

„Der Vierziger“

40m-QRP-Transceiver
für LSB und CW



Kurzbeschreibung

Selbstbauprojekt des
DARC-Ortsverbandes C18, München-Süd

Die umfangreiche Beschreibung des Vierzigers inkl. Stücklisten, Abgleichanweisung, Meßergebnissen und Montagehinweisen ist auf der homepage des Autors verfügbar:

<http://www.dl7maj.de/Vierziger.html>

Inhalt

Technische Daten.....	2
Schaltungsbeschreibung.....	3
Blockschaltbild.....	3
Schaltungsbeschreibung.....	3
Anschlußplan.....	8
Geräte-Varianten.....	8
Fotos.....	13

Bilder und Tabellen

Tabelle 1 Technische Daten.....	2
Bild 1 Blockschaltbild.....	3
Bild 2 Schaltbild RX-Teil.....	5
Bild 3 Schaltbild TX-Teil.....	6
Bild 4 Bestückungsplan HF-Platine.....	7
Bild 5 Anschlußplan der HF-Platine.....	9
Bild 6 Schaltung DAFC.....	10
Bild 7 Bestückungsplan DAFC.....	11
Bild 8 Anschluß der DAFC an die Hauptplatine (J10).....	12
Foto 1 DAFC Frontansicht.....	13
Foto 2 Hauptplatine.....	13

Technische Daten

Allgemeines	Versorgung	12VDC ... 13,8VDC
	Frequenzbereich	7,000 ... 7,100 MHz
		erweiterbar auf 7,300 MHz
	DAFC, RIT, Frequenzspeicher,	
Sender	Leistung, effektiv SSB und CW	4 ... 5W _{eff} an 50 Ohm
	Oberwellenunterdrückung	>45dB
	IM-Abstand im NF-Zweig	15dB bei Vollaussteuerung
	Mithörton bei CW	800 Hz
	Stromaufnahme bei 13,8VDC	1,5 A max
	Mikrofonempfindlichkeit (600 Ohm)	1 mV _{eff} @ 1kHz, 600Ohm
Empfänger	Bandbreite LSB	2,1kHz
	Bandbreite CW (umschaltbar)	2,1kHz / 0,6 kHz
	RX-Empfindlichkeit	< 1,0 uV, typ.0,3uV
	Spiegelfrequenzunterdrückung (16,8...MHz)	> 100dB
	IP3, gemessen bei df = 20kHz	+5 dBm
	Eingangs-Abschwächer („attenuator“)	20dB
	Stromaufnahme bei 13,8VDC	60mA
Abmessungen	Europakarte: 160 x 100 mm	170 x 110 x 80 mm
		(L x B x H)

