

Mobiltelefon C5 von Siemens



[Vom Telefon zum Amateurfunkgerät](#)

Umbauanleitung nach DO1FJN's

Software-Methode

Mit Beibehaltung des Duplexfilters und Einbau einer Dioden-TRX-Umschaltung

© Jan Alte, DO1FJN

erste Fassung: Volker Burkhardt, DL3LK

letztes Update: 09. 12. 2006

Einleitung

Diese Umbauanleitung ist das Resultat unzähliger Stunden Basteln, Messen und Experimentierens. Es haben sehr viele OM's daran mitgewirkt:

DL6INT <http://home.t-online.de/home/dl6int-1/c5/c5idx.htm>

Von ihm stammte die erste Umbauanleitung für das C5. Der Umbau des HF-Teiles basiert auf den Erfahrungen, die bei diesen Umbauten gesammelt wurden.

DL3LK <http://www.darc.de/m/19/> dl3lk@darc.de

Von Volker stammte eine sehr gute Umbauanleitung (4 Teile) für die alte DL6INT Methode und dem Umbausatz von Frank Koeditz. Des Weiteren sind viele gute Tipps vorhanden, sowie gute Aufbauanleitungen von TRX-Umschaltungen.

DG8FFK <http://www.radios4u.de/>

Werner hat mit mir alle nur erdenklichen Messungen an den C5 Geräten durchgeführt und viele kleine Optimierungen des Umbaus erarbeitet.

DO1FJN <http://www.digisolutions.de/c5umbau/>

Von mir stammte die Software (Firmware) die den umgebauten C5 neues Leben einhaucht und die Anleitungen man den dazu nötigen Flashrom einbaut und mittels Pegelwandler später neu programmieren kann

DF7BW

Klaus hat den Vorschlag zur Beibehaltung des Duplexfilters beigesteuert.

DL2RCG <http://qsl.net/DL2RCG>

Von ihm stammt einer der Pegelwandler-Schaltungen, das Interface zum PC

Christoph Günther

Christoph steuerte den Verbesserungsvorschlag zur Anpassung von Helix- und SAW-Filter und die Leistungsoptimierung des VCO's bei.

Und viele mehr...

Aus den vielen Varianten und Möglichkeiten für den Umbau des Analogteiles ist hier die einfache aber dennoch leistungsfähige Dioden-Umschaltung mit Beibehaltung des Duplexfilters als Bandpaß beschrieben.

Diese Umbauanleitung soll lediglich eine Zusammenfassung darstellen, welche durch eigene Bilder und Erfahrungen erweitert wurde. Der Umbau wird in genau der Reihenfolge durchgeführt wie hier beschrieben. Für Anregungen und Verbesserungsvorschläge bin ich offen und werde sie nach Möglichkeit in diese Anleitung einarbeiten.

Zuvor...

Was wird benötigt

- Torx- und Kreuzschlitzschraubenziehern
- Pinzette
- SMD-Lötkolben (max. 30W, „Bleistift“-Spitze, am besten geregelt)
- 100W-Lötkolben (flache Spitze)
- feines Lötzinn (max. 1mm, besser SMD-Lot 0,5mm)
- Entlötlitze
- Fädeldraht (z.B. Lackdraht)
- kleiner Seitenschneider
- Spitz- oder Flachzange
- 5mm Schaft (z.B. Bohrer)
- Lineal
- Wärmeleitpaste (PC-Zubehör)

Optional:


- Heißklebepistole
- Glasfaserpinsel, (Nagel-)lackentferner
- 0.8mm Bohrer, Kleinbohrmaschine
- Platinenreiniger

Bestandsaufnahme

Es liegt vor uns:

- ein Funktelefon Siemens C5
- das passende Bedienteil ("Hörer")
- evtl. ein originales Netzteil oder 12-V-Kabel
- das Werkzeug
- der Umbausatz und diese Anleitung

Funktionsprüfung

Man halte die Ein/Austaste  am Bedienteil zwei Sekunden gedrückt. In der Anzeige sollte dann "**KARTE bitte !**" stehen. Wieder ausschalten, Bedienteil abstecken.

Gerät öffnen

Man entferne 3 Plastikstöpsel auf der Oberseite des Gehäuses sowie das rechteckige Gummi-Formteil, auf dem die Hörkapsel zu liegen kommt. Die Plastikstöpsel besitzen eine Nut, die bei den Unteren nach oben und bei dem oberen Stöpsel nach unten zeigt. Hier setzt man den Schraubendreher ab besten an. In die zu Tage tretenden Torx-Schrauben paßt zur Not auch ein Schlitz-Schraubendreher geeigneter Breite. Vier Schrauben entfernen und das Gehäuseoberteil **vorsichtig** abnehmen, dabei den Lautsprecher abstecken.

Nun den Akkustecker abziehen (Plastikklammer am Stecker drücken). Der Akku kann an Ort und Stelle bleiben, wenn er in Ordnung ist. Schrauben des Abschirmdeckels lösen (5 Stück) und Deckel beiseite legen.

Klemmbügel der Leistungstransistoren entfernen, Leiterplatte abschrauben, dabei auch Schrauben der Antennenbuchse, am HF-Endstufenmodul, am optionalen TAE-Modul für externe Geräte, am Kartenleser, am SUB-D-Stecker und am einzeln angeordneten Leistungstransistor entfernen. Bei letzterem die Isolierscheibe(n) nicht verbummeln! Leiterplatte herausnehmen.

Hinweis:

Die entnommenen Schrauben haben 3 Längen (Lange für den Abschirmdeckel, Kurze oder Mittlere für den Plastikdeckel, die Mittleren sind am meisten verschraubt)

Aufgrund des Gerätealters sollte man neue Wärmeleitpaste verwenden. Daher mit Platinenreiniger oder Spiritus das Endstufenmodul vorsichtig von der alten Wärmeleitpaste befreien. Ebenso sind die Rückstände im Gehäuse zu entfernen.

Achtung:

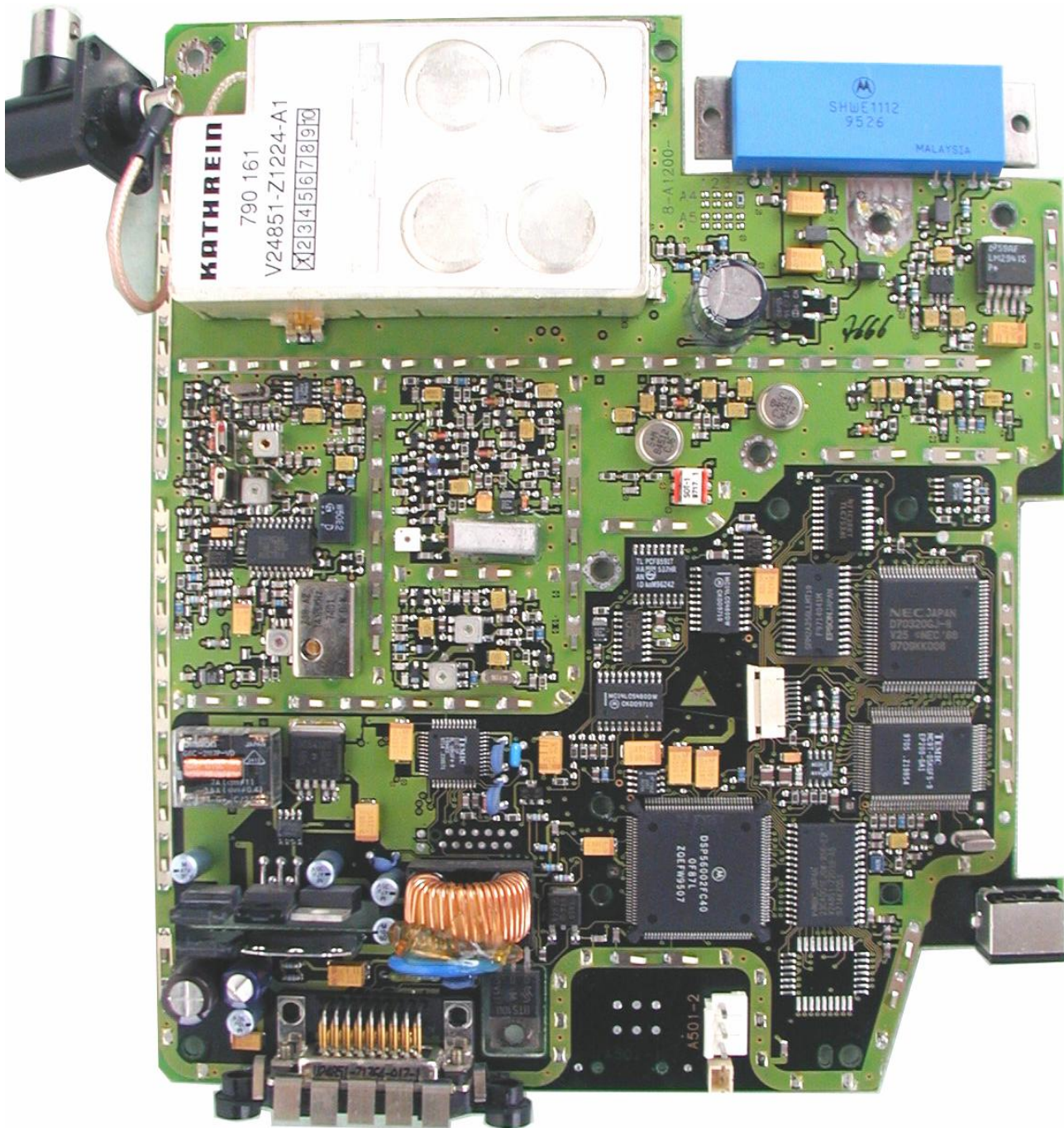
Ältere Wärmeleitpaste könnte Schwermetalle enthalten – daher Hände waschen nicht vergessen.

