

QRPproject

QRP and homebrew international

DL-QRP-AG

Der Mini DDS VFO

TYP A mit festen Eckfrequenzen

Typ B mit frei wählbaren Eckfrequenzen

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:

support@qrpproject.de

oder per Telefon unter ++49(30)85961323

Spezifikationen:

Spannungsversorgung:	8V-15V
Stromaufnahme:	40 mA im Durchschnitt
Frequenzbereich:	100kHz—9,5MHz
Nebenwellen:	besser –50dBC
Ausgangsspannung	1V bis 2Vpp an 600 OHM
Größe der Platine:	5cm x 4cm x 1cm

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 (auch für normalerweise gut sehende Leute bei SMD) unbedingt erforderlich.

PRÜFGERÄTE

Du brauchst :

- Gleichspannungsquelle 12-14V mindesten 3A
- Multimeter

nützlich aber nicht wesentlich:

Frequenzzähler

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, aber Du solltest Dich aber 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 Farbcodetabelle 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 ei-

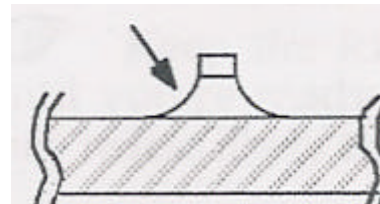
nen feuchten Schwamm oder ein feuchtes Küchentuch aus Leinen, um die Spitze regelmäßig zu reinigen, wenn du arbeitest.

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 Bauelementeanschluß 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 den Lötzinn und dann den Lötkolben weg.

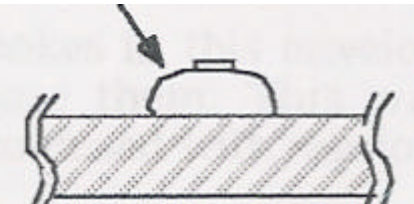
Widerstehe der Versuchung, soviel Zinn in die Lötstelle zu stopfen, bis nichts mehr reinpasst. Zuviel Lötzinn führt meist zu Schwierigkeiten, denn es könnten sich Zinnbrücken über dicht benachbarte Leiterzüge bilden. So sehen eine korrekte und eine unkorrekte Lötstelle aus:

GUT



ideal: der Lötspunkt ist gerundet und konkav.

SCHLECHT



Lötzinn 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 den Lötzinn aufsaugt. Die Litze entfernen (senkrecht hebehen, 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 Bauelementeanschluß 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 durchschieben kannst.

Zum Zusammenbau des Mini DDS

Als erstes werden alle SMD Teile bestückt. Sehr bewährt hat sich folgende Methode: Auf der Platine wird ein zu einem Bauteil gehörendes Pad dünn verzinnt. Danach wird das Bauteil mit einer Pinzette auf das dünn verzinnte Pad gelegt und der LötKolben kurz daran gehalten ohne dass weiteres Lötzinn zugeführt wird. Jetzt ist das Bauteil erst mal fixiert. Nun wird die andere Seite unter Benutzung von Lötzinn verlötet. Bei Bedarf kann dann die erste Seite noch mal nachgelötet werden. Gute Beleuchtung und wahrscheinlich eine Lupenbrille sind erforderlich.

Bei Ics wir immer mit einem Bein an einer Ecke begonnen, ansonsten ist die Methode die gleiche. Ist das IC mit einem Bein fixiert und ausgerichtet, wird als nächstes die Gegenüberliegende Ecke verlötet, danach alle restlichen Beinchen. Sollte mal zuviel Lötzinn geflossen sein, kann es mit Entlötlitze abgehoben werden. Dazu wird Entlötlitze über die Beinchen gelegt, aufgeheizt und **senkrecht nach oben abgehoben. NICHT seitwärts wegziehen!**

Einleitung:

Unser QRP-Freund Steven Weber, KD1JV, aus den Weißen Bergen von New Hampshire vertritt eine ähnliche Philosophie wie die DL-QRP-AG: Wenn man eine gleich gute, preiswerte Lösung finden kann, ist diese vorzuziehen. Er hat einen DDS Baustein entwickelt, der als Ersatz für jeden VFO innerhalb des Frequenzbereiches 100 kHz bis 9,5 MHz dienen soll. Dazu braucht es keinen teuren Baustein, und keinen teuren Hochfrequenzoszillator. Auf meine Bitte hin hat er das komplette Projekt der DL-QRP-AG übergeben, damit auch unsere Mitglieder an einen preiswerten DDS VFO in Bausatzform herankommen.

Inzwischen gibt es von unserem Mini VFO 2 Varianten:

1. **Der Festfrequenz VFO (TYP A)** wird mit vorprogrammierten Eckfrequenzen ausgeliefert. Standard ist 4,995 MHz bis 5,505 MHz für Geräte mit 9 MHz ZF Aufbereitung. Jede andere Kombination zweier Frequenzen ist möglich. Ein Formblatt mit den zur Bearbeitung nötigen Angaben ist bei QRPproject erhältlich.
2. **Der frei programmierbare VFO (TYP B).** Bei diesem VFO kann der Benutzer ein Frequenzpaar frei wählen. Wenn er auf den eingebauten elektronik-keyer verzichtet, sind drei Frequenzpaare möglich.

