

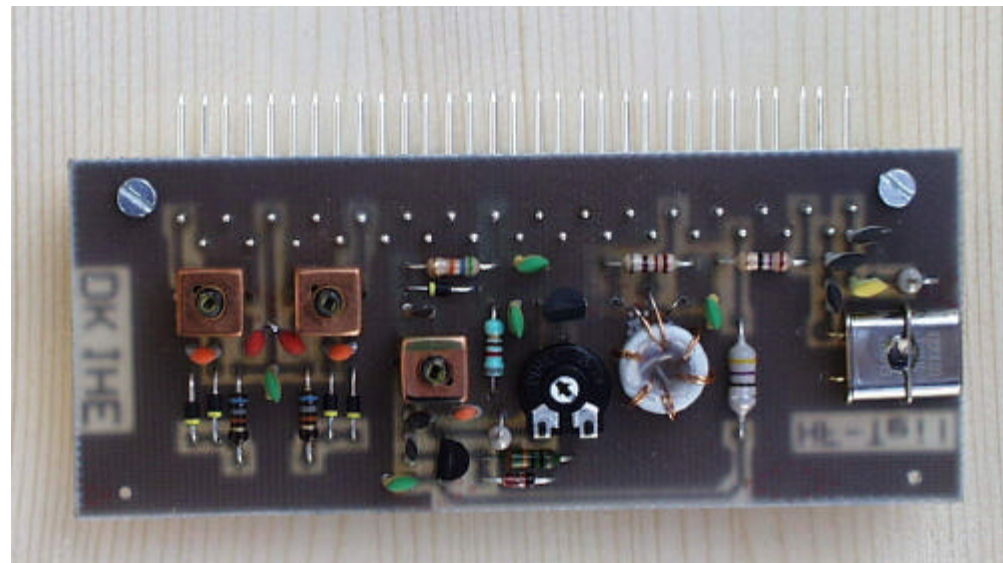
QRPproject

QRP and homebrew international



Black Forest Allband CW/SSB Transceiver

Rev 2, Dez 2002



© QRPproject Motzener Str. 36-38 12277 Berlin <http://www.QRPproject.de> Tel: +49(3) 859 61 323 e-mail: DL2FI@t-online.de

Bitte nimm Dir ein paar Momente Zeit, um den Abschnitt „Die ersten Schritte auch zuerst“ zu lesen. Dieser enthält Hintergrundinformationen für den Fall, dass Du noch nicht so erfahren im Selbstbau oder Bausatzzusammenbau bist.

BITTE lies auf jeden Fall den Teil „Bauanleitung“ des Handbuches, bevor Du den LötKolben anheizt. Dieser Teil enthält nützliche Informationen, welche den Schlüssel zum Erfolg mit diesem Bausatz darstellen. Nimm Dir freundlicherweise ein paar Augenblicke Zeit, um das Material durchzuarbeiten.

Solltest du an irgendeiner Stelle auf Probleme stoßen oder Verbesserungsvorschläge haben, so wende dich an Peter, DL2FI , er freut sich jederzeit dir helfen zu können.

Du erreichst QRPeter am besten per e-mail unter der Adresse:

DL2FI@t-online.de

oder per Telefon unter ++49(30)85961323

Das Kleingedruckte:

Es gibt eine Menge Kleinteile in diesem Bausatz. Da viele von uns schon älter werden, mag das Schwierigkeiten geben. Ich empfehle dringend eine Lupe oder eine Lupenbrille, um die Lötstellen und die Bauelementecodes zu prüfen.

Nochmals Kleingedrucktes

Ungeachtet der Sorgfalt, mit der wir dieses Handbuch erstellt haben, könnte sich der eine oder andere Fehler eingeschlichen haben. Sollten sich Widersprüche ergeben, so gilt die folgende Rangordnung. (das Vertrauenswürdigste zuerst):

- Schaltplan
- Bilddarstellungen
- Teileliste
- alles Andere

Wie dem auch sei, lass es uns wissen, wenn Du einen Fehler aufspürst. Wir freuen uns über jede konstruktive Kritik. Ich werde Korrekturen sofort hinzufügen, denn sie verbessern das Produkt!

Überarbeitete Dokumentationen werden im Internet zur Verfügung gestellt. Gehe zur Seite <http://www.QRPproject.de> und schaue unter dem Gerätetyp nach.

Hast Du keinen Web Zugang, dann kannst du gerne unseren Support anrufen:
QRPeter DL2FI +49(30)859 61 323

WERKZEUGE

Du wirst folgendes Werkzeug brauchen:

- LötKolben mit feiner Spitze (Bleistiftspitze), Lötzinn
- Schrägschneider
- Spitzzange (nützlich)
- kleiner Schlitzschraubendreher
- Lupe (empfohlen)

PRÜFGERÄTE

Du brauchst :

- Gleichspannungsquelle 12-14V mindesten 3A
- Multimeter
- einen zweiten Transceiver (für den Abgleich) oder

nützlich aber nicht wesentlich:

Frequenzzähler

Dummy Load, Wattmeter

Bitte lese jeden Abschnitt immer erst einmal komplett, bevor du den LötKolben schwingst. Es gelingt nicht immer alles wichtige bereits im ersten Satz zu schreiben.

DIE ERSTEN SCHRITTE

Was Du wissen solltest

Du musst kein Elektronik-Experte sein, aber Du solltest Dich ein wenig in den Grundlagen auskennen, bevor Du Dich in dieses Abenteuer stürzt.

FARBKENNZEICHNUNG: (Widerstände, Kondensatoren, Drosseln)

Du solltest dich mit der Standardfarbkennzeichnung auf Bauteilen auskennen. Falls nicht, findest du im Anhang eine ausführliche Erklärung. Wenn Du nicht sicher bist, überprüfe den Wert mit einem Ohmmeter. In der Teileliste ist eine Farbcode-tabelle dabei.

Ungefähr 8% der männlichen Bevölkerung ist rot/grün blind. Viele von ihnen wissen das gar nicht. Gehörst Du zu diesen, so solltest Du alle Widerstände vor dem Einbau mit einem Ohmmeter überprüfen.

Die BF- Leiterplatte ist beidseitig beschichtet und alle Löcher sind durchkontaktiert. Das heißt, dass Du NICHT auf der Bestückungsseite löten musst. (auch nicht sollst)

Löten

Hoffentlich ist dies nicht Deine erste Begegnung mit einem LötKolben. Falls doch, oder dies ist Dein erstes Halbleiterbauprojekt, hier einige Tips um Deinen Erfolg zu sichern.

LötKolben:

Benutze möglichst einen NiederspannungslötKolben zwischen 30 und 50 Watt. Halte die LötKolbenspitze sauber. Benutze

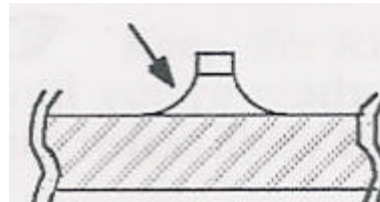
einen feuchten Schwamm oder ein feuchtes Küchentuch aus Leinen, um die Spitze regelmäßig zu reinigen, wenn du arbeitest.

Erhitze die Lötstelle nur so viel, wie für eine gute Lötverbindung nötig ist. Ein kleiner „Schraubstock“ zum Halten der Leiterplatte macht die Arbeit leichter.

Berühre Leiterzug und Bauelementanschluss gleichzeitig mit der Lötspitze. Führe das Lötzinn innerhalb von ein oder zwei Sekunden zu und Du wirst sehen, wie das Zinn in die Lötstelle fließt. Ziehe das Lötzinn und dann den LötKolben weg.

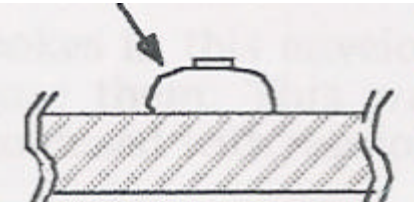
Widerstehe der Versuchung, soviel Zinn in die Lötstelle zu stopfen, bis nichts mehr reinpasst. Zuviel Lötzinn führt meist zu Schwierigkeiten, denn es könnten sich Zinnbrücken über dicht benachbarte Leiterzüge bilden. So sehen eine korrekte und eine unkorrekte Lötstelle aus:

GUT



ideal: der Löt-punkt ist gerundet und konkav.

SCHLECHT



Löt-zinn ist zugeführt bis nichts mehr passt

BITTE LESE DEN FOLGENDEN ABSCHNITT BEVOR DUBAUELEMENTE VON DER LEITERPLATTE ENTFERNST

OH NEIN! Früher oder später muss man Bauelemente entfernen, die falsch eingelötet sind oder ein Teil muss zur Fehlersuche entfernt werden.

Besorge Dir eine Rolle Entlötlitze. Lege das Ende der Litze auf den zu entfernenden Lötspunkt und drücke die Lötspitze auf die Litze. Nach einigen Sekunden siehst Du, wie die Litze das Lötzinn aufsaugt. Die Litze entfernen (senkrecht hochheben, nicht seitwärts wegziehen) und den Vorgang mit einem neuen Stück Litze wiederholen bis die Lötstelle sauber ist. Es kann nötig sein ,die Lötstelle beim Herausziehen des Bauelementes zu erhitzen. Die Lötstelle nur so lange wie nötig erhitzen; die Leiterbahnen könnten sich vielleicht von der Leiterplatte lösen ,wenn sie überhitzt werden.

Falls das noch nicht hilft, muss man den Bauelementanschluss abschneiden und mit einer Zange herausziehen. Setze Dich mit DL2FI wegen Ersatzbauelementen in Verbindung.

Falls Du einen Transistor entfernen musst, empfehle ich dringend ihn zu opfern, indem Du ihn auf der Oberseite der Leiterplatte abschneidest. Die TO-92 Lötspunkte sind besonders klein und Anschlüsse lassen sich einzeln besser auslöten, um das Risiko die Lötspunkte abzuheben zu minimieren.

Nach dem Entfernen eines Bauelemente wird das Loch wahrscheinlich noch mit Zinn verstopft sein. Nimm eine Seziernadel, eine Zahnarztsonde oder eine große Nähnadel, erwärme gleichzeitig Leiterzug und Nadel bis Du die Nadel durchschie-

ben kannst.

RINGKERNE BEWICKELN:

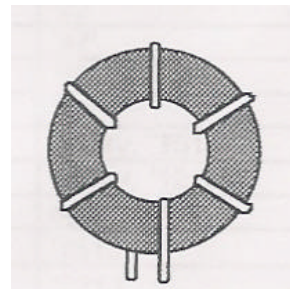
Beim Wickeln schön mitzählen. Beim Zählen darauf achten: Den Draht EINMAL DURCH den Ring gesteckt ist schon eine Windung!!!

Jede Windung straff ziehen, um eine ordentliche und feste Wicklung zu erzielen. Alle Windungen nebeneinander wickeln, aufpassen, dass keine Windung auf einer Nachbarwindung liegt.

Überprüfe nochmals die Windungszahl, wenn Du fertig bist. Benutze einen Fingernagel oder einen kleinen Schraubendreher, um jede gezählte Windung zu berühren, dass ist einfacher als das Abzählen mit dem bloßen Auge. ZÄHLE INNEN!

Schneide den überstehenden Draht auf ca 1cm ab und entferne die Isolation mit einem Hobbymesser.

Beispiel:



Dieser Kern ist mit 6 Windungen bewickelt
Die Windungen müssen gleichmäßig auf dem Kernumfang verteilt sein

Materialien-

Du wirst die folgenden Dinge in Deinem Black Forest Bausatz finden. Bitte kontrolliere die Teile vor Beginn der Lötarbeiten. Falls etwas fehlen sollte, was immer vorkommen kann, wende dich an DL2FI, er wird dir fehlende Teile schnellstens nachliefern.

Packung 1: Hauptplatine WID

| Bauteil | Wert | Code | Stück | Vorhanden |
|---------|------|---------------------|-------|-----------|
| R | 1,2K | Kohleschicht | 2 | |
| R | 1,2K | Metallfilm | 1 | |
| R | 1,5K | Kohleschicht | 5 | |
| R | 100K | Kohleschicht | 14 | |
| R | 10K | Kohleschicht | 4 | |
| R | 10R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 120R | Metallfilm | 1 | |
| R | 12K | Kohleschicht | 6 | |
| R | 150R | Kohleschicht | 1 | |
| R | 150R | Metallfilm 1WATT | 1 | |
| R | 15K | Kohleschicht | 2 | |
| R | 18K | Kohleschicht | 4 | |
| R | 18R | Kohleschicht | 1 | |
| R | 1K | Kohleschicht | 1 | |
| R | 1M | Kohleschicht | 2 | |
| R | 1R | Metallfilm | 5 | |
| R | 2,7K | Kohleschicht | 2 | |
| R | 220K | Kohleschicht | 1 | |

| | | | | |
|---|------|--------------|---|--|
| R | 220R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 22K | Kohleschicht | 4 | |
| R | 270R | Kohleschicht | 4 | |
| R | 27K | Kohleschicht | 3 | |
| R | 27R | Kohleschicht | 5 | |
| R | 3,3K | Kohleschicht | 1 | |
| R | 3,3R | Kohleschicht | 1 | |
| R | 330R | Metallfilm | 1 | |
| R | 33K | Kohleschicht | 4 | |
| R | 390R | Kohleschicht | 3 | |
| R | 39K | Kohleschicht | 3 | |
| R | 4,7K | Kohleschicht | 3 | |
| R | 4,7R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 4,7R | Metallfilm | 2 | |
| R | 47K | Kohleschicht | 5 | |
| R | 5,6K | Kohleschicht | 1 | |
| R | 5,6R | Metallfilm | 1 | |
| R | 560R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 56K | Kohleschicht | 2 | |
| R | 56R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 680R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 68K | Kohleschicht | 2 | |
| R | 68R | Metallfilm | 9 | |
| R | 8,2K | Kohleschicht | 1 | |
| R | 820R | Kohleschicht | 2 | |
| R | 82K | Kohleschicht | 1 | |

Packung 2: Hauptplatine Kond

| | Wert | Code | Stück | Vorh |
|---|-----------------------|-------------------|-------|------|
| C | 100yF/16V | ELKO | 6 | |
| C | 10yF/16V | ELKO | 3 | |
| C | 1yF/25V | ELKO | 1 | |
| C | 220yF/16V | ELKO | 2 | |
| C | 3,3yF | ELKO | 1 | |
| C | 470yF/16V | ELKO | 1 | |
| C | 47yF/16V | ELKO | 5 | |
| C | 0,022yF/63V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 1 | |
| C | 0,033yF/63V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 2 | |
| C | 0,047yF/Folie/RM5 | Folienkondensator | 2 | |
| C | 0,1yF/63V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 4 | |
| C | 0,22yF/63V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 2 | |
| C | 0,47yF/63V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 5 | |
| C | 1500pF/Folie/RM5 | Folienkondensator | 1 | |
| C | 4,7yF/50V/Folie/RM5 | Folienkondensator | 1 | |
| C | 470pF/Folie/RM5 | Folienkondensator | 1 | |
| C | 100nF | KerKo | 8 | |
| C | 100pF | KerKo | 8 | |
| C | 10nF | KerKo | 19 | |
| C | 10pF | KerKo | 1 | |
| C | 120pF | KerKo | 3 | |
| C | 12pF | KerKo | 1 | |
| C | 150pF | KerKo | 1 | |
| C | 1nF | KerKo | 4 | |

| B | Wert | Code | Stck | Vorh |
|---|------------------|--------|------|------|
| C | 2,2nF | KerKo | 2 | |
| C | 22nF | KerKo | 27 | |
| C | 22pF | KerKo | 2 | |
| C | 330pF | KerKo | 3 | |
| C | 47nF | KerKo | 12 | |
| C | 47pF | KerKo | 2 | |
| C | 68pF | KerKo | 1 | |
| C | 10yF/16V/Tantal | Tantal | 2 | |
| C | 1yF/16V/Tantal | Tantal | 2 | |
| C | 6,8yF/16V/Tantal | Tantal | 3 | |

Packung 3: IC

| B | Wert | Code | Stck | Vorh |
|----|--------------|----------------------|------|------|
| IC | 4093 | DIL14 | 1 | |
| IC | 4046 | DIL16 | 1 | |
| IC | 4060 | DIL16 | 2 | |
| IC | LM358 | DIL8 | 1 | |
| IC | LM386N-1 | DIL8 | 2 | |
| IC | NE612 | DIL8 | 3 | |
| IC | TL071 | DIL8 | 1 | |
| IC | TL072 | DIL8 | 1 | |
| IC | MSA0785/MAR7 | MMIC Eingang = Punkt | 1 | |
| IC | MSA0885/MAR8 | MMIC Eingang = Punkt | 2 | |

Packung 4 TR/DIOD

| B | Wert | Code | Stck | Vorh |
|----|-------------|----------|------|------|
| D | 1N5402 | DO201 | 1 | |
| D | 1N4148 | DO35 | 11 | |
| D | ZPD6,8 | DO35 | 2 | |
| D | LED/3mm/rot | LED | 2 | |
| IC | LT1086CT | STABI-KK | 1 | |
| IC | 78L08 | TO92 | 1 | |
| T | BF981 | DG-FET | 4 | |
| T | BF199 | TO92 | 4 | |
| T | BF244B | TO92 | 2 | |
| T | BC337-40 | TO92 | 3 | |
| T | BC546B | TO92 | 6 | |
| T | BD202 | TO220S | 1 | |
| T | 2SC1971 | TO220 | 3 | |

Packung 5 Ind/Trim

Packung 6: Mech++

In einem extra Umschlag findest du den Draht zum Wickeln der

| | Wert | Code | Stck | Vorh |
|-----|--------------------|-------------------|------|------|
| C | 30pF/Folientrimmer | Folientrimmer rot | 3 | |
| DR | 50yH/3A/Ringkern | RINGKERN | 1 | |
| DR | 100yH/Neosid/SD75 | SD75 | 1 | |
| DR | 100yH/SMCC | SMCC | 5 | |
| DR | 10yH/SMCC | SMCC | 1 | |
| DR | 47yH/SMCC | SMCC | 3 | |
| IND | Neosid-Bausatz/7.1 | Spulenbausatz | 5 | |
| TR | Übertrager | Doppellochkern | 2 | |
| Ind | Ferritperle 3mm | | 3 | |

Spulen, und die Platine sollte natürlich auch irgendwo auftau-

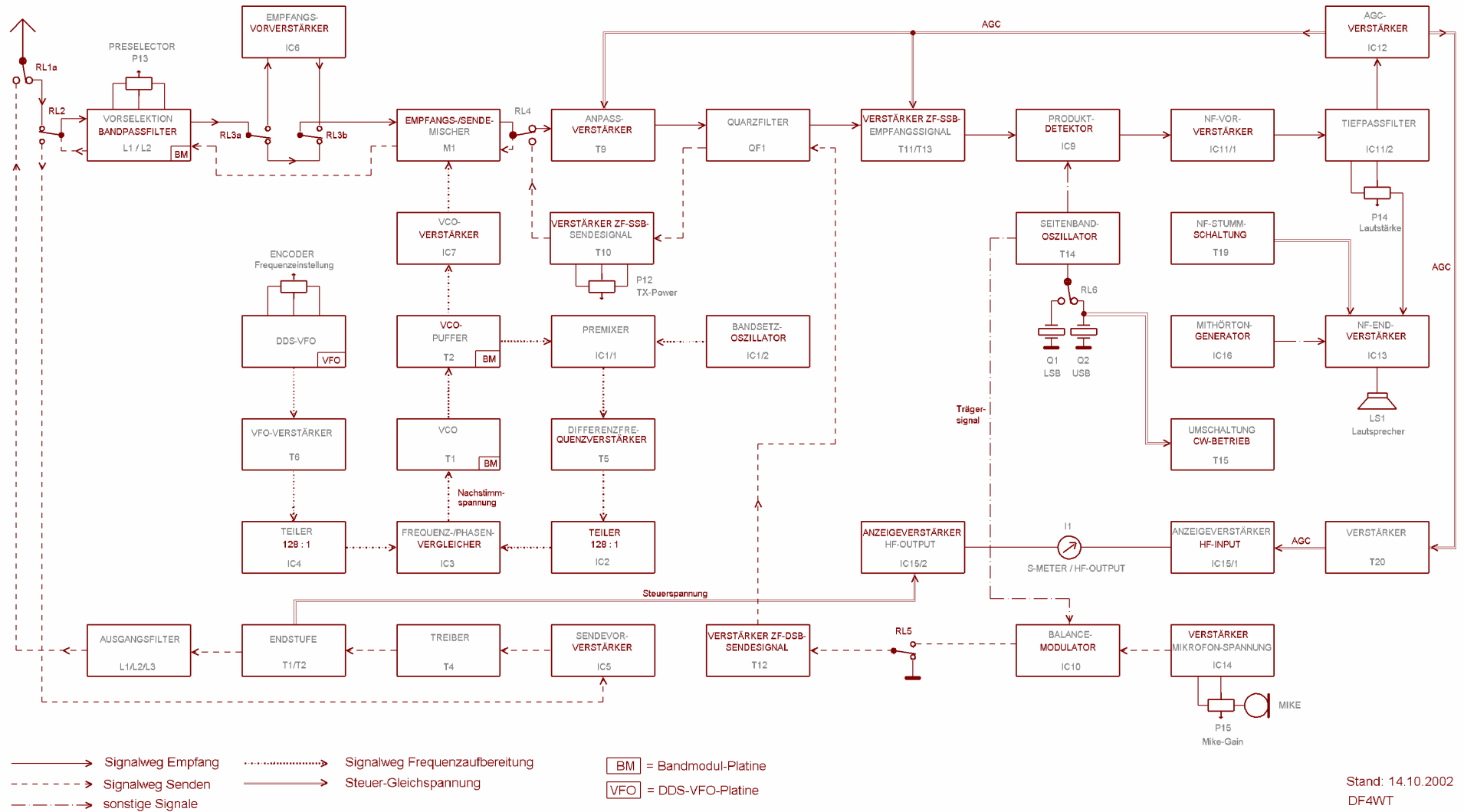
| B | Wert | Code | Stck | Vorh |
|-----|----------------------|-------------------|------|------|
| BU1 | Buchsenleiste/31pol. | B-LEISTE | 1 | |
| F | Sicherung/2,5A/mtr. | F5X20 | 1 | |
| FH | Sicherungshalter | | 2 | |
| M1 | HPF-505/IE500 | MIXER | 1 | |
| P1 | 100R/Cermet | Trimpotentiometer | 1 | |
| P3 | 1K | Trimpotentiometer | 1 | |
| P6 | 100R | Trimpotentiometer | 1 | |
| P7 | 22K | Trimpotentiometer | 1 | |
| P8 | 10K | Trimpotentiometer | 3 | |
| P9 | 100K | Trimpotentiometer | 1 | |
| RL | Relais/2XUm/12V | A-RELAIS | 2 | |
| RL | Reed-Relais/12V/1XUm | DIP-REL | 4 | |

chen. Auf der Platine ist in einer Ecke ein großer Platz für einen Kaltthermostaten vorgesehen. Dieser wird in der Regel nicht mehr genutzt, weil wir inzwischen den Vfo durch einen DDS VFO ersetzt haben. Der DDS VFO gehört nicht zum Lieferumfang und muss extra bestellt werden.

Keramische und monolithische Kondensatoren:

Der Aufdruck auf diesen Kondensatoren ist winzig. Ich rate dringend zu einer Lupe, um die Werte vor dem Einbau zu überprüfen.

Blockschaltplan Black Forest - SSB/CW-Transceiver mit DDS-VFO



Black Forest, der neue Mehrband SSB/CW TXVR Bausatz der DL-QRP-AG

Peter Zenker, DL2FI Saarstr. 13 12161 Berlin
Peter Solft, DK1HE

Im Mai 1997 gründete eine Gruppe engagierter Funkamateure um Peter, DL2FI die DL-QRP-AG, Arbeitsgemeinschaft für Selbstbau im Amateurfunk. Die kleine Mannschaft hatte sich in den Kopf gesetzt alles daran zu setzen, den Selbstbau im Amateurfunk nicht aussterben zu lassen. Allen Unkenrufen zum Trotz war der DL-QRP-AG Stand auf der HAM Radio Ende Juni 97 bereits so gut besucht, dass der Standbetrieb zeitweise kurz vor dem Zusammenbruch stand. Am Ende der HAM waren mehrere Hundert YL und OM Mitglied der AG geworden. Inzwischen wartet die DL-QRP-AG gespannt darauf, wer Mitglied Nr. 2000 wird und sowohl ihr Magazin QRP-Report als auch die preiswerten Bausätze werden weltweit vertrieben. Von Anfang an haben die "Macher" der DL-QRP-AG ihren Einsatz als Ergänzung zur Arbeit des DARC verstanden. Eine erklärte Zielstellung ist und bleibt es, den Ortverbänden des DARC Unterstützung bei ihrer Nachwuchsarbeit zu geben und aktive Funkamateure bei der Ausübung ihres Hobbys zu unterstützen.

Zur Philosophie der QRP-AG gehört es, technisch hochwertige Amateurfunk Geräte für jeden Funkamateure erschwinglich zu machen. Ermutigt durch den großen Erfolg unseres einfachen CW Transceivers mit Steckmodulen beschlossen wir im September 1998 die Entwicklung eines bausatzfähigen Allband - Transceivers zu wagen. Zwar gibt es bereits sehr gute QRP-Mehrbandbausätze z.B. von Hands in England, von OHR und Elecraft in USA, wir stellten uns die Aufgabe aber etwas anders: Möglichst ohne Kompromiss auf der HF Seite, trotzdem so preiswert wie möglich. Der Empfänger sollte bei guter Emp-

findlichkeit besonders großsignalfest sein, der Sender sauber und linear 5 Watt Ausgangsleistung auf allem KW Bändern bringen. Um diese Eckdaten zu erreichen wurde auf das altbewährte Konzept eines Empfängers mit Pre - Selektor zurückgegriffen. Anstelle einer für einen Bausatz nur sehr kostenintensiv zu realisierenden und schwer nachzubauenden Bandumschaltung entschied sich unser Entwickler Peter, DK1HE für ein Konzept mit Bandmodulen. Dieses Konzept hilft, den Einstieg erschwinglicher zu gestalten, kann man doch mit einem Band anfangen und nach und nach die anderen Bänder nachrüsten. Alle verbleibenden Umschaltungen wurden mit Relais anstelle von nichtlinearen Dioden realisiert. Als Sendendstufe wurde die bereits in mehreren hundert Exemplaren gebaute DL-QRP-PA in das Konzept integriert. Die gesamte Schaltung ist auf einer doppelseitigen, durchkontaktierten Leiterplatte im doppelten Europakartenformat aufgebaut. Natürlich wäre es auch kleiner gegangen, wir wollten aber den Aufbau nicht unnötig erschweren. Der Grundbausatz enthält nur die Baugruppen, die für den unmittelbaren Sende- und Empfangsbetrieb notwendig sind. Frequenzzähler, Wattmeter, S-Meter, Split-Betrieb usw. wurden bewusst weggelassen um ein wirklich preiswertes Gerät zu ermöglichen. Natürlich sind alle Anschlussports für die Peripherie vorhanden so dass sich jeder entsprechend den momentanen Bedürfnissen (und Taschengeld) die entsprechenden Zusatzmodule einbauen kann. Gleichzeitig wollen wir dadurch natürlich allen Bastlern die Möglichkeit zur eigenständigen Weiterentwicklung schmackhaft machen.