Schrauben Checkliste

| Bauteil | Anzahl | Länge, Ausführung |
|----------------------|--------|--|
| Deckel | 4 | 10mm oder 7mm (neuere Geräte) Torx |
| Abschirmdeckel | 5 | 12mm (bei älteren Geräten: 1 mal 32mm) |
| Batteriehalter | 1 | 7mm schwarz Torx |
| Antennenbuchse | 4 | 7mm schwarz (alt: Kreuzschlitz, neu: Torx) |
| PA-Modul | 2 | 10mm Torx |
| Platine oben | 2 | 10mm Torx |
| Platine, 26p. Buchse | 2 | 12mm Torx |
| Laderegler BTS100 | 1 | 10mm Torx mit Isolierstück (nicht vergessen!) |
| Kartenleser | 2 | 20mm Torx mit Federring |
| TAE-Modul | 4 | 7mm Torx auf 22mm Abstandsbolzen |

Ansicht

der ausgebauten Platine (hier die neuere Platinenversion).



Unterschiede zwischen beiden Versionen

älteres Gerät

- Tragegriff angeschraubt
- Kreuzschlitzschrauben an der BNC-Buchse
- DSP = 56001
- Mischer im Metallgehäuse
- Spannungsregler Endstufe bedrahtet
- TAE-Buchse immer bestückt

neues Gerät

- Tragegriff angesteckt
- Torx an der BNC-Buchse
- DSP = 56002
- SMD-Mischer (offen)
- Spannungsregler Endstufe SMD
- TAE-Buchse nur im „Office“

Ausbauarbeiten

Liegt die Platine erst einmal ausgebaut vor einem, sollte der Duplexfilter ausgelötet werden. Er wird später abgeglichen und wieder eingebaut. Zum Ausbau wird ein kräftiger LötKolben benötigt.

Jeder Befestigungspunkt (je 2 Beinchen vom Duplexer) wird mittels LötKolben von der Unterseite her erhitzt. Mit einem Schraubendreher oder Besser Chip-Aushebel-Werkzeug wird gleichzeitig der Filter von der Platine gedrückt.

Man beginnt am Besten mit den oberen äußeren Punkt.



Nun können die SAW-Filter ausgelötet werden. Im Bild sind sie schon ausgebaut (**Roter** Kreis).

Vorgehen:

Die Platine solle auf einen Rahmen (2 Leisten o.ä.) gelegt werden. Man frage am besten einen Helfer, der einen SAW-Filter mit einer Flachzange festhält. Von oben erhitzt man mit dem 100W-LötKolben und viel Lötzinn (dicke Perle zwischen den Beinchen) die Lötstelle. Der Helfer kann dann unter leichten Zug den Filter herausziehen

Danach sollte man mit Entlötlitze die Zinnperle(n) abziehen und die Stelle mit Platinenreiniger oder Spiritus reinigen.

Jetzt können praktischerweise auch die 4 Induktivitäten L304, L305, L309, L310) entfernt werden (siehe Kapitel *Vorbereitungen im TX Treiber*).

Weitere zu entfernende Bauteile:

- EProm (D810) – siehe „Umbau der digitalen Hardware“
- Widerstand R885 (Unterseite)
- Kondensator C832 (47nF) (Unterseite; **Bitte aufheben!**)
- Kondensator 8p2 (VCO) – siehe *Oszillator der PLL verstimme*“
- Kondensator C300 (2p7) siehe *Koppelkondensator C300 austauschen*

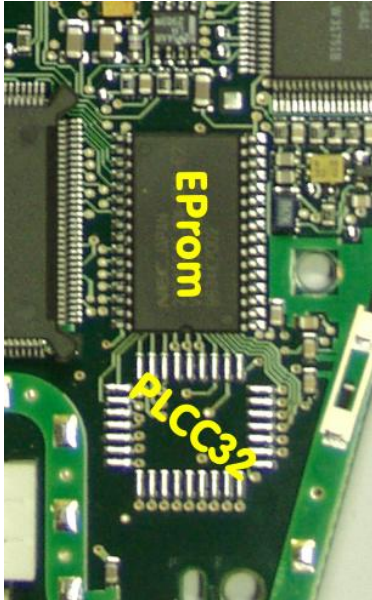
Tip von DG3EAJ:

„Das C5-Sendemodul lässt sich für den Umbau schnell und preiswert mit einem halben Eisstiel aus Holz (z.B. Magnum) sichern. Das Holz ist weich und beschädigt (zerkratzt) die Platine nicht; dennoch ist das Teil stabil genug.“

Umbau der digitalen Hardware

Leider kommt man beim Einsatz eines Flash-Bausteins nicht um das 'Strippenziehen' und Patchen herum, möchte man später Software hineinschreiben können. Nachfolgend befindet sich eine Einbauanleitung für ein 29F010, 29F002 oder 29F040-Flash.

Entfernen des Original Rom's



Vorsichtiges Auslöten des D810 (ROM), oberhalb der PLCC32 Pads, wenn dieser bestückt war (Achtung bitte keine Pads abreißen oder Leiterbahnen durchtrennen!

Alternative 1: Ablöten des Pin 22 (/CS) des Roms und Verbinden dieses Pins mit Pin32 (Vcc, 5V). Der Rom ist nun dauerhaft deaktiviert und kann im C5 verbleiben.

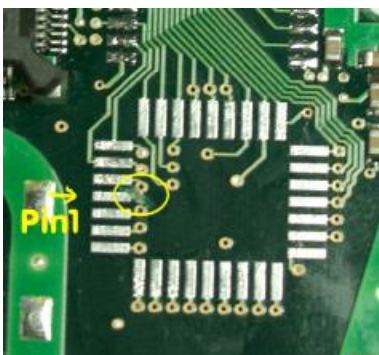
Alternative 2: Durchtrennen der Beinchen mit einem scharfen Messer (siehe Tip).

Tip:

Um ein eingelöteten ROM sauber zu entfernen kann man auch wie folgt vorgehen: Man nehme ein sehr scharfes Messer (Teppichcutter z.B.) und setzt dieses an einem Beinchen des IC's direkt am Gehäuse an. Jetzt drückt man vorsichtig senkrecht nach unten und voilà: das Beinchen ist durchtrennt. Wenn man so alle Beinchen abgedrückt hat, fällt nimmt man den IC heraus und lötet mit Entlötlitze die Beinchen ab. Bei dieser Methode ist es wichtig, das Messer direkt am IC anzusetzen und nur zu drücken. Bewegt man das Messer hin- und her ist die Gefahr gegeben darunter liegende Leiterbahnen durch zu ritzen.

Eine alternative Möglichkeit besteht darin, ein Stück Kupferdraht (1-1,5mm) als Schlaufe um die Beinchen des IC's zu legen und reichlich zu verzinnen. Durch reichlich Wärme können so alle Pads gleichmäßig erhitzt werden und der IC ist mit einer Zange, Haken o. ä. abnehmbar.

Vor dem Einlöten der Fassung



Auftrennen der Verbindung zwischen Pin1 (A18), **Gelb gekennzeichnet**, und der Durchkontaktierung (Vcc)

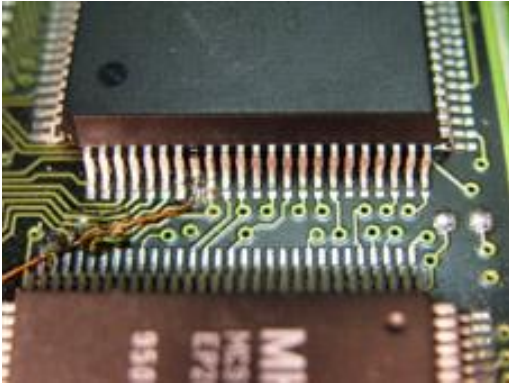
Diese befindet sich auf der Oberseite direkt an den PLCC-Pads.