Aus dem vorhandenen Speicherplatz ergeben sich folgende Unterschiede

	Festfrequenz VFO	Frei progr. VFO
VFO Bereich	1 Bereich zwischen 1 und 9 MHz fest	1 (3) Bereiche zw. 1 und 9 MHz frei wählbar
RIT	JA	JA
XIT	JA	NEIN
Frequenzanzeige	4 LED Schaltpunkte voreingestellt 10kHz, 1kHz, 100 Hz als CW Ausgabe (AFA)	4 LED Schaltpunkte frei wählbar
CW-keyer	JA tempo 50-200BPM	Wenn nur 1 Bereich ja, sonst Bandwahl über den keyer Eingang
Frequenzspeicher	1	1
Abstimmraten	10Hz,100Hz,250Hz 5kHz4	10Hz,100Hz,250Hz 5kHz4

Dieser VFO wurde in erster Linie entwickelt, um die analogen VFOs wie man sie in vielen QRP Geräten, kommerziellen wie Eigenbauten, findet. Ungewöhnlich für einen digitalen VFO ist, dass dieser VFO kein eingebautes Display hat. Das traditionelle Display wurde durch eine LED Anzeige ersetzt. Es gab zwei Gründe für diese Entscheidung: 1. Wird die Größe des Bausteins drastisch reduziert und 2. Der Preis ist dramatisch niedriger. Der VFO kann für jeden beliebigen Frequenzbereich innerhalb der Grenzen 100 kHz und 9,5 MHz programmiert wer-

den. Die LED Frequenzanzeige kann darüber hinaus so programmiert werden, dass sie spezifische Frequenzbereiche anzeigt., bei Typ A erfolgt zusätzlich eine Ausgabe der Frequenz auf Knopfdruck in CW Zahlen.

Typ B ist im Grundzustand für den Bereich 100 kHz bis 9,5 MHz programmiert. Die LED Anzeige zeigt Marken bei 2, 4, 6 und 8 MHz, die Abstimmrate ist 100 Hz und die Startfrequenz nach dem Einschalten ist 5 MHz. Die für den jeweiligen Anwendungszweck benötigten Daten können leicht ohne zusätzliche Computer vom Anwender selbst programmiert werden.

Die Funktionen

Einschaltroutine:

Wenn die Spannungsversorgung eingeschaltet wird, blinken alle LED 2 mal. Der VFO ist nun betriebsbereit. Um einen ordnungsgemäßen Reset bei power up zu erhalten, muss die Spannungsversorgung die Betriebsspannung genügend schnell erreichen. Überstark gefilterte Spannungsversorgungen mit langsam ansteigender Spannung können dazu führen, dass der Prozessor startet, bevor die power on / reset routine wirksam wird. Das kann in seltenen Fällen zur Folge haben, dass die CPU Zufallswerte in den Speicher schreibt und die eigentlichen Speicherwerte dabei überschreibt.

LED Anzeige:

Vier rote LEDs werden benutzt um anzuzeigen, in welchem Frequenzbereich man sich befindet. Zusätzlich zeigen sie die Bereichsgrenzen des VFO durch blinken an, wenn diese überschritten werden sollen.

Im Programmiermodus zeigen die vier LED an, in welchem Programmierschritt man sich gerade befindet. Da die Anzeige

im BCD-Code erfolgt, werden die vier LED im weiteren Text von links nach rechts mit a, b c und d bezeichnet.

Bereichsendeanzeige:

Wenn der VFO sein unteres Bereichsende erreicht hat, blinkt die „a“ LED. Bei Erreichen des oberen Bereichsendes blinkt die „d“ LED. Das Bereichsende gilt immer dann als erreicht, wenn versucht wird Frequenzen ober- oder unterhalb der programmierten Grenzfrequenzen einzustellen. An dieser Stelle wird der VFO automatisch auf die programmierte Eckfrequenz gestellt. Anders wäre es nicht möglich mit anderen als der niedrigen 10 Hz pro Step Rate bis zur Eckfrequenz abzustimmen.

Frequenzanzeige

Zur Frequenzanzeige ist immer keine oder nur eine LED eingeschaltet. Diese Methode wurde an Stelle der weitverbreiteten Balkenanzeige gewählt um Strom zu sparen Bis zu fünf „ Sub Bereiche sind mit dieser Konfiguration darstellbar: Alle Dioden aus oder eine von vieren an. Eine Diode leuchtet, wenn die aktuelle Frequenz gleich oder höher als die programmierte Frequenz und niedriger als die programmierte Frequenz der nächsten Diode ist. Sie erlischt, wenn die nächst höhere Diode angeht.

Abstimmung:

Mit jeder Drehung des Abstimmknopfes ändert sich die Frequenz des VFOs in Abhängigkeit von der Eingestellten Abstimm - Rate. Normalerweise wird die Frequenz durch drehen im Uhrzeigersinn erhöht. Der Drehsinn kann durch überkreuz tauschen der Anschlussdrähte umgekehrt werden. Dabei kehrt sich auch die Anzeigereihenfolge der LED um.

Wählen der Abstimmrate

Kurzes drücken der „Rate“ Taste (links) schaltet die nächst höhere Abstimmrate ein. Die ausgewählte Rate wird durch doppeltes Blinken der zugehörigen LED quittiert. A zeigt 10 HZ, b zeigt 100 Hz, c zeigt 250 Hz und d zeigt 5 kHz.

Halten der „Rate“ Taste für mindestens eine Sekunde führt zum automatischen Erhöhen der Rate. Nach Einschalten der Versorgungsspannung wird als Defaultwert die 100 Herz /step rate eingestellt.

RIT

Drücken der RIT Taste (rechts) schalte die Empfängerfeinverstimmung (RIT) ein. Die RIT Taste rastet ein und zusätzlich zeigt eine gelbe LED an, das die RIT in Funktion ist. Bei Betätigung des Abstimmknopfes verändert sich ab jetzt nur noch die Empfangsfrequenz.. Die Abstimmrate wird bei im RIT Betrieb automatisch auf 25 Hz / step geschaltet. Die RIT- Abstimmrate kann jedoch ebenfalls durch Betätigung der RATE Taste verändert werden. Bei Abschalten der RIT werden automatisch die alte Rate des VFOs und die ursprüngliche Frequenz wieder eingestellt.