Inzwischen wurden fast einhundert BF Transceiver nachgebaut und die Beteiligten sind besonders vom intermodulationsarmen Empfang auf dem abendlichen 40m Band begeistert .

Technische Merkmale des Black Forest Transceivers:

- Frequenzaufbereitung mit low-cost PLL (CMOS 4060+4046)
- großsignalfester +7dBm-Mischer für RX+TX (HPF-505 oder ähnliche.)
- abschaltbarer RX-Vorverstärker mit hoch aussteuerbarem MMIC
- selektiv, mit antiseriellen Varicap-Dioden abstimmbarer Preselektor für RX+TX (keine ‚Scheunentor-Bandpässe‘ am Empfängereingang)
- stabile, preiswerte DIN-Steckverbindung für die Bandmodule
- lediglich 3 zu bewickelnde Spulen pro Bandmodul (VCO+Preselector)
- preisgünstiges monolithisches 9MHz-Seitenbandfilter (9M22D oder 9MXF24D)
- rauscharmer ZF-Verstärker mit Dual-Gate-MOSFET's (keine Breitband Video-Verstärker mit viel zu hoher Leerlaufverstärkung)
- hoher Regelumfang des ZF-Verstärkers (ca. 100dB)
- Regelspannungserzeugung mit sehr kurzer Ansprechzeit
- Verwendung von S-Metern mit unterschiedlichen Innenwiderständen
- gesamte HF-Umschaltung mit Reed-Relais (Stromersparnis bei Empfang und eindeutige Schaltzustände und gute Entkopplung sowie eindeutig besseres Großsignalverhalten gegenüber PIN-Dioden- Umschaltern bei Frequenzen unter 10 MHz)
- stufenlos einstellbare Sender-Ausgangsleistung mittels Gleichspannung
- gute Trägerunterdrückung (ca.55dB)

- Sender-Weichtastung bei CW
- Sender-IM3-Abstand größer 35dB bei Pout 10W PEP (Tx-Vorverstärker mit sehr linearem MMIC bestückt)
- leicht modifizierte DL-QRP-PA (keine SMD-Bauteile)
- dank sehr guter Gesamt-Linearität des Senderzuges lediglich ein 3-stufiges Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 33 MHz am Senderausgang nötig !
- CW-VOX mit einstellbarer Abfallverzögerung
- rel. Outputanzeige mittels S-Meter
- CW-Mithörton
- Anschlussmöglichkeit für externes Frequenzdisplay
- Spezieller DDS VFO verfügbar

Schaltungsbeschreibung

1. LO-Frequenzaufbereitung (RX/TX) :

Das Herz des Transceivers stellt die LO-Frequenzaufbereitung für den Senden- sowie Empfangsteil dar. Im vorliegenden Fall kommt eine LO-Signalaufbereitung mittels PLL zur Anwendung. Dieses Verfahren hat gegenüber dem bei den meisten sich auf dem Markt befindlichen QRP -Transceivern verwendeten Prinzip des Superheterodyn -VFO (Super-VFO) folgende entscheidende Vorteile:

- spektral reines LO-Signal, da VCO direkt auf der benötigten Frequenz arbeitet.
- kein zusätzlicher Filteraufwand zur Aussiebung des gewünschten Mischprodukts aus VFO+XO nötig (bei vielen Transceivern ohnehin sehr sparsam konzipiert)
- weniger Nebenempfangsstellen (Birdies)
- weniger Nebenaussendungen (geringerer Sender-Filteraufwand)
- VFO-Signal bedarf keiner zusätzlichen Filterung

Zur Schaltung :

Der auf dem Bandmodul befindliche, mit dem JFET T1 arbeitende VCO schwingt auf einer um den Betrag der ZF (9 MHz) höheren Frequenz bezogen auf die Eingangsfrequenz. Die Nachstimm-diode D5 wird dabei über C11 nur so stark an den VCO -Kreis L3/C12/C13 angekoppelt, dass der sich daraus ergebende Fang- bzw. Haltebereich nur unwesentlich größer ist als das jeweilige Amateurband. Durch diese Maßnahme wird ein sehr sicheres Einphasen der Regelschleife erzielt. Ferner werden Instabilitäten beim Regelvorgang (Phasenjitter) minimiert. Mittels P1 wird der LO- Pegel am Mischerport auf +7dBm justiert. Die nachfolgende Pufferstufe mit T2 dient neben der Entkopplung noch in Verbindung mit Tr 1 zur Impedanztransformation auf 50 Ohm am Pin9 der Steckerleiste. Der sich anschließende MMIC (IC7) hebt den VCO -Pegel auf den zur Speisung des Sende/Empfangsmischers M1 erforderlichen Wert von 500 mV eff an. Über das Dämpfungsglied R31/R32 kann ein externer Frequenzzähler angeschlossen werden. Gleichzeitig wird das VCO -Signal an den Eingangsport (Pin 1) des Premixers IC1 geleitet. Der Oszillatorteil in IC1 schwingt in Verbindung mit dem sich ebenfalls auf dem Bandmodul befindlichen Bandsetz-Quarz Q1 bei einer auf die VCO -Frequenz bezogenen 5 MHz tiefer liegenden Quarzfrequenz. Als Mischprodukt der beiden Frequenzen entsteht an Pin 4/5 von IC1 die Summe bzw. Differenz. Mittels L4/C21 erfolgt die Herausfilterung der Differenzfrequenz, sie beträgt bei einer VCO -Abstimmbandbreite von z.B. 500 KHz nunmehr 5-5,5 MHz. Die induktiv an L4 angekoppelte Verstärkerstufe T5 dient zur Anhebung des Mischer-Ausgangssignals auf einen zur Triggerung des nachfolgenden 128:1 Teilers IC2 erforderlichen Pegel. Am Ausgang Q7 von IC2 stehen ca. 39 KHz zur Weiterleitung an den Frequenz/ Phasenvergleich IC3 zur

Verfügung. Der 2. Eingangsport von IC3 erhält ebenfalls ein ca. 39 KHz-Signal, welches durch Teilung der VFO -Frequenz (5 -5,5MHz) :128 mittels IC4 gewonnen wird. Je nach Richtung bzw. Betrag der Abweichung der ‚Ist‘ -Frequenz am Ausgang Q7 von IC2 gegenüber der ‚Soll‘- Frequenz am Ausgang Q7 von IC4 liefert IC3 eine der Abweichung proportionale Nachstimmspannung (Uvco), welche nach Glättung durch das Loop-Filter R19/R20/C27 den VCO soweit nachstimmt, bis Phasengleichheit der beiden Vergleichsfrequenzen eintritt. Wird die VFO -Frequenz verändert, folgt die VCO -Frequenz exakt um den gleichen Betrag. Beim Einsatz anderer Bandmodule mit entsprechender Frequenz des VCO's bzw. des Bandsetzoszillators können nunmehr mit dem gleichen VFO weitere Amateurbänder bestrichen werden.

2. RX-Eingangsteil :

Das vom Antennenrelais RL 1a kommende Empfangssignal gelangt über das S/E-Relais RL2 zum Eingang des RX/TX-Bandpassfilters. Die vorliegende Filterschaltung besteht aus zwei mittels C2 hochpunktgekoppelten Einzelkreisen hoher Lastgüte (QL ~ 80). Der Kopplungsgrad ist dabei leicht ‚unterkritisch‘. Mit Hilfe der jeweils antiseriell geschalteten Kapazitätsdioden D1-D2/D3-D4 lässt sich die Filter-Mittenfrequenz über eine veränderliche Gleichspannung dem jeweiligen Bandsegment (CW -Fone) optimal anpassen (Preselektor). Durch die ‚Gegentaktschaltung‘ der Dioden D1 bis D4 entsteht keine merkliche Verschlechterung des RX-Großsignalverhaltens. Nach erfolgter Vorselektion gelangt das Eingangssignal zum Umschaltrelais RL3, über welches es entweder direkt zum RX/TX -Mischer M1 durchgeschaltet wird, oder im anderen Fall zunächst einen 15dB -Breitbandverstärker (IC6) durchläuft,

um anschließend verstärkt dem Mischer M1 zugeführt zu werden. Bei IC6 handelt es sich um einen MMIC mit hoher Aussteuerungsfestigkeit und guter Linearität. Durch die Abschaltmöglichkeit des RX-Vorverstärkers kann der Mischer beim Betrieb auf den ‚langen Bändern‘ merklich entlastet werden. Nach der Mischung des Eingangssignal mit dem LO-Signal steht am IF -Port von M1 nunmehr das 9 MHz-ZF-Signal zur Weiterleitung an den folgenden ZF-Verstärker zur Verfügung.

3. 9 MHz-ZF-Verstärker + Produktdetektor :

Das vom Empfangsmischer M1 kommende ZF-Signal gelangt über das S/E-Relais RL4 zum Anpassverstärker T9. Diese Stufe bewerkstelligt 1. einen mittels R39 breitbandigen Abschluss des ZF-Tors von M1 und 2. eine durch R47/C57 impedanzrichtige Anpassung des nachfolgenden 9MHz - Quarzfilters QF1. Die Stufenverstärkung wird durch die AGC - Spannung den jeweiligen Empfangsverhältnissen angepasst. Über R49/C58 erfolgt der korrekte Filterabschluss auf der Ausgangsseite. Auf QF1 folgt ein 2- stufiger mit T11+T13 aufgebauter selektiver 9 MHz -Verstärker. Die max. Durchgangsverstärkung beträgt ca. 50 dB und wird ebenfalls durch die AGC - Spannung beeinflusst. Das Eigenrauschen des ZF-Teils ist durch die Verwendung von DG -MOSFET's gering. Nach erfolgter Verstärkung gelangt das 9 MHz -ZF-Signal zum mit IC9 aufgebauten SSB - Demodulator (Produkt-Detektor) wo es in Verbindung mit dem vom Seitenband-Oszillator T14 gelieferten Trägersignal in die NF-Frequenzebene rückgemischt wird. An Pin 4/5 von IC9 steht das demodulierte Signal als Gegen-taktspannung zur Weiterleitung an den sich anschließenden NF-Vorverstärker bereit.

4. Seitenband-Oszillator :

Das zur SSB-Modulation / Demodulation erforderliche Trägersignal wird in dem mit T14 aufgebauten Seitenbandoszillator generiert. T14 schwingt in kapazitiver Dreipunktschaltung (Colpitts). Über das Seitenbandrelais RL6 wird wahlweise der Quarz für das untere bzw. obere Seitenband (LSB/USB) angeschaltet. Über die Ziehtrimmer C91/C92 erfolgt die Feineinstellung der jeweiligen Quarzfrequenz auf die -20dB Filterflanke von QF1. Beim CW -Sendebetrieb shiftet der Schalttransistor T15 in Verbindung mit C93 die Frequenz des USB - Quarzes Q2 um ca.700 Hz in den QF1- Durchlass - Bereich. Durch diese Maßnahme wird der beim CW -Betrieb erforderliche S/E -Frequenz -Offset bewerkstelligt. Im CW -Modus ist durch eine externe Blockierung von RL6 keine Umschaltung auf den LSB-Quarz Q1 möglich. Mittels P3 wird der Oszillatorpegel auf den für IC9/IC10 optimalen Wert (ca. 70 -100 mV) eingestellt.

5. Empfänger -NF-Teil + Regelspannungserzeugung :

Das vom Produktdetektor IC9 gelieferte NF-Signal gelangt über C83/C84 an die Eingänge des als NF-Vorverstärker arbeitenden JFET-OP (IC11/1). Die Verstärkung beträgt dabei 6dB. Um die nach der Demodulation ebenfalls vorhandenen breitbandigen Rauschanteile auf Sprachbandbreite zu reduzieren, ist dem Vorverstärker ein mit IC11/2 aufgebautes Tiefpassfilter 2. Ordnung mit einer Grenzfrequenz von 3 KHz nachgeschaltet. Das nunmehr vorverstärkte und gefilterte NF-Signal wird über den Lautstärkesteller (P14) an den Eingang des sich anschließenden NF-Endverstärkers (IC13) weitergeleitet, welcher das Steuersignal auf Lautsprecherpegel anhebt. T19 dient zur Stummschaltung des NF-Wegs während der S/ E-Umschaltung; es werden dadurch lästige Knackgeräusche

wirkungsvoll unterbunden. In den 2. Eingang von IC13 (Pin 2) wird beim CW -Betrieb über P6 der vom Sidetone -Oszillator generierte Mithörton eingespeist. Die zur Verstärkungsregelung (AGC) des ZF-Teils erforderliche Regelspannung wird mittels IC12 + nachgeschaltetem Spitzenwertgleichrichter gewonnen. IC12 arbeitet dabei als NF-Verstärker mit sehr geringem Ausgangswiderstand; Sein Eingangssignal wird ebenfalls aus der demodulierten + gefilterten NF abgeleitet. Mittels P5 lässt sich die NF-Verstärkung und somit der Einsatzpunkt der ZF-Regelung definieren. Auf IC12 folgt eine mit D8/D9 aufgebaute Spannungsverdoppler-Schaltung, welche C111 auf eine der Antennen-Signalspannung proportionalen gegen Masse bezogenen negativen Richtspannung auflädt. Durch den geringen Ausgangswiderstand von IC12 bedingt, erfolgt ein sehr schneller Aufbau der Regelspannung; Signalverzerrungen bis zum Regelungseinsatz werden dadurch minimiert. R85 bildet zusammen mit der unipolaren Kondensatorkombination C112/C113 eine 2. Zeitkonstante mit langer Abfallzeit. R82 dient zur Begrenzung des Ladestroms in C111. R83 bewerkstelligt eine verzögerte Ladezeit von C112/C113. Ist keine ZF-Regelung erforderlich (Leerkanal), bildet die Reihenschaltung aus den Leuchtdioden D11/D12 + den Spannungsverdopplerdioden D8/D9 eine Stabilisatorkette in Verbindung mit R85, welche eine auf Masse bezogene AGC -Spannung von ca.+ 4V erzeugt (max. Verstärkung ZF-Teil). Bei voller Abregelung beträgt die Regelspannung etwa -1V.

6. Anzeigeverstärker :

Die Anzeigeverstärker IC15/1 sowie IC15/2 dienen zur Erzeugung von Spannungen zur Anzeige von rel. Empfangsspannung, sowie Sender-Ausgangsleistung auf einem gemeinsamen Messinstrument (S-Meter + Pout).Durch die Verwen-

dung eines Doppel -OP (IC15) können Messwerke mit allen gängigen Innenwiderständen zur Anwendung kommen (100 μ A -5mA). Die Widerstände R106/R107 dienen zur Begrenzung des Vollausschlags; sie müssen auf das verwendete Anzeigeinstrument abgestimmt werden. Die hochohmige AGC -Spannung gelangt über den als Spannungsfolger geschalteten JFET (T20) zum Eingang des invertierenden Anzeigeverstärkers IC15/1. Mittels R104/R105 ist die Verstärkung $V=1$ festgelegt. Das Trimpoti P7 dient zur Justierung des S-Meter-Nullpunkts ohne Empfangssignal. Bei abnehmender AGC -Spannung ergibt sich somit ein proportionaler, positiv werdender Zeigerausschlag. Der zweite OP in IC15 wirkt als Spannungsfolger ($V=1$) zur Anzeige der rel. Sender-Ausgangsleistung. Über den frequenzlinearen Teiler R108/R109 mit sich anschließendem Spitzenwertgleichrichter D14 entsteht an C131 eine der TX -Leistung proportionale Richtspannung, welche über den Empfindlichkeitseinsteller P8 und nachgeschaltetem IC15/2 belastungsfrei dem Messwerk zugeführt wird.

7. Die 9 MHz -SSB-Aufbereitung (TX) :

Die vom Mikrofon gelieferte Sprach-Wechselspannung gelangt über das Mic -Gain Poti P15 zum Eingang des als Vorverstärker arbeiteten IC14. Das Siebglied C121/Dr11/C119 verhindert das Eindringen von vagabundierender Sender -HF in den Mod.-Verstärker. Die Verstärkung der Stufe ist über R86/R87 auf etwa 80 festgelegt. Mittels C118/C100 erfolgt eine Beschneidung der tieferen Sprachfrequenzen. Das nunmehr verstärkte Sprachsignal wird über R67 dem nachfolgenden Balance-Modulator zugeführt.

Bei der hier zum Einsatz kommenden Modulatorschaltung findet die universell verwendbare Gilbert-Zelle (IC10) Anwen-

dung. Die interne Oszillatorstufe ist inaktiv; über C79 wird das erforderliche im Seitenbandoszillator erzeugte Trägersignal zugeführt. Das Balance -Poti P4 dient zur Einstellung der maximalen Trägerunterdrückung. Mit Hilfe der Koppelwicklung auf L9 geschieht die Auskopplung des 9MHz -DSB-Signals. Beim CW -Sendemodus wird IC10 über T16 debalanciert; d.h. der Modulator arbeitet nunmehr als Analogschalter und schaltet das von T14 kommende Trägersignal zum Ausgang (Pin 4-5) durch. Um für den Seitenbandoszillator konstante Belastungsverhältnisse während des Sende -bzw. Empfangszyklus zu erreichen, wird die Betriebsspannung von IC9 + IC10 nicht umgeschaltet. Dies hat zur Folge, dass der Balance-Modulator auch während des Empfangsmodus arbeitet. T18 sperrt zu diesem Zeitpunkt den Mikrofonvorverstärker und verhindert somit die Erzeugung eines DSB-Signals bei offenem Mikrofon. Durch diese Maßnahme wird ein evt. Übersprechen auf den hoch verstärkenden ZF-Teil sicher unterbunden. Im Sendefall gelangt das 9 MHz -DSB-Signal über das S/E-Relais RL5 zum Anpassverstärker mit T12. Die Stufe gewährleistet einen korrekten Filterabschluss von QF1 während des Sendebetriebs. Die Verstärkung beträgt dabei ca. 9dB. In QF1 erfolgt die Unterdrückung des nicht gewünschten Seitenbandes. Die nachfolgende Verstärkerstufe mit T10 dient zur Nachverstärkung des 9-MHz-SSB-Signals. Über die extern zugeführte Gate 2-Spannung lässt sich die Vorwärtssteilheit von T10 und somit die Senderausgangsleistung einstellen. Beim CW -Betrieb erfolgt die Sendertastung durch Tastung der Drainspannung von T10. Der Schwingkreis L6/C49 dient zur Impedanztransformation des Ausgangswiderstands von T10 auf die 50-Ohm-Ebene. An der auf L6 aufgebrauchten Koppelwicklung steht das nunmehr verstärkte 9 MHz -SSB-Signal zur Weiterleitung an den Sendemischer zur Verfügung.

8. Sendefrequenzaufbereitung + Sender-Leistungsteil :

Das aus L6 ausgekoppelte 9 MHz-Steuersignal wird über das S/E-Relais RL4 dem nunmehr als Sendemischer arbeitenden M1 zugeführt, wo es in Verbindung mit dem LO-Signal zur Sendefrequenz gemischt wird und am RF -Port von M1 ansteht. Zur Unterdrückung der beim Mischvorgang entstehenden Nebenwellen durchläuft das von M1 kommende Signal den hochselektiven Preselektor L1/L2 (auf Bandmodul) nunmehr in umgekehrter Richtung. Das RX -Preamp -Relais RL3 wird während des Sendebetriebs deaktiviert. An der Koppelwicklung von L1 wird das spektral reine Sendesignal abgenommen und über das S/E-Relais RL2 dem nachfolgenden, als Sender-Vorverstärker fungierenden MMIC (IC5) zugeführt. Die Stufenverstärkung beträgt ca. 20 dB. Der hier verwendete Schaltkreis ist in der Lage, einen Leistungspegel von + 12dBm bei nur 1 dB Kompression abzugeben. Im vorliegenden Fall wurde die HF-Steuerspannung am Eingang von IC5 so dimensioniert, dass sich nach erfolgter Verstärkung ein Leistungspegel von etwa +1 dBm (ca. 250mVeff) ergibt, welcher zur Ansteuerung des nachfolgenden Leistungsverstärkers ausreicht. Der hier eingesetzte Breitband-Leistungsverstärker entspricht im Wesentlichen der DL-QRP-PA nach DL2AVH mit geringfügigen Modifikationen; auf eine nähere Beschreibung wird daher an dieser Stelle verzichtet. (Siehe QRP -Report 2-98). Um die Ruhestrome von T4 bzw. T1+T2 gegenüber Spannungsschwankungen des Bordnetzes konstant zu halten, werden die Arbeitspunkte dieser Transistoren aus einer stabilen 10V-Spannung abgeleitet. Der Ruhestrom der Gegentakt-Ausgangsstufe lässt sich mittels P1 individuell einstellen. (Exemplarstreuungen von T1/T2). Die Basisvorspannung von T1/T2 wird mittels C12 dynamisch stabilisiert (geglättet), was zu einer Verbesserung der Linearität beiträgt. Die Gesamtline-

arität des Senderzugs ist so gut, dass sich nachzuschaltende Monoband-Bandpässe als Ausgangsfilter erübrigen. Alle bisher gemessenen Nebenaussendungen lagen durchweg ca. 40dB unter Träger (ohne Ausgangsfilter gemessen!). Um evt. Störungen in den BC-TV Bereichen sicher zu vermeiden wird der Endstufe ein 3-stufiges Tiefpassfilter mit einer Grenzfrequenz von 33MHz nachgeschaltet. Die beim Prototyp im 10 m-Band an der Antennenbuchse gemessene HF-Ausgangsleistung betrug ca. 8W bei 13,5V Bordspannung (CW). Im Jahre 2002 haben wir für den Black Forest Transceiver und den inzwischen eingeführten Tramp 8 CW Transceiver ein nachschaltbares Tiefpassfilter entwickelt, das die Oberwellen zuverlässig auf -55dBc absenkt ohne die Qualität des Empfängers zu verschlechtern. (siehe Anhang)

9. Steuerlogik S/E-Umschaltung ; Stabilisierungsstufen ; RIT :

Beim Drücken der Morsetaste wird der Key -Input (Pin 17) nach Masse geschaltet; d.h. Pin 11 von IC16 geht auf ‚High‘. Von diesem Zustand aus werden zeitgleich folgende Abläufe gestartet :

- Der Mithörton-Generator wird über Pin6/IC16 aktiviert und über R117/R118 zum NF-Verstärker durchgeschaltet.
- Die Sender-Weichtaststufe T21 erhält über das Zeitglied R116/C133 einen ‚verrundeten‘ Spannungssprung, welcher aus dem Emitter von T21 entnommen wird und dem 9 MHz- Nachverstärker T10 als Drainspannung zugeführt wird. Folge ist, dass die Sendeleistung ‚weich‘ hochgefahren wird (Vermeidung von Tastklicks).
- Der Schalttransistor T22 wird leitend und entlädt C134 über R115 schlagartig; Pin9/IC16 geht auf ‚Low‘ d.h. Pin10/IC16 springt auf ‚High‘ und aktiviert über T23 das

S/E-Relais RL1. Die Antenne wird über den Kontakt RL1a zur Sender-PA durchgeschaltet; die mit IC17 stabilisierten 10V werden über den Kontakt RL1b als +10V‘S‘ den div. Stufen zugeführt.

Beim Loslassen der Morsetaste geht der Key -Input (Pin 17) auf +10V; d.h. Pin 11 von IC16 geht auf ‚Low‘. Von diesem Zustand aus werden zeitgleich folgende Abläufe gestartet : Der Mithörton-Generator wird über Pin 6/IC16 abgeschaltet. Das Zeitglied-C133 entlädt sich über R116 (t~5mSec). Der Emitter von T21 folgt der Entladefunktion und somit auch die Drainspannung von T10. Folge ist, dass die Sendeleistung ‚weich‘ bis auf Null heruntergefahren wird (Vermeidung von Tastklicks).

T22 sperrt, C134 lädt sich über die Reihenschaltung aus R114 + P9 bis auf max. +10V auf. Beim Erreichen der Triggerschwelle von IC16 (ca. 6V) schaltet Pin 10/IC16 auf ‚Low‘ und sperrt T23, das S/E-Relais RL1 wird nunmehr deaktiviert. Die Antenne wird über den Kontakt RL1a zum Empfangsteil durchgeschaltet; die mit IC17 stabilisierten 10V werden über den Kontakt RL1b als +10V‘E‘ den div. Stufen zugeführt. Mittels P9 (Delay) lässt sich die Umschaltverzögerung in einem Bereich von ca. 0,5-2 Sec. Einstellen (CW-Vox). Bei der Betriebsart ‚SSB‘ erfolgt die S/E-Umschaltung durch PTT-Tastung von Pin 8/IC16 nach Masse. Alle anderen Funktionsblöcke wie Mithörton, Sender-Weichtastung und S/E- Umschaltverzögerung bleiben dabei ohne Funktion.