Achtung:

Pin32 bleibt weiter an Vcc (Durchkontaktierung)!

Das heißt: Pin 32 muß weiterhin mit der Durchkontaktierung verbunden sein.

Verbinden des PLCC-Pin 1 mit dem μ C



Verbinden des PLCC-Pin1 mit der A18 des μ C (Pin8) mit einem dünnen Kupferlackdraht. Der Pin8 ist am Prozessor der achte von links in der unteren Reihe.

Tip von DG4DAD:

Das andere Ende des Drahtes kann man auch vor den Prozessorpin löten, wenn man im Knick der Leiterbahn vorsichtig etwas Lötstopplack wegkratzt.



TIP von DL3LK:

Ich habe den Pin 1 nach außen Umgebogen, so daß er an der Außenseite der Fassung senkrecht nach oben steht.

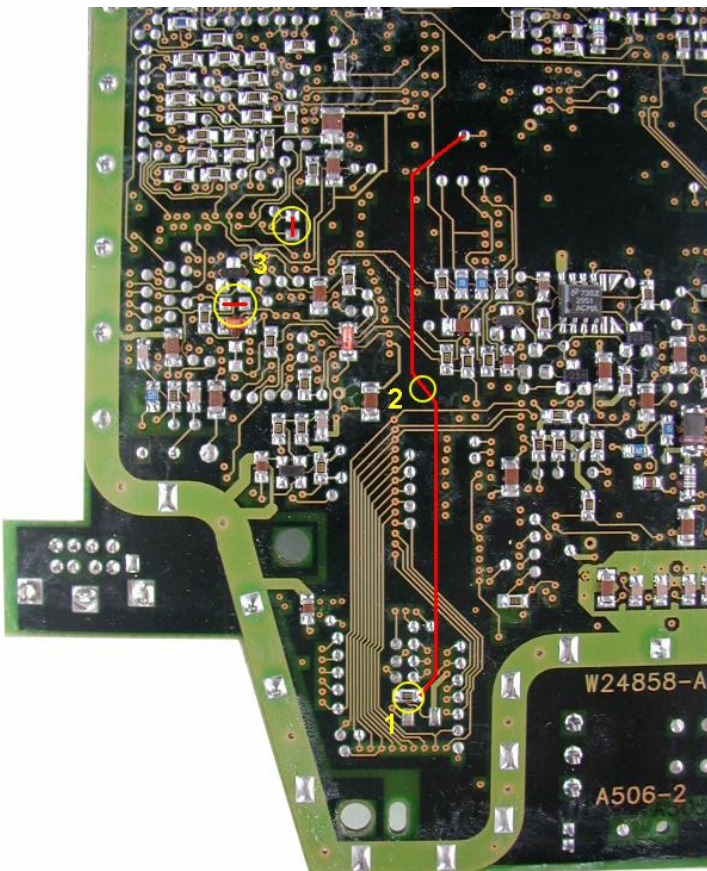
Achtung:

Es muß darauf geachtet werden, dass der Pin dicht an die Fassung gedrückt wird. Ansonsten besteht die Gefahr, dass er den Abschirmdeckel berührt.

Besser: man kürzt den Pin vorher und verlötet den Kontakt unter der Fassung.

Verbinden der /WE-Leitung (/Write Enable)

Erst mit dieser Modifikation wird später das Update der Software möglich.



1. Entfernen des Pull-Up-Widerstands R885 des WE (Pin31). Dieser befindet sich auf der Platinenunterseite unter dem PLCC-Pads (hier natürlich nicht sichtbar)

2. Verbinden des WE (Pin31 des PLCC-Pads) mit dem WE am SRAM (Pin27). Diese Verbindung kann elegant auf der Unterseite von den Durchkontaktierungen aus verlegt werden (hier die rote Linie).

An der Stelle 2 kann optional die Leitung mit Heißkleber fixiert werden.

Die Schnittstelle zum PC

Nur bei neuerer Platinenversion! Die betroffenen Platinen sind an dem DSP56002 und der Version W24858-A1200-A5-1 erkennbar.

Einbau zweier SMD 0 Ohm-Widerstände auf der Platinenunterseite um die TXD / RXD Leitungen mit dem 26pol. HDS zu verbinden (3).

Alternativ kann statt 0 Ohm auch ein kleines Drahtstückchen eingesetzt werden, jedoch ist das etwas schwieriger.

Anmerkung:

Die 0 Ohm –Widerstände sind nicht im Bausatz dabei, daher bei Bedarf ein Stückchen Draht (Beinchen von Widerstand o.ä.) nehmen.

Auflöten der PLCC32-Fassung

- Die Fassung auf die Pads löten. Achtung bei dem Kupferlackdraht am Pin1.
Tip 1: Vorher die Pads mit Entlötlitze säubern und beim Löten nur sehr wenig Zinn verwenden. Durch die Entfernung des Fassungsbodens können die Pins mit einem üblichen Feinlötkolben angelötet werden.
Tip 2: Wenn der Fassungsboden nicht herausgetrennt wird kann die Fassung dennoch mit einer sehr kleinen Lötspitze verlötet werden. Kontaktprobleme treten dann seltener auf.
- Fassungsboden wieder hineinlegen oder optional mit ein wenig Heißkleber (nach Test mit Flash!) einsetzen. Der Fassungsboden stellt den Abstand des Flashroms zur Platine her, damit es keine Kontaktprobleme gibt!
- Programmiertes Flashrom einsetzen.



Funktionstest

Bedienteil und Akku anstecken. Gerät einschalten. Nun sollte „SUP v2.5“ und das Call **DO1FJN** angezeigt werden. Danach muß sich das Gerät normal bedienen lassen.

Bei Fehlern:

Es hat sich gezeigt, dass oft beim Anlöten der Fassung Pins vergessen werden oder sich eine Zinnbrücke zwischen 2 Pins bildet. Man sollte die Kontakte mit einem Multimeter auf Verbindung zu den darüberliegenden Pads (bis auf Pin1 natürlich) prüfen. Oft ist zwar der Kontakt dann nicht mehr vorhanden, wenn der Pin durch den Flash hinein gedrückt wird.

Umbau der analogen Hardware

Dieser Umbau basiert im Wesentlichen auf die Anleitung von DL6INT und berücksichtigt die dort gesammelten Erfahrungen

Modulationsverbesserung

Ohne eine Änderung der Mikrofon-NF klingt das C5 nach dem Umbau viel zu tiefenlastig. Die Modulation ist dadurch sogar schwer verständlich. Der Grund hierfür dürfte die im C-Netz verwendete Zeitkompression und Sprachverschleierung sein. Der externe Mikrofoneingang ist dagegen ohne Modifikation mit einem Freisprechmikrofon (integrierter Vorverstärker) verwendbar und liefert dabei eine sehr gute Modulation.

Anstelle der auf der Internetseite auch vorgestellten Hörermodifikation wird der NF-Kondensator auf der Platinenunterseite getauscht. Damit ist der Eingang genauso dimensioniert, wie der Eingang für das Externe Mikrofon.

C832 (47nF) wird gegen den im Bausatz enthaltenen 10nF (SMD) getauscht (siehe **Kreis** im Foto).



Dieser C befindet sich auf der Unterseite der C5-Platine horizontal mittig auf der Höhe des N800. Im Vergleich mit der Hörermodifikation ergab sich folgendes Bild (Modulation):

- lauter
- etwas tiefenlastiger

Mit eingeschalteter Höhenanhebung (Pre-emphasis) ist sie angenehm und klar. Für laute oder tiefe Stimmen kann auch ein kleinerer Wert eingesetzt werden (z.B. 6,8nF).

Bitte den alte C832 **nicht wegwerfen**, sondern auf die im nebenstehenden Foto gezeigte Position einlöten. Er dient damit als Spannungsstabilisierung für den Flash-Rom.

Als Hilfestellung für den Abgleich sind hier die bei DL6INT gemessenen Spannungen und die dazugehörigen Frequenzen angegeben:

(Alle Frequenzen sind die angezeigten RX-Frequenzen in MHz, der VFO schwingt 45 MHz tiefer. Alle Spannungen in Volt.)

1. Fall: Trimmer auf maximale Kapazität (kleinste Frequenz)

| f(RX) in MHz | U in V |
|--------------|--------|
| 411.0 | -3.5 |
| 426.5 | 0 |
| 434.6 | +4.8 |

2. Fall: Trimmer auf minimale Kapazität (höchste Frequenz)

| f(RX) in MHz | U in V |
|--------------|--------|
| 428.0 | -3.5 |
| 444.8 | 0 |
| 453.5 | +4.8 |

Der 2. Fall ist hier der nahezu ideale, 430 bis 450 MHz mit genügend Reserve.