Sende/Empfang (T/R) Eingang

Der T/R Eingang wird mit logisch 0 geschaltet und ist über einen 220 Ohm Widerstand und eine Diode entkoppelt um Beschädigungen der CPU durch Spannungen oberhalb der 3,5 Volt CPU Spannung zu verhindern. T/R input wird für die RIT Funktion benötigt und falls eine Ablage der Sendefrequenz programmiert wurde.

Bemerkung: Wenn T/R auf logisch 0 (Masse) liegt kann die VFO Frequenz nicht verändert werden. Kein versehentliches verstimmen der Sendefrequenz mit diesem VFO!

Es gibt einen separaten T/R Ausgang falls man die eingebaute Tastelektronik benutzen will. Wenn benötigt, können T/R Ausgang und T/R Eingang zusammengeschaltet werden womit die wahlweise Benutzung von Paddel, Handtaste und Tune Taste ermöglicht wird.

Frequenz Memo

Diese Funktion benötigt einen zusätzlichen Taster. Dieser „Normal Offen“ Taster wird zwischen den Mithörton Ausgang und Masse gelegt um die Memo Funktion zuzuschalten. Ein langer Tastendruck (> 1 s) speichert die aktuelle Frequenz in einen temporären Speicher. Die gelbe LED blinkt zwei mal zur Bestätigung (Vorausgesetzt, RIT ist aus) Ein kurzer Tastendruck wechselt zwischen der aktuellen Frequenz und der gespeicherten Frequenz. Die gelbe LED blinkt einmal, wenn die Frequenz gewechselt wird. Während der Einschalttroutine wird der Memospeicher mit der programmierten power on Frequenz geladen.

Multi Band Betrieb. (nur TYP B)

Der Vfo kann so programmiert werden, daß er drei unabhängige Frequenzbereiche („Bänder“ überstreicht. Diese Funktion setzt den eingebauten elektronik keyer außer Funktion weil für die Bandauswahl die Punkt und Strich- Eingänge benötigt werden.

Die Bandauswahl wird mit einem 3 Positionen Drehschalter oder anderem Schalter gleicher Funktionalität vorgenommen. Die Kodierung der Auswahl: Band 1= Punkt und Strich Eingang offen. Band 2= Strich Eingang auf Masse, Punkt Eingang offen Band 3 = Strich Eingang offen, Punkteingang auf Masse. Wenn der VFO über die Paddel Eingänge einen Bandwechsel erkennt, lädt er die programmierten Daten für dieses Band und

alle vier LEDS blinken zur Quittierung zwei mal. Sollten noch keine Daten für das gewählte Band programmiert sein, werden die Default Werte geladen.

Der Multiband Betrieb wird während der Power On Routine erkannt. Ein 1 uF Kondensator am Mithörton Ausgang hält den I/O Pin für einige Millisekunden auf low. Wird dieser Zustand erkannt, läßt die CPU die Paddel Inputs bei Power on als Band-information und lädt die entsprechenden Daten.

Elektronische Taste TYP A immer, TYP B nur wenn nicht mehr als ein VFO programmiert wird.

Eine elektronische Taste für Geschwindigkeiten zwischen 10WPM (50BPM) und 40WPM(200BPM) ist in den VFO integriert.. Die Elektronik arbeiten im Iambic mode A. Ein 500 Hertz Mithörton wird generiert, der direkt einen PIEZO Lautsprecher treiben kann oder über einen (geräteabhängigen) Abschwächer in den NF Zweig des RX eingespielt wird. Die Schaltung zeigt einen typischen Abschwächer. Die Tastelektronik schaltet den VFO automatisch in den Sendemodus und aktiviert den T/R Ausgang, wenn die Paddel betätigt werden. Während eines Zeichens schaltet T/R auf logisch 0. Die Elektronik unterstützt schnelle QSK, der VFO kehrt zwischen den Zeichen auf die Empfangsfrequenz zurück. Eine 5 ms Zeitablage sorgt dafür, dass der Sender völlig abgeschaltet ist bevor die Frequenz von der Sende- zur Empfangsfrequenz wechselt. Ebenso wird erst zur Sendefrequenz gewechselt bevor der T/R Ausgang den Sender tastet.

Tastgeschwindigkeit verändern:

Die Tastgeschwindigkeit wird geändert, indem man den Rate Taster und die Paddels gleichzeitig benutzt. Der Rate Taster hat eine 0,5 s Verzögerung, bevor die Rate gewechselt wird.

Wird innerhalb dieser Zeit ein Paddel betätigt, so ändert sich die Tastgeschwindigkeit. Ist der VFO einmal in diesem Modus, so bleibt er solange darin, bis der Rate Taster losgelassen wird.

Das Strich - Paddel erhöht die Tastgeschwindigkeit, das Punkt-Paddel erniedrigt sie.

Während der Geschwindigkeitsänderung ist die Sendertastung außer Betrieb und über den Mithörton wird der Buchstabe „A“ ausgegeben um dem Benutzer ein Gefühl für die aktuelle Einstellung zu geben. Festhalten der Paddels führt zu einer fortlaufenden Änderung des Tempos bis hin zu den Bereichsenden. Die Veränderung geschieht in 2WPM (10BPM) Stufen.