Tabelle 1 Technische Daten

Schaltungsbeschreibung

Blockschaltbild

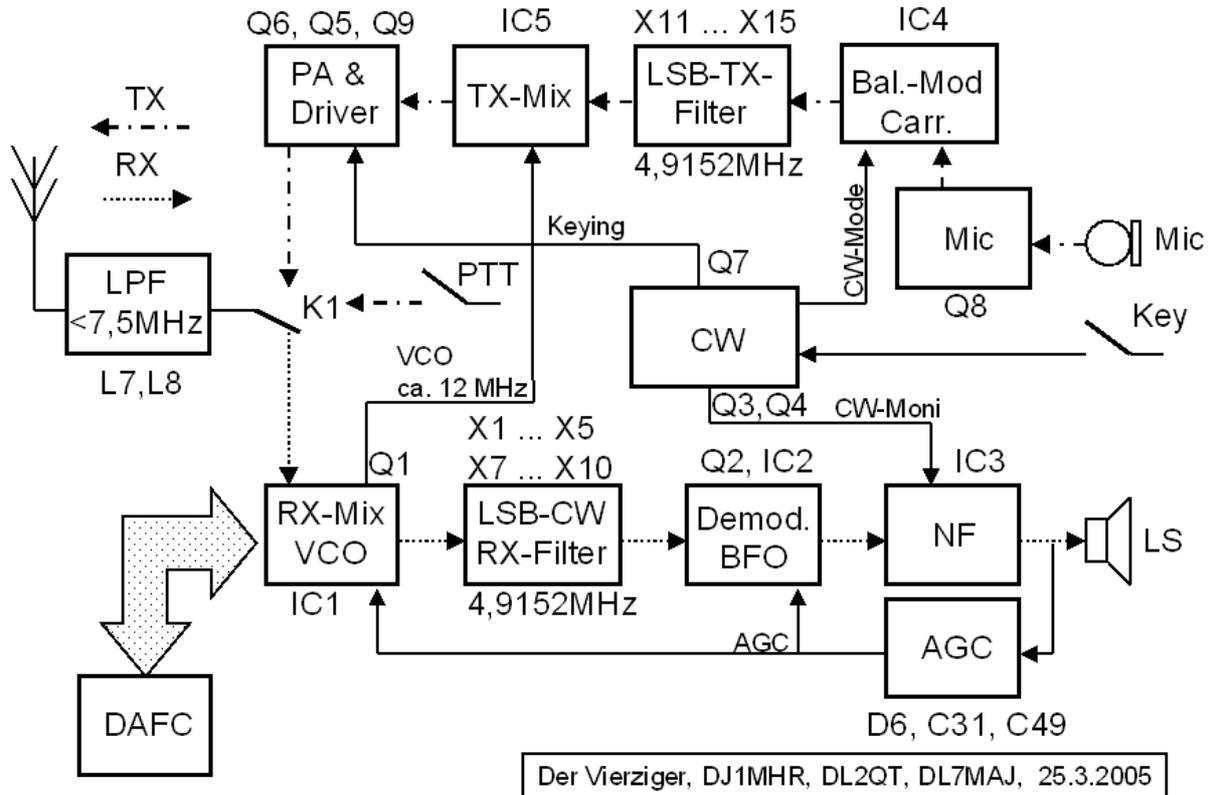


Bild 1 Blockschaltbild

Schaltungsbeschreibung

Der „Vierziger“ ist ein Einfachsuper mit einer ZF von 4,9152MHz. Zur Mischung mit der Eingangsfrequenz (RX) oder auf die Endfrequenz (TX) dient ein VCO, der auf ca.12 MHz schwingt und über eine DAFC stabilisiert wird. Dadurch, daß der VCO über der Empfangsfrequenz schwingt, erfolgt eine Subtraktion und damit eine Seitenbandumkehr und der Vierziger erzeugt auf seiner ZF ein USB-Signal.

Der Empfangsweg

Über das Tiefpassfilter L7 und L8 und das Relais K1 wird die Vorselektion, bestehend aus L3/CA1, L4 und L5 erreicht. IC1 ist Mischer und VCO zugleich. Der VCO wird durch L6 und D2 bestimmt, wobei die Frequenz über D2 und die DAFC stabilisiert wird. Die in IC1 erzeugten 12 MHz ergeben mit der Eingangsfrequenz von 7 MHz die ZF von 4,9152MHz. Gleichzeitig wird die Frequenz aus IC1 über Q1 ausgekoppelt und auch für den Sendezweig verwendet. Zwei mit Dioden umschaltbare Filter für LSB (X1...X5) und CW (X7...X10) ermöglichen bei CW-Empfang die Wahl zwischen 2,1kHz und ca. 600Hz Bandbreite, bei LSB ist immer das 2,1kHz-Filter eingeschaltet. IC2 ist gleichzeitig Demodulator und BFO.

X6 kann getrennt für LSB- und CW-Empfang abgestimmt werden (CA2A und CA2B). IC3 ist der NF-Verstärker, an dessen Pin 3 der CW-Mithörton eingekoppelt wird. Aus der NF wird über D6 die AGC gewonnen, deren Zeitkonstante umschaltbar ist. Die Gleichrichtung erfolgt in einer Leuchtdiode (D6), weil deren im Vergleich zu normalen Dioden höhere Durchlassspannung einen späteren Regeleinsatz und damit eine bessere Empfindlichkeit ergibt.

Der Sendeweg

IC4 ist der TX-Modulator, der bei LSB vom Mikrofonverstärker Q8 angesteuert wird; X16 bestimmt mit CA3a die Trägerfrequenz.