Folgende Schaltstufe wird nur benötigt, wenn mit einem Standard VFO gearbeitet wird:

Die Transistoren T7-T8 arbeiten als ‚RIT‘ -Schalter. Befindet sich das Gerät im Empfangsmodus, erhält T7 Kollektorspannung (+10V‘E‘). Die über das RIT- Poti P11 abgegriffene

Spannung wird am Emitter von T7 abgegriffen und dem VFO als Korrekturspannung zugeführt. T8 ist zu diesem Zeitpunkt spannungslos und somit invers über seinen Emitter von der RIT -Spannung gesperrt. Befindet sich das Gerät im Sendemodus, kehren sich die Verhältnisse um : T8 erhält nunmehr Kollektorspannung (+10V'S'). Die über den fest eingestellten Spannungsteiler R36/R37 gewonnene Spannung wird am Emitter von T8 abgegriffen und dem VFO als Korrekturspannung zugeführt. T7 ist zu diesem Zeitpunkt spannungslos und somit invers über seinen Emitter von der Spannung aus T8 gesperrt. Die Feinverstimmung des VFO's ist also nur während des Empfangsbetriebs möglich. Die mit dem Spannungsregler IC8 erzeugten +8V dient als Abstimmspannung für den 5-5,5 MHz -VFO. Das Siebglied R60/C46 eliminiert den sich auf der Ausgangsspannung von IC8 befindlichen Rauschanteil. Mittels P2 lässt sich die Bandspreizung des VFO's einstellen.

Um die spannungsrelevanten Parameter des Sende- und Empfangsteils von der Versorgungsspannung unabhängig zu machen, werden alle kritischen Schaltungsteile von einer im Low -Drop -Spannungsregler (IC17) erzeugten stabilisierten 10V -Spannung versorgt. Diese Maßnahme gestattet den Einsatz des Gerätes in einem Versorgungsspannungsbereich von 11 bis 15V.

10. DDS Mini VFO

Statt des im Original Artikel beschriebenen Original VFOs empfehlen wir inzwischen den im QRP -Report Nr. 99/3 beschriebenen Mini DDS-VFO. Dieser kleine, 5*4 cm große DDS VFO bietet viele Vorteile gegenüber dem Standard VFO. Die Frequenzstabilität ist erheblich besser, vor allem aber ist

die Auflösung unerreicht gut. Pro Umdrehung des Shaftencoders (Bedienung wie gewohnt mit großem Drehknopf/ Kurbelknopf) beträgt die Frequenzänderung nur 240 Herz. Die konstruktionsbedingten Probleme eines DDS VFO wie erhöhtes Phasenrauschen, vermehrte Nebenwellen kommen im BF Konzept nicht zum tragen da nach wie vor alle Signale vom VCO abgeleitet werden und die DDS nur als Referenz dient. Darüber hinaus enthält der DDS VFO einen kompletten electronic keyer, eine RIT, eine XIT sowie eine Audiofrequenz Ausgabe (die Frequenz wird auf Abruf in CW in den NF Zweig eingespielt. Der Mini DDS ist ebenfalls als Bausatz der DL-QRP-AG verfügbar.

Bauanleitung:

Einige zusätzliche Tips:

Es ist sehr sinnvoll, den BF funktionsgruppenweise aufzubauen. Am Besten hat sich bewährt, erst die Spannungsversorgung aufzubauen, und dann mit der Empfänger NF Seite anzufangen, und sich über die ZF nach vorne zum Eingang vorzuarbeiten. Der Grund ist dass so alle Gruppen separat mit Bordmitteln getestet werden können. Ein Test der ZF ohne teure Messmittel setzt z.B. eine funktionierende NF Stufe voraus.

Bestücke immer nur ein paar Bauelemente (3-4) auf einmal. Wenn Du versuchst, vor dem Löten zu viele Bauelemente auf die Leiterplatte zu stecken, kannst Du den Überblick verlieren und Lötunkte vergessen. Wenn Du Bauelemente eingesteckt hast, biege die durchgesteckten Anschlüsse etwas nach außen um die Teile festzuhalten, bevor Du die Leiterplatte zum Löten umdrehst.

In aller Regel liegen im Bausatz Bauteile, die dem Rastermaß der Platine entsprechen. In seltenen Fällen kann es aber vorkommen, das bei Kondensatoren das Raster nicht stimmt. In solchen Fällen müssen die Beinchen der Kondensatoren vor dem Einsetzen vorsichtig zurechtgebogen werden. Einige Vielschicht Kondensatoren sind sowohl für das 2,5 als auch für das 5 mm Raster ausgelegt. Bitte vorsichtig bis zur entsprechenden Kerbe in die Platine drücken.

Alle Bauteile müssen so dicht als möglich auf die Leiterplatte gedrückt werden. Vorsicht bei Keramik Kondensatoren, sie sind recht empfindlich. Transistoren im TO92 Gehäuse (das sind

die kleinen Plastiktransistoren) soweit eindrücken, dass sich die Unterkante etwa 4-5 mm oberhalb der Platine befindet. Widerstände und Dioden VOR dem Einbau vorsichtig abwinkeln. IC's haben grundsätzlich die Beine etwas gespreizt. Vor dem Einbau ist es sehr sinnvoll, die Beinchen auf einer glatten Fläche vorsichtig rechtwinklig zu biegen. Dazu nimmt man das IC in Längsrichtung zwischen Daumen und Zeigefinger beider Hände und drückt eine Seite des IC auf die glatte Fläche. Die IC Beinchen zeigen dabei von dir weg. Mit leichtem Druck wird nun das IC nach vorne „gerollt“, die Beinchen werden dabei näher an den IC-Körper gebogen.

VORSICHT: einige Bauteile sind sehr empfindlich gegen statische Aufladungen. Man sollte in elektronischen Schaltungen NICHT mit 220 Volt LötKolben herumlöten. Falls man keinen anderen hat bitte vorher prüfen, ob die Spitze potentialfrei gegen Masse ist.

Sich selbst sollte man jeweils vor dem Anfassen eines Halbleiterbauteils immer „entladen“ in dem man die Hand auf ein geerdetes Gerät legt. Die Beste Methode ist es, mit einer Antistatik Matte und einem geerdeten Armband zu arbeiten.

Beginne mit dem Bauplan Steuerung + Spannungsversorgung. Den Teil RIT Schalter brauchst du nicht zu bestücken, wenn du vor hast, den DDS VFO zu benutzen.
 Wer unbedingt IC Sockel nehmen will kann das tun, NICHT jedoch bei den SA602/NE602. Für die PINs an die Drahtanschlüsse kommen bitte jeweils Lötnägel einbauen. . Um Überhitzung zu vermeiden, sollte der Spannungsregler IC17 gekühlt werden. Er wird mit einer M3 -Gewindeschraube (Metall), einer Hutisolierbuchse (Plastik) und einer Isolierscheibe (Glimmer oder Silikon) am Kühlkörper befestigt. Manchmal ist notwendig, die Befestigungsbohrung im Kühlflansch des Spannungsreglers mit einer dünnen Rundfeile zu erweitern, damit die Hutisolierbuchse in die Bohrung passt (kann auch bei T1, T2, T3 und T4 auftreten). Steht für IC17 kein passender Kühlkörper zur Verfügung, aus einem Alu-, Kupfer- oder Messingblech (1,5 bis 2,0 mm dick) ein 30 x 20 mm großes Stück heraussägen und mit einer 3-mm-Bohrung versehen zur Verschraubung des Kühlflansches des Spannungsreglers mit dem Kühlblech.

- | | |
|-------------------------------|---------------------------|
| [] R125 1k5 | [] R 123 820R Metallfilm |
| [] R124 120R Metallfilm | [] R 122 1k2 |
| [] R126 15k | [] R121 18k |
| [] R112 33k | [] R115 150R |
| [] R113 18k | [] R116 22k |
| [] R111 33k | [] R120 100k |
| [] R119 22k | [] R118 12k |
| [] R117 82k | [] R114 39k |
| [] R60 390R | [] R34 12k entf. bei DDS |
| [] R35 12k entf. bei DDS | [] R36 4k7 entf. bei DDS |
| [] R37 4k7 entf. bei DDS | [] R38 8k2 entf. bei DDS |
| [] Sicherungshalter einbauen | [] C145 6,8µ Tantal |
| [] C144 6,8µ Tantal | [] C134 6,8µ Tantal |

- | | |
|--|-------------------------------|
| [] C44 1µ Tant entf. bei DDS | [] C45 1µ Tant entf. bei DDS |
| [] C46 10µ Tant entf bei DDS | [] C136 10n |
| [] C139 0,1µF Folie | [] C141 22nF |
| [] C142 22nF | [] C143 22nF |
| [] C133 0,22µ Folie | [] C135 10n |
| [] C137 0,022µ Folie | [] C138 0,033µ Folie |
| [] D16 1N4148 | [] C140 470 µF |
| [] D15 1N5402 | [] IC17 LT1086CT |
| [] IC16 4093 Vorsicht, Antistatik Maßnahme beachten | [] RL1 A-Relais 2*Um |
| [] P9 100k Trimpoti | [] T22 BC337-40 |
| [] T21 BC546 B | [] R127 2,7k |
| [] T23 BC546 B | |

- | |
|---|
| [] IC8 78LO8 (in TR/DIODE Packung) entf. Bei DDS VFO |
| [] P2 5k Spindeltrimmer entfällt bei DDS VFO |
| [] T7 BC546 B entfällt bei DS VFO |
| [] T8 entfällt bei DDS VFO |
| [] Verbinde Pin 5 mit Pin 23 und Pin 44 (isol.Drahtbr.) |
| [] Verbinde Pin 6 mit Pin 22 und Pin 37 (isol. Drahtbr.) |
| [] Verbinde Pin 7 mit Pin 30, 33, 36, und 53 (isol.DrBr) |

Die Verbindungen 6/37 entfällt, wenn der DDS VFO eingesetzt wird

Test der Funktionsgruppe Steuerung + Spannungsversorgung:

Untersuche mit der Lupe alle Lötstellen auf vergessene oder schlechte Lötstellen und / oder Lötbrücken. Arbeite gegebenenfalls sorgfältig nach.

- Lege eine Sicherung in den Sicherungshalter
- Verbinde Pin 13 und 14 mit einer Drahtbrücke oder einem Schalter, Schalter auf „EIN“
- Messe mit einem Ohmmeter den Widerstand zwischen Pin 11 und Pin 12. Sollte hier ein Kurzschluss zu messen sein, untersuche nochmals dein bisheriges Werk.

Verbinde Pin 11 und 12 mit 13,5 Volt und messe die Spannungen an folgenden Punkten:

Pin 5 Soll = 10V Ist: _____

Pin 6 Soll = 10V Ist: _____

Pin 7 Soll = 0 V Ist _____

Pin 15 Soll = 13,5V Ist _____

Verbinde Pin 18 vorübergehend mit Masse (Krokodilklemme)

Pin 6 Soll = 0V Ist _____

Pin 7 Soll = 10V Ist _____

Wechsel mit der Verbindung nach Pin 17 gegen Masse

Pin 6 Soll = 0V Ist _____

Pin 7 Soll = 10V Ist _____

Wenn alle Werte stimmen, dann funktionieren die Spannungsversorgung und die Sende/ Empfangs-Umschaltung für CW und SSB und du kannst dich der nächsten Funktionsgruppe zuwenden.

Suche dazu das Schaltbild Seite 4 RX-NF Teil / AGC heraus

Wie zuvor wird bestückt:

- | | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> R70 18k | <input type="checkbox"/> C103 1500pF, Folie |
| <input type="checkbox"/> R71 18k | <input type="checkbox"/> C104 470pF, Folie |
| <input type="checkbox"/> R76 39k | <input type="checkbox"/> C123 2,2nF |
| <input type="checkbox"/> R72 39k | <input type="checkbox"/> C125 0,1µF, Folie |
| <input type="checkbox"/> R75 10k | <input type="checkbox"/> C126 0,047µF, Folie |
| <input type="checkbox"/> R74 10k | <input type="checkbox"/> C101 100µF, 16V |
| <input type="checkbox"/> R73 270R | <input type="checkbox"/> C102 100µF, 16V |
| <input type="checkbox"/> R77 56k | <input type="checkbox"/> C105 3,3µF |
| <input type="checkbox"/> R78 56k | <input type="checkbox"/> C130 1µF, 25V |
| <input type="checkbox"/> R101 56R | <input type="checkbox"/> C124 entfällt |
| <input type="checkbox"/> D13 1N4148 | <input type="checkbox"/> C127 10µF 16V |
| <input type="checkbox"/> R100 27k | <input type="checkbox"/> C128 220µF 16V |
| <input type="checkbox"/> R99 12k | <input type="checkbox"/> C129 220 µF, 16V |
| <input type="checkbox"/> R95 22k | <input type="checkbox"/> IC11 TL072 |
| <input type="checkbox"/> R96 entfällt | <input type="checkbox"/> IC13 LM386N-1 |
| <input type="checkbox"/> R98 3R3 | <input type="checkbox"/> T19 BC337-40 |
| <input type="checkbox"/> R97 4R7 | <input type="checkbox"/> P6 100R, TrimPoti |
| <input type="checkbox"/> C84 0,47µ Folie | <input type="checkbox"/> C83 0,47µ Folie |

Wenn alles ordentlich aufgelötet ist, alle Lötstellen kontrolliert sind, der Arbeitsplatz wieder schön aufgeräumt ist, damit nicht herumliegende abgezwickte Bauteile keine Kurzschlüsse verursachen, kannst du auch diese Funktionsgruppe testen. Als erstes der NF Endverstärker.

Schließe einen Kopfhörer an Pin 24/25 an.

Versorgungsspannung an Pin 11/12 an (11 an Plus!)

Wenn du jetzt Pin 17 an Masse legst (Krokoklemme), dann müsstest du im Kopfhörer den Mithörton hören, die Lautstärke muss sich mit P6 regeln lassen. Ist nichts zu hören, dann klemme den Kopfhörer an R117 an. Ist dort ein leiser Ton (Pin 17 auf Masse) zu hören, dann ist der Tongenerator aus dem ersten Bauabschnitt ok und du hast einen Fehler im Endverstärker.

Alles OK? Entferne die Verbindung Pin 17/Masse und teste den Vorverstärker. Zwischen Pin 27 und Pin 26 kommt später das Lautstärkepoti. Für diesen Test reicht es, Pin 27 und Pin 26 mit einer Krokostrippe zu verbinden. Suche den Platz, an dem sich später IC 9 befinden soll. Wenn du mit einem Schraubendreher auf das Loch für IC9 / Pin 4 oder Pin 5 tippst, muss im KH ein lauter Brumm zu hören sein. Auch in Ordnung? Dann weiter. Die AGC auf dem Schaltplan lassen wir erst mal weg, und wenden uns dem Schaltbild 9MHz ZF Teil (Seite 2) zu.

Wir fangen an mit den Seitenband Oszillatoren:

| | |
|----------------------------------|---------------------------------------|
| <input type="checkbox"/> R62 47k | <input type="checkbox"/> R84 560R |
| <input type="checkbox"/> R63 27k | <input type="checkbox"/> C82 22n |
| <input type="checkbox"/> R79 12k | <input type="checkbox"/> C85 330p |
| <input type="checkbox"/> R64 47k | <input type="checkbox"/> C86 330p |
| <input type="checkbox"/> R61 47k | <input type="checkbox"/> C88 22p |
| <input type="checkbox"/> C89 22p | <input type="checkbox"/> C90 entfällt |
| <input type="checkbox"/> C95 10n | <input type="checkbox"/> D7 1N4148 |

| | |
|--|--|
| <input type="checkbox"/> C96 22n | <input type="checkbox"/> C115 100µ |
| <input type="checkbox"/> D10 ZPD6,8 | <input type="checkbox"/> T17 BC337-40 |
| <input type="checkbox"/> T15 BF199 | <input type="checkbox"/> T14 BF199 |
| <input type="checkbox"/> Q1 8,9985 MHz | <input type="checkbox"/> Q2 HINWEIS unten |
| <input type="checkbox"/> RL6 Reed Relais | <input type="checkbox"/> P3 1k TrimPoti |
| <input type="checkbox"/> C9 30p Trimmer | <input type="checkbox"/> C92 30p Trimmer |
| <input type="checkbox"/> C93 30p Trimmer | |

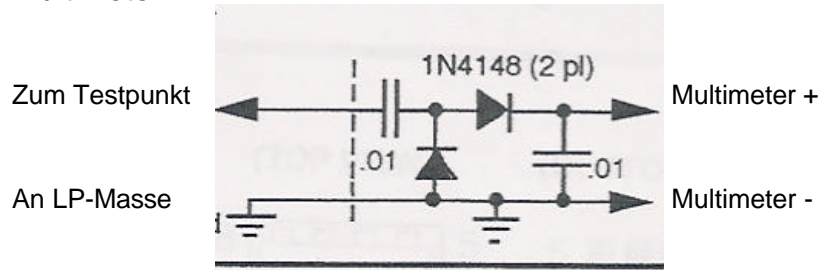
Q2 nur einlöten, wenn ein 9MHz Sender oder Grid Dipper vorhanden sind, sonst beiseite legen, wird später gebraucht!

Als erstes testen wir die 6 Volt Stabilisierung. Drahtschnipsel wegräumen, Spannungsversorgung an Pin 11/12 anschliessen und die Spannung an IC 9 oder IC10 Pin 8 messen (die beiden IC's sind noch nicht eingebaut, wegen der prima durchkontaktierten Platine können wir dort aber trotzdem schon messen.

Testpunkt IC9/IC10 Pin 8 Soll = 6 Volt Ist: _____

Nun müssen wir zum ersten mal HF messen, und zwar die Signale der beiden Seitenbandoszillatoren. Wer ein Oszilloskop oder ein HF Millivoltmeter hat, ist fein raus. Hast du keins, so ist das auch nicht schlimm. Benutze einen durchstimmbaren Empfänger als Messgerät. (Für diejenigen, die gar nichts haben, beschreibe ich gleich noch eine Bastellösung) Stell den Empfänger auf 9 MHz ein. Schließe einen Draht an die Antennebuchse an, der bis zu der BF Platine reicht. Stecke das andere Ende des Drahtes in das Bohrloch von C79, das zu P3 zeigt. Drehe etwas am Empfänger hin und her, du müsstest jetzt laut das Oszillatorsignal im Empfänger hören können. Um auf den zweiten Oszillator umzuschalten, musst du Pin 31 mit Pin 5 verbinden. Auch dieses Signal sollte laut und deutlich zu hören sein (etwa 1-3 kHz neben dem ersten Oszillator. **Wenn Q2 nicht eingebaut ist, gleich auf Osz.2 gehen!**

Was machst du nun, wenn du keine der beschriebenen Methoden anwenden kannst, weil alle diese Geräte nicht vorhanden sind? Keine Panik, du baust dir einen HF Tastkopf für dein Multimeter.



Löte zwei Dioden und zwei Kondensatoren wie in der Zeichnung gezeigt auf ein Stück Platine oder Lochraster oder freitragend zusammen. Wenn vorhanden, dann kannst du statt der gezeichneten Siliziumdioden auch Germaniumdioden benutzen, der Tastkopf wird dann empfindlicher. Wenn du diesen Tastkopf zwischen den Testpunkt C79 und dein Multimeter schaltest, kannst du damit direkt HF messen. Die Anzeige ist nicht genau in mV kalibriert, aber uns reicht es jetzt zu sehen, ob HF da ist oder nicht.

HF an C79 _____mV

So, wenn die beiden Oszillatoren arbeiten, dann können wir uns an die weitere Komplettierung des Empfängers machen. Da du dich vom Ausgang zum Eingang vorarbeitest, kommen jetzt der Produktdetektor und die ZF Stufen an die Reihe. Beginne wie immer mit den Bauteilen mit niedriger Bauhöhe.

- R58 100k
- R57 27R
- C65 22n
- C55 22n

- R56 68R
- R55 100k
- R54 27R
- R52 100k
- R51 100k
- R49 *Hinweis
- R47 *Hinweis
- R45 27R
- R40 100k
- R44 68R
- R39 220R
- C77 22n
- C81 22n
- C76 22n
- C80 1n
- C73 330p
- C74 120p
- C72 120p
- C71 22n
- C75 22n
- R50 68R
- C57 10p
- C56 10n
- C52 22n
- C48 10n
- DR8 100µH
- DR7 100µH
- C70 22n
- C69 10n
- C68 120p
- C67 68p
- C66 22n
- C62 22n
- C63 10n
- C60 100p
- C61 22n
- C59 10n
- C58 12p
- DR9 100µH
- DR10 100µH
- T9 BF981

HINWEIS Je nach verwendetem Quarzfilter. Für das von uns gelieferte 9MXF24D bitte für R49 und R47 die in der Filtertüte liegenden 1k Widerstände einbauen. Die Helpert Filter haben eine Impedanz von 680 Ohm. Baust du das Helpert Filter ein, werden R49 und R47 mit 680 Ohm bestückt.

9MXF24D Filter. Das Filter ist etwas kleiner, als das ursprünglich vorgesehene Filter. Vorsichtig die beiden Filterbeine in die Löcher einfädeln, die Richtung ist egal. Das Filter soweit herunterdrücken, bis die beiden Gehäuselaschen gerade eben auf der Platinenunterseite herauschauen.

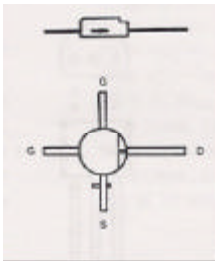
Die vier Filterbeine und die beiden Gehäuselaschen von der Unterseite verlöten.

[] IC9 SA612/SA602

Als nächstes werden zwei DualGate MOSFET Transistoren BF981 eingebaut. Der BF 981 ist empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Bevor du ihn in die Hand nimmst, erst deine Hand gegen Masse entladen.

Die BF981 findest du deswegen auch in ALU-Folie eingewickelt in der TR/DIOD Packung.

Der BF981 hat ein SOT 103 Gehäuse. Ein Beinchen ist länger, das ist Drain. Ein Beinchen hat ein Kreuz, das ist Source. Die anderen beiden Beinchen sind die beiden Gate-Anschlüsse. Halte den Transistor so, dass die Schrift nach oben zeigt und biege alle vier Beinchen vorsichtig nach unten. Lege Die Platine so vor dich hin, dass die Beschriftung „Black Forest Transceiver sich unten links befindet.



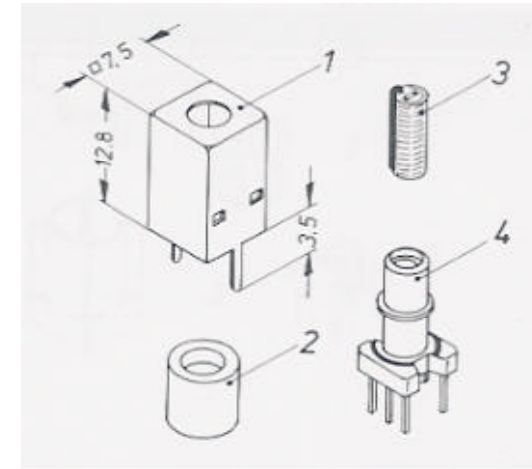
[] T13 BF981 Kreuz nach links, langes Bein nach unten
[] T11 BF981 Kreuz nach links, langes Bein nach unten

Fehlen zur Vervollständigung des RX ZF Teils nur noch die beiden Spulen L7 und L8. Da es die beiden ersten Neosid-Spulenbausätze in diesem Bausatz sind, will ich die Herstellung etwas detaillierter beschreiben. Bitte lese den folgenden Abschnitt genau durch. Von der ordentlichen Herstellung der Spulen hängt ein Großteil der späteren Klasse des BF ab.

Neosid Spulenbausätze

Jeder Spulen -Bausatz besteht grundsätzlich aus dem Spulenkörper mit fünf Anschluss-Stiften, dem Abschirmbecher, einem Ferrit-Kern und einer Ferrit Kappe, auch Kappenkern genannt. Bei einigen Spulen werden die Kappen weggelassen, ein Kern kommt immer zum Einsatz. Zusätzlich gibt es noch eine Art Unterlegscheibe. Diese soll dafür sorgen, dass später nach dem Zusammenbau auf keinen Fall der Abschirmbecher Kurzschlüsse auf der Leiterplatte verursachen kann. Viele Anwender benutzen diese Unterlegscheiben, andere lassen sie weg und löten statt dessen den Abschirmbecher mit einem kleinen Abstand zur LP ein.

1=Abschirmbecher
2=Kappenkern
3=Kern
4=Spulenkörper



Die Spule wird generell in die untere Kammer gewickelt, die Wicklung ist in der Regel

„einlagig“ das bedeutet, Windung liegt neben Windung. Man wickelt außer bei Spulen mit symmetrischer Koppelwicklung immer zuerst die Koppelwicklung und dann oberhalb davon die Hauptwicklung. Oberhalb bedeutet wirklich oberhalb, und nicht übereinander im Sinne einer zweiten Schicht / Lage. Dabei ist zu beachten, dass die kalten Enden der Spule an den richtigen Pin kommen. Was ist das „kalte Ende“ einer Spule?

kaltes Ende bezeichnet man im Fachjargon das Ende der Spule, welches an Masse angeschlossen ist. Da es sich um Hochfrequenz handelt kann der Masseanschluss sowohl direkt als auch über einen Kondensator von z.B. 100nF geschehen. HF-Technisch ist das in etwa gleich, da ein solcher Kondensator für HF praktisch keinen Widerstand mehr darstellt.

Reicht die untere Kammer bei der gegebenen Drahtstärke nicht aus um alle Windungen aufzunehmen, so dürfen die restlichen Windungen vom oberen Anschlag als zweite Lage Richtung unten weiter gewickelt werden.

Wickelplan für die ZF Spulen:

L7: 32 Wdng. 0,1mm CuL ; Koppelwicklung 16 Wdng.

Kappenkern+Gew.-Kern Ferrit F10b

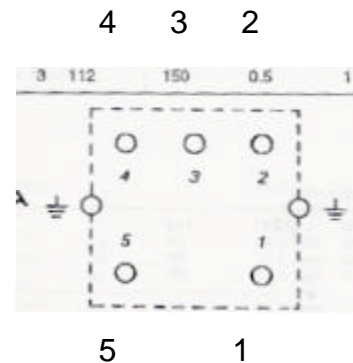
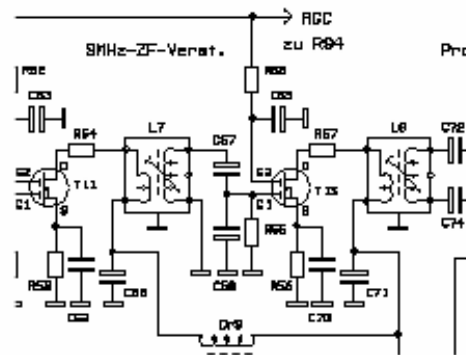
L8: 32 Wdng. 0,1mm CuL ; Koppelwicklung 16 Wdng. 0,1mm CuL mittig auf Hauptwicklung

Kappenkern+Gew.-Kern Ferrit F10b

Beginne mit L7. Ich empfehle dir, das Heraussuchen der richtigen Anschlüsse selbst

nachzuvollziehen und nicht einfach die hier angegebenen Ergebnisse zu verwenden.