Bitte beachten

Nach aufsetzen und festschrauben des Abschirmdeckels verschiebt sich die Frequenz ein Stück nach Oben. Es schadet daher nichts wenn man ohne Deckel so abgleicht, das die VCO gerade noch bei 450MHz gelockt ist.

Probleme mit dem VCO

Der VCO einiger älterer Geräte neigt dazu bei höheren Temperaturen (30°C) nicht mehr zu schwingen. Der Oszillator setzt aus. Leider habe ich bislang noch kein Patentrezept für dieses Problem gefunden. Manche OM's raten zu einem stärkeren Draht (als Schlaufe), andere setzen einen 2pF Kondensator parallel zum Schwingkreis. Falls jemand dieses Problem hatte und beheben konnte, bitte ich um eine Antwort.

Empfangs- und Modulationstest

Dazu ist am Empfängereingang provisorisch ein etwa 15 cm langer Draht als Antenne anzulöten. Bedienteil und Netzteil anstecken, einschalten. Starke Stationen sind nun hörbar. Scheinbare Störsignale auf verschiedenen Frequenzen sind kein Grund zur Beunruhigung, sie verschwinden mit Einbau des selektiven Vorverstärkers und nach Schließen des Abschirmdeckels.

Sendetaste drücken. Bei Besprechen des Mikrofons muß mit einem 70cm Handy mit Gummiwendelantenne im Abstand von ca. 20-30 cm zum geöffneten Gerät (ohne Abschirmdeckel) ein kräftig moduliertes Signal empfangen werden. (tnx DG5ZP)

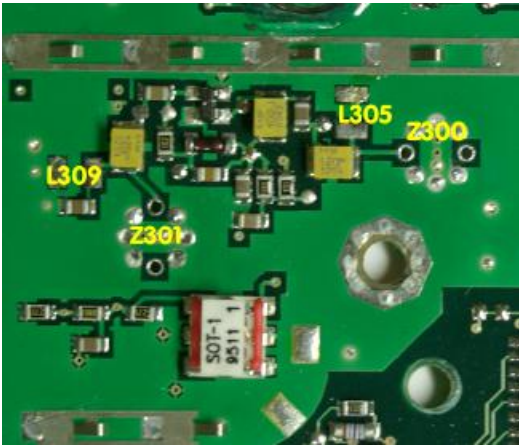
Ausschalten, Akku und Bedienteil abstecken, Drähtchen vom Empfängereingang ablöten.

Platine ausbauen und den Kupferlackdraht am Meßpunkt entfernen.

Der TX/RX HF-Teil

TX Treiber für 430-440MHz umbauen

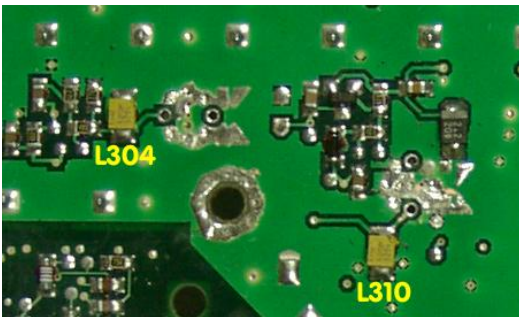
Vorbereitungen im TX Treiber



Oberseite (neue Platinenversion)

Damit Helix- und SAW-Filter optimal funktionieren können, müssen 4 Induktivitäten (L304, L305, L309, L310) entfernt werden.

Die 12nH Induktivitäten parallel zu den Original-SAW dienen nur der Kompensation der Portkapazitäten – die Tai-SAW's und der Helixfilter brauchen aber extern keine Kompensation.



Unterseite (neue Platinenversion)

Anstelle von L309 und L310 werden später die 100nH und 33nH eingesetzt. Sie dienen zur Herstellung eines Massebezugs für dazwischenliegende Treiberstufe.

Induktivitäten einlöten

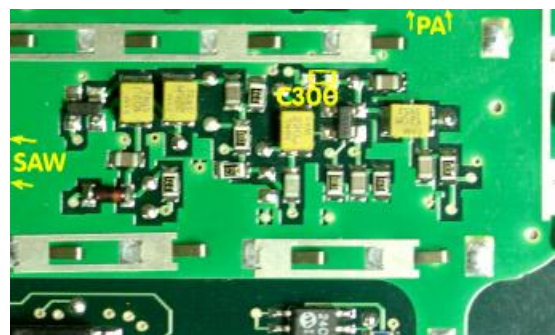
Die dem Bausatz beiliegenden Induktivitäten (100nH und 33nH) werden dem Foto entsprechend anstelle von L309 (jetzt 100nH) und L305 (jetzt 33nH) eingelötet. Da sie etwas kleiner sind, ist darauf zu achten, dass sie weit genug auf das „HF“-Pad ragen und hier keinen Kurzschluss mit der Massefläche bilden.

L304 und L310 auf der Platinenunterseite werden nicht mehr neu bestückt.



Koppelkondensator C300 austauschen

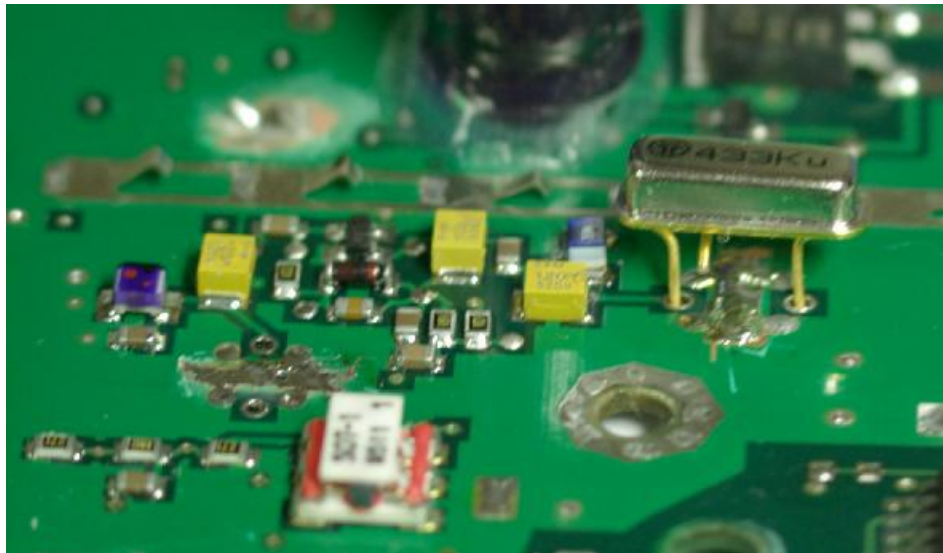
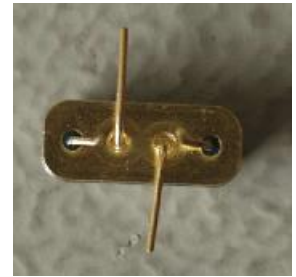
Der Original-Kondensator C300 (2,7pF) wird gegen den im Bausatz liegenden 4,7pF Kondensator getauscht.



SAW-Filter einbauen

Damit die SAW-Filter an die Stellen der alten Filter eingesetzt werden können, müssen ihre beiden Masse-Beinchen (die Mittleren) abgewinkelt und ein Stückchen gekürzt werden. Ein- und Ausgang müssen ein Stück zur Mitte hin verbogen werden. Hierzu ist es hilfreich, die Beinchen nach unterlegen eines flachen Gegenstandes (z.B. Pinzette) erst einmal zur Mitte hin abzuwinkeln.

Auf der C5-Platine wird an den Auflagestellen der Massebeinchen der Lötstoplack entfernt.