Bei CW-Betrieb wird der Modulator über D25/R17 dauernd angesteuert, so daß ein Dauerträger entsteht, der das nachfolgende Sendefilter passieren kann, weil X16 mittels CA3B auf die Mittenfrequenz 4,9152MHz gezogen wird.

Nach dem Sendefilter X11...X15 mischt IC5 das ZF-Signal auf die gewünschten 7 MHz. Die VCO-Frequenz von ca.12 MHz stammt aus dem Empfangszweig (IC1).

In L1 und L2 werden die 7MHz selektiert und durch Q9, Q5 und Q6 auf ca. 4...5Weff verstärkt.

Die CW-Tastung erfolgt über Q7 an den Basen von Q9 und Q5; der Mithörton (800Hz) wird in Q3 erzeugt und über Q4 getastet auf das NF-IC gegeben.

Aus Gründen der Frequenzstabilität läuft der Oszillator Q3 bei CW im Sendefall dauernd durch und wird nur im Ausgang über Q4 getastet.

Stromversorgung, Akkuanschluß

Die Stromversorgung erfolgt entweder extern über 13,8VDC an J7 - stabilisiert und HF-fest oder über den eingebauten Akku.

Der Akku wird an J14 angeschlossen und wird bei externer DC-Versorgung (Stecker in J7) über den Hilfskontakt in J7 im Minuszweig abgetrennt. Ein Aufladen findet dabei nicht statt! Zum Laden des Akkus muss direkt am Akku eine Ladebuchse angeschlossen werden, die nicht dargestellt ist.

Die Bedeutung einzelner Spannungen im Schaltplan:

12V-TX: bei Senden dauernd 12V, (CW und LSB).

12V-RX: bei Empfang dauernd 12V, (CW und LSB).

12V-CW: bei CW dauernd 12V, (RX und TX).

12V-LSB: bei LSB dauernd 12V, (RX und TX).

12V-TX-CW: bei CW und Sendebetrieb 12V.