Programmierung nur TYP B

Die Programmierung des VFOs geschieht ohne zusätzlichen PC ausschließlich über die beiden Taster und den Drehgeber. Es wird nur ein Frequenzzähler benötigt. Im Programiermodus fragt die CPU der Reihe nach alle Frequenzeingaben ab, die gewünschten Werte werden mittels Drehgeber und Zähler eingestellt und durch weiterschalten auf den nächsten Step gespeichert.

Besonderheiten TYP A:

Unser TYP A DDS VFO hat fest eingestellte Eckfrequenzen. Der Standard ist 5 bis 5,5 MHz für 9MHz ZF Geräte, es lassen sich aber andere Eckfrequenzen bei QRPproject bestellen..

Die zwei möglichen Zusatz- VFO entfallen, statt dessen sind neue Möglichkeiten dazugekommen:

Tuning Rate:

Ein kurzer Druck auf den Rate Knopf schaltet die Rate um 1 nach vorne.

Ein langer Druck schaltet aktiviert die AFA.

AFA (Audio Frequenz Ausgabe)

Ein langer Druck auf die Rate Taste aktiviert die AFA. AFA gibt die Zahlenwerte der Frequenzen für 10 kHz, 1 kHz und 100 Hz in CW aus. Die 100kHz werden durch die LED's angezeigt.

Für den Standard VFO TYP A sind die LEDs wie folgt programmiert:

0 bis 99,99 keine LED, 00 bis 999 Ausgabe in CW
100 bis 199 LED 1 000 bis 999 Ausgabe in CW
200 bis 299 LED 2 000 bis 999 Ausgabe in CW
300 bis 399 LED 3 000 bis 999 Ausgabe in CW
400 bis 499 LED 4 000 bis 999 Ausgabe in CW

RIT

RIT wird durch Druck mit dem RIT Schalter eingeschaltet. Die RIT Rate ist immer gleich der VFO Tuning Rate.

XIT

Während man im RIT Mode ist, kann durch Druck auf die A/B Memo Taste die XIT eingeschaltet werden

Direkt Überlagerungs Empfänger

Für Direkt Überlagerer kann der VFO direkt auf der Arbeitsfrequenz eingesetzt werden (80m und 40m) Die Sendefrequenz wird um den Betrag der Tonhöhe des Mithörtönen versetzt.

Der Einsatz des Mini DDS für verschieden Geräte:

Superhet Empfänger:

Im Superhet Empfänger muss der VFO auf die gewünschte Frequenz +/- Zwischenfrequenz programmiert werden. Wird die Möglichkeit zur Programmierung eines zusätzlichen Sendesets benutzt, braucht der BFO nicht mehr auf eine Ablage getrimmt zu werden.

Für Superhet Empfänger auf oder unterhalb 40m wird kein zusätzlicher Mischer mehr benötigt, die Sendefrequenz kann direkt programmiert werden.

Anschluß des VFO an einen txvr

Die Ausgangsspannung des VFOs variiert mit der Frequenz und beträgt etwa 2V p-p bei 1 MHz und 1V p-p bei 9,5 MHz. Der Ausgangspuffer ist für Impedanzen zwischen 600Ohm und zwei kOhm entworfen.

Wie der VFO genau an einen vorhandenen txvr angeschlossen wird, hängt von der Art des txvr ab. In einigen Schaltungen ist es möglich, den Original VFO des txvr als Puffer zu benutzen, in anderen Schaltungen wird der Original VFO komplett entfernt werden müssen. In jedem Fall kann der VFO an die Anschlußpunkte der VFO Spule gelegt werden, wenn die VFO Spule, der Abstimmkondensator und die Rückkopplungskondensatoren entfernt werden.

NE602 Mischer

Die Optimale Eingangsspannung für NE602 Mischer liegt zwischen 600mV p-p und 1V p-p. Falls notwendig kann die Ausgangsspannung des VFO mittels eines einfachen kapazitiven Teilers reduziert werden. (Beispiel in der Baumappte)

Doppel- Balance Dioden Ringmischer

Der Mini VFO kann einen DBDM nicht direkt treiben. Eine zusätzliche Verstärkerstufe muss zwischen Mini VFO und DBDM geschaltet werden

Röhren Geräte

Der Mini-VFO wurde schon bei einigen Röhrengeräten als externer VFO eingesetzt. Das ist ohne weiteres möglich, allerdings muß das Ausgangssignal des Mini Vfo in der Regel auf typisch 10 V p-p verstärkt werden. Zum Glück haben Röhreneingänge eine hohe Impedanz, so dass die Leistung des Treibers nicht sehr hoch zu sein braucht.

DDS VFO Programmierung (nur TYP B)

Um den DDS VFO genau einzustellen, wird ein Frequenzzähler oder ein durchstimmbarer RX mit genauer Skala benötigt.. Bevor du mit der Programmierung beginnst, musst du die gewünschten Frequenzbereiche und die Senderablage festlegen.

Für DC Transceiver kann man damit den Sender um die gewünschte Tonablage shiften (meist zwischen 450 Hz und 800 Hz). Ob die TX Frequenz nach oben oder unten geshifft wird hängt davon ab, ob man bevorzugt oberhalb oder unterhalb von ZeroBeat arbeiten möchte. Wenn du z.B. unterhalb von Zerobeat arbeiten möchtest, muss der TX VFO um den Betrag des gewünschten Tones oberhalb der RX Frequenz eingestellt werden.