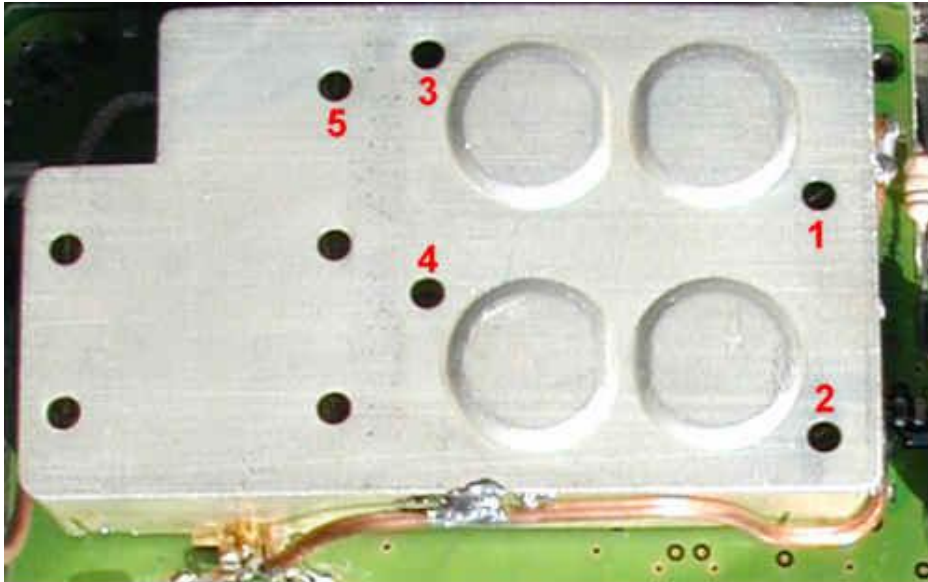
Beim Probeweisen Einsetzen des Filters für Z300 ist darauf zu achten, das erstens die maximale Höhe von **4,5mm** nicht überschritten wird (unter dem Filter darf nur ein Spalt von rund 1mm übrig bleiben) und zweitens dürften die Massebeinchen nicht zu „ausladend“ sein, da sie sonst sich zwischen Abschirmdeckel und Platine geklemmt werden.



Nachdem man Ein- und Ausgänge von der Unterseite her verlötet hat, wird noch einmal die Lage der Filters überprüft (gerade und im Fall von Z300 max. 4,5mm hoch). Danach verlötet man mit einem stärkeren LötKolben die Massebeinchen flächig auf die Platine.

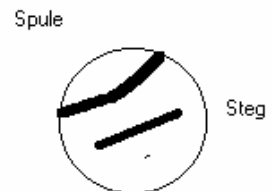
Abgleich des Duplexfilters

An dieser Stelle sollte der Duplexfilter abgeglichen werden. Man entfernt die weiße Folie vom Duplexfilter. Es kommen die Abstimmlöcher zum Vorschein.

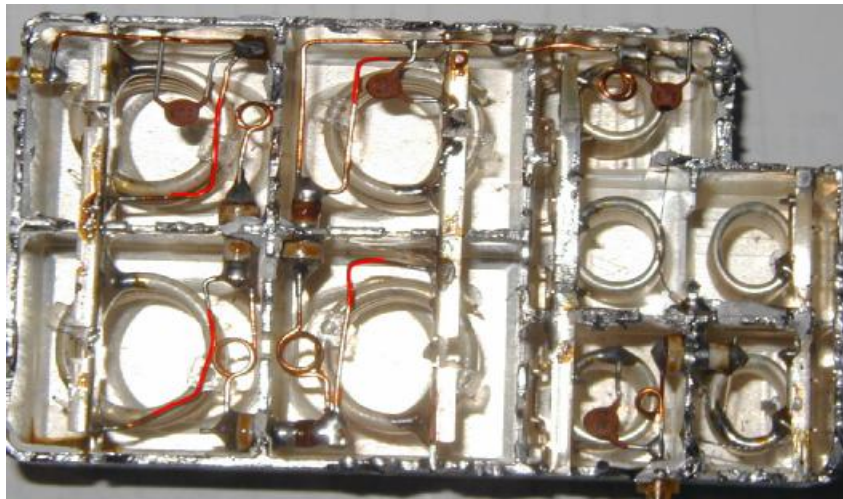
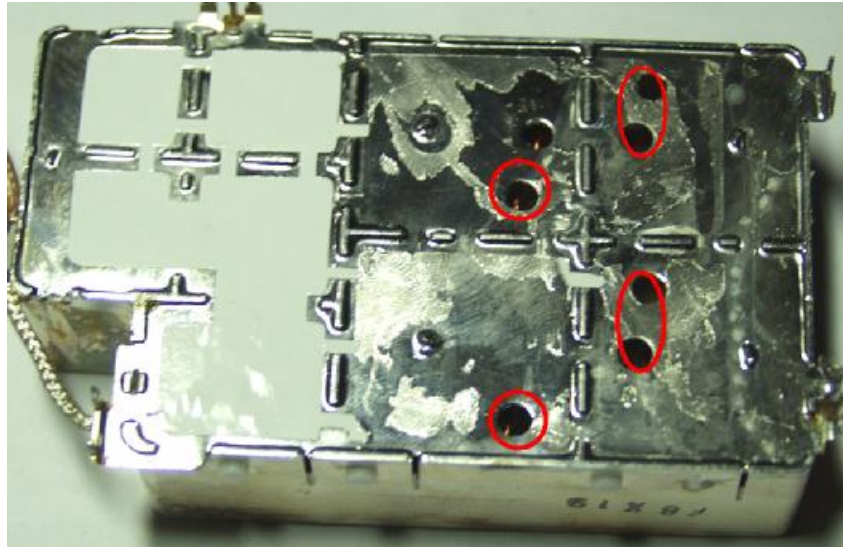


An den TX-Eingang vom Duplexfilter wird ein Koaxialkabel (50 Ohm) angelötet. An diesen Anschluß wird der Wobbelgenerator angeschlossen. Der RX-Zweig der Weiche wird nicht mehr benutzt. Sein Ausgang bleibt einfach offen. Da er auf 460+5,75MHz abgeglichen ist, ist hier KEIN Neuabgleich nötig.

Hinter den Abgleichöffnungen verbergen sich biegsame Metallstege. Diese können mit einem feinen Schraubendreher oder auch mit "Zahnarztwerkzeug" nachgebogen werden. Generell müssen die Abgleichpunkte 1 bis 4 näher an die Spule gebracht werden. Der Abgleichpunkt 5 ist der erste Kreis des RX-Zweiges und braucht nicht verändert zu werden, kann jedoch zur Sicherheit von der Spule weggebogen werden. Am größten sind die Auswirkungen des Kreises 2. Mit ihm sollte man beginnen. Seine Kerbe ist auf ca. 431-432 MHz zu bringen. Danach sollte man mit dem gleichen "Kraftaufwand" die Kreise 4, 1, 3 nachbiegen. Das ganze ist recht knifflig, da die Stege zurückfedern. Da die Stege recht eng an die Spule gebracht werden, sollte darauf geachtet werden, dass der Steg nicht nur einseitig (am Rand) nachgebogen wird. Beachtet man dies nicht, erreicht man u.U. nicht die benötigte Resonanz.



Stimmt der Abgleich, der von der Oberseite des Filters vorgenommen wurde, wird der Duplexfilter umgedreht. Durch die Öffnungen wird nun vorsichtig der kupferfarbene Draht näher an die Spulen gedrückt.



Wurde damit der Durchgang und die Anpassung verbessert, erfolgt nochmals ein Abgleich von oben. Die Stege sind jetzt vorsichtig ein von den Spulen wegzudrücken – die Bandbreite steigt also. Der Wechsel zwischen oberen und unteren Abgleich wird ggf. mehrmals wiederholt.

Abgleich des Duplexfilters OHNE Wobbler

Der manuelle Abgleich des Duplexfilters ist eine langwierige und schwierige Aktion. Man sollte sich Zeit lassen und nicht die Geduld verlieren, da sich der Abgleich entscheidend auf die Leistungsfähigkeit des Gerätes auswirkt. Der Abgleich des Filters ist **schwierigste Teil** der Umbaus!

An den TX-Eingang vom Duplexfilter wird ein Koaxialkabel (50 Ohm) angelötet. An diesen Anschluss wird der Messsender angeschlossen. Möchte man das C5 selbst als Sender benutzen, so empfiehlt sich ein 20db-Dämpfungsglied einzuschleifen, um die Messfehler zu verringern. Am Antennenausgang kann der entsprechende Pegel gemessen werden. Der RX-Zweig der Weiche wird nicht mehr benutzt. Sein Ausgang bleibt einfach offen. Da er auf 460+5,75MHz abgeglichen ist, ist hier KEIN Neuabgleich nötig.

Die Messung beginnt bei 435 Mhz mit z.B. 1 Watt Ausgangsleistung vom Messsender.