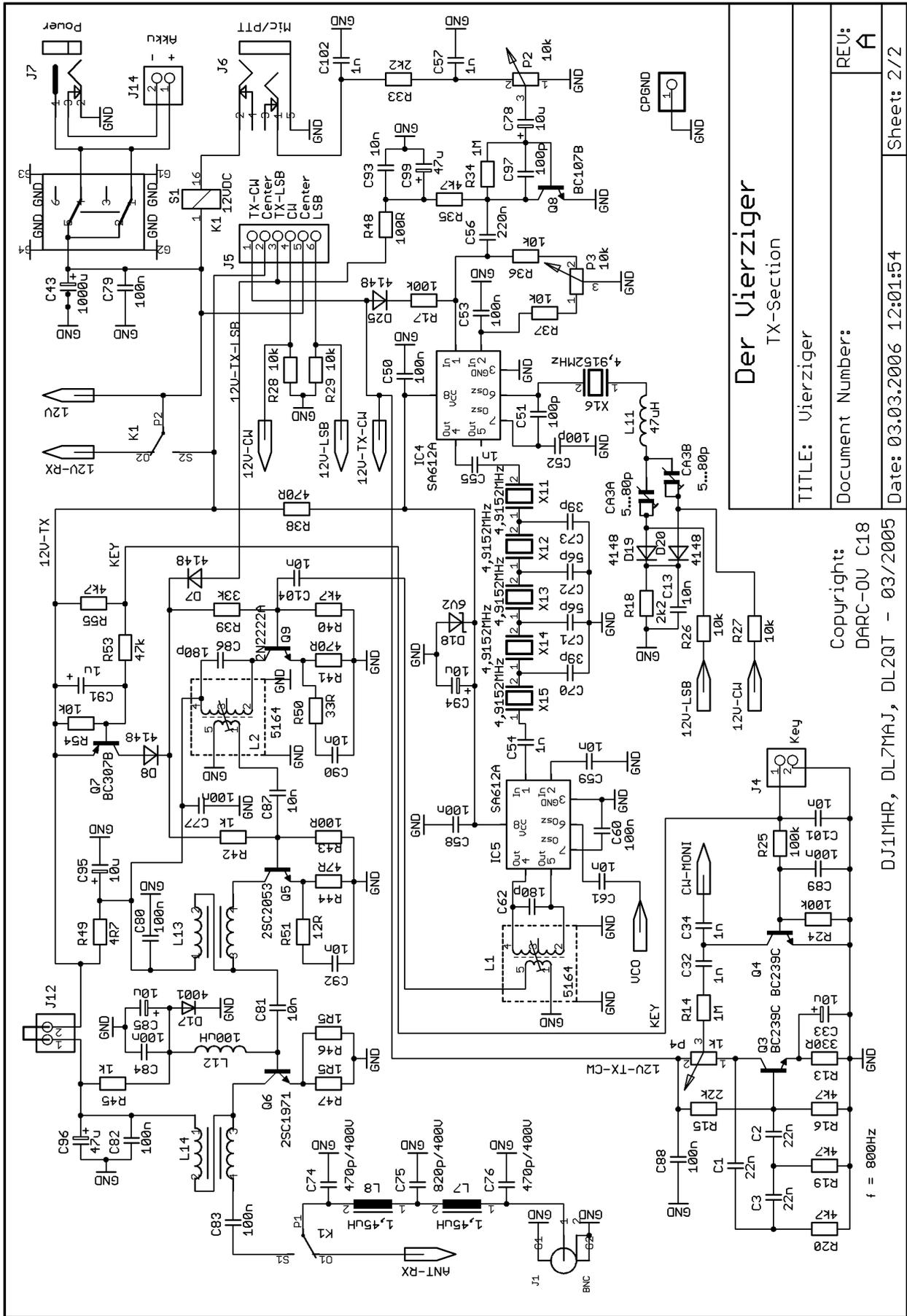


Bild 3 Schaltbild TX-Teil

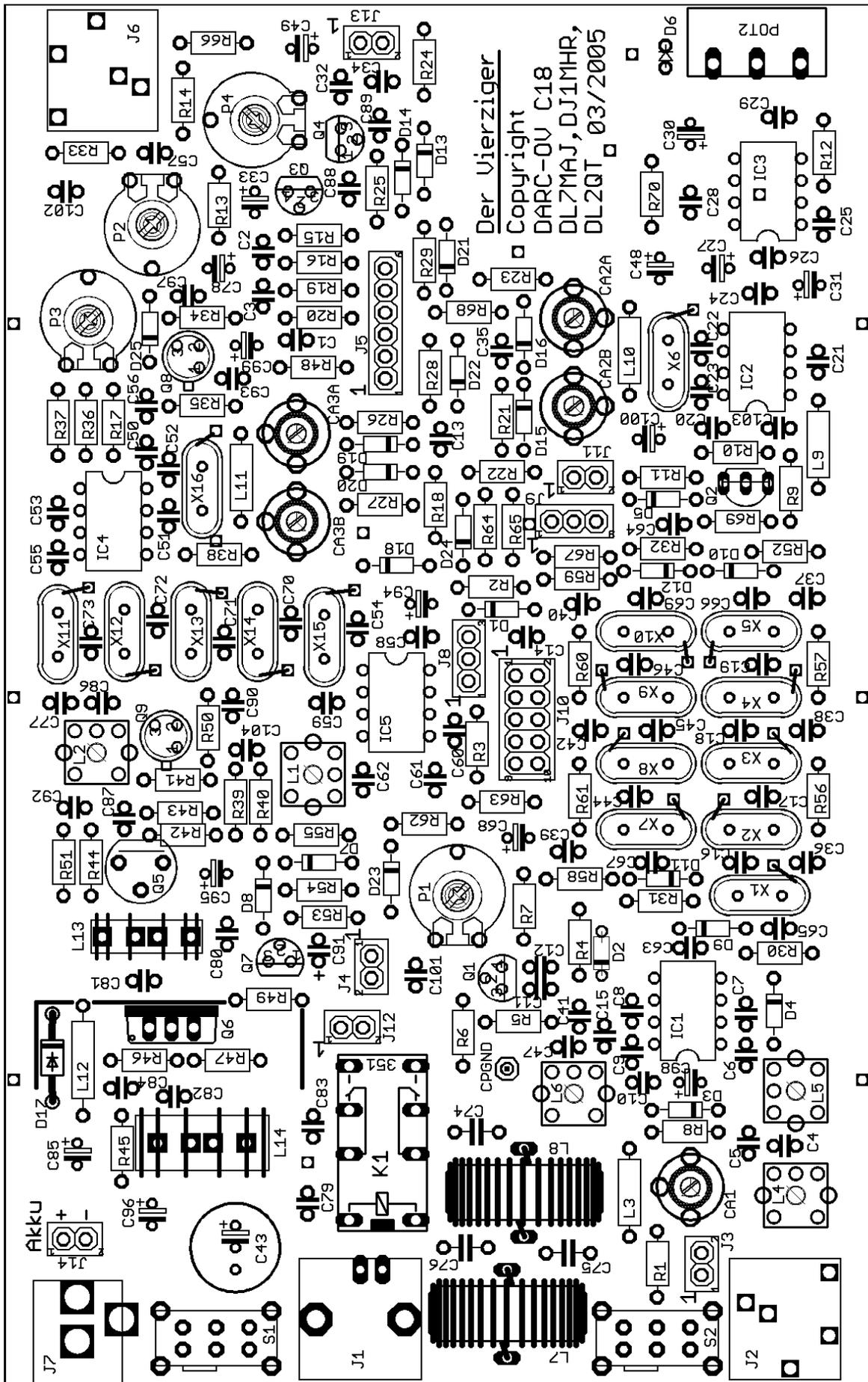


Bild 4 Bestückungsplan HF-Platine

Anschlußplan

Bild 5 zeigt den Anschlußplan der Hauptplatine. Es werden Steckverbinder (Buchsenleisten) für die Stiftleisten empfohlen, um die Verbindungen später wieder schneller lösen zu können. Der mechanische Aufbau und die Platzierung der Schalter, die nicht auf der Platine sind, bleibt dem Erbauer überlassen.

Die Zusatzplatine mit der DAFC wird nach Bild 8 an die Stiftleiste J10 auf der Hauptplatine angeschlossen.

Ohne DAFC

Wird auf die DAFC verzichtet, so muß die Abstimmspannung des 10-Gang-Potis direkt auf die Kapazitätsdiode gegeben werden; dazu wird auf der Stiftleiste J10 Pin 3 direkt mit Pin 4 verbunden (z.B. mit einem Jumper).

Geräte-Varianten

Nur-LSB

Wird nur LSB-Betrieb gewünscht, können die entsprechenden Schalterstellungen auf J5 mit Jumpers aus der Computertechnik fest in Stellung „LSB“ hergestellt werden; J9 zur CW-Bandbreitenumschaltung braucht dann gar nicht angeschlossen zu werden.