Nur wenn du es selbst machst lernst du wie es geht und vielleicht ist bei deinem nächsten Bausatz das Handbuch nicht so ausführlich wie dieses BF Handbuch.



Ein Blick in den Schaltplan zeigt uns, dass die Koppel-Wicklung von L7 über C66 an Masse liegt. Diese Seite ist also das „kalte Ende „ der Koppelwicklung. Eine Seite der Hauptwicklung geht direkt an Masse, das ist das kalte Ende der Hauptwicklung.

Anders: Kaltes Ende Koppelwindung an C66, Kaltes Ende Hauptwicklung an Masse. Jetzt musst du nur noch die korrespondierenden Beinchen des Spulenkörpers finden. Das Bild zeigt die Pin -Nummerierung. Ich empfehle abweichend von der Norm sich vorzustellen, dass du von O-BEN auf die Spule schaust, da den meisten Leuten das Drehen des Spulenkörpers im Kopf recht schwer fällt. Lege die Leiterplatte so vor dich hin, dass die freie Stelle für den VFO (Beschriftung Black Forest Transceiver) rechts oben ist. Wenn du jetzt einen Spulenkörper in die Löcher für L7 steckst, dann hast du das gleiche Bild vor dir, wie auf der Zeichnung: Pin 1 unten rechts und Pin 4 oben links. Nun schau dir mal an, welcher Pin an welches Bauteil geht und vergleiche mit der Schaltung:

Pin 1 an R 54 = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an C66/DR9= kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2/3 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C67 = heißes Ende Hauptwicklung

Die beiden kalten Enden liegen also diagonal gegenüber!

Nachdem du die Pins ermittelt hast, kannst du beginnen, die Wicklungen aufzubringen. Nimm dir den 0,1mm CuL

(Kupfer-Lack-Draht) aus dem Beutel und streiche ihn vorsichtig zwischen Daumen und Zeigefinger glatt. Achte darauf, dass sich keine Klanken bilden.

Zuerst die Koppelwicklung:

Beginne, in dem du von unten nach oben (in Richtung Spulenkörper 2-3 Schläge so um **Pin 5** wickelst, dass der Drahtanfang etwa 3cm übersteht. Durch die Kerbe im Spulenkörper mit dem Draht hoch zum Zylinder, und 16 Windungen aufgebracht. Nach der 16. Windung runter durch die andere Kerbe zu **Pin1**, wieder 3 Schläge um den Pin und abschneiden. (etwa 3 cm überstehen lassen) Nun mit dem 0,1mm Draht nach dem eben beschriebenen Verfahren 3 Schläge um **Pin 2**, durch die Kerbe hoch bis genau **oberhalb** der ersten Wicklung und so dicht an dicht wie es geht in den freien Raum oberhalb der ersten Wicklung 32 Windungen wickeln. Die Wickelrichtung soll die gleiche sein, wie bei der Koppelwicklung. Wenn du vorher oben angelangt bist, dicht an dicht von oben nach unten weiterwickeln (zweite Lage), bis du 32 Windungen hast. An dieser Stelle einen Tropfen Kleber aufbringen und nach dem trocknen runter durch die Kerbe zum **Pin 4** und den Draht dort mit 2 bis drei Schlägen festlegen. Mit ca 3cm Überstand abschneiden.

Wer die Isolierscheiben aufbringen möchte, sollte das jetzt tun.

Nun die vier Drahtenden in die Löcher in der Platine fädeln.

Pin 1 ist immer vorne rechts. Von der Rückseite her vorsichtig an den Drähten ziehen bzw. die 4 Drähte straff halten und mit den Spulenstiften in die Löcher fahren (leichtes Ruckeln hilft) bis die Spule plan aufsitzt. Wenn alles justiert ist, auf der Lötseite die Beinchen und den Draht verlöten. Die Lackisolierung brennt während man lötet weg. Lötzeit pro Bein etwa 2

Sekunden. Den Abschirmbecher jetzt noch nicht aufbringen, das wird erst nach erfolgreichem Funktionstest gemacht.

Weiter zu Spule L8

Diesmal drehst du die LP so, dass der VFO Block unten rechts ist. Dann ist Spulen Pin 1 wieder rechts unten und Spulenpin 4 links oben.

Pin 1 an R57 = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an DR10/C71 = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an C72

Pin 4 an C74

Tscha, wo ist hier das kalte Ende? Es gibt keins. L8 ist symmetrisch aufgebaut, gleich die erste Ausnahme von der Regel.

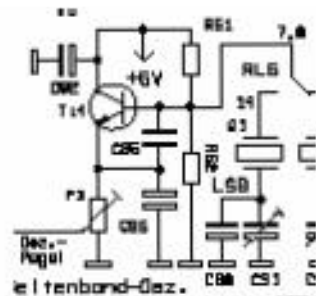
In diesem Fall beginnst du mit der Hauptwicklung. Drei Schläge um Pin2, nach oben, 32 Windungen von unten nach oben in die untere Kammer wickeln. Wieder schön Ring für Ring nebeneinander, dicht an dicht. Wenn du die 32. Windung gewickelt hast, noch nicht nach unten zu Pin 4, sondern erst mal die bisherige Wicklung festlegen. Die optimale Methode erfordert einen Partner: Der Partner macht mit einem Zwirnfaden eine Schlinge um den 0,1mm CuL und zieht die Schlinge bis runter auf den Spulenkörper. Nun mit beiden Enden des Zwirns 2 mal rund um den Spulenkörper und stramm verknoten. Somit ist das Spulenende fixiert. Es geht auch mit etwas Nagellack oder schnell trocknendem Kleber. Wenn das Spulende fixiert ist, etwa 5-6 cm Draht überstehen lassen und abschneiden. Immer noch nicht runter zu Pin 4, sondern erst die Koppelwicklung aufbringen. Die soll bei L8 mittig sitzen. Da sie mit 16 Windungen genau die Hälfte der Hauptwicklung hat lässt sich gut abschätzen, wo man etwa

anfangen muss. Schlage 3 Schläge um Pin 5, hoch durch die Kerbe und 16 Windungen als zweite Lage über die Mitte der Hauptwicklung. Nach der 16. Windung durch die andere Kerbe runter zu Pin 1, drei Schläge um Pin 1 und fertig. Nun den vorher festgelegten Draht der Hauptwicklung runter zu Pin 4, umschlagen und danach die Spule wie bei L7 trainiert einbauen.

Mit einem Durchgangsprüfer oder dem Ohmmeter feststellen, ob zwischen Pin 1 und 5 sowie Pin 2 und 4 Durchgang besteht. Wenn nicht, ist wahrscheinlich die Lackisolierung des Drahtes beim Löten nicht geschmolzen und damit keine leitende Verbindung zwischen Lötpin und CuL-Draht entstanden. Manchmal hilft nachlöten. Aber Vorsicht, der Spulenkörper darf sich durch zu hohe Wärmeentwicklung nicht verformen. *War doch ganz einfach, oder?*

Du kannst im nächsten Schritt den ZF Zweig testen. Dazu brauchst du ein 9,000 MHz Signal. Glücklicherweise hat jetzt ein Grid-Dip Meter oder einen Messsender. Eine KW-Station, bei der der Sender sich abstimmen lässt, würde den gleichen Dienst verrichten. Hast du nichts von alledem, dann hast du sicherlich wie weiter zurück beschrieben den 9,0015 MHz Quarz nicht eingebaut, sondern bei Seite gelegt. Mit diesem Quarz kannst du dir einen kleinen Messender aufbauen. Benutze dazu die Schaltung des Seitenbandoszillators.

Das Relais lässt du einfach weg und stellst eine direkte Verbindung zur Basis des Transistors her. Als Transistor kannst du den BC546 nehmen, der von der nicht benötigten RIT Schaltung übrig geblieben ist. Das



Trimpoti P3 brauchst du auch nicht, löte statt dessen einen 1k Widerstand ein. Das 9 MHz Signal koppelst du über einen 1-100 nF Kondensator direkt am Emitter auf ein etwa 30cm langes Stück Draht, das als Antenne dient. Du kannst natürlich statt den Oszillator barfuss aufzubauen auch einen Quarztester nehmen. Für wenig Geld gibt es einen Bausatz bei QRPproject.

Um den ZF Zug zu testen, drehst du die beiden Kerne in L7 und L8 ein und stülpst den Kappenkern über die Spule. Der Kappenkern muss oben auf der Kammerbegrenzung aufliegen, der Kern wird soweit eingedreht, dass er bündig mit der Spule abschließt.

Verbinde das dem Transistor abgewandte Ende von R58 über ein Stück Draht und einen 1k Widerstand mit Pin 8 von IC 9 (AGC Spannung, damit die ZF Transistoren volle Verstärkung haben)

Ist die Verbindung Pin 26/Pin 27 noch vorhanden? (NF Poti Ersatz). Schließe den Kopfhörer an Pin 24/25 an.

Schließe die Versorgungsspannung an Pin 11=PLUS und Pin 12=MINUS an.

Wenn du das 9MHz Signal mit einem Stationstransceiver erzeugst: Reduziere die Leistung so weit es geht und sende in eine Dummy Load. Schließe an R55, transistorseitiges Ende ein Stück Draht (Kroko) als RX-Antenne an. Wenn der TX bei 9MHz sendet, müsstest du jetzt schon das Signal hören. Reduziere die Leistung oder die Antennenlänge soweit, dass das Signal sehr leise ist und stelle den Kern von L8 auf Maximum ein. Wiederhole mit einer RX-Antenne an R51 und R39. Wenn du mit einem Messsender, Dipper oder Testoszillator arbeitest: Bringe am Ausgang des Generators ein Stück Draht als Sendeantenne an und bewege das Ende in die Nähe von T13, stimme L8 auf maximale Lautstärke

ab. Wiederhole für T11/L7 und T9/L7+L8. Wenn du bei T9 einspeist, muss das Signal sehr genau auf 9,000 MHz sein, weil das Quarzfilter alle weiter weg liegenden Signale abschneidet.

Hat alles geklappt? Prima, dann ist ein wesentlicher Teil des Empfängers jetzt fertig.

Jetzt nur noch den Kappenkern mit dem Spulenkörper mit Kerzenwachs oder einem Tropfen Nagellack verkleben, die Abschirmbecher auf L7 und L8 setzen und deren Laschen mit der Platine verlöten.

Entferne die Spannungsversorgung und die künstliche AGC, (Verbindung R58/IC9-Pin8) damit du weitermachen kannst. Wechsel wieder zum Schaltbild Seite 4 RX-NF-Teil, AGC damit du den AGC Verstärker aufbauen kannst.

| | |
|--|---|
| <input type="checkbox"/> R80 1k5 | <input type="checkbox"/> R81 4R7 |
| <input type="checkbox"/> R82 390R | <input type="checkbox"/> R83 1k5 |
| <input type="checkbox"/> R85 100k | <input type="checkbox"/> R94 18R |
| <input type="checkbox"/> R102 100k | <input type="checkbox"/> R103 5k6 |
| <input type="checkbox"/> R105 68k | <input type="checkbox"/> R104 68k |
| <input type="checkbox"/> R110 2k7 | <input type="checkbox"/> C109 10µ |
| <input type="checkbox"/> C106 10µ | <input type="checkbox"/> C107 0,1µ Folie |
| <input type="checkbox"/> C110 47µ | <input type="checkbox"/> C108 0,047 Folie |
| <input type="checkbox"/> C111 4,7µ Folie | <input type="checkbox"/> C113 47µ |
| <input type="checkbox"/> C112 47µ | <input type="checkbox"/> C132 10n |
| <input type="checkbox"/> D8 1N4148 | <input type="checkbox"/> D9 1N4148 |
| <input type="checkbox"/> IC15 LM358 | |

Leiterplatte so hinlegen, dass VFO links unten

D11 LED rot, kurzes Bein (Kathode) nach rechts

D12 LED rot, kurzes Bein (Kathode) nach unten

IC12 LM386 T20 BF244B
 P5 10k Trimpot P7 22k Trimpot

R 106 und R107 sind abhängig vom verwendeten Messinstrument. Sie werden nach der Faustformel :

$R106 = 3,6 \text{ V} / \text{Vollausschlag des Instrumentes}$
gerechnet. Das gleiche gilt für R 107

Beispiel: Instrumentenvollausschlag = 100 µA

$R = 3,6 \text{ V} / 100 \mu\text{A} = 3,6\text{V}/0,0001\text{A} = 36000\text{Ohm} = 36\text{k}$

R106 R107 (kann aber auch später gemacht werden, wenn der Instrumentenwert jetzt noch nicht bekannt ist.

Test der AGC Gruppe:

Es wird wieder ein 9MHz Testsignal gebraucht wie beim Test des ZF-Teils beschrieben. Die künstliche AGC entfällt aber diesmal, da ja inzwischen die richtige AGC installiert wurde. Versorgungsspannung anlegen, und **ohne** 9 MHz Signal die Spannung an der Seite von R94 gegen Masse messen, die der Diode D11 abgewandt ist. Die Dioden D11 und D12 glimmen leicht, wenn kein Signal anliegt.

Spannung an R94 ohne HF Signal SOLL ~ 4 V, IST: _____

Wie bei der ZF Teil Prüfung beschrieben 9 MHz anlegen. Die Spannung an R94 muss je nach Stärke des Signals immer kleiner werden. Bei sehr starken Signalen erreicht sie fast 0 Volt.

Spannung R94 mit starkem HF Signal IST _____

Somit wäre die AGC ebenfalls aufgebaut und geprüft. Im nächsten Schritt wirst du einen Teil des Senders aufbauen. An dieser Stelle vielleicht mal ein ernstgemeiner Hinweis: es hat sich bewährt, zwischendurch mal eine Pause einzulegen. Wie wäre es denn jetzt damit?

Als nächstes kommen logisch die Sender-Baugruppen im ZF Bereich dran. Beginne wieder mit den niedrigen Bauteilen:

| | |
|----------------------------|---------------------------|
| [] R69 33k | [] R68 27k |
| [] R65 100k | [] R66 100k |
| [] R59 220R | [] R89 10k |
| [] R88 10k | [] R90 47k |
| [] R91 390R | [] R67 15k |
| [] R86 220k | [] R87 1k |
| [] R92 12k | [] R93 33k |
| [] R48 100k | [] R46 100k |
| [] R43 68R | [] R42 27R |
| [] R41 3k3 | [] C50 22n |
| [] C51 22n | [] C53 22n |
| [] C54 100p | [] C47 22n |
| [] D5 1N4148 | [] C64 22n |
| [] C97 22n | [] D6 1N4148 |
| [] C78 47p | [] C79 1n |
| [] C87 10n | [] C99 10 μ Tantal |
| [] C98 10n | [] C114 47n |
| [] C100 0,033 μ Folie | [] C118 0,47 μ Folie |
| [] C120 10n | [] C122 0,1 μ Folie |
| [] C121 1n | [] DR11 100 μ H |
| [] C119 1n | [] C116 100 μ |
| [] T18 BC546B | [] T16 BC546B |
| [] T10 BF981 | [] T12 BF244B |
| [] RL 4 Reed Relais | [] RL5 Reed Relais |
| [] IC10 SA602/612 | [] C94 10n |
| [] P4 10k TrimPoti | [] C49 47p |
| [] IC14 TL071 | [] C117 100 μ F |
| [] R53 270R | |

Jetzt noch die beiden Spulen L9 und L6. Beginne mit L9 :

Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL;
Koppelwicklung: 8 Wdng. 0,1mm CuL mittig auf
L9.Kappenkern+Gew.-Kern Ferrit F10b

Dreh die LP so, dass der VFO Block unten rechts ist. Dann ist Spulenpin 1 wieder rechts unten und Spulenpin 4 links oben.

Diesmal ist die Hauptwicklung symmetrisch, und die Koppelwindung muss wieder mittig angebracht werden, auch wenn eine Seite der Koppelwindung geerdet ist.

Pin 1 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung
Pin 5 an Relais = heisses Ende Koppelwicklung
Pin 2 an IC10/5
Pin 4 an IC10/4

In diesem Fall beginnst du mit der Hauptwicklung. Drei Schläge um Pin2, nach oben, 32 Windungen von unten nach oben in die untere Kammer wickeln. Wieder schön Ring für Ring nebeneinander, dicht an dicht. Wenn du die 32. Windung gewickelt hast, noch nicht nach unten zu Pin 4, sondern erst mal die bisherige Wicklung festlegen. Die optimale Methode erfordert einen Partner: Der Partner macht mit einem Zwirnfaden eine Schlinge um den 0,1 mm CuL und zieht die Schlinge bis runter auf den Spulenkörper. Nun mit beiden Enden des Zwirns 2 mal rund um den Spulenkörper und stramm verknoten. Somit ist das Spulenende fixiert. Es geht auch mit etwas Nagellack oder schnell trocknendem Kleber. Wenn das Spulende fixiert ist, etwa 5-6 cm Draht überstehen lassen und abschneiden. Immer noch nicht runter zu

Pin 4, sondern erst die Koppelwindung aufbringen. Die soll bei L9 mittig sitzen. Suche die Mitte der Hauptwindung, zähle 4 Windungen nach unten, dann hast du den Punkt, an dem die Koppelwindung anfangen muss um mittig zu sitzen (Koppelwicklung = 8 Windungen). Schlage 3 Schläge um Pin 1, hoch durch die Kerbe und 8 Windungen als zweite Lage über die Mitte der Hauptwicklung. Nach der 8. Windung durch die andere Kerbe runter zu Pin 5, drei Schläge um Pin 1 und fertig. Nun den vorher festgelegten Draht der Hauptwicklung runter zu Pin 4, umschlagen und danach die Spule wie bei L7 trainiert einbauen. Das wars auch schon. Spule einbauen wie gehabt, Becher noch nicht anlöten.

L6:

Hauptwicklung = 32 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung = 4 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende von L6

Kappenkern+Gew.-Kern Ferrit F10b

Drehe die LP so, dass der VFO Block unten rechts ist. Dann ist Spulenpin 1 wieder rechts unten und Spulenpin 4 links oben.

Pin 1 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Relais = heisses Ende Koppelwicklung

Pin 2 an C50 = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an R42 = heißes Ende Hauptwicklung

Zuerst die Koppelwicklung:

Beginne, in dem du von unten nach oben (in Richtung Spulenkörper 2-3 Schläge so um Pin 1 wickelst, dass der Drahtanfang etwa 3cm übersteht. Durch die Kerbe im Spulenkörper mit dem Draht hoch zum Zylinder, und 4 Windungen aufgebracht. Nach der 4. Windung runter durch die andere Ker-

be zu Pin 5, wieder 3 Schläge um den Pin und abschneiden. (etwa 3 cm überstehen lassen) Nun mit dem 0,1mm Draht nach dem eben beschriebenen Verfahren 3 Schläge um Pin 2, durch die Kerbe hoch bis genau oberhalb der ersten Wicklung und so dicht an dicht wie es geht in den freien Raum oberhalb der ersten Wicklung 32 Windungen wickeln. Wenn du vorher oben angelangt bist, dicht an dicht von oben nach unten weiterwickeln (zweite Lage), bis du 32 Windungen hast. An dieser Stelle einen Tropfen Kleber aufbringen und nach dem trocknen runter durch die Kerbe zum Pin 4 und den Draht dort mit 2 bis drei Schlägen festlegen. Mit ca 3cm Überstand abschneiden.

Durchgangsprüfung zwischen Pin 1 und 5 sowie Pin 2 und 4 vornehmen (Beschreibung siehe L7 und L8).

Spule einbauen wie geübt, fertig.

Kerne bis bündig zur Oberkante und Kappen aufsetzen.

Um diese Stufen zu testen brauchen wir als Hilfsmittel einen Tongenerator mit etwa 5-10mW NF Ausgang (oder ein Mikrofon) und einen Empfänger, der auf 9MHz empfangen kann. Als erstes verbinde Pin 35 über einen 1k Widerstand mit IC9 Pin 8. Damit erhält der DGMOS seine Gate2 Spannung und geht in den Bereich höchster Verstärkung. Verbinde Pin 31 mit + 10V, damit wird LSB über Relais 6 eingeschaltet. Pin 34 ebenfalls mit +10V (Pin36) verbinden.

Stelle den Trimmer C91 in Mittenstellung (halb eingedreht und das Trimpoti P4 an einen Anschlag. Lege die Versorgungsspannung wieder an Pin 11(+) und Pin 12(-) an. Die Antenne des Kontrollempfängers legst du in die Nähe von RL5. Bei 9 MHz sollte jetzt ein Signal zu hören sein. Mit P4 wird nun dieses Signal auf einen möglichst kleinen Wert gestellt. (Trägerunterdrückung). Schließe an RL4 Pin 14

deinen HF-Tastkopf an (den selbstgebauten, dein Scope, oder HF Millivoltmeter). An die Pins 20(+) und 21(Masse) nun den Tongenerator oder ein Mikrofon anschließen. Wenn du jetzt die Spannungsversorgung wieder anschließt und die PTT Leitung auf Masse legst, muss dein HF-Messgerät ein Signal anzeigen, wenn ein Ton da ist. Also kräftig flöten, wenn statt des Tongenerators ein Mikrofon benutzt wird. Dieses Signal wird mit den beiden Spulen L9 und L6 auf Maximum justiert. Wie bei L7 und L8 den Kappenkern mit dem Spulenkörper verkleben, die Abschirmbecher aufsetzen und mit der Platine verlöten

Das war's. Alle provisorischen Strippen wieder entfernen, du kannst dich jetzt dem nächsten Bauabschnitt zuwenden, das ist die PLL.

| | | | |
|------------------------------|------------------------|-------------------------------|--------|
| <input type="checkbox"/> R26 | entfällt | <input type="checkbox"/> R24 | 100k |
| <input type="checkbox"/> R23 | 1k5 | <input type="checkbox"/> R 25 | 1M |
| <input type="checkbox"/> R19 | 47k | <input type="checkbox"/> R20 | 4k7 |
| <input type="checkbox"/> R18 | 1M | <input type="checkbox"/> R16 | 1k5 |
| <input type="checkbox"/> R17 | 100k | <input type="checkbox"/> R21 | 270R |
| <input type="checkbox"/> R22 | 27R | <input type="checkbox"/> R30 | 22k |
| <input type="checkbox"/> R29 | 68R Metallfilm | <input type="checkbox"/> R31 | 560R |
| <input type="checkbox"/> R32 | 56R | <input type="checkbox"/> R28 | 270R |
| <input type="checkbox"/> R33 | 1k2 | <input type="checkbox"/> D4 | 1N4148 |
| <input type="checkbox"/> D3 | 1N4148 | <input type="checkbox"/> C40 | 47n |
| <input type="checkbox"/> DR5 | 100uH (blau viereckig) | <input type="checkbox"/> DR4 | 47uH |
| <input type="checkbox"/> C39 | 47n | <input type="checkbox"/> C41 | 22n |
| <input type="checkbox"/> C42 | 22n | <input type="checkbox"/> C43 | 22n |
| <input type="checkbox"/> DR6 | 10µH | <input type="checkbox"/> C29 | 10n |
| <input type="checkbox"/> C28 | 10n | <input type="checkbox"/> C31 | 22n |
| <input type="checkbox"/> C30 | 47µ | <input type="checkbox"/> C21 | 150p |
| <input type="checkbox"/> D2 | ZPD6,8 | | |

| | | | |
|------------------------------|-------|------------------------------|-------------|
| <input type="checkbox"/> C22 | 10n | <input type="checkbox"/> C23 | 10n |
| <input type="checkbox"/> C25 | 100n | <input type="checkbox"/> C27 | 0,22µ Folie |
| <input type="checkbox"/> C26 | 100n | <input type="checkbox"/> C32 | 10n |
| <input type="checkbox"/> C33 | 10n | <input type="checkbox"/> T6 | BF199 |
| <input type="checkbox"/> T5 | BF199 | <input type="checkbox"/> IC1 | SA602/612 |
| <input type="checkbox"/> C24 | 100n | | |

Die folgenden ICs sind etwas empfindlich gegen elektrostatische Entladungen. Denke daran dich zu erden, bevor du sie anfasst

| | | | |
|------------------------------|------|------------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> IC4 | 4060 | <input type="checkbox"/> IC3 | 4046 |
| <input type="checkbox"/> IC2 | 4060 | | |

IC7 ist ein MMIC, ein integrierter Verstärker. Du findest ihn in einem 25x25 mm großen schwarzen Container. (Es gibt insgesamt 3 Stück davon.) IC 7 ist ein MSA0885 oder MAR 8. Ein ziemlich kleines Teil mit 4 langen Beinen. Er wird so eingebaut, dass die Schrift nach oben zeigt. Das Bein, zu dem der Punkt zeigt ist der Eingang, das gegenüberliegende Bein der Ausgang. Die beiden Beine 90 Grad zum Eingang/Ausgang sind Masse.

Lege die Platine wieder so hin, dass der VFO Block unten links liegt. Der Punkt (Eingang) auf dem MMIC muss nach oben Richtung Steckerleiste zeigen. Es kommt jetzt darauf an, den MMIC mit möglichst kurzen Beinen einzulöten. Bei mir hat sich am besten bewährt, die Beinchen leicht schräg nach unten zu biegen und den MMIC auf die Platine zu drücken. Nun markiere mit einem Filzstift jedes Bein genau oberhalb der Bohrung der Platine. Für das weitere Vorgehen gibt es zwei Möglichkeiten: entweder biegst du die Beinchen an der Markierung 90 Grad nach unten und fummelst dann

Markierung ab und lötest sie von oben auf die Lötäugen. Daran denken: der Punkt muss in Richtung Steckleiste zeigen, die Schrift nach oben.

[] IC7 MAR8 / MSA 0885

Genau so verfährt du nun mit IC6. ACHTUNG, IC6 ist ein MAR7 oder MSA0785. Der Punkt (Eingang) zeigt wieder Richtung Steckerleiste.

[] IC6 MAR7 / MSA0785

Links von IC 6 fehlen noch zwei Kondensatoren, C37 und C38. Bevor du diese einlötest, musst du erst jeweils eines der Ferritröhrchen (die werden komischerweise immer Perlen genannt) über eines der Beinchen schieben. Die Ferritperle kommt über das Bein, das Richtung IC6 zeigt. Schiebe den Kondensator soweit Richtung Platine wie es geht. Der Kondensator muss straff auf der Ferritperle aufsitzen.