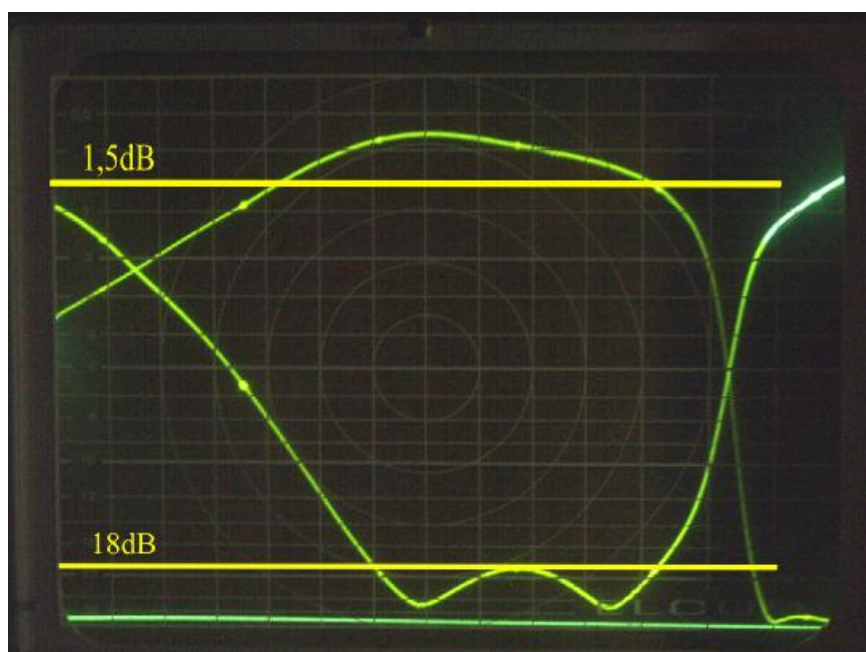
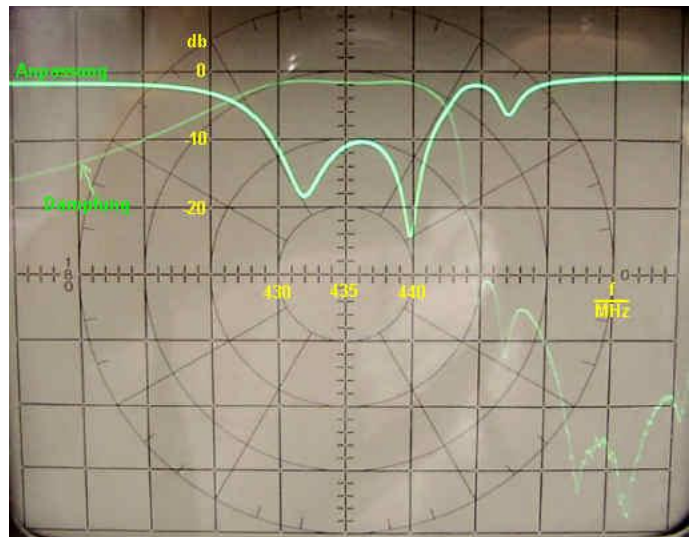
Am Abgleichpunkt 2 wird der Steg näher an die Spule gedrückt bis das Maximum erreicht ist (der Abgleichpunkt hat die größte Wirkung). Danach wird der Abstand der Stege 4, 1, 3 ebenso nachgebogen (Hinweise aus vorherigem Abschnitt beachten). Nun wird "Feinarbeit" auf den Frequenzen 431, 435 und 439 Mhz jeweils versucht, die Dämpfung besser als 2db hinzubekommen. Im Idealfall steigt die Dämpfung bei 442 MHz stark und bei 425MHz meßbar an (siehe Grafik). Ist dies der Fall, so hat man auch hoffentlich eine akzeptable Anpassung erreicht.

Ohne Wobbler oder Netzwerkanalysator ist das Ganze zeitaufwendig - dafür wird man mit einem preiswerten hochwertigen Filter belohnt.

technische Daten nach Neuabgleich

Nach einem erfolgreichen Abgleich erhält man einen Bandpass-Filter mit hervorragenden Eigenschaften: Geringe Dämpfung (<3db) und gute Anpassung (>10db) sind bei jedem Duplexer (insgesamt 27) bereits nur mit dem Abgleich durch die oberen 4 Abstimmlöcher möglich gewesen. Im nebenstehenden Foto ist die Durchlasskurve abfotografiert.

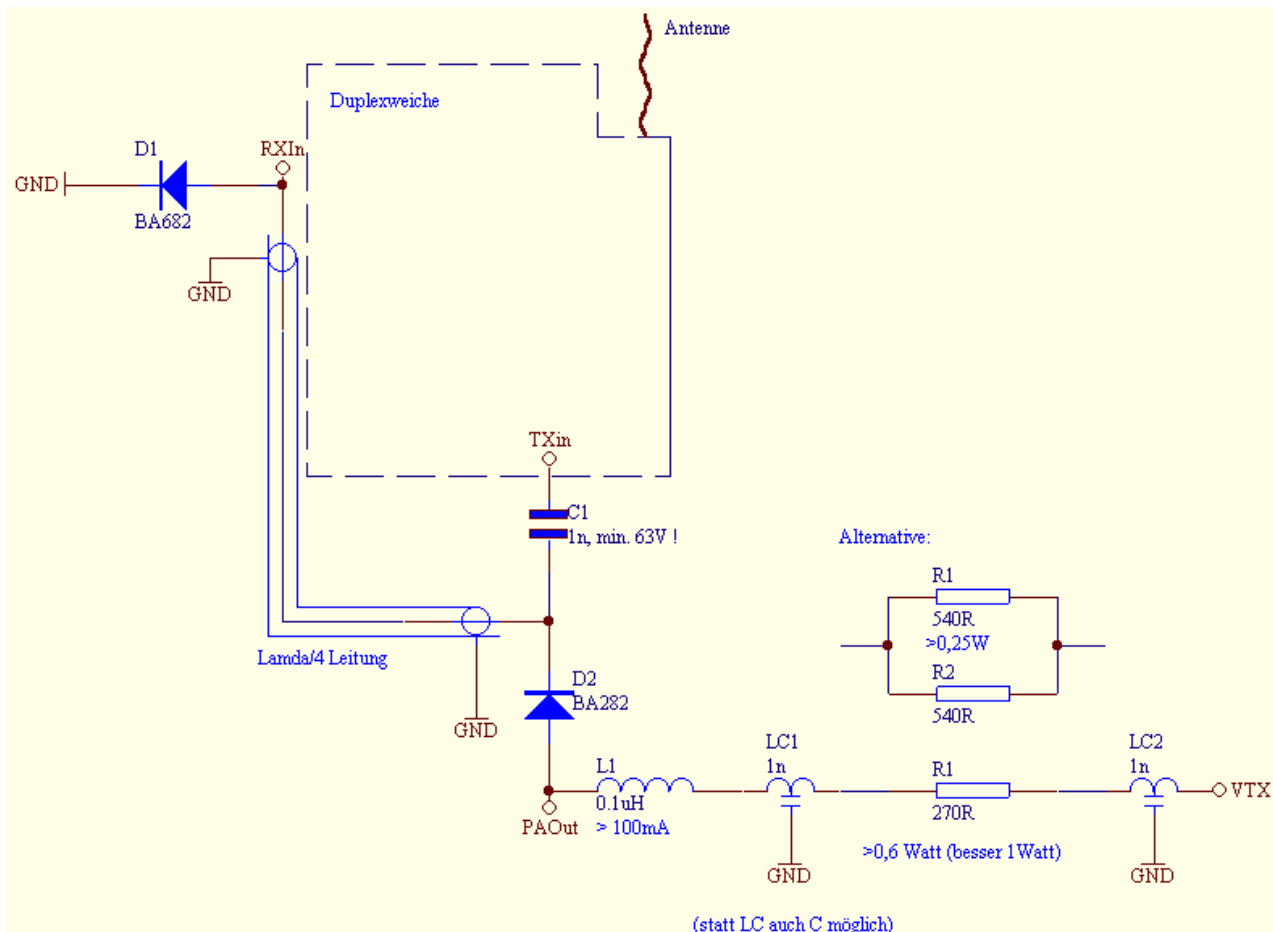
Wird der Abgleich auch von Unten vorgenommen, so sinkt die Dämpfung auf 1dB (im gesamten Band besser 1,5dB). Die Anpassung steigt auf 18dB.



Aufbau der Dioden-TRX-Umschaltung

Wichtig! Das C5 darf erst auf Senden geschaltet werden, wenn a) der Duplexfilter neu abgeglichen wurde und b) die TRX-Umschaltung funktionstüchtig ist. Nach dem Einbau sollten beide Dioden und die komplette 12V Stecke (VTX zu GND) kontrolliert werden. Eine defekte BA682 würde sonst eine Zerstörung des Empfänger-Mischer TBB204 bewirken.

Der Aufbau der TRX-Umschaltung ist daher sorgfältig und gewissenhaft durchzuführen.



Vorbereitungen

Die beiden Anschlüsse des Duplexfilters sind mit einem kleinen Seitenschneider vorsichtig zu durchtrennen. Beim RX-Ausgang ist dabei möglichst oben (kurz) abzuschneiden, beim TX-Eingang ist ein möglichst langes Ende (Nähe Platine durchtrennen) nötig.