Die Quarze X7 ... X10 für das CW-Filter können entfallen, die Frequenzumschaltungen der BFO-Quarze ebenso, damit auch die Umschaltdioden - bzw. es werden die benötigten Verbindungen gebrückt. Die zugehörigen Steuerwiderstände und Kondensatoren können auch entfallen, der CW-Tastkreis und Mithörtongenerator ebenso.

Nur-CW

Entsprechendes gilt auch für den Wunsch nach einem Nur-CW-Transceiver ohne LSB.

Nur-Empfänger

Selbstverständlich kann auch ein reiner Empfänger gebaut werden ohne Sendeteil.

Wegen der doch recht guten Frequenzkonstanz des VCOs kann für einen reinen Empfänger auch auf die DAFC verzichtet werden.

Es ist dann nur im Stecker J10 Pin 3 mit Pin 4 zu verbinden, um die Poti-Abstimmspannung direkt auf die Kapazitätsdiode zu geben.

Die Elemente L7, L8, C74, C75 und C76 sind für den Empfänger nicht unbedingt erforderlich (L7 und L8 sind dann ggf. durch Brücken zu ersetzen); wirken aber als 7MHz-Tiefpass und unterdrücken die Spiegelfrequenz bei 16,9MHz.

K1 kann auch entfallen, wenn dessen Ruhekontakte entsprechend gebrückt werden – siehe Bild 4 mit K1 in Ruhestellung.

Q1, R5, R6, R7, P1, C11 und C12 sind für den RX nicht erforderlich, aber beim Abgleich des VCO's zur Auskopplung der Frequenz nützlich.