In Superhet Transceivern muss der DDS-VFO auf den gewünschten Frequenzbereich +- Zwischenfrequenz programmiert werden. Wenn du z.B. zwischen 7,0 und 7,1 arbeiten

möchtest und die ZF 4,000 MHz beträgt, dann muss der VFO so programmiert werden, dass er den Bereich 3.000 bis 3.150 überstreicht. ($7.000 - 4.000 = 3.000$)

Bei Eigenentwicklungen kann man sich durch die Möglichkeit den DDS VFO direkt zu shiften einen eigenen Sendermischer sparen, wenn die gewünschte Sendefrequenz im Bereich des DDS VFOs liegt (3,5 oder 7 MHz) Die Sendefrequenz wird dann direkt erzeugt und geradeaus verstärkt.

Programm Modus:

1. Power off
2. Drück und halte den "Rate" Knopf
3. Power on

Sobald die vier LED Anzeigen beginnen zu blinken, kann der RATE Knopf losgelassen werden. Der DDS VFO befindet sich jetzt im Programmier Modus, die A-LED leuchtet. Während des gesamten Programmier-Modus zeigen die LEDs die momentane Programmierstufe im BCD-Code an.

A=1

B=2

C=4

D=8

Im Programmiermodus sind die Abstimm-Raten modifiziert: 10 Hz und 100 Hz bleiben, aber 250Kz wird zu 1 kHz und 5 kHz wird zu 10 kHz pro step. Die Auswahl der Rate erfolgt normal über den Rate-Knopf, nur die Schrittweite pro Stepp hat sich geändert.

Der RIT Knopf wird benutzt, um von einem Programmier-Schritt zum nächsten zu gelangen. Die Daten werden solange nicht im Eeprom gespeichert wie nicht der letzte Programmierschritt getan ist. Die Programmierung kann jederzeit ohne Än-

derung der bisherigen Werte durch Power-Off unterbrochen werden.

Es müssen 8 Frequenzen einprogrammiert werden:

1. Das untere Ende des VFO-Frequenzbereiches
2. Die Frequenz, bei der LED A aufleuchtet
3. Die Frequenz, bei der LED B aufleuchtet
4. Die Frequenz, bei der LED C aufleuchtet
5. Die Frequenz, bei der LED D aufleuchtet
6. Das obere Ende des VFO-Frequenzbereiches
7. Der Offset bei Sendebetrieb
8. Die gewünschte Startfrequenz nach dem Einschalten

Es ist hilfreich, sich alle Frequenzen vorher zu notieren und dazuzuschreiben, in welcher Programmierstufe sie programmiert werden um nicht die Übersicht zu verlieren.

Bevor du wirklich mit der Programmierung beginnst, solltest du dem VFO und dem Frequenzzähler etwa 15 Minuten Zeit zur Stabilisierung geben. Sollte die Ausgangs-Frequenz nicht genau 5.000,000 MHz betragen, so liegt das an kleinen Ungenauigkeiten des verwendeten Clock-Generators oder aber an möglichen Ungenauigkeiten deines Zählers. Du kannst mit Schrittweite 10Hz diesen Wert auf +/- 10 Hz korrigieren.

Schritt 1: LED zeigt L000 (L=LEDan)

Stelle die Schrittweite ein und drehe mit dem Drehgeber den VFO auf die gewünschte UNTERE VFO Frequenz.

Wenn die Frequenz genau eingestellt ist (Kontrolle mit Zähler oder externem RX), drücke und löse danach wieder die RIT Taste. (Das muss nach jedem Programmier-Schritt getan werden, im weiteren Text als „Zum nächsten Programmier-Schritt“ bezeichnet.

Schritt 2: LED zeigt 0L00

Stelle die Frequenz ein, bei der die linke (A) LED leuchten soll
Zum nächsten Programmier-Schritt

Schritt 3: LED zeigt LL00

Stelle die Frequenz ein, bei der die B LED leuchten soll
Zum nächsten Programmier-Schritt

Schritt 4: LED zeigt 00L0

Stelle die Frequenz ein, bei der die C LED leuchten soll
Zum nächsten Programmier-Schritt

Schritt 5: LED zeigt L0L0

Stelle die Frequenz ein, bei der die D LED leuchten soll
Zum nächsten Programmier-Schritt

Schritt 6: LED zeigt 0LL0

Stelle die gewünschte OBERE VFO Frequenz ein.
Zum nächsten Programmier-Schritt

Schritt 7: LED zeigt LLL0

Hier kann jetzt ein gewünschter Offset des Sende-VFO eingestellt werden.

Wenn gewünscht, einstellen wenn nicht, nichts tun und
Zum nächsten Programmierschritt

Schritt 8: LED zeigt 000L

Stelle die Frequenz ein, bei der der VFO nach dem Einschalten beginnen soll. Diese Frequenz MUSS zwischen der unteren und oberen Grenzfrequenz liegen, die du gerade program-

miert hast. UNSER DDS PRÜFT DAS NICHT NACH, du musst selbst auf Richtigkeit achten. Denk an den positiven oder negativen Offset für den Sender, falls du einen programmiert hast. Startfrequenz + Offset muss innerhalb der eingestellten VFO Grenzen liegen!

Betätigen und lösen der RIT Taste beendet den letzten Schritt und damit den Programmier Modus. Die Daten werden in das EEPROM geschrieben und der DDS-VFO durchläuft den Reset-Modus. Der DDS VFO ist nun mit den von Dir programmierten Frequenzen betriebsbereit.

Multi Band Programmierung (Nur TYP B)

Bevor mit der Multiband Programmierung begonnen werden kann, muss der DDS –VFO durch einen 1uF Kondensator am Mithörton I/O Pin gegen Masse in den Multiband Mode versetzt werden. Der eingebaute keyer ist damit abgeschaltet. Der Bandwahl-Schalter wird wie an anderer Stelle beschrieben an die Tasteingänge gelegt.