Beim RX-Ausgang ist des Weiteren der rechte Masseanschluss zu entfernen, da hier später die Lamda/4-Leitung verlegt wird. Der TX-Eingang des Filters wird um 180° nach oben gebogen (Flachzange). Nun lötet man die Draht-Reste aus den Kontakten der Platine aus. Mit einer Pinzette kann man diese gut heraus angeln.

Auf der Unterseite wird beim RX-Eingang die BA682 eingesetzt. Hierzu ist senkrecht über dem Pad ein Stückchen vom Schutzlack befreit (Abstand, so das Diode gut zwischen Pad und dieser Stelle gelötet werden kann).

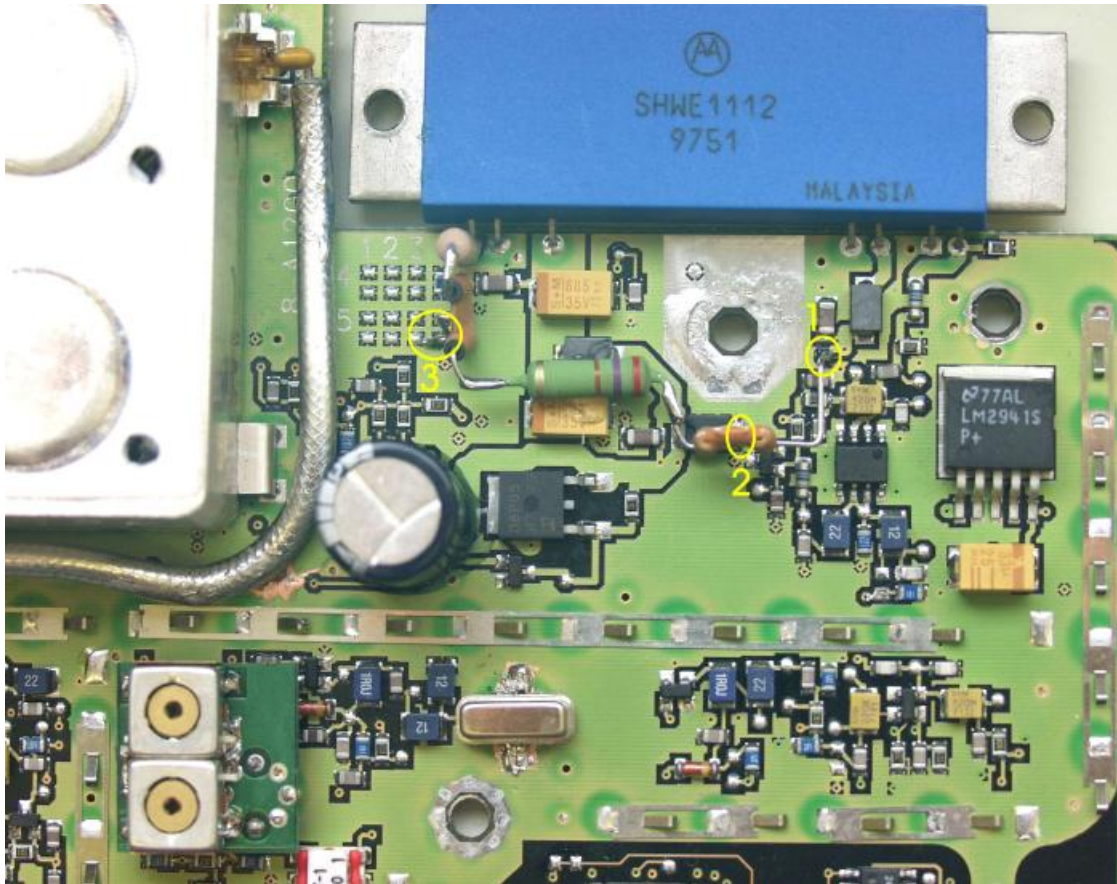
Auf der Oberseite sind ebenso Flächen frei zu kratzen um das Lamda/4-Kabel befestigen zu können. Ebenso muß bei der alten Platine eine Stelle für den L1 geschaffen werden.

Am Duplexer ist in Höhe der unteren Masseverbindung ein Stück Draht anzulöten (100W-Lötkolben erforderlich). Mit diesem Draht (ich nehme immer den Rest vom 270Ohm-R) wird später die Lamda/4-Leitung fixiert.

Einbau der Induktivität, LC-Filter und des Widerstandes

Da die Umschaltung nur über einen Stromfuß durch beide Dioden funktioniert, wird muß der PA-Ausgang über einen Vorwiderstand und einer HF-Unterdrückung mit der Steuerspannung verbunden werden.

Dazu setzt man zuerst die 0,1uH Festinduktivität L1 am PA-Ausgang (äußeres linkes Beinchen) ein (beiges Bauteil). Man setzt dazu die Induktivität so nah wie möglich an die Endstufe. Das andere Beinchen wird nun gewinkelt und auf 4mm gekürzt. Die BA282 mit der Anode nach unten (Markierung nach oben) mit dem Pad verbunden, in dem sich vorher der Duplexfilteranschluss befunden hat. Sie sollte nicht zu weit nach oben stehen (Ende der Diode tiefer als das Ende des TX-Pins der Weiche).



Nun kürzt man die Anschlußdrähte des Widerstandes auf ca. 8mm und setzt ihn wie auf obigen Foto ersichtlich ein (wie immer geht's mit Heißkleber besser).

Die LC's (EMI-Filter) können nun eingebaut werden. Der mittlere Pin wird dabei abgewinkelt und mit Masse verbunden (gelbe Kreise 2 und 3) Die Anschlüsse werden entsprechend dem Foto gekürzt und gebogen. Am Kreis 1 verbindet man den Anschluß mit dem Pad auf der Platine (nach unten abwinkeln).

Nun lötet man die LC's mit L1 und dem Widerstand zusammen. Darauf achten, dass an keiner Stelle die Drähte die Platine oder andere Bauteile berühren.

Wer mag kann den einen LC (bei L1) auch kopfüber (wie auf obigen Foto) einbauen.

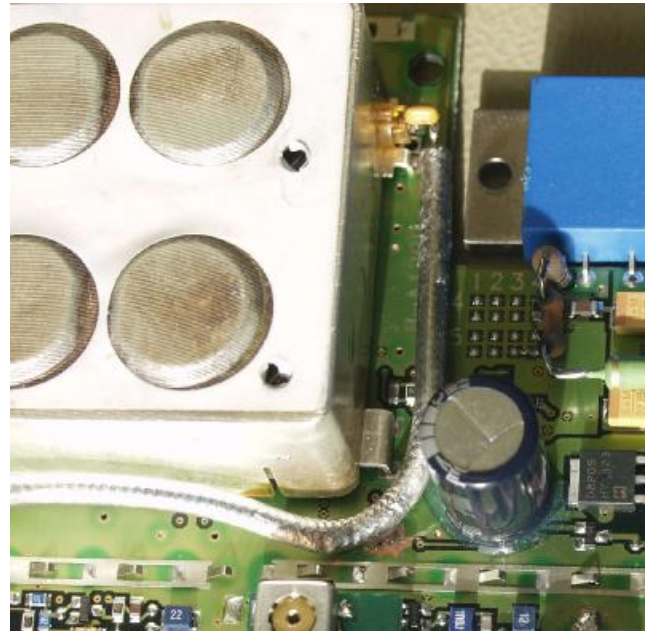
Achtung:

Der Bereich rund um das Befestigungsloch (oberhalb von 2) muss großzügig freigelassen werden! der Abschirmdeckel sitzt hier auf.

Einbau der Lambda/4-Leitung

Jetzt kann die Lambda/4 Leitung vorbereitet und eingebaut werden. Die im Bausatz liegende RG402-Leitung ist zwar teuer, jedoch prima zu verarbeiten.

1. Enden der Leitung abisolieren, so das **genau 12cm** ummanteltes Kabel (entspricht 1/4 Lambda) Leitung mit 2 herausstehenden Anschlüssen (ca. 5mm) entsteht.
2. Ein Anschluss abwinkeln (Achtung nicht abbrechen).
3. Nun die Leitung durch Biegen in Form bringen (siehe Fotos).
4. Darauf achten, dass die Leitung auch an der rechten Seite des Duplexfilters einen leichten Bogen bekommt, damit sie nicht die Bauteile berührt, die unter ihr liegen.



Nachdem die Leitung einigermaßen paßt, kann sie mit dem 100W LötKolben mit der Platine verlötet werden (da wo vorher die Schutzschicht entfernt wurde).