Für alle anderen möglichen Varianten gilt:

Die entsprechenden Bauelemente, die entfallen können bzw. gebrückt werden müssen, sind für den Geübten im Schaltplan leicht zu identifizieren.

Dabei hilft die Aufteilung des Schaltplanes in zwei Teile (RX & TX-Section).

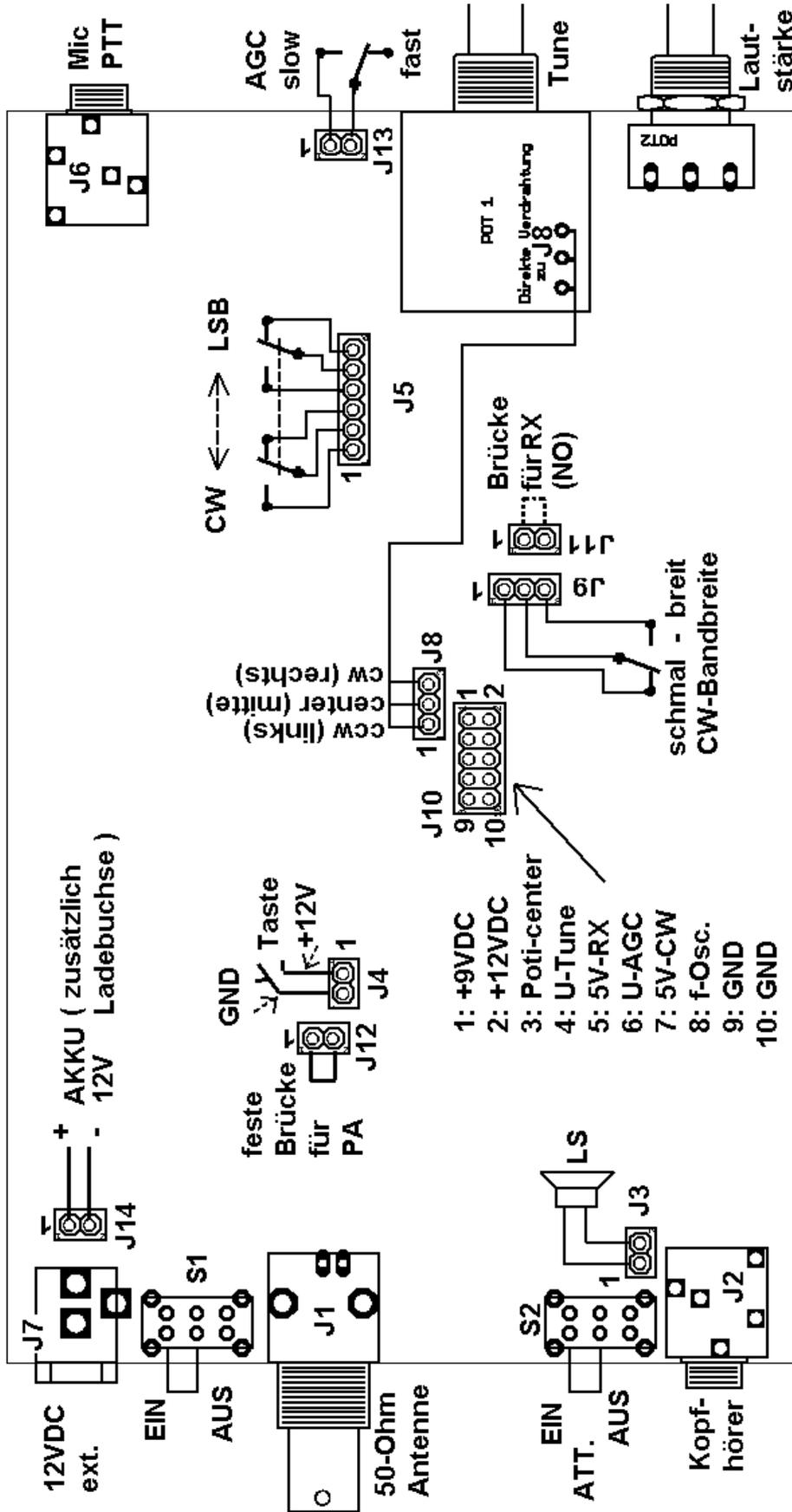
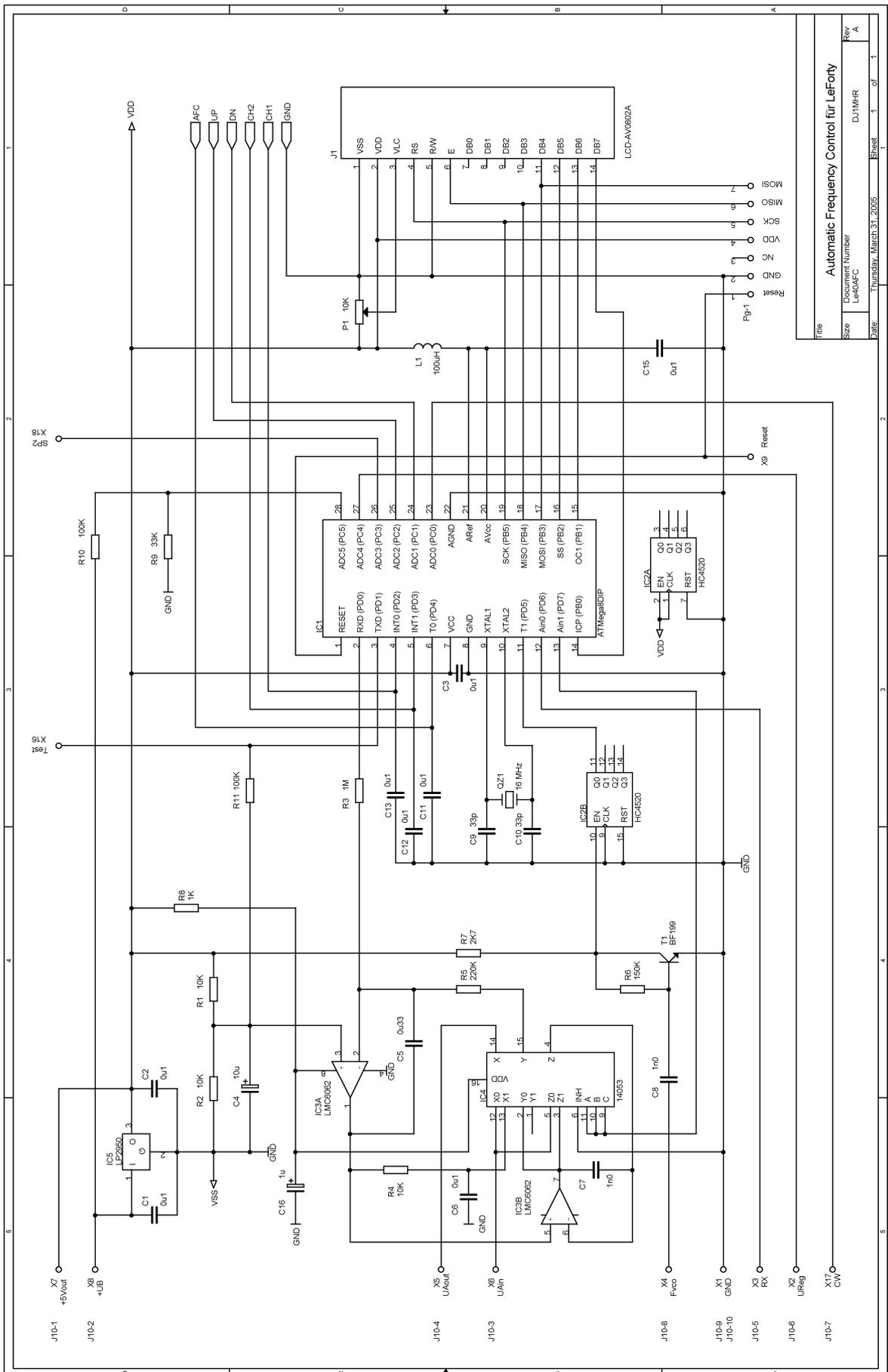


Bild 5 Anschlußplan der HF-Platine



Automatic Frequency Control für LeForty			
File	Docuement Number	Rev	
	Le404FC	A	
Date	Thursday, March 31, 2005	Sheet	1 of 1

Bild 6 Schaltung DAFC