Wähle das gewünschte Band (1 von 3) aus und gehe wie oben beschrieben in den Programmiermodus (Power off, Power on unter halten der RATE Taste, Rate Taste lösen wenn alle 4 LED blinken.

Nun die 8 Schritte für das gewählte Band programmieren. Nach Beendigung power off, das nächste Band wählen und weiter wie oben.

Alles ganz einfach oder?

Viel Erfolg und viel Spaß

Soll ein DDS VFO des TYP A mit anderen als den Standard Werten programmiert werden, so brauchen wir dafür folgende Angaben:

Untere Eckfrequenz des VFO

Obere Eckfrequenz des VFO

Startfrequenz des VFO (wo steht der VFO nach dem Einschalten)

Schaltpunkte für die LEDS

Beispiel unseres Standard VFO für 9MHz ZF:

Untere Eckfrequenz: 4950,0 kHz

Obere Eckfrequenz 5505,0 kHz

Initialisierungsfrequenz: 5060,0 kHz

LED Schaltpunkte:

5100 kHz

5200 kHz

5300 kHz

5400 kHz

Einbau des Drehencoders

Wenn man von der Rückseite auf den Encoder sieht, Beine nach unten, dann geht links an Pin1, Mitte an Pin 2 und rechts an Pin 3 des LP Steckers J1. Nicht verwechseln!

Stückliste Mini DDS VFO nach Steve Weber

0.1 uF	SMT 1206	2
0.01 uF	SMT 0805	11
100 pF	SMT 0805(war 120p)	2
22 pF	SMT 0805	2
220 pF	SMT 0805(war 270pF)	1
33 pF	SMT 0805	3
100 uH	SMT 1008	1
2.2 uH	SMT 1008(war 2,7 uH)	2
10 k	SMT 0805	1
22 k	SMT 0805	1
270 R	SMT 0805	1
3k9	SMT 0805	1
470 R	SMT 0805	1
68 R	SMT 0805	2
2N3904	SOT-23 SMT	1
0.1 uF	CERAMIC MONO	1
22 uF /10V SUB-MINATURE 4x7 mm		1
Diode 1N4148		2
Gelbe LED Block		1
Rote LED Block		4
3,3 V Spannungsregler		1
100 R 5% 1/4W		1
10 k 5% 1/4W CARBON FILM		1
220 R 5% 1/4W		3
2N7000 TO-92 MOSFET		1
CLOCK 25.000 MHz CMOS 1/2 SIZE DIP		1
CPU ATMEL A90S2313-PC10		1
DDS ANALOG DEVICES AD9835BRS		1
Dreh Encoder		1
Quarz 4096 kHz		1

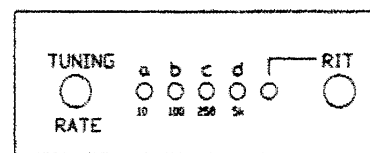
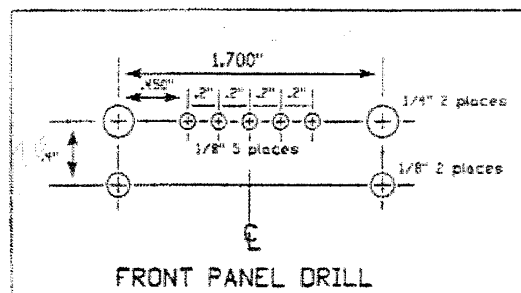
Transistor 2N3904

1

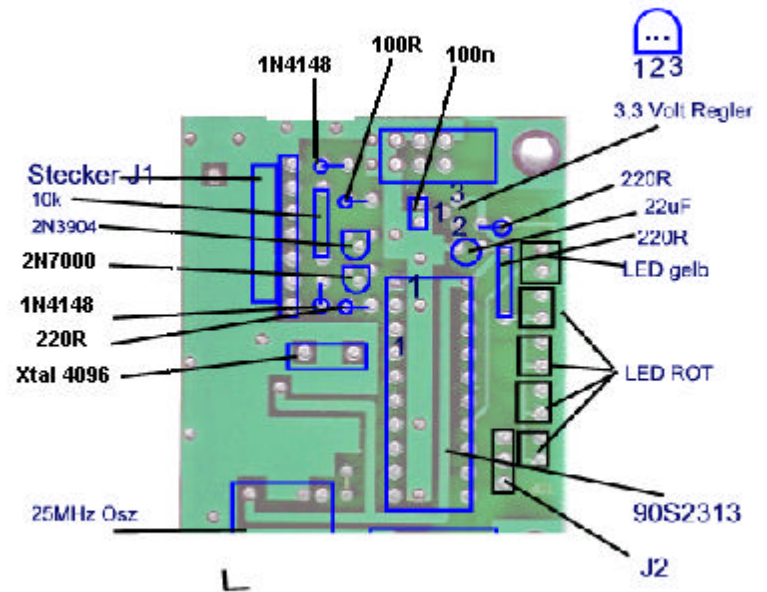
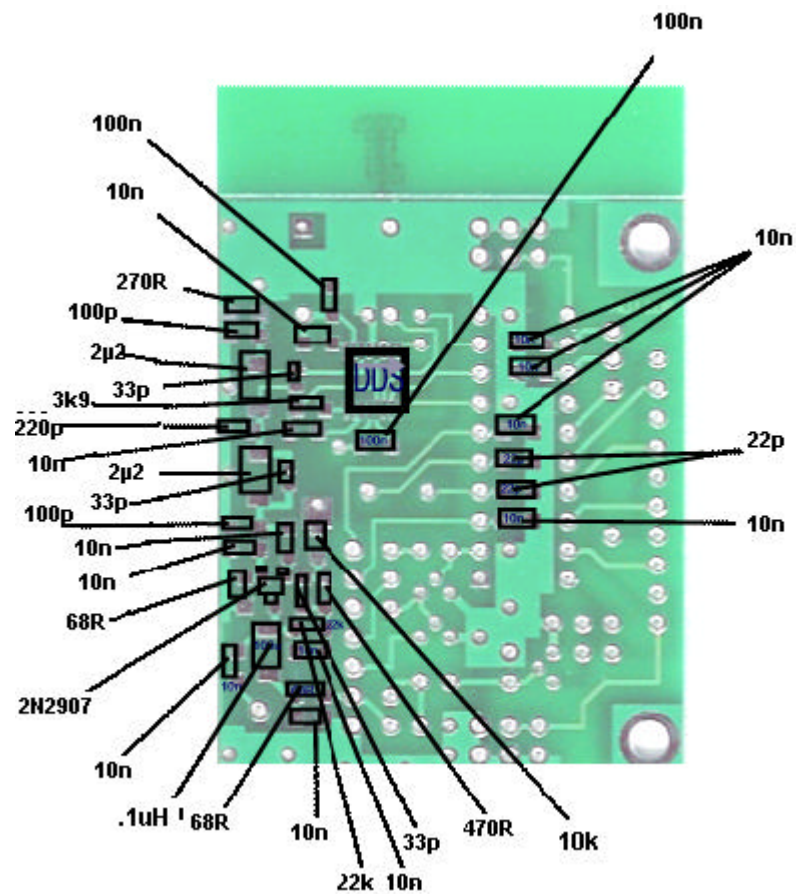
Ursprünglich waren auf der Platine Taster im 2,5 mm Raster vorgesehen. Es ist uns leider nicht mehr gelungen, diese Taster aufzutreiben. Statt dessen werden jetzt zwei Schalter mit Drähten an die Platine angeschlossen.