[] C36 durch Drahtbrücke ersetzen

[] L5 entfällt

[] C37 47n plus Ferritperle

[] C38 47n plus Ferritperle

Jetzt kannst du die Relais und den Mischer einlöten, die vorher wegen ihrer Größe doch sehr gestört hätten.

[] RL2 Reed Relais [] RL3 Relais 2xUM

Auf der Platinenunterseite wird von RL2 Pin 1 eine Diode BA479 gegen Masse gelötet. Ebenfalls von Pin 1 gegen 10V“S“ (Pin 2 von RL2) ein Widerstand 1k8 (der Einbau eines SMD -Widerstandes ist ebenfalls möglich).

Diese Maßnahme ist nicht im Bestückungsplan eingezeichnet, sondern nur in der Schaltzeichnung. Grund: Ungenügende Übersprechdämpfung des Relais kann sonst Rückwir-

kungen beim Senden bewirken.

Der Mischer ist ein passiver Diodenringmischer. Schau ihn mal von unten an, dann wirst du ein blau markiertes Bein entdecken. Es gibt zwei unterschiedliche Methoden der Kennzeichnung: bei manchen Typen ist ein Eck-Pin markiert, bei anderen der Pin neben dem Eckpin. Da gleichzeitig die Zählmethode anders ist, sind diese beiden Mischertypen Pinkompatibel, wenn man sie um 180 Grad dreht:

In der folgenden Zeichnung (von unten auf die Pins gesehen) stellt ein x einen normalen Pin dar, ein o den blau markierten.

2 x o 1 5 x x 1

4 x x 3 6 o x 2

6 x x 5 7 x x 3

8 x x 7 8 x x 4

LO 8 1

RF 1 8

ZF 3,4 3,7

GND 2,5,6,7 2,4,5,6

Wenn man genau hinsieht dann stellt man fest, dass der Mischer nur um 180 Grad gedreht werden braucht, um genau zu passen. Beide Typen werden so eingebaut, dass die Reihe mit dem blauen Pin zur Steckerleiste hin orientiert ist.

Spulen gibt es in diesem Bauabschnitt keine zu wickeln, eigentlich schade. Statt dessen baue noch die Buchsenleiste ein bevor du dich dem ersten Bandmodul widmest.

[] 31 polige Buchsenleiste

Schraube beim endgültigen Einbau in ein Gehäuse auf der Lötseite der Platine in die beiden M3-Befestigungsschrauben der Buchsenleiste zwei Abstandshalter (z.B. Sechskantbolzen mit beidseitigem 3 -mm -Innengewinde). Die Bolzen auch mit dem Gehäuseboden verschrauben. Diese Maßnahme verhindert, dass sich die Platine beim Einstecken und Entfernen der Bandmodule biegt, wodurch auf Dauer Leiterbahnbrüche entstehen. Außerdem stellen die beiden Bolzen eine gute zusätzliche Masseverbindung dar.

Fertig! Oder nicht? Richtig, eine Spule gibt es in diesem Bereich doch, und zwar L4, die am Ausgang des Premixers sitzt.

Lege die Platine mit dem VFO Block recht oben vor dich hin.

Pin 1 an Masse = kaltes Ende Koppelspule
 Pin 5 an C22 = heißes Ende der Koppelspule
 Pin 2 und 4 symmetrisch an C21.

Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL
 Koppelwicklung 16 Wdng. 0,1mm CuL mittig auf Hauptwicklung
 Kappenkern+Gew.-Kern Ferrit F10b

Hatten wir doch schon mal, oder ? Stimmt, aber auch wenn die Wicklungszahlen identisch sind muss man prüfen, ob der Entwickler die Pins gleich belegt hat.

Da symmetrisch gewickelt wird, erst die Hauptwicklung:
 32 Windungen von Pin 2 nach Pin 4
 Und die Koppelwicklung genau in die Mitte darüber, Anfang

an Pin 1 und Ende an Pin 5. Wenn du nicht mehr genau weißt wie es ging, schlage bitte im ZF Teil nach.

Jetzt ist der Empfangsteil auf der Hauptplatine aber wirklich fertig, und du solltest jetzt ein Bandmodul bauen.

Bandmodul:

Irgendein Bandmodul musst du fertigen, weil ohne Bandmodul die PLL nicht zu testen ist. Zusätzlich bringt das den Vorteil, dass mit einem Bandmodul der RX so weit in Betrieb genommen werden kann, dass man schon erste Signale hören kann.

Suche dir ein Bandmodul aus, ich empfehle das 40m Modul.

40m Bandmodul:

| | | | |
|---------|---------------|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 22n |
| [] C5 | 220p | [] C6 | 220p |
| [] C7 | 39p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 100µH | [] C14 | 100p |
| [] C2 | 1p | [] C12 | 22p |
| [] C13 | 82p | [] C11 | 27p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 56p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 56p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |

[] D3 BB109G(BB139) [] D4 BB109G(BB139)
 [] T1 BF244A [] T2 BF246B
 [] Q1 11,0 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse
 [] P1 1k

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 von Spule L1 liegt unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung
 Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung
 Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung
 Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL
 Koppelwicklung: 3 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung
 Kappenkern F10b;Gew.-Kern Ferrit F10b

Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:

Beginne an Pin 5 und lege 3 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 1
 Beginne an Pin 2 und lege 32 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung
 Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung
 Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL
 Koppelwicklung: 3 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende von Hauptwicklung
 Kappenkern F10b;Gew.-Kern Ferrit F10b

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!

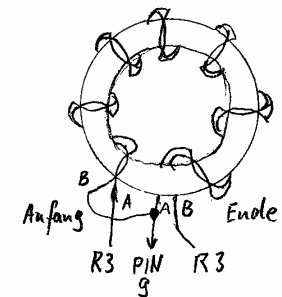
Beginne an Pin 1 und lege 3 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5
 Beginne an Pin 4 und lege 32 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt noch L3:

L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 24 Wdng. 0,1mm CuL;Kappenkern F40;Gew.-Kern Ferrit F40

Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 24 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2



Als nächstes fertige den bifilaren Überträger TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke CuL 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdrillt, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrillten Draht musst du nun 7 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der

Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9

Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

30m Bandmodul

| | | | |
|---------|------------------|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 22n |
| [] C5 | 150p | [] C6 | 150p |
| [] C7 | 47p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 47µH | [] C14 | 68p |
| [] C2 | 0p5 (2x1p Serie) | [] C12 | 18p |
| [] C13 | 68p | [] C11 | 22p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 27p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 27p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |

| | | | |
|--------|---------------|---------------------------------------|---------------|
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 14,0 MHz | Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | |
| [] P1 | 1k | | |

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 von L1 liegt unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 3 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern F10b;Gew.-Kern Ferrit F10b

Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:

Beginne an Pin 5 und lege 3 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin1

Beginne an Pin 2 und lege 32 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung

Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung

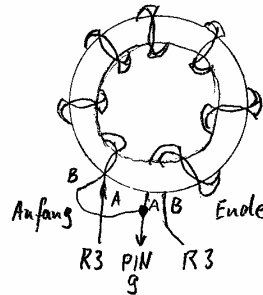
Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 32 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 3 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende von Hauptwicklung
 Kappenkern F10b;Gew.-Kern Ferrit F10b

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!
 Beginne an Pin 1 und lege 3 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5
 Beginne an Pin 4 und lege 32 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.
 Fehlt nur noch L3:
 L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.



L3 : 24 Wdng. 0,1mm CuL;Kappenkern F40;Gew.-Kern Ferrit F40

Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 24 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2

Als nächstes fertige den bifilaren Übertrager TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke Cul 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdrillt, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrillten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Wicklung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9
 Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, das die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

20m Bandmodul

| | | | |
|---------|---------------|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 10n |
| [] C5 | 150p | [] C6 | 150p |
| [] C7 | 47p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 47µH | [] C14 | 68p |
| [] C2 | 0,75p(2X1,5p) | [] C12 | 15p |
| [] C13 | 56p | [] C11 | 18p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 39p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 39p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |

[] T1 BF244A [] T2 BF246B
 [] Q1 18,0 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse
 [] P1 1k

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 von L1 liegt unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 24 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 2,5 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern F40;Gew.-Kern Ferrit F40

Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:

Beginne an Pin 5 und lege 2,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin1

Beginne an Pin 2 und lege 24 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung

Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung

Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 24 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 2,5 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende von

Hauptwicklung

Kappenkern F40;Gew.-Kern Ferrit F40

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!

Beginne an Pin 1 und lege 2,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5

Beginne an Pin 4 und lege 24 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt nur noch L3:

L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 20 Wdng. 0,1mm CuL; Kappenkern F40;Gew.-Kern Ferrit F40

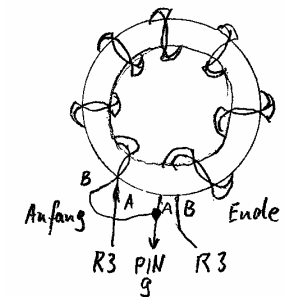
Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 20

Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2

Als nächstes fertige den bifilaren Übertrager TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke CuL 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdreht, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrehten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohm-



meter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9

Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

17m Bandmodul

| | | | |
|---------|---|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 10n |
| [] C5 | 150p | [] C6 | 150p |
| [] C7 | 47p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 47µH | [] C14 | 47p |
| [] C2 | 0,5p (2x1p Serie) | [] C12 | 27p |
| [] C13 | 120p | [] C11 | 22p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 22p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 22p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 22,0MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | | |

[] P1 1k

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 von L1 liegt unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 24 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 2,5 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern entfällt;Gew.-Kern Ferrit F40

Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:

Beginne an Pin 5 und lege 2,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 1.

Beginne an Pin 2 und lege 24 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung

Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung

Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 24 Wdng. 0,1mm CuL

Koppelwicklung: 2,5 Wdng. 0,1mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern entfällt.-Kern Ferrit F40

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!

Beginne an Pin 1 und lege 2,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5
 Beginne an Pin 4 und lege 24 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt nur noch L3:
 L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

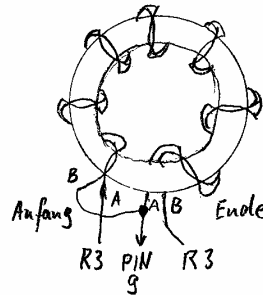
L3 : 16 Wdng. 0,1mm CuL;Kappenkern entfällt;Gew.-Kern Ferrit F40
 Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 16 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2

Als nächstes fertige den bifilaren Übertrager TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke CuL 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdrillt, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrillten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Stecker-



leiste Pin 9
 Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, das die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

15m Bandmodul:

- | | | | |
|---------|--|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 10n |
| [] C5 | 120p | [] C6 | 120p |
| [] C7 | 56p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 22µH | [] C14 | 47p |
| [] C2 | 0,5p (2x1p Serie | [] C12 | 22p |
| [] C13 | 82p | [] C11 | 18p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 22p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 22p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 25,0 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | | |
| [] P1 | 1k | | |

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 von L1 liegt unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung
 Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung
 Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.
 L1 Hauptwicklung: 16 Wdng. 0,2mm CuL
 Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung
 Kappenkern entfällt; Gew.-Kern Ferrit F40
 Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:
 Beginne an Pin 5 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin1
 Beginne an Pin 2 und lege 16 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:
 Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung
 Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung
 Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung
 Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

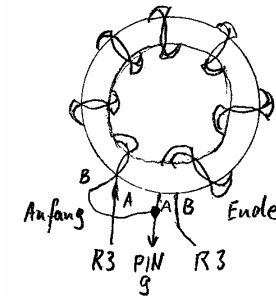
L2 Hauptwicklung: 16 Wdng. 0,2mm CuL
 Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung
 Kappenkern entfällt;Gew.-Kern Ferrit F40

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!
 Beginne an Pin 1 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5
 Beginne an Pin 4 und lege 16 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin

2.

Fehlt nur noch L3:
 L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 16 Wdng. 0,2mm CuL; Kappenkern entfällt; Gew.-Kern Ferrit F40
 Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 16 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2



Als nächstes fertige den bifilaren Übertrager TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke CuL 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdreht, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrehten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9
 Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

12m Bandmodul:

| | | | |
|---------|--|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 10n |
| [] C5 | 100p | [] C6 | 100p |
| [] C7 | 68p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 22µH | [] C14 | 33p |
| [] C2 | 0,5p (2x1p Serie) | [] C12 | 18p |
| [] C13 | 68p | [] C11 | 15p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 22p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 22p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 28,5 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | | |
| [] P1 | 1k | | |

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 14 Wdng. 0,2mm CuL

Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2mm CuL im kalten Ende von Hauptwicklung

Kappenkern ;Gew.-Kern Ferrit F10b

Wickel, wie geübt, erst die Koppelwindung:

Beginne an Pin 5 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in

den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin1

Beginne an Pin 2 und lege 14 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung

Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung

Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 14 Wdng. 0,2 mm CuL

Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2 mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern F40; Gew.-Kern Ferrit F40

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!

Beginne an Pin 1 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5

Beginne an Pin 4 und lege 14 Windungen oberhalb der Koppel-

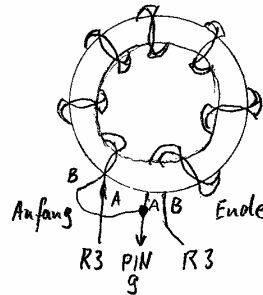
wicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt nur noch L3:

L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 16 Wdng. 0,2 mm CuL; Kappenkern entfällt; Gew.-Kern Ferrit F40

Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 16 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2



Als nächstes fertige den bifilaren Übertrager TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke Cul 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdreht, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrehten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9

Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

10m Bandmodul:

| | | | |
|---------|--|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 10n |
| [] C5 | 100p | [] C6 | 100p |
| [] C7 | 68p | [] C8 | 2n2 |
| [] DR1 | 1µH | [] C10 | 10n |
| [] C9 | 10n | [] C15 | 10n |
| [] DR2 | 22µH | [] C14 | 33p |
| [] C2 | 0,5p (2x1p Serie) | [] C12 | 10p |
| [] C13 | 39p | [] C11 | 22p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 22p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 22p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 32,0 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | | |
| [] P1 | 1k | | |

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung
Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 16 Wdng. 0,2 mm CuL
Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2 mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung
Kappenkern entfällt ;Gew.-Kern Ferrit F40
Wickel, wie geübt, erst die Koppelwicklung:

Beginne an Pin 5 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 1
Beginne an Pin 2 und lege 16 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:
Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung
Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung
Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung
Pin 4 an Masse = kalte Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 16 Wdng. 0,2 mm CuL
Koppelwicklung: 1,5 Wdng. 0,2 mm CuL im kalten Ende von Hauptwicklung
Kappenkern entfällt; Gew.-Kern Ferrit F40

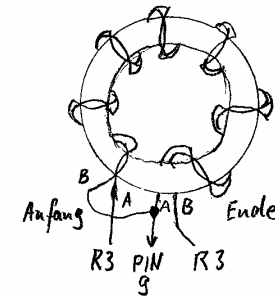
L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!
Beginne an Pin 1 und lege 1,5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5
Beginne an Pin 4 und lege 16 Windungen oberhalb der Kop-

pelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt nur noch L3:
L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 16 Wdng. 0,2 mm CuL; Kappenkern entfällt; Gew.-Kern Ferrit F40

Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 24 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2



Als nächstes fertige den bifilaren Überträger TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke CuL 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdreht, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrehten Draht musst du nun 6 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.
Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9
Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende

von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird.

80m Bandmodul:

| | | | |
|---------|--|---------|---------------|
| [] R5 | 27R | [] R4 | 820R |
| [] R6 | 100k | [] R7 | 56k |
| [] R1 | 68k | [] R2 | 68k |
| [] R3 | 220R | [] C4 | 47n |
| [] C5 | 220p | [] C6 | 220p |
| [] C7 | 47p | [] C8 | entfällt |
| [] DR1 | entfällt | [] C10 | 22n |
| [] C9 | 22n | [] C15 | 22n |
| [] DR2 | 100µH | [] C14 | 100p |
| [] C2 | 0,75p (2x1,5p Serie) | [] C12 | 15p |
| [] C13 | 56p | [] C11 | 33p |
| [] C16 | 10n | [] C1 | 39p |
| [] DR3 | 47µ | [] C3 | 39p |
| [] D5 | BB109G(BB139) | [] D6 | 1N4148 |
| [] D1 | BB109G(BB139) | [] D2 | BB109G(BB139) |
| [] D3 | BB109G(BB139) | [] D4 | BB109G(BB139) |
| [] T1 | BF244A | [] T2 | BF246B |
| [] Q1 | 7,50 MHz Löte Q1 mit einem Drahtbügel an Masse | | |
| [] P1 | 1k | | |

Lege die Platine so hin, dass die Steckerleiste nach unten zeigt. Pin 1 unten rechts, Pin 4 oben links.

Pin 1 an Pin 31 Stecker = heißes Ende Koppelwicklung

Pin 5 an Masse = kaltes Ende Koppelwicklung

Pin 2 an Masse = kaltes Ende Hauptwicklung

Pin 4 an C2 = heißes Ende Hauptwicklung.

L1 Hauptwicklung: 54 Wdng. 0,1 mm CuL

Koppelwicklung: 5 Wdng. 0,1 mm CuL im kalten Ende der Hauptwicklung

Kappenkern F2; Gew.-Kern Ferrit F2

Wickel wie geübt erst die Koppelwicklung:

Beginne an Pin 5 und lege 5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 1

Beginne an Pin 2 und lege 54 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Vom oberen Anschlag als zweite Lage zurückwickeln.. Diese Wicklung endet an Pin 4.

Spule L2:

Pin 1 an Masse = Kaltes Ende der Koppelwicklung

Pin 5 an Pin 23 Steckerleiste = Heißes Ende der Koppelwicklung

Pin 2 an C2 = heißes Ende der Hauptwicklung

Pin 4 an Masse = kaltes Ende der Hauptwicklung.

L2 Hauptwicklung: 54 Wdng. 0,1 mm CuL

Koppelwicklung: 5 Wdng. 0,1 mm CuL im kalten Ende von Hauptwicklung

Kappenkern F2; Gew.-Kern Ferrit F2

L 2 ist spiegelbildlich zu L1 aufgebaut!!

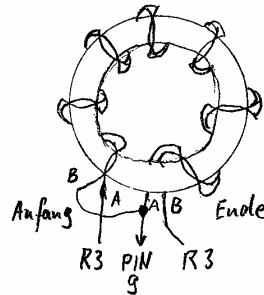
Beginne an Pin 1 und lege 5 Windungen Koppelwicklung in den unteren Teil der Kammer. Führe das Ende an Pin 5

Beginne an Pin 4 und lege 54 Windungen oberhalb der Koppelwicklung in die untere Kammer. Diese Wicklung endet an Pin 2.

Fehlt nur noch L3:

L3 hat nur eine Wicklung, es ist die VCO Spule.

L3 : 32 Wdng. 0,1 mm CuL; Kappenkern F10b; Gew.-Kern Ferrit F10b
Beginne an Pin 4 (Masse) und lege 32 Windungen sauber nebeneinander in die untere Kammer. Die Wicklung endet an Pin 2



Als nächstes fertige den bifilaren Überträger TR1. Dazu brauchst du zwei Stücke Cul 0,3 mm, etwa 20cm lang. Diese beiden Drahtstücke werden so miteinander verdrillt, dass etwa 2-3 Schläge pro cm entstehen.

Mit diesem verdrillten Draht musst du nun 7 Windungen um den FT37-43 Ringkern wickeln. (Das ist der graue aus der Bandmodul-Packung. Denke daran, dass die erste Windung bereits entsteht, wenn du den Draht einmal durch den Ring gesteckt hast.

Messe nun Anfang und Ende der beiden Drähte mit dem Ohmmeter aus.

Verbinde das Ende von Draht A mit dem Anfang von Draht B. Diese Verbindung ergibt den Mittelanzapf und geht zu Steckerleiste Pin 9

Anfang Draht A und Ende Draht B gehen jeweils an ein Ende von R3.

Nun noch die Steckerleiste selbst anlöten und das Bandmodul ist fertig. Achte darauf, dass die Steckerleiste auf der Lötseite bestückt wird

Test der PLL und des Bandmoduls

Um die PLL und das Bandmodul zu testen, brauchst du unbedingt ein 5,0 bis 5,5 MHz Signal. Dieses Signal kann von einem Messsender (erforderlich etwa 1Vss) stammen, du kannst aber auch erst den DDS VFO zum BF zusammensetzen.

Baue als erstes den beiseite gelegt USB Quarz Q2 ein. (Trägeroszillator-Funktionsgruppe)

Schließe an Pin 5/58/10 ein 10 kOhm Linear Poti für die Preselektorabstimmung an. (Schleifer an 58). Stelle das Poti etwa in Mittenstellung

Schließe den Kopfhörer an.

Schließe an die Pins 26/27/28/29 ein 2k2 log Poti für die Lautstärkeregelung an. (Schleifer an 26, abgeschirmtes Kabel benutzen, siehe Verdrahtungsplan) Entferne die aus einem früheren Test evtl. noch bestehende Verbindung zwischen Punkt 26 und Punkt 27.

Stelle es etwa in Mittenstellung

Schließe einen Schalter an die Pins 6/49 an (Vorverstärker ein/aus)

Schließe den VFO oder Messsender an Pin 45/46 an (45 heiß, 46 Masse)

Drehe die Kerne etwa bündig mit der Oberkante in die Spulenkörper des Bandmoduls, setze wo verlangt die Kappen auf. Desgleichen bei L4 auf der Hauptplatine.

Stecke das 40m Bandmodul in die Buchsenleiste

Stelle Potentiometer P1 auf dem Bandmodul auf größte Leistungsabgabe oder, wenn du messen kannst, auf +7 dBm an C28 ein.

Verbinde die Punkte 3, 4 mit 47, 48 durch ein abgeschirmtes Kabel (Innenleiter an Punkt 3 und Punkt 47).

Schließe die Spannungsversorgung an Pin 11(+) und Pin 12 (-) an.

Stelle den VFO/Messsender auf etwa 5,25 MHz ein.

Messe die Gleichspannung an der Verbindung R20/R19.

Justiere den Spulenkern von L3 auf dem Bandmodul so, dass die Spannung etwa 4-5 Volt beträgt. Verändere die VFO / Messsenderfrequenz zwischen 5,0 und 5,5 MHz. Die Spannung an R20/R19 darf nie über 8 Volt und nie unter 1 Volt kommen. Justiere den Kern von L3 so lange, bis die Bedingung erfüllt ist.

Hat das geklappt, so funktioniert die PLL für dieses Band. Wenn nicht, gehe zur Sektion Fehlersuche.

Drehe die Kerne von L1 und L2 bündig zur Oberkante der Spulen ein und stelle das Preselektor Poti in Mittenstellung. Gebe nun ein 7,05 MHz Signal auf den Antenneneingang Pin1. (Grid-Dipper, Messsender oder irgend ein anderer 7MHz Sender. ACHTUNG: Nicht mit Leistung arbeiten, auch wenige Milliwatt sind zuviel, wenn sie direkt auf den Eingang gegeben werden. Schließe niemals einen Sender (außer Messsender) direkt an den Empfängereingang an.

Wenn du die Frequenz des VFO nun auf 5,050 einstellst, müsstest du eigentlich im Kopfhörer das Signal hören. Stelle durch wechselseitiges, vorsichtiges Drehen an den beiden Kernen von L1 und L2 das Maximum bei einem möglichst kleinen Signal ein. Du kannst das auch mit einer Antenne

und einem Signal auf dem 40m Band machen. CW-Signale sind jetzt schon gut aufzunehmen. Möchtest du auch LSB-Signale verständlich empfangen, verbinde Punkt 5 mit Punkt 31. Durch einstellen von C91 kannst du die Verständlichkeit der Signale optimieren. Eine zu geringe Lautstärke kannst du durch Einsatz eines qualitativ hochwertigen Kopfhörers verbessern.

Wichtig ist, dass bei Abstimmung auf Bandmitte während der Justage das Preselektor-Potentiometer auch auf Mittelstellung steht. Es wird nicht etwa auf einen sog. Flat-Top abgeglichen, sondern so spitz wie möglich. Wir arbeiten ja mit einem Preselektor und können die Durchlasskurve des Bandfilters mit dem Preselektor Poti auf jede Frequenz innerhalb des Bandes einstellen.

Dieser Vorgang wird später für jedes Bandmodul mit entsprechend variierten Frequenzen wiederholt.

Bestückung der Senderstufen

Die eigentliche Sendesignalaufbereitung hast du schon während der Bestückung und Prüfung der ZF- Funktionsgruppe abgearbeitet.

Als nächstes baust du jetzt den eigentliche Sendeverstärker auf.

| | | | |
|---------|----------------|---------|-----------------|
| [] R27 | 68R Metallfilm | [] R13 | 820R siehe Text |
| [] R14 | 4R7 Metallfilm | [] R15 | 68R Metallfilm |
| [] D1 | 1N4148 | [] R9 | 4R7 Metallfilm |
| [] R10 | 1R Metallfilm | [] R2 | 10R |
| [] R1 | 10R | [] R3 | 1R Metallfilm |
| [] R4 | 1R Metallfilm | [] R5 | 1R Metallfilm |

| | | | |
|-------------------------------|--------------------|-------------------------------|----------------|
| <input type="checkbox"/> R6 | 1R Metallfilm | <input type="checkbox"/> R7 | 68R |
| <input type="checkbox"/> R8 | 68R | <input type="checkbox"/> R108 | 1k2 Metallfilm |
| <input type="checkbox"/> R109 | 330R Metallfilm | <input type="checkbox"/> D14 | 1N4148 |
| <input type="checkbox"/> R12 | 150R Metallfilm 1W | <input type="checkbox"/> R11 | 5R6 Metallfilm |

C34 wird wieder mit einer Ferritperle versehen. Sie kommt auf das Beinchen des Kondensators, das nach unten Richtung IC5 zeigt

C34 47n mit Ferritperle[]

Baue als nächstes ein Bauteil ein, dass auf dem Bestückungsplan NICHT zu finden ist. Im Schaltbild ist es als 56R extern bezeichnet.