Es sind nur 2-3 Lötverbindungen des RG402-Mantels nötig:

1. RX-Eingang (links auf dem obigen Foto)
2. TX-Ausgang (rechts oben neben der PA)
3. *Optional* Im Bogen (im Foto über dem Helixfilter)

Das TX-Ende der Leitung wird nun nach oben gebogen, so das es sich vor dem hochgebogenen Ende des Duplexfilters befindet (parallel; 3mm Abstand).

Einbau der BA682

Nun wird auf der Unterseite der Innenleiter des RG402 verlötet. Mit einer Pinzette nimmt man die BA682 und hält sie mit der Anode an den RX-Eingang (Seite mit sw. Ring muß an Masse!) und verlötet sie. Die Kathode sollte dabei auf der freigekehrten Stelle zu liegen kommen. Nun die Kathode an die Massefläche löten.

Jetzt sollte man mit einem Multimeter überprüfen, ob sie durchgängig wird (ca. 650mV).

Fertigstellen der TRX-Umschaltung

Der letzte Schritt und auch der schwierigste ist das Verbinden von der BA282 mit der Lamda/4-Leitung und das Einsetzen des Koppelkondensators (470p, 500V). In den ersten Versionen wurde ein smd-Kondensator 1n, 100V eingesetzt. Jedoch ist die Verwendung des bedrahteten Kondensators um einiges einfacher.

1. Man biegt sich die Lamda/4-Leitung so hin, dass der nach oben gebogene Innenleiter in der Höhe vor dem hochgebogenen TX-Eingang des Duplexers zu liegen kommt. Der Abstand ist dabei ungefähr 3mm.
2. Man kürzt den Anschlussdraht der BA282 so, dass dieser nicht nach oben übersteht.
3. Nun nimmt man den Kondensator und kürzt seine Beinchen auf ca. 3mm. Zu lange Beine sind ungünstig für die HF. Mit einer Pinzette hält man ihn in die Lücke zw. BA282-Anschluß und dem TX-Eingang der Weiche.
4. Nun den Kondensator am Duplexeranschluss provisorisch anlöten.
5. Jetzt die BA282 zum anderen Pin des Kondensators biegen (vorsichtig) und Beide miteinander verlöten.
6. Den Innenleiter des RG402-Kabels so biegen, das er die Verbindung Diode - Kondensator berührt.
7. Jetzt das Ende des RG402 an den Kondensator und die Diode löten.
8. Die andere Seite nachlöten → Sauber Arbeiten!

Jetzt bitte die Funktionsprüfung nicht vergessen! Beide Dioden müssen funktionieren (ca. 0,6V in Durchlassrichtung). Ebenso muss der Weg von VTX zum PA-Out (siehe Schaltplan) die 270 Ohm aufweisen. Danach bei 10mW Sendeleistung die Spannung nach dem 270Ohm Widerstand messen (ca. 1.4 Volt).

Modifikation der C5-Antenne



Frank Köditz Nachrichtentechnik

Modifikation der C5-Antenne (Kathrein 460MHz)

Die Gummiantenne des Siemens C5 Telefons ist auf einer Frequenz von 457 MHz in Resonanz. Die Anpassung beträgt ca. -32 dB. Dies ist ein sehr guter Wert für eine Gummiantenne. Vergleichsmessungen an kommerziellen Amateurfunkantennen zeigt, daß diese zum überwiegenden Teil nicht so gute Anpassungen vorweisen können.

Die Bandbreite der Originalantenne liegt bei ca. 5-6 MHz, bezogen auf eine minimale Anpassung von -10 dB. Auf dem Amateurfunkbereich von 430-440 MHz ist diese Antenne nicht mehr in Resonanz. Durch die Modifikation wird diese Antenne wieder verwendbar.

Umbau

Es werden 3 Lagen des beiliegenden Schrumpfschlauches nacheinander auf die Antenne aufgeschumpft. Optisch kann man die Verdickung der Antenne erkennen. Die Flexibilität des Strahlers ist durch die Modifikation reduziert, aber sie ist noch beweglich.

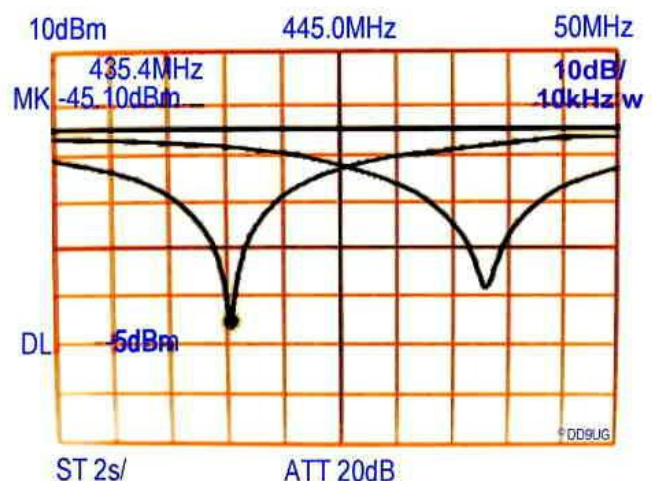
Da der beigelegte Schrumpfschlauch recht griffig ist, ist das Aufschieben des dritten Stückes nicht mehr so einfach. Am besten, man läßt die Antenne vorher noch ein wenig abkühlen und schiebt dann den Schlauch mit leichten Drehbewegungen auf.



Eigene Versuche haben ergeben, dass einige Sorten Schrumpfschlauch andere HF-Eigenschaften aufweisen, wie der zurzeit mitgelieferte Schlauch. In diesem Fall wird durch einen Zettel darauf hingewiesen. Für eine optimale Anpassung dieses Schlauches sind nur zwei bis 2,5 Lagen nötig. Dazu wird als erstes ein nur rund 8cm langes Stück auf das untere Antennen-Ende aufgeschumpft. Nun fährt man mit 2 Lagen (komplette Antennenlänge) fort.

Die kapazitive Last des Schrumpfschlauchs verschiebt die Resonanzfrequenz, so daß bei 430 MHz eine Anpassung von ca. -14 dB und bei 440 MHz eine Anpassung von ca. -14 dB erzielt wird.

In Bandmitte steigt die Anpassung auf über -39 dB an [siehe Foto]. Zur besseren Betrachtung ist das Schirmbildfoto koloriert worden.



Installationsanleitung

Nachdem die PLCC32-Fassung in das C5 eingelötet worden ist (s.o.) kann der mit SC5BOS programmierte Flash eingesetzt werden. Eine Erstprogrammierung "in-System" ist mit dem C5 leider nicht möglich.

Programme ins C5 laden und testen

Nachdem man das C5 eingeschaltet hat meldet sich SC5BOS mit der Meldung "Flashrom empty". Das ist soweit zwar nicht ganz korrekt, da SC5BOS ja ebenfalls im Flash in den letzten 16KByte liegt.

1. Pegelwandler mit dem C5 und mit dem PC verbinden.
2. Telefonprogrammierer am PC starten.
3. bei Bedarf über den Werkzeug-Button die Schnittstellenparameter einstellen
4. Über den Öffnen-Button das Programm auswählen (es erscheinen neue Karteikarten).
5. Unter "Laden ins RAM" "Laden und Ausführen" anklicken. (Es erscheint ein Fortschrittsbalken)
6. Das Programm startet im C5.

Ein Programm in den Flashrom schreiben

1. Pegelwandler mit dem C5 und mit dem PC verbinden.
2. Telefonprogrammierer am PC starten.
3. bei Bedarf über den Werkzeug-Button die Schnittstellenparameter einstellen
4. Über den Öffnen-Button das Programm auswählen (es erscheinen neue Karteikarten).
5. Unter "Flash programmieren" "Programmiermode" anklicken. (Das C5 piept 3mal und meldet "SC5BOS im RAM")
6. "Abfrage Flash" anklicken um die Information zum Flashtyp aus dem C5 zu lesen.
7. Wenn der gewählt Sektor nicht leer ist, dann diesen jetzt löschen.
8. Das Programm kann nun in einen leeren Sektor geschrieben werden ("Programm schreiben").

Hinweise:

Vor dem Schreiben in das Flash muß der Sektor leer sein. Ist dies nicht der Fall bricht der Schreibvorgang mit einer Fehlermeldung ab. Benutzt man "Sektor löschen" vor dem Beschreiben dürfte keine Fehlermeldung auftreten (Bitte aber abwarten bis der Löschvorgang abgeschlossen ist).

SC5BOS sucht nach dem Start rückwärts alle Sektoren durch, ob ein Programm vorhanden ist. Daher können neue Programme in höhere Sektoren "temporär" geschrieben werden. Löscht man diesen Sektor wieder, wird bei nächstem Start automatisch das frühere Programm ausgeführt.