Hinweis: Im Schaltbild sind die Bezeichnungen der Steckerpins vertauscht: Auf J1-4 liegt T/R in, auf J1-5 liegt TR/out
Zur Funktion: Wenn der DDS keyer benutzt wird, dann wird mit TR/out die Tastleitung des Senders geschaltet.. Wird der Sender direkt getastet, so schaltet TR/in den DDS VFO auf die Sendefrequenz um.

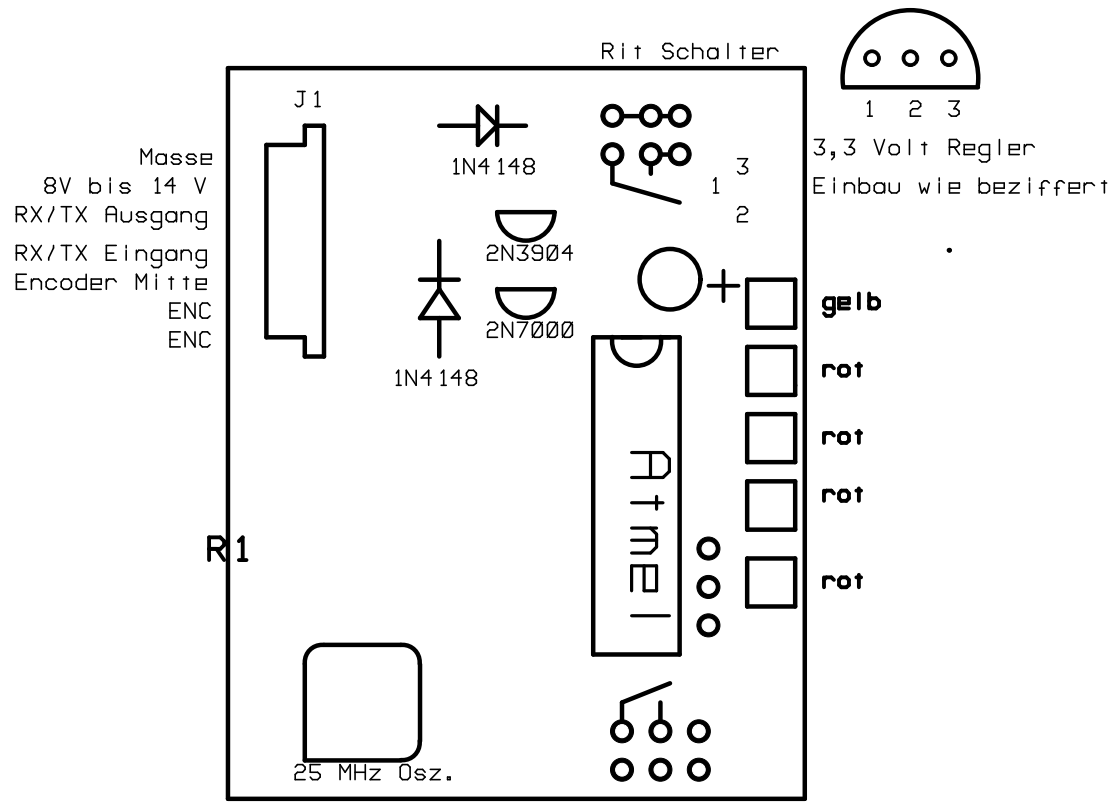
Zum bohren der Löcher für die LEDs ist eine Schablone aus Lochrasterplatte sehr hilfreich. Der Abstand stimmt genau mit den Mittelpunkten der LEDs überein. (Tip vom QRP-List server