Dieser Widerstand gehört auf die Lötseite der Platine. Direkt an das dem IC abgewandten Bein von C34, den du gerade eingebaut hast, wird ein 56R Widerstand mit möglichst kurzem Bein angelötet. (kürze das Bein VOR dem Einlöten auf etwa 1,5 – 2mm. Das andere Ende des Widerstandes löte ebenfalls möglichst kurz auf die Massefläche (vorher etwas Lack von der Massefläche kratzen und die Stelle verzinnen.)). Anstelle eines bedrahteten Widerstandes kannst du auch einen SMD-Widerstand verwenden. Dieser zusätzliche Widerstand ist notwendig, um den Oberwellenabstand der Endstufe von ca. 40 dB zu erreichen und die Schwingneigung von IC5 zu unterdrücken. Schwingt die Stufe weiterhin (die Spannung an TP1 läuft dann nach oben), versuchsweise R14 (4,7R) und C34 (47n) durch SMD ersetzen oder zumindest für R14 eine Ferritperle vorsehen

56R extern

| | | | |
|------------------------------|-------------|------------------------------|------|
| <input type="checkbox"/> C13 | 47n | <input type="checkbox"/> C35 | 47n |
| <input type="checkbox"/> C9 | 2n2 | <input type="checkbox"/> C10 | 100n |
| <input type="checkbox"/> C11 | 0,47µ Folie | <input type="checkbox"/> C1 | 100n |

| | | | |
|-------------------------------|------------------|------------------------------|---------------------|
| <input type="checkbox"/> C7 | 47n | <input type="checkbox"/> C8 | 47n |
| <input type="checkbox"/> C2 | 100n | <input type="checkbox"/> C3 | 100n |
| <input type="checkbox"/> C131 | 47n | <input type="checkbox"/> C4 | 0,47µ Folie |
| <input type="checkbox"/> C5 | 100µ | <input type="checkbox"/> C6 | 100n |
| <input type="checkbox"/> C15 | 100p | <input type="checkbox"/> C16 | 100p |
| <input type="checkbox"/> C17 | 100p | <input type="checkbox"/> C18 | 100p |
| <input type="checkbox"/> C19 | 100p | <input type="checkbox"/> C20 | 100p |
| <input type="checkbox"/> C12 | 47µ | <input type="checkbox"/> P1 | 100R Cermet Hinweis |
| <input type="checkbox"/> T4 | 2SC1971(Hinweis) | <input type="checkbox"/> P8 | 10k TrimPoti |
| <input type="checkbox"/> C14 | 47n | <input type="checkbox"/> Dr3 | 47yH/SMCC |

T4 wird liegend auf der Platine mit M3-Gewindeschraube, Hutisolierbuchse und Isolierscheibe befestigt (siehe IC17).

Wenn bei P1 das Rastermass der Befestigungspins nicht mit den Bohrungen auf der Platine übereinstimmt, die Pins passend biegen

IC5 ist wieder ein MMIC. Der Punkt auf dem Gehäuse ist der Eingang. Der Punkt muss nach links zeigen, wenn die Platine so vor dir liegt, dass der VFO Block links unten ist.

IC 5

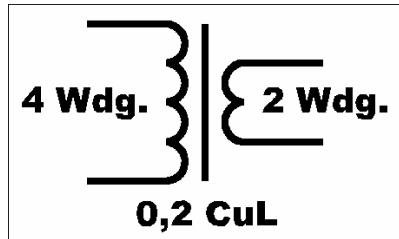
Als nächstes sind die drei Luftspulen für das Tiefpassfilter zu wickeln. Für jede Spule sind Drahtstücke von 30 cm Länge notwendig

L1=L2=L3 : Luftspule 9,5 Windungen

Wickel dazu 9,5 Windungen mit 1,0 mm CuL Draht eng Windung an Windung auf einen 7mm Dorn (ein Bohrschaft ist gut geeignet.) Streif die Spule vorsichtig vom Bohrschaft ab, kürze die Enden, entferne den Lack mit einem scharfen Teppich-

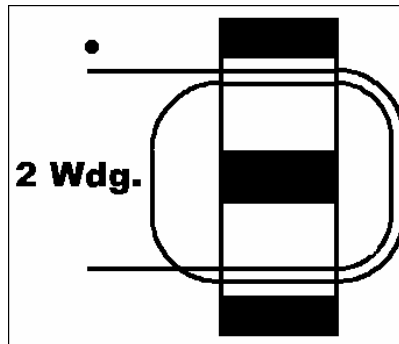
messer und verzinne den Draht. Löte die Spulen ein.

Es klingt kompliziert, dass es 9,5 Windungen sein sollen, das ist es aber nicht, wenn du richtig herum wickelst, weil dann die Bohrungen in der Platine automatisch für die halbe Windung sorgen.



Halte den Dorn waagrecht vor dich. Beginne auf der Rückseite, und wickel auf dich zu. Zähle ZEHN

Windungen. Wenn jetzt der Anfang und das Ende der Spule parallel senkrecht herunterhängen, dann hast du genau 9,5 Windungen weil die erste und die letzte Windung nicht komplett herumgeführt wurden. So gewickelt, passt die Spule auch ganz genau in die vorgesehenen Bohrungen.



Löte die Spulen so ein, dass ihre Unterkante etwa 1,5 bis 2 mm oberhalb der Platine ist. Achte darauf, dass der Abstand von der

Spule zur Platine etwa überall gleich groß ist.

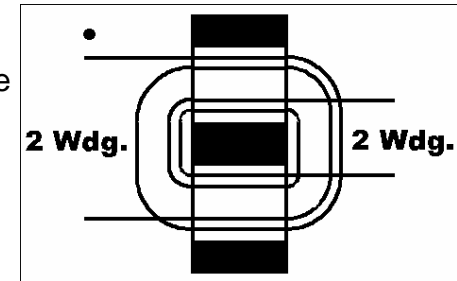
[] L1 9,5 Wdg [] L2 9,5 Wdg
[] L3 9,5 Wdg

Jetzt fertige die beiden Übertrager TR1 und TR2 an. Sie werden auf die kleinen Doppel Lochkerne gewickelt (man nennt sie auch Schweinenasen)

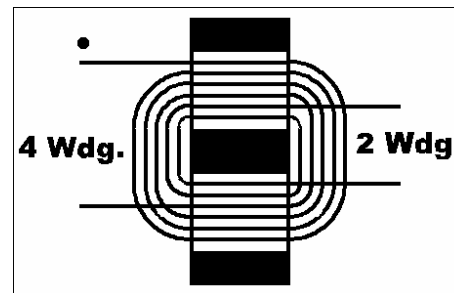
Als erstes TR1:

Lege die Schweinenase so vor dich hin, dass die beiden Löcher

von links nach rechts verlaufen und markiere die linke Seite mit einem Farbtupfer (Nagellack ist wieder gut geeignet, Filzstift funktioniert sehr schlecht weil die Farbe einzieht. Diese Markierung ist wichtig, damit du hinterher beim Einbau primär und sekundär nicht verwechseln kannst. TR 1 erhält primär 4 Windungen und sekundär 2 Windungen. Wie in den meisten anderen Zeichnungen für Übertrager seht ihr auch hier eine Windung mit einem Punkt bezeichnet. Der Punkt kennzeichnet **immer** den Anfang einer Wicklung (gilt auch bei Spulen.)



Schneide ein 14cm langes Stück von dem 0,2 mm Draht ab und fädel ihn durch die Schweinenase, wie im Bild gezeigt. Eine Windung entsteht, wenn du durch ein Loch hoch und durch das andere wieder runter fährst. Wickel also erst mal 2 Windungen: Durchs obere Loch nach rechts (etwa 2cm links raushängen lassen), durch untere zurück, durchs obere wieder hoch, durch untere zurück und fertig ist der erste Schritt. Zerren den Draht nicht zu sehr über die Kanten, die Lackierung des Drahtes ist sehr verletzlich. Wenn du keinen Fehler gemacht hast, dann schauen jetzt auf der vorher markierten Seite zwei Drahtenden heraus: oben ein kurzes, unten ein langes. (Ich hoffe, du bist nicht sauer, weil ich das so detailliert und doppelt und dreifach beschreibe.

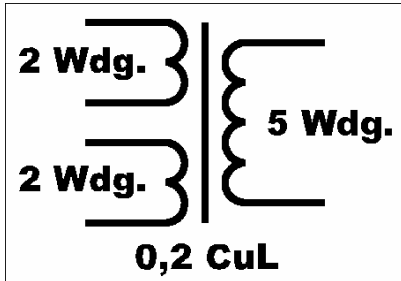


1. Werden erfahrungsgemäß bei den Übertragern die meisten

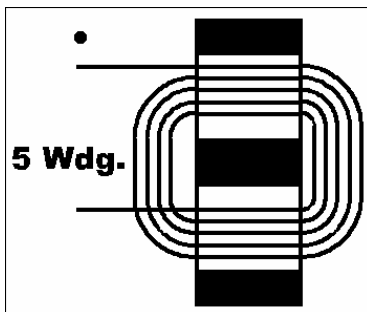
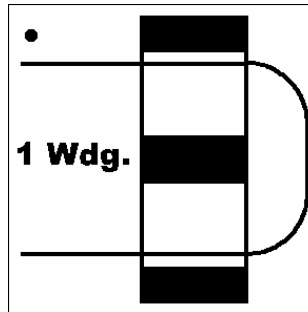
Fehler gemacht

2. Musste ich den Platz unter dem Bild mit Text füllen, weil das nächste Bild da nicht hin passt ;-)

Schneide ein etwa 6 cm langes Stück Draht ab, und fädel dieses Stück von der anderen Seite her durch die Schweinenase, forme ebenfalls 2 Windungen. Als Ergebnis hast du jetzt einen Übertrager mit 2:2 Windungen. Im nächsten Schritt nimm das Ende des ersten Drahtes und wickel weiter wie du angefangen hast zwei zusätzliche Win-



dungen auf die Schweinenase. Das macht jetzt 4 Windungen links mit dem Anfang nach oben und 2 Windungen rechts. Auf der rechten Seite ist es egal, wo Anfang und Ende sind, weil die Sekundärseite sowieso symmetrisch ist. Jetzt muss dieser Übertrager eingebaut werden. Lege die Platine wieder mit dem VFO



Block links unten vor dich hin. Lege den Übertrager so auf den Platz für den Trafo, dass die markierte (primär, 4 Wdg) Seite nach links zeigt. Wenn du die Drähte so anordnest, wie es auf der Platine gezeichnet ist, dann siehst du, wie lang sie überstehen müssen. Der Anfang der 4er Windung (oben links) geht an den Kollektor von T4, der Rest

ergibt sich ringsum automatisch. Schneide die Drähte entspre-

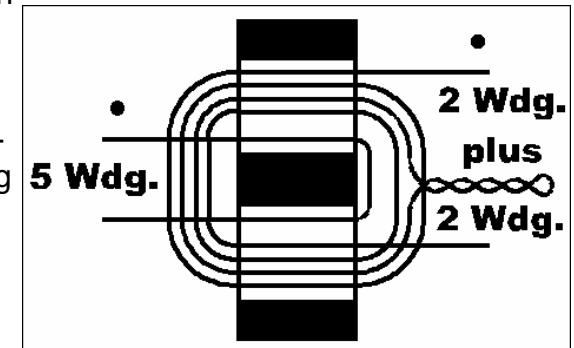
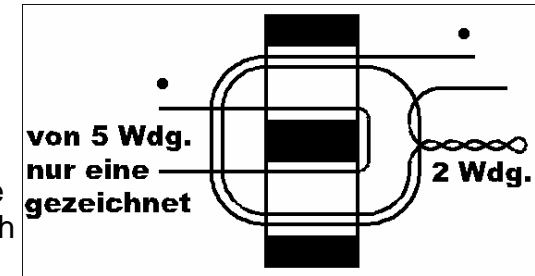
chend zu, verzinne sie und löte die Spule ein. Es geht am besten, wenn man die Drähte so lang zuschneidet, dass man von der Platinenrückseite her an ihnen noch ziehen kann um den Übertrager dicht und fest an die Platine zu bekommen.

Nun TR2

TR2 ist auch nicht viel schwieriger, es muss nur etwas mehr Draht durch die kleinen Löcher. Bitte wirklich sorgfältig darauf achten, dass möglichst wenig über die Kanten geschabt wird, damit die Isolierung nicht beschädigt wird.

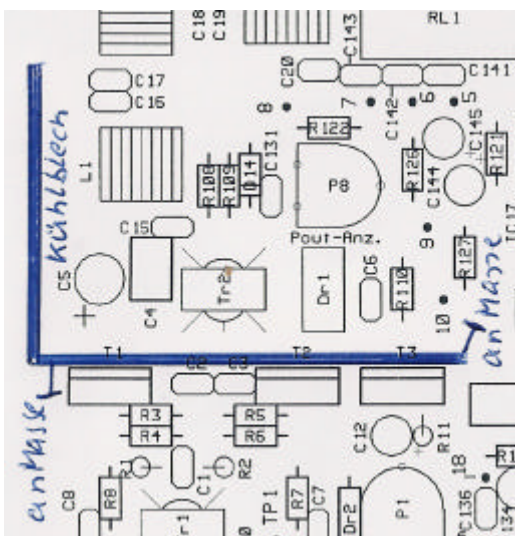
TR2 hat auf der Primärseite 2 mal 2 Windungen und auf der Sekundärseite 5 Windungen. Schneide zwei etwa 15 cm lange Stücke von dem 0,2 mm CuL Draht ab. Beginne links oben und wickel 5 Windungen. Das bedeutet: von links oben nach rechts oben, durchs untere Loch zurück = 1 Wdg. Durch das obere wieder nach rechts, durchs untere nach links = 2 Wdg. Weiter so, bis die 5. Windung fertig ist.

Natürlich sollen die Windungen enger aufgebracht werden, als es hier gezeichnet ist. Vorsichtig beim durchziehen des dünnen Drahtes durch die Schweinenase, man schabt leicht den isolierenden Lack an den Kanten ab.



Jetzt kommt der erste Teil der Primärwicklung. Nimm das übrige 15cm Drahtstück und beginne genau gegenüber dem Anfang der Sekundärwicklung

Von oben rechts nach oben links. Durch das untere Loch zurück nach rechts, eine Windung ist fertig. Weiter oben rechts nach links, unten links nach recht, die zweite Windung ist fertig. Nun der Trick: Forme eine etwas 30mm lange Schlaufe und verdrille die Schlaufe bis zurück zur Schweinenase. Das Ergebnis sollte (etwas ordentlicher natürlich) aussehen wie die Skizze oben.



Jetzt mit dem freien Ende im gleichen Wickelsinn weiter: Oben rechts/links, unten links rechts, oben rechts links, unten links rechts. Das waren wieder 2 Windungen. Der Übertrager sollte jetzt etwa so aussehen wie auf der Skizze nebenan.

Links sieht man 2 Drahtenden und rechts 3 (wenn wir die verdrillte Schlaufe mal als Drahtende ansehen).

Verzinne alle 5 Enden und baue den Übertrager ein. Jedes Drahtende befindet sich entsprechend dem Platinenaufdruck an seinem richtigen Platz.

Das war´s. Echt Ätzend, aber es übt.

Die Endstufe ist jetzt fast fertig. Es fehlen nur die beiden Drosseln für die Spannungsversorgung von Treiber und PA Stufe, die Endstufen-Transistoren und ein Kühlblech. Das Kühlblech ist stark davon abhängig, wie du dein Gehäuse aufbaust. Sehr erfolgreich war bisher eine Konstruktion mit einem L-förmigen Alublech. Ein Schenkel des L geht über die drei Transistoren T1, T2 und T3, der andere Schenkel wird später mit der Gehäusewand verschraubt um diese als zusätzliche Kühlfläche zu nutzen. Als Höhe des L-Blechessolltest du etwa 3 cm vorsehen. Wichtig ist, dass das Kühlblech unbedingt an beiden Seiten wie in der Skizze angedeutet möglichst kurz und breit mit der Platinenmasse verbunden wird. Bewährt hat sich jeweils eine Lötöse an die entsprechende Kühlblechsstelle zu schrauben und diese Lötöse über ein kurzes Stück Geflecht von einem Koaxkabel mit der Platine zu verbinden.

Löte als erstes die Transistoren ein. Vergiss nicht, die Isolierscheiben unter alle 3 zu legen! Die Befestigung von T1, T2 und T3 am Kühlblech erfolgt mit M3-Gewindeschrauben und Hutisolierbuchsen wie bei IC17

- | | | | |
|--------|---------|--------|---------------------------|
| [] T1 | 2SC1971 | [] T2 | 2SC1971 |
| [] T3 | BD202 | [] | 2 Stck 39-Ohm-Widerstände |

Montiere den Kühlwinkel und die Massebänder.

Um Schwingneigung der beiden Endstufentransistoren T1 und T2 zu unterdrücken, ist je ein 39-Ohm-Widerstand von den Kühlflanschen der Transistoren (=Emitter) nach Masse zu löten. Transistorseitig können die Widerstände mit Lötösen versehen werden, die mit der M3-Schraube am Kühlflansch zu befestigen sind. Dabei gilt die Reihenfolge (Sicht auf Transistorbeschriftung):

1. M3-Schraube
2. Hutisolierbuchse

- 3. Lötöse vom 39-Ohm-Widerstand
- 5. Isolierplättchen
- 7. Unterlegscheibe

- 4. Kühlflansch T1 und T2
- 6. Kühlblech
- 8. Mutter M3

Die Drossel DR2 und DR1 werden nur provisorisch, EINSEITIG eingelötet. DR1 musst du erst herstellen: Ein 30 cm langes Stück 0,3 mm CuL-Draht abschneiden, 11 Windungen 0,3 mm Draht auf einen FT37-43 Ringkern wickeln (Windungen über den gesamten Umfang des Ringkerns verteilen), die Enden säubern und verzinnen, einbauen. Denke daran, die Windungszahl ist an den Innenwicklungen des Ringkern abzuzählen.

[] DR1 die obere Seite (VFO unten links) anlöten, die untere Seite noch frei stehen lassen.

[] DR2 47µH/SMCC die linke Seite einlöten, die rechte Seite frei oberhalb der Platine stehen lassen.

Die folgenden Tests sind nur dann erfolgreich durchzuführen, wenn du die Platine in ein Metallgehäuse oder zumindest über einer Metallfläche (z.B. Leiterplattenmaterial) montierst. Weiterhin muss das Kühlblech von T1, T2, T3 mit dem Gehäuse oder der Metallfläche verbunden werden. Notwendig ist auch eine Masseverbindung (Abschirmgeflecht eines Koaxkabel) zwischen Gehäuse/Metallfläche und Lötseite der Leiterplatte im Bereich der Bandmodulbuchse.

Wenn du so weit bist, kannst du einen Test des Senders wagen

Stecke ein funktionierendes Bandmodul in die Buchsenleiste
Schließe wieder eine Tastleitung an Pin 18 PTT an.
Schließe eine Wattmeter und eine Dummy load an den Antennen- Ausgang an.

Schließe ein mA Meter zwischen DR 2 und Plus 13,5 Volt an.

Schließe ein 10k lin Poti an 9/35/57 an. Verbinde das Preselektor-Poti P13 mit 5, 58 und 10. Schleifer an 58. Schließe den VFO an

Schließe die Versorgungsspannung an Pin 11 (+)/12(-) an.

Zieh Pin 18 PTT auf Masse. Der BF schaltet in den Sende Modus. {die Messe die Spannung an Pin 35 und stelle mit dem 10k Poti auf etwa 1 Volt ein.

Dein mA Meter an DR2 sollte jetzt etwa 100 mA anzeigen, das ist der Ruhestrom für den Treiber. Wenn der Wert weit von 100 mA abweicht, dann muss R13 geändert werden um auf 100 mA zu kommen.

Wenn alles in Ordnung ist, dann klemm die Versorgungsspannung ab und löte DR2 fest ein.

Schließe das mA Meter an das heraushängende Bein von DR1 an.

Drehe P1 auf Linksanschlag.

Ziehe die PTT Leitung (Pin18) auf Masse.

Stelle P1 auf 200mA Anzeige am mA Meter ein (Ruhestrom der Endstufentransistoren). Ist der Ruhestrom nicht auf 200mA einstellbar, den Wert von R12 verändern (R12 erhöhen, z.B auf 210 Ohm, wenn der Ruhestrom über 200mA liegt).

Entferne die Spannungsversorgung und löte DR1 fest ein.

Schließe die Spannungsversorgung wieder an. Verbinde Punkt 16 mit 34, 7 mit 32 und 4/3 mit 48/47 (Koax). Der Innenleiter liegt an 3 und 47. Zieh die Key Leitung Pin 17 auf Masse. Lass die Leitung immer nur kurze Zeit auf Masse, die Kühlung der PA ist sicher noch nicht optimal. Dein Wattmeter sollte jetzt etwas HF Leistung anzeigen. Die Leistung muss mit dem Preselektor Regler auf ein Maximum zu ziehen sein und mit dem Leistungsregler etwa im unteren Viertel des Potibereiches zwischen < 1W und 5-9 Watt einstellbar sein.

Weiteres Aufdrehen von P12 führt zu Oberwellen durch Übersteuerung der Vorstufe im TX -Zug. Wenn im Sendebetrieb die Übertrager TR1 und/oder TR2 heiß werden, liegt mit großer Wahrscheinlichkeit ein Wickelfehler vor.

Wenn das alle funktioniert, dann ist dein BF soweit, in ein Gehäuse eingebaut zu werden. Die ganze äußere Beschaltung kann nun in Angriff genommen werden und alle Stufen wie im Einzelnen beschrieben endgültig abgeglichen werden. Bei SSB-Betrieb ein dynamisches Mikrofon verwenden. Electret - Mikrofone weisen eine zu hohe Verstärkung auf

.
Viel Spaß beim Selbstbau
wünscht der QRPeter DL2FI
Berlin, 10.12.2002 Handbuch Revision Nr 2.0

Ach so, vergiss nicht, die Spannung wieder abzuklemmen bevor du weiter machst :-)

Teileliste Hauptplatine

| | | | |
|---------------------------|----------------------------|-------------------------|--------------------------|
| BU1 Buchsenleiste/31pol. | C13 47nF | C30 47yF/16V | C62 22nF |
| C1 100nF | C130 1yF/25V | C31 22nF | C63 10nF |
| C10 100nF | C131 47nF | C32 10nF | C64 22nF |
| C100 0,033yF/Folie/RM5 | C132 10nF | C33 10nF | C65 22nF |
| C101 100yF/16V | C133 0,22yF/63V/Folie/RM5 | C34 47nF | C66 22nF |
| C102 100yF/16V | C134 6,8yF/16V/Tantal | C35 47nF | C67 68pF |
| C103 1500pF/Folie/RM5 | C135 10nF | C36 entfaellt-Bruecke!! | C68 120pF |
| C104 470pF/Folie/RM5 | C136 10nF | C37 47nF | C69 10nF |
| C105 3,3yF | C137 0,022yF/63V/Folie/RM5 | C38 47nF | C7 47nF |
| C106 10yF/16V | C138 0,033yF/63V/Folie/RM5 | C39 47nF | C70 22nF |
| C107 0,1yF/Folie/RM5 | C139 0,1yF/63V/Folie/RM5 | C4 0,47yF/63V/Folie/RM5 | C71 22nF |
| C108 0,047yF/Folie/RM5 | C14 47nF | C40 47nF | C72 120pF |
| C109 10yF/16V | C140 470yF/16V | C41 22nF | C73 330pF |
| C11 0,47yF/63V/Folie/RM5 | C141 22nF | C42 22nF | C74 120pF |
| C110 47yF/16V | C142 22nF | C43 22nF | C75 22nF |
| C111 4,7yF/50V/Folie/RM5 | C143 22nF | C44 1yF/16V/Tantal | C76 22nF |
| C112 47yF/16V | C144 6,8yF/16V/Tantal | C45 1yF/16V/Tantal | C77 22nF |
| C113 47yF/16V | C145 6,8yF/16V/Tantal | C46 10yF/16V/Tantal | C78 47pF |
| C114 47nF | C15 100pF | C47 22nF | C79 1nF |
| C115 100yF/16V | C16 100pF | C48 10nF | C8 47nF |
| C116 100yF/16V | C17 100pF | C49 47pF | C80 1nF |
| C117 100yF/16V | C18 100pF | C5 100yF/16V | C81 22nF |
| C118 0,47yF/63V/Folie/RM5 | C19 100pF | C50 22nF | C82 22nF |
| C119 1nF | C2 100nF | C51 22nF | C83 0,47yF/63V/Folie/RM5 |
| C12 47yF/16V | C20 100pF | C52 22nF | C84 0,47yF/63V/Folie/RM5 |
| C120 10nF | C21 150pF | C53 22nF | C85 330pF |
| C121 1nF | C22 10nF | C54 100pF | C86 330pF |
| C122 0,1yF/63V/Folie/RM5 | C23 10nF | C55 22nF | C87 10nF |
| C123 2,2nF | C24 100nF | C56 10nF | C88 22pF |
| C124 entfaellt | C25 100nF | C57 10pF | C89 22pF |
| C125 0,1yF/Folie/RM5 | C26 100nF | C58 12pF | C9 2,2nF |
| C126 0,047yF/Folie/RM5 | C27 0,22yF/63V/Folie/RM5 | C59 10nF | C90 entfaellt |
| C127 10yF/16V | C28 10nF | C6 100nF | C91 30pF/Folientrimmer |
| C128 220yF/16V | C29 10nF | C60 100pF | C92 dto. |
| C129 220yF/16V | C3 100nF | C61 22nF | C93 dto. |

Teileliste Hauptplatine

| | | | |
|------------------------|-------------------------|---------------------------|-----------------------|
| C94 10nF | IC10 NE612 | Q1 Quarz/8998,5KHz/30pF | R13 820R/adj.lo=100mA |
| C95 10nF | IC11 TL072 | Q2 Quarz/9001,5KHz/30pF | R14 4,7R/Metallfilm |
| C96 22nF | IC12 LM386N-1 | QF1 Quarzfilter/9M22D | R15 68R/Metallfilm |
| C97 22nF | IC13 LM386N-1 | R1 10R | R16 1,5K |
| C98 10nF | IC14 TL071 | R10 1R/Metallfilm | R17 100K |
| C99 10yF/16V/Tantal | IC15 LM358 | R100 27K | R18 1M |
| D1 1N4148 | IC16 4093 | R101 56R | R19 47K |
| D10 ZPD6,8 | IC17 LT1086CT | R102 100K | R2 10R |
| D11 LED/3mm/rot | IC2 4060 | R103 5,6K | R20 4,7K |
| D12 LED/3mm/rot | IC3 4046 | R104 68K | R21 270R |
| D13 1N4148 | IC4 4060 | R105 68K | R22 27R |
| D14 1N4148 | IC5 MSA0885 | R106 R~3,6V:Ivoll | R23 1,5K |
| D15 1N5402 | IC6 MSA0785 | R107 dto. | R24 100K |
| D16 1N4148 | IC7 MSA0885 | R108 1,2K/Metallfilm | R25 1M |
| D2 ZPD6,8 | IC8 78L08 | R109 330R/Metallfilm | R26 entfaellt |
| D3 1N4148 | IC9 NE612 | R11 5,6R/Metallfilm | R27 68R/Metallfilm |
| D4 1N4148 | L1 9,5Wdg./1mmCuL/7mmID | R110 2,7K | R28 270R |
| D5 1N4148 | L2 9,5Wdg./1mmCuL/7mmID | R111 33K | R29 68R/Metallfilm |
| D6 1N4148 | L3 9,5Wdg./1mmCuL/7mmID | R112 33K | R3 1R/Metallfilm |
| D7 1N4148 | L4 Neosid-Bausatz/7.1 | R113 18K | R30 22K |
| D8 1N4148 | L5 entfaellt | R114 39K | R31 560R |
| D9 1N4148 | L6 Neosid-Bausatz/7.1 | R115 150R | R32 56R |
| DR1 50yH/3A/Ringkern | L7 Neosid-Bausatz/7.1 | R116 22K | R33 1,2K |
| DR10 100yH/SMCC | L8 Neosid-Bausatz/7.1 | R117 82K | R34 12K |
| DR11 100yH/SMCC | L9 Neosid-Bausatz/7.1 | R118 12K | R35 12K |
| DR2 47yH/SMCC | M1 HPF-505/IE500 | R119 22K | R36 4,7K |
| DR3 47yH/SMCC | P1 100R/Cermet | R12 150R/Metallfilm/1Watt | R37 4,7K |
| DR4 47yH/SMCC | P2 5K/Spindeltrimmer | R120 100K | R38 8,2K |
| DR5 100yH/Neosid/SD75 | P3 1K | R121 18K | R39 220R |
| DR6 10yH/SMCC | P4 10K | R122 1,2K | R4 1R/Metallfilm |
| DR7 100yH/SMCC | P5 10K | R123 820R/1%/Metallfilm | R40 100K |
| DR8 100yH/SMCC | P6 100R | R124 120R/1%/Metallfilm | R41 3,3K |
| DR9 100yH/SMCC | P7 22K | R125 1,5K | R42 27R |
| F1 Sicherung/2,5A/mtr. | P8 10K | R126 15K | R43 68R |
| IC1 NE612 | P9 100K | R127 2,7K | R44 68R |

Teileliste Hauptplatine /Teileliste Bandmodule

| | | | | | | | |
|-----|---------------|-----|----------------------|----------------------|------------------------|-----------------------|-----------------------|
| R45 | 27R | R77 | 56K | T13 | BF981 | R3 | 220R |
| R46 | 100K | R78 | 56K | T14 | BF199 | R4 | 820R |
| R47 | 680R | R79 | 12K | T15 | BF199 | R5 | 27R |
| R48 | 100K | R8 | 68R | T16 | BC546B | R6 | 100K |
| R49 | 680R | R80 | 1,5K | T17 | BC337-40 | R7 | 56K |
| R5 | 1R/Metallfilm | R81 | 4,7R | T18 | BC546B | P1 | 1K |
| R50 | 68R | R82 | 390R | T19 | BC337-40 | C1 | 39pF |
| R51 | 100K | R83 | 1,5K | T2 | 2SC1971 | C2 | 0,75pF(2X1,5pF) |
| R52 | 100K | R84 | 560R | T20 | BF244B | C3 | 39pF |
| R53 | 270R | R85 | 100K | T21 | BC546B | C4 | 47nF |
| R54 | 27R | R86 | 220K | T22 | BC337-40 | C5 | 220pF |
| R55 | 100K | R87 | 1K | T23 | BC546B | C6 | 220pF |
| R56 | 68R | R88 | 10K | T3 | BD202 | C7 | 47pF |
| R57 | 27R | R89 | 10K | T4 | 2SC1971 | C8 | entfaellt |
| R58 | 100K | R9 | 4,7R/Metallfilm | T5 | BF199 | C9 | 22nF |
| R59 | 220R | R90 | 47K | T6 | BF199 | C10 | 22nF |
| R6 | 1R/Metallfilm | R91 | 390R | T7 | BC546B | C11 | 33pF |
| R60 | 390R | R92 | 12K | T8 | BC546B | C12 | 15pF |
| R61 | 47K | R93 | 33K | T9 | BF981 | C13 | 56pF |
| R62 | 47K | R94 | 18R | TR1 | Treiber-Trafo | C14 | 100pF |
| R63 | 27K | R95 | 22K | TR2 | Ausg.-Trafo | C15 | 22nF |
| R64 | 47K | R96 | entfaellt | | Ferritperle 3mm | C16 | 10nF |
| R65 | 100K | R97 | 4,7R | | | L1 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| R66 | 100K | R98 | 3,3R | 80Meter Modul | | L2 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| R67 | 15K | R99 | 12K | T1 | BF244A | L3 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| R68 | 27K | RL1 | Relais/2XUm/12V | T2 | BF246B | Tr1 | Trafo/2X8Wdng.bifilar |
| R69 | 33K | RL2 | Reed-Rel/12V/1XUm | D1 | BB109G/BB139 | Dr1 | entfaellt |
| R7 | 68R | RL3 | Relais/12V/2XUm | D2 | BB109G/BB139 | Dr2 | 100yH/SMCC |
| R70 | 18K | RL4 | Reed-Relais/12V/1XUm | D3 | BB109G/BB139 | Dr3 | 100yH/SMCC |
| R71 | 18K | RL5 | Reed-Relais/12V/1XUm | D4 | BB109G/BB139 | St1 | Steckerleiste/31pol. |
| R72 | 39K | RL6 | Reed-Relais/12V/1XUm | D5 | BB109G/BB139 | | |
| R73 | 270R | T1 | 2SC1971 | D6 | 1N4148 | 40 Meter Modul | |
| R74 | 10K | T10 | BF981 | Q1 | 7,50MHzTQ31.05.12/30pF | T1 | BF244A |
| R75 | 10K | T11 | BF981 | R1 | 68K | T2 | BF246B |
| R76 | 39K | T12 | BF244B | R2 | 68K | D1 | BB109G/BB139 |

Teileliste Bandmodule

D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 11,0MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 56pF
 C2 1pF
 C3 56pF
 C4 22nF
 C5 220pF
 C6 220pF
 C7 39pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 27pF
 C12 22pF
 C13 82pF
 C14 100pF
 C15 10nF
 C16 10nF
 L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt

Dr2 100yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

30 Meter Modul

T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 14,0MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 27pF
 C2 0,5pF/2X1pF/Serie
 C3 27pF
 C4 22nF
 C5 150pF
 C6 150pF
 C7 47pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 22pF
 C12 18pF
 C13 68pF

C14 68pF
 C15 10nF
 C16 10nF
 L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt
 Dr2 47yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

20 Meter Modul

T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 18,0MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 39pF
 C2 0,75pF(2X1,5pF)
 C3 39pF
 C4 10nF
 C5 150pF

C6 150pF
 C7 47pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 18pF
 C12 15pF
 C13 56pF
 C14 68pF
 C15 10nF
 C16 10nF
 L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt
 Dr2 47yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

17 Meter Modul

T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 22,0MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R

Teileliste Bandmodule

R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 22pF
 C2 0,5pF(2X1pF)
 C3 22pF
 C4 10nF
 C5 150pF
 C6 150pF
 C7 47pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 22pF
 C12 27pF
 C13 120pF
 C14 47pF
 C15 10nF
 C16 10nF
 L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt
 Dr2 47yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

15 Meter Modul

T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139

D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 25,0MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 22pF
 C2 0,5pF/2X1pF/Serie
 C3 22pF
 C4 10nF
 C5 120pF
 C6 120pF
 C7 56pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 18pF
 C12 22pF
 C13 82pF
 C14 47pF
 C15 10nF
 C16 10nF
 L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt
 Dr2 22yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

12 Meter Modul

T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 28,5MHzTQ31.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 22pF
 C2 0,5pF/2X1pF/Serie
 C3 22pF
 C4 10nF
 C5 100pF
 C6 100pF
 C7 68pF
 C8 entfaellt
 C9 10nF
 C10 10nF
 C11 15pF
 C12 18pF
 C13 68pF
 C14 33pF
 C15 10nF
 C16 10nF

L1 Neosid-Bausatz/7.1
 L2 Neosid-Bausatz/7.1
 L3 Neosid-Bausatz/7.1
 Tr1 Trafo-2X6Wdng.bifilar
 Dr1 entfaellt
 Dr2 22yH/SMCC
 Dr3 47yH/SMCC
 St1 Steckerleiste/31pol.

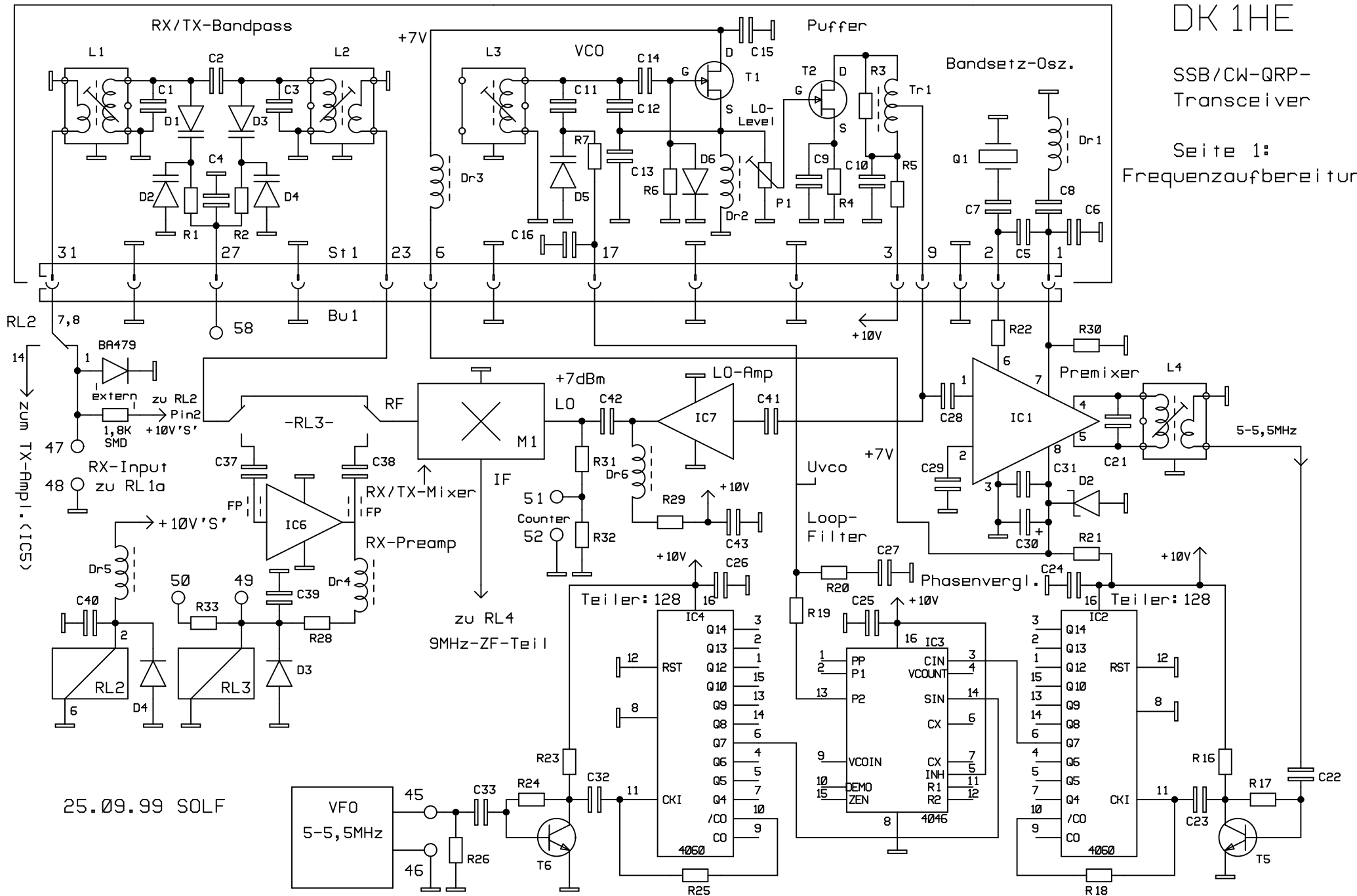
10 Meter Modul

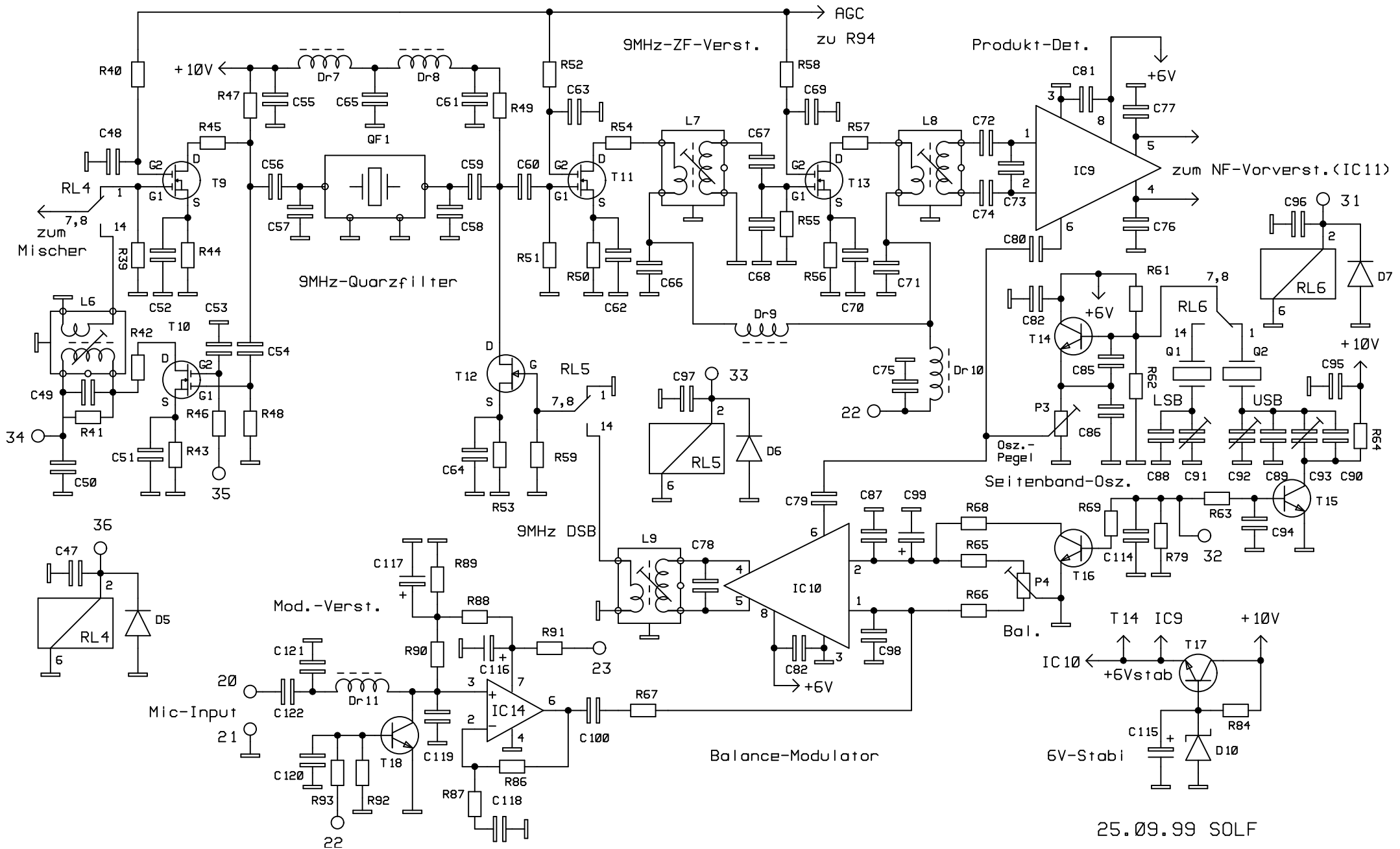
T1 BF244A
 T2 BF246B
 D1 BB109G/BB139
 D2 BB109G/BB139
 D3 BB109G/BB139
 D4 BB109G/BB139
 D5 BB109G/BB139
 D6 1N4148
 Q1 32,0MHzTQ33.05.14/30pF
 R1 68K
 R2 68K
 R3 220R
 R4 820R
 R5 27R
 R6 100K
 R7 56K
 P1 1K
 C1 22pF
 C2 0,5pF/2X1pF/Serie
 C3 22pF
 C4 10nF
 C5 100pF
 C6 100pF
 C7 68pF
 C8 2,2nF

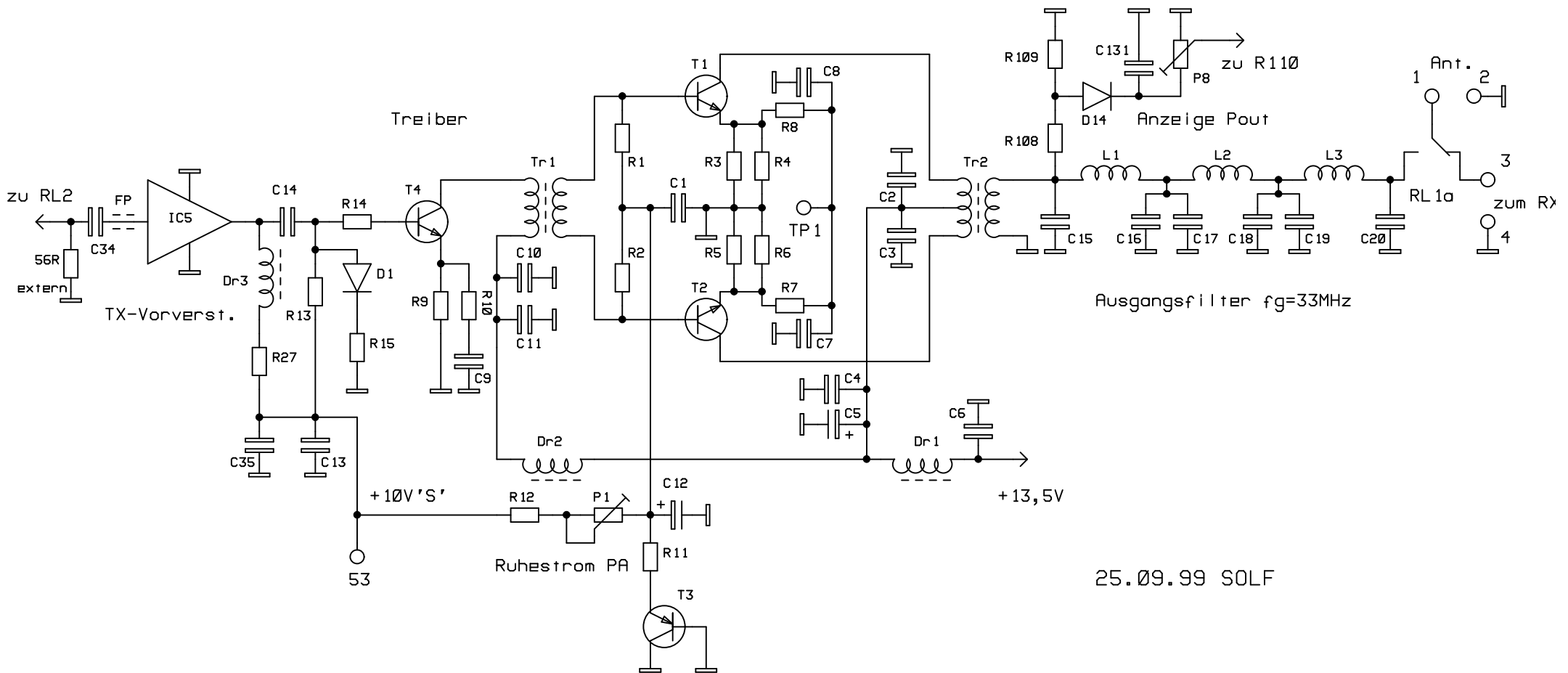
Teileliste Bandmodule

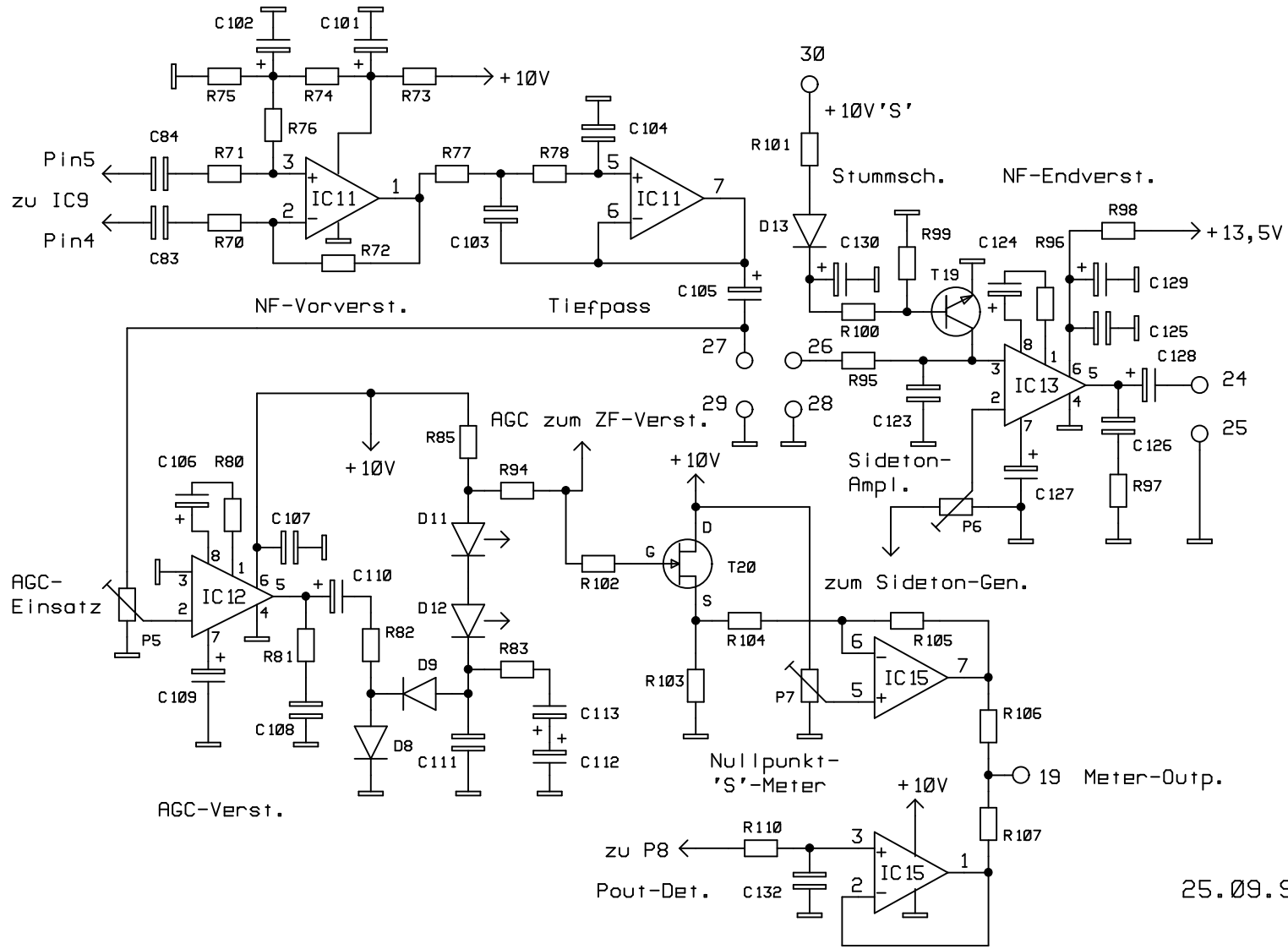
| | |
|-----|-----------------------|
| C9 | 10nF |
| C10 | 10nF |
| C11 | 22pF |
| C12 | 10pF |
| C13 | 39pF |
| C14 | 33pF |
| C15 | 10nF |
| C16 | 10nF |
| L1 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| L2 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| L3 | Neosid-Bausatz/7.1 |
| Tr1 | Trafo-2X6Wdng.bifilar |
| Dr1 | 1yH/SMCC |
| Dr2 | 22yH/SMCC |
| Dr3 | 47yH/SMCC |
| St1 | Steckerleiste/31pol. |

Bandmodul I

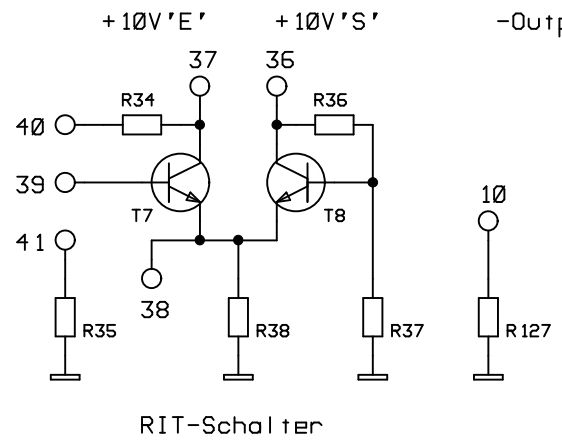
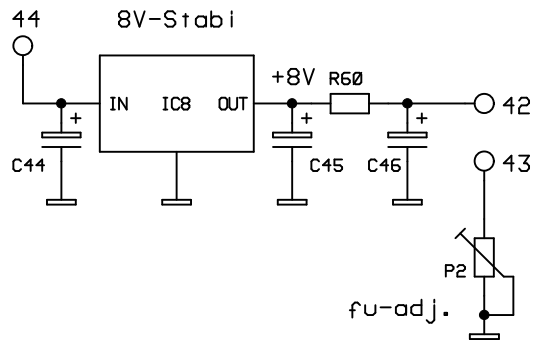
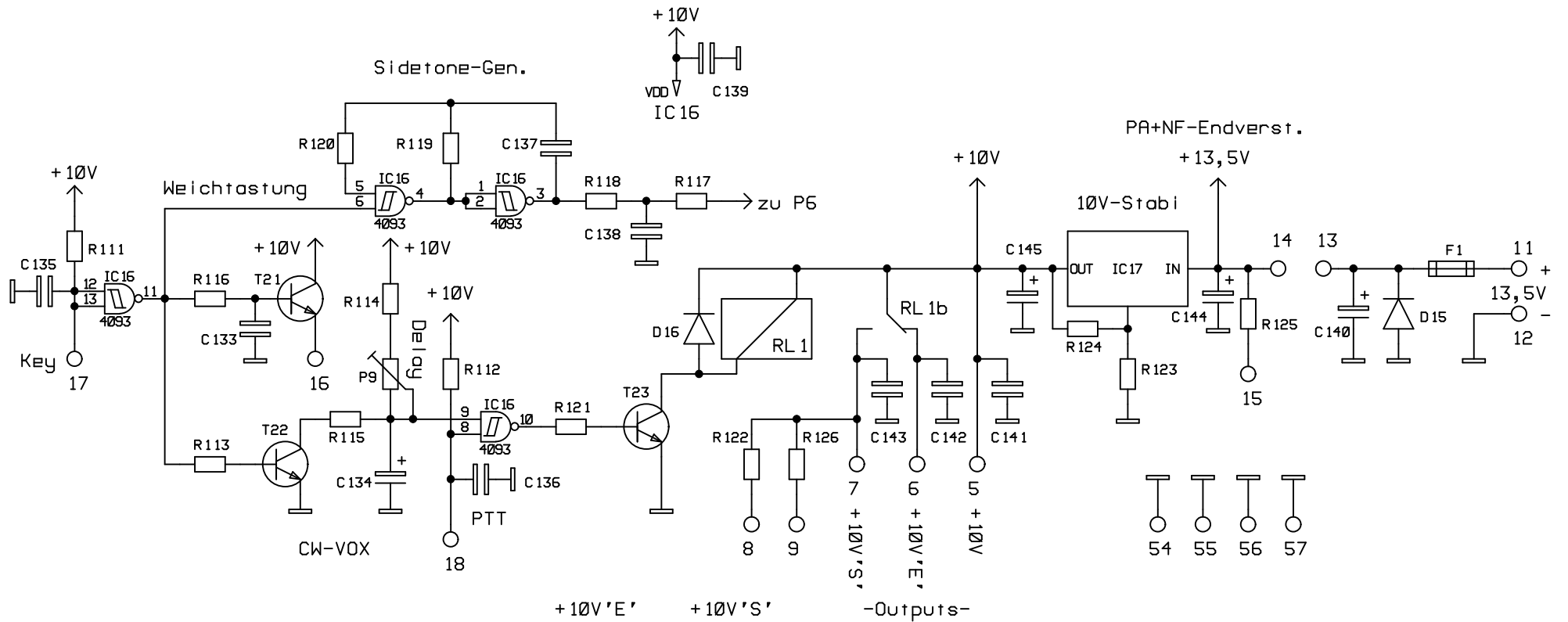








25.09.99 SOLF



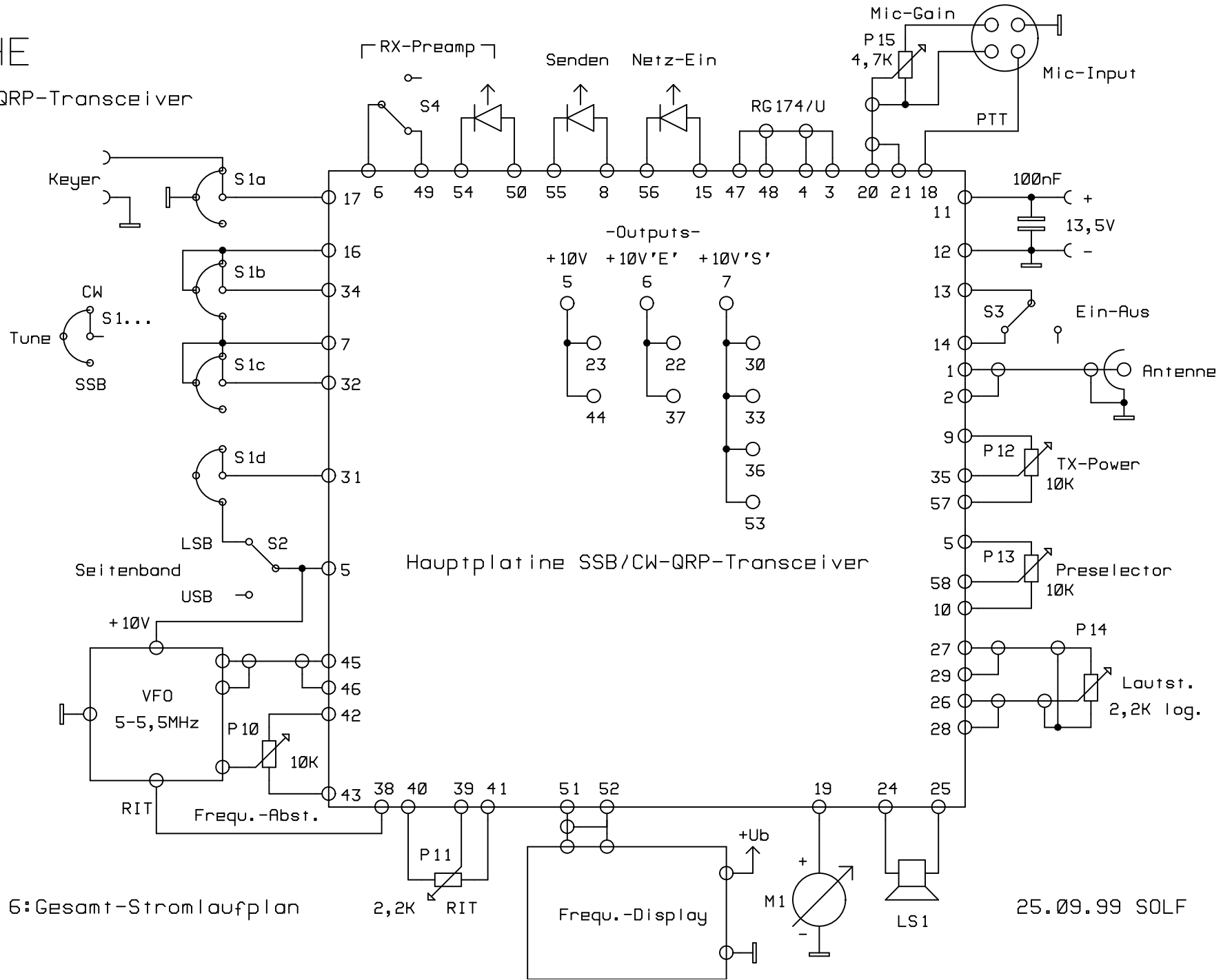
DK 1HE SSB/CW-QRP-Transceiver

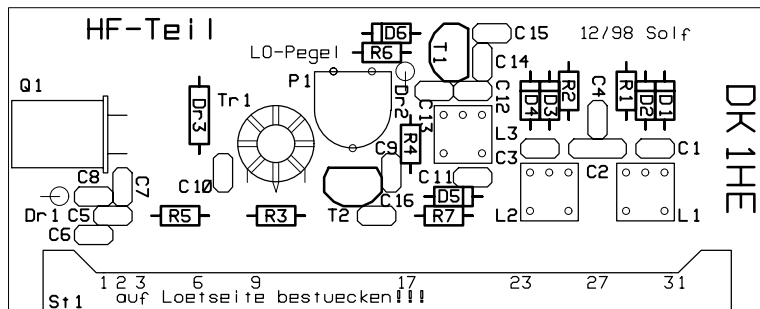
Seite 5: Steuerung+Spannungsvers.

25.09.99 SOLF

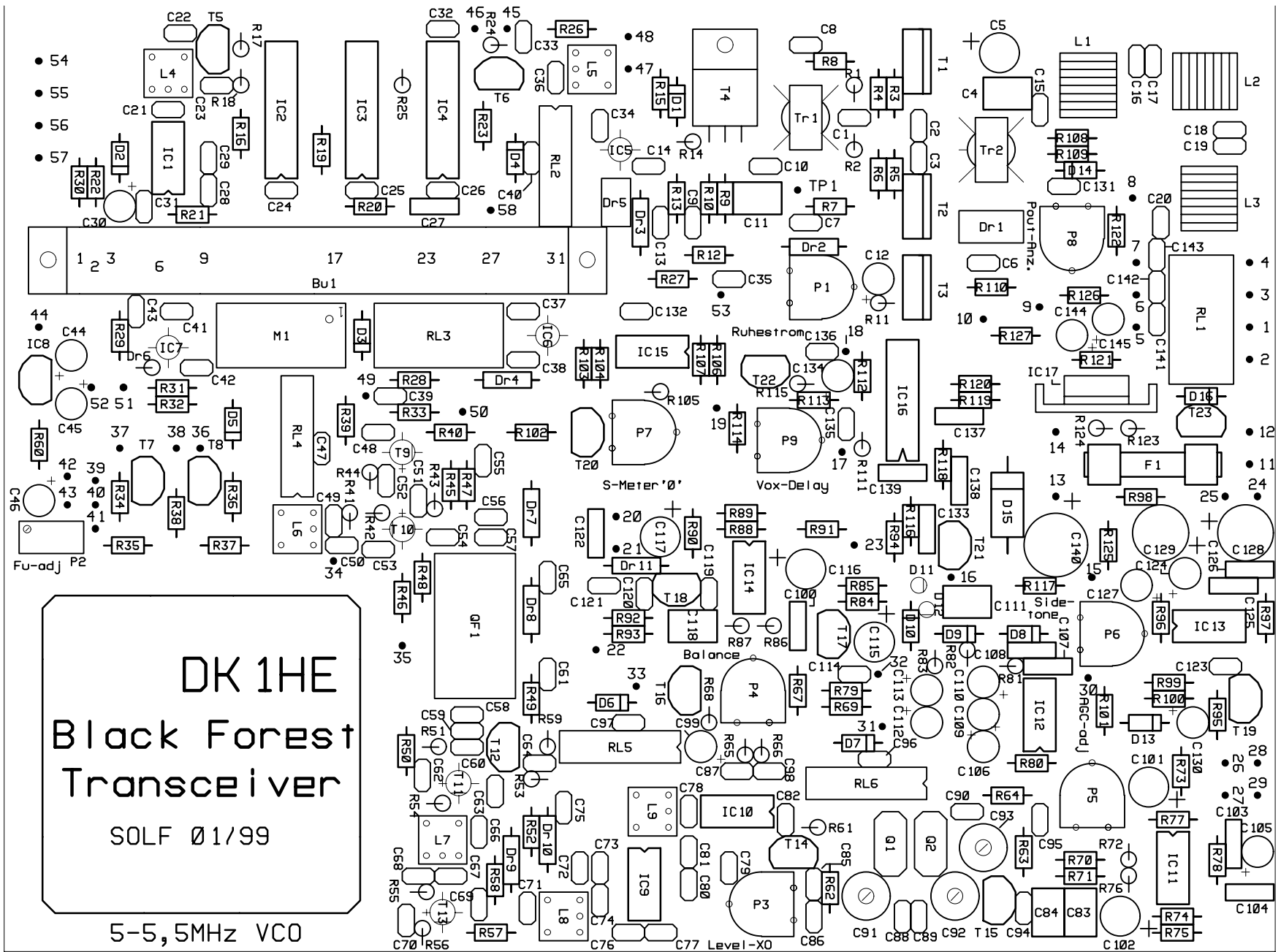
DK 1HE

SSB/CW-QRP-Transceiver





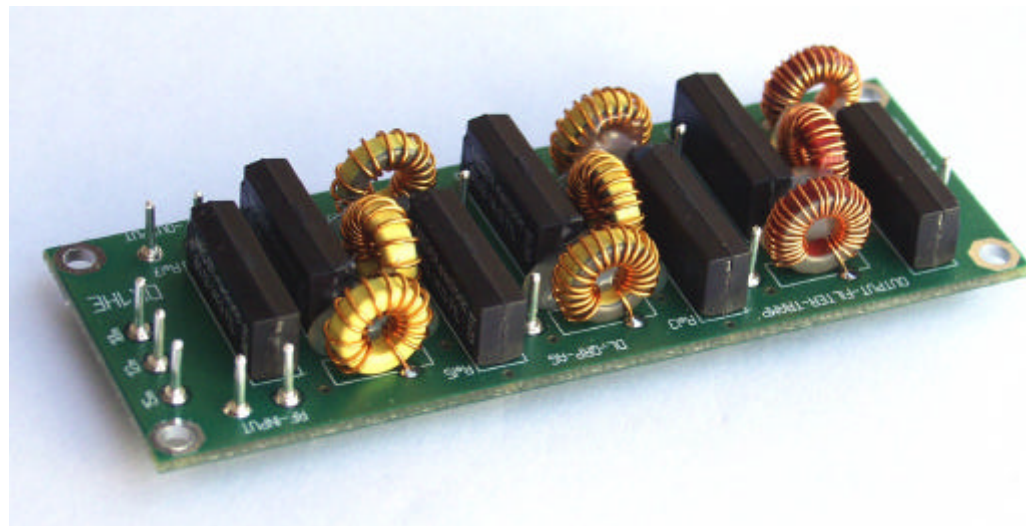
- 54
- 55
- 56
- 57



QRPproject

QRP and homebrew international

DL-QRP-AG



Tiefpassfilter für Tramp, BF und andere

© QRPproject Saarstr. 13 12161 Berlin <http://www.QRPproject.de> Tel: +49(30) 859 61 323 e-mail: support@QRPproject.de

Das Tiefpassfilter wurde speziell für den Tramp-8 und den Black Forest Transceiver der DL-QRP-AG entwickelt, kann aber auch für beliebige andere Bausätze verwendet werden. Die Bauteile sind so ausgelegt, dass das TPF bis zu einer Leistung von 15 Watt HF eingesetzt werden kann.

Auf dem TPF befinden sich 3 Tiefpässe und die Schaltlogik für 8 Bänder.

Tiefpass 1 für 80 Meter

Tiefpass 2 für 40 und 30 Meter

Tiefpass 3 für 20 und 17 Meter

Für 15, 12 und 10 Meter wird das Signal durchgeschleift, da ab 21 MHz das kaskadierte 36 MHz Filter auf der Hauptplatine von BF oder Tramp bereits greift.

Alle Umschaltungen erfolgen über SIL Relais, um das gute Großsignalverhalten der Geräte nicht zu verschlechtern.

Solltest du an irgendeiner Stelle auf Probleme stoßen oder Verbesserungsvorschläge haben, so wende dich an Peter, DL2FI, er freut sich jederzeit dir helfen zu können. Du erreichst QRPeter am besten per e-mail unter der Adresse: support@qrpproject.de oder per Telefon unter ++49(30) 85961323

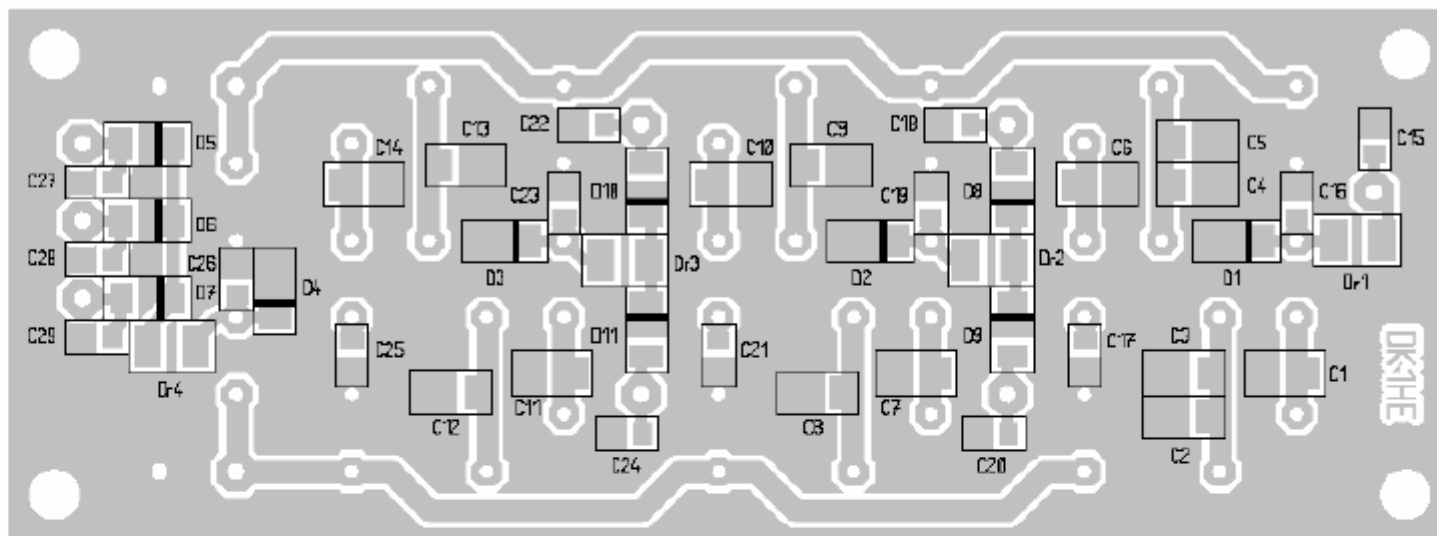
Stückliste

| Bauteil | Wert | Material |
|---------|-------|----------|
| C1 | 470pF | COG 1206 |
| C10 | 270pF | COG 1206 |
| C11 | 120pF | COG 1206 |
| C12 | 270pF | COG 1206 |
| C13 | 270pF | COG 1206 |

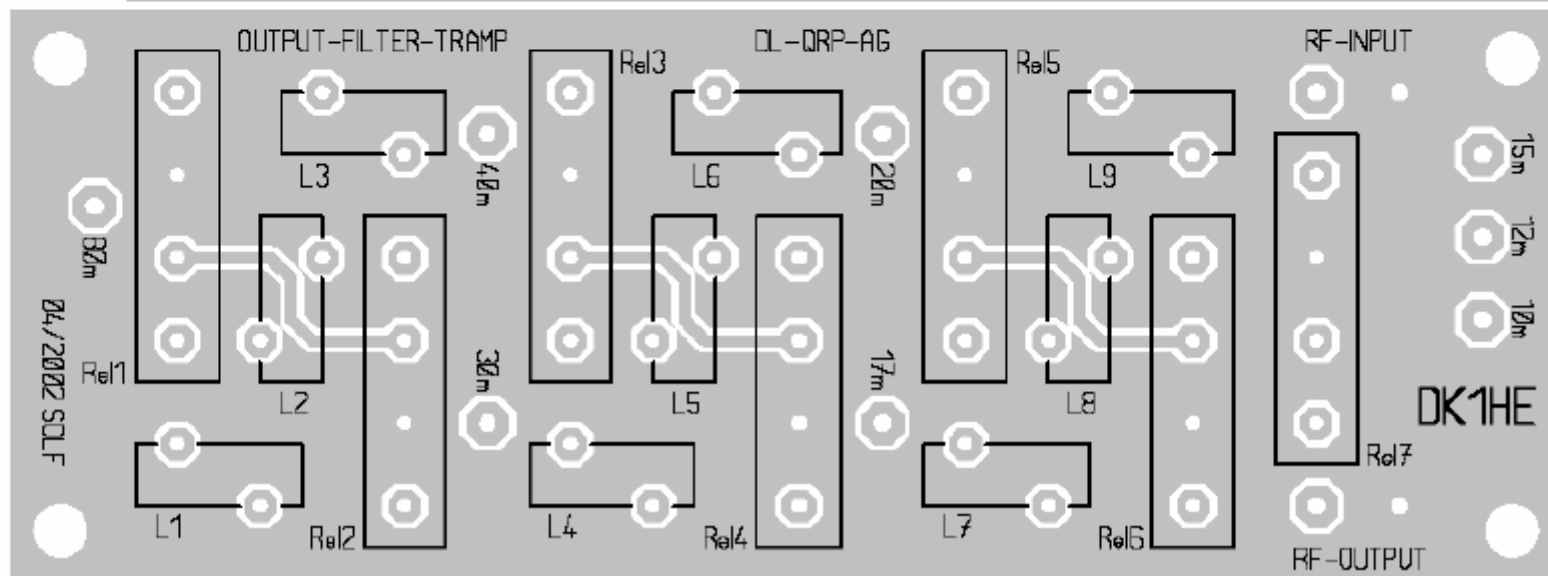
| | | |
|--------|-----------|--------------------|
| C14 | 120pF | COG 1206 |
| C15 | 22nF | 805 |
| C16 | 22nF | 805 |
| C17 | 22nF | 805 |
| C18 | 22nF | 805 |
| C19 | 22nF | 805 |
| C2 | 560pF | COG 1206 |
| C20 | 22nF | 805 |
| C21 | 22nF | 805 |
| C22 | 22nF | 805 |
| C23 | 22nF | 805 |
| C24 | 22nF | 805 |
| C25 | 22nF | 805 |
| C26 | 22nF | 805 |
| C27 | 22nF | 805 |
| C28 | 22nF | 805 |
| C29 | 22nF | 805 |
| C3 | 560pF | COG 1206 |
| C4 | 560pF | COG 1206 |
| C5 | 560pF | COG 1206 |
| C6 | 470pF | COG 1206 |
| C7 | 270pF | COG 1206 |
| C8 | 560pF | COG 1206 |
| C9 | 560pF | COG 1206 |
| Rel1-7 | MEDER | Typ SIL12-1A72-71L |
| D1-D11 | LL4148 | SOD80 |
| Dr1 | 47µH 1210 | |
| Dr2 | 22µH 1210 | |
| Dr3 | 10µH 1210 | |
| Dr4 | 10µH 1210 | |

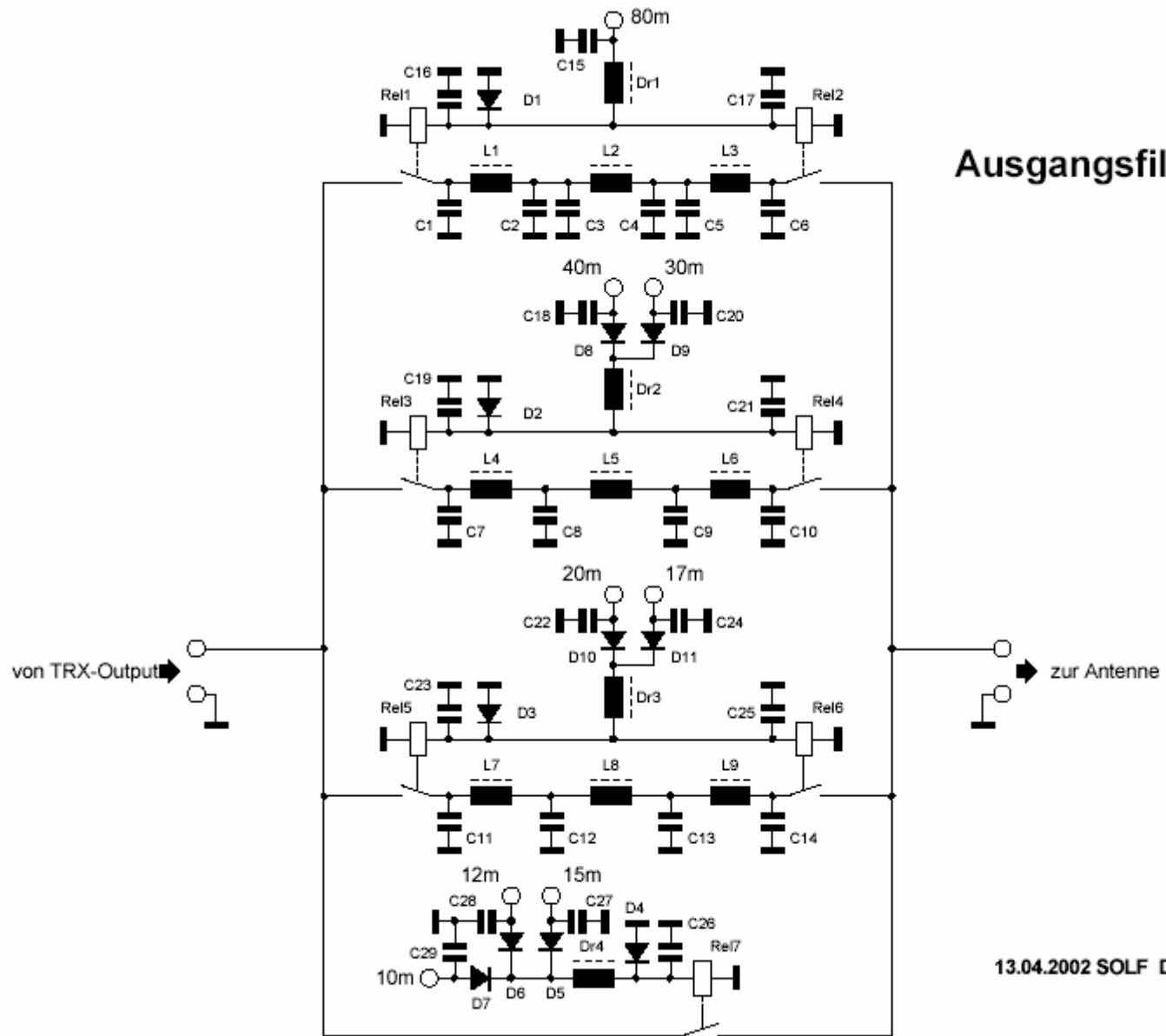
| | | | |
|---------|----|-------|-------|
| L1=L3 | 25 | Wdng. | T37-2 |
| L2 | 27 | Wdng. | T37-2 |
| L4=L619 | | Wdng. | T37-6 |
| L5 | 20 | Wdng. | T37-6 |
| L7=L913 | | Wdng. | T37-6 |
| L8 | 15 | Wdng. | T37-6 |

Tiefpassfilter Bestückungsplan Unterseite



Oberseite





Ausgangsfiter-Tramp

13.04.2002 SOLF DK1HE