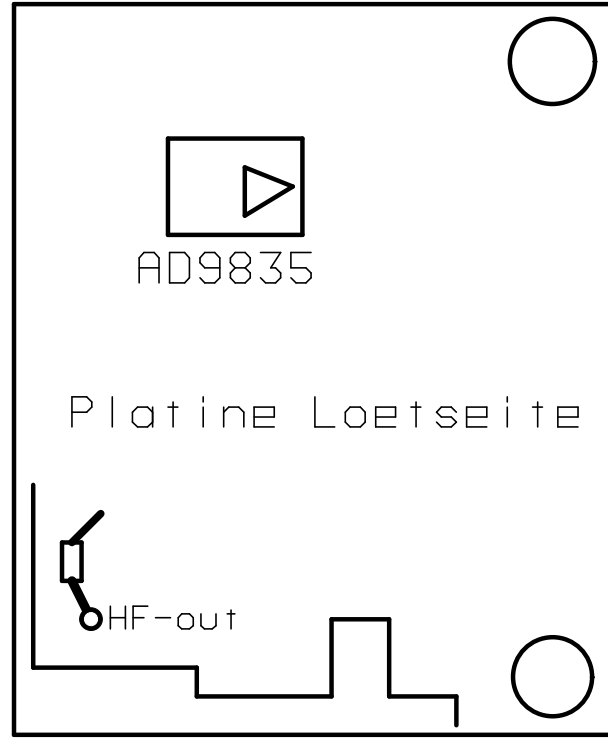
PB AND LED FUNCTIONS



Bestückungsplan Leiterplatte Unterseite. Bestückung Tiefpassfilter gegenüber Schaltzeichnung geändert!



Platine Bestickungsseite



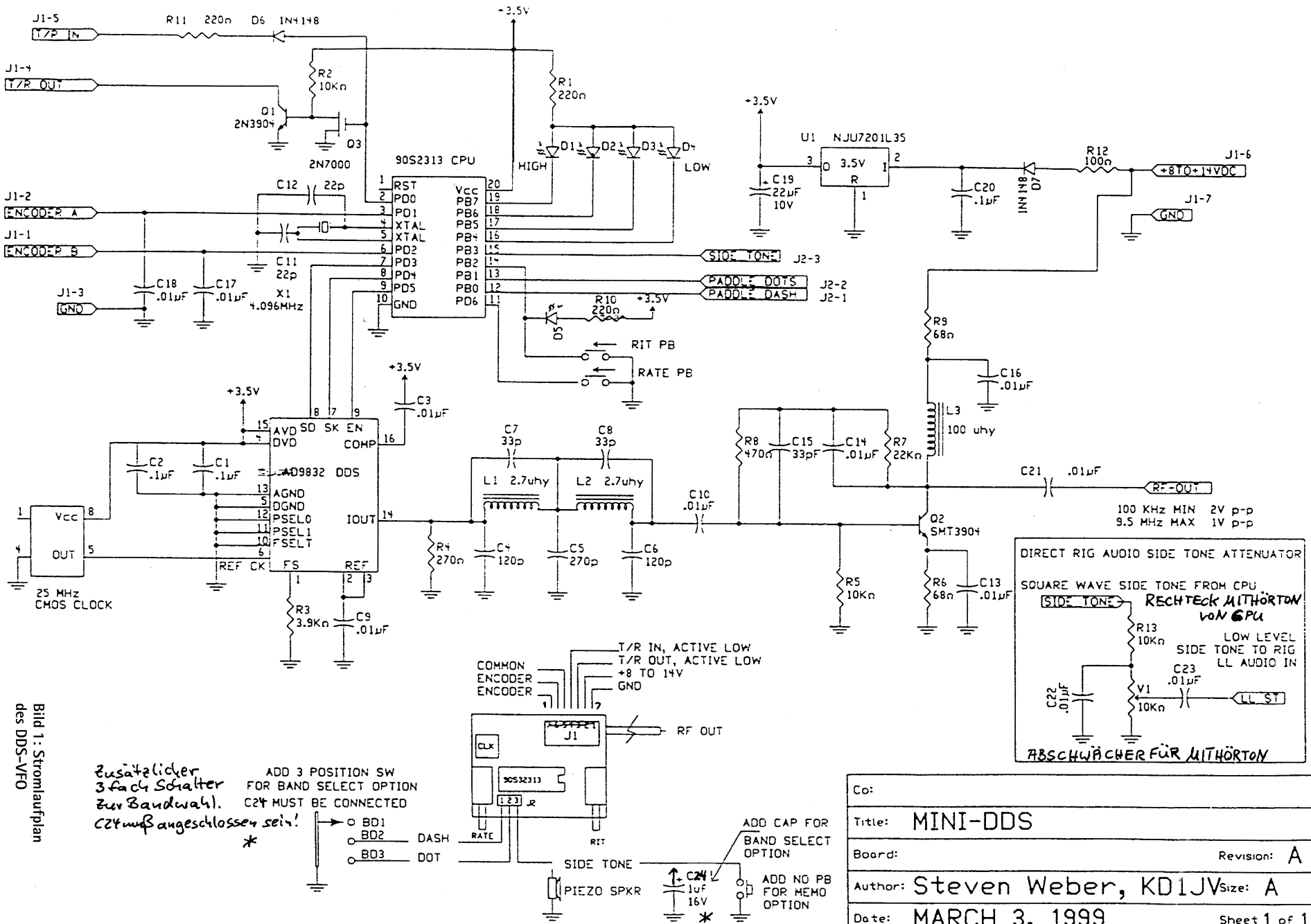


Bild 1: Stromlaufplan des DDS-VHO

Co:	
Title:	MINI-DDS
Board:	Revision: A
Author:	Steven Weber, KD1JV Size: A
Date:	MARCH 3, 1999 Sheet 1 of 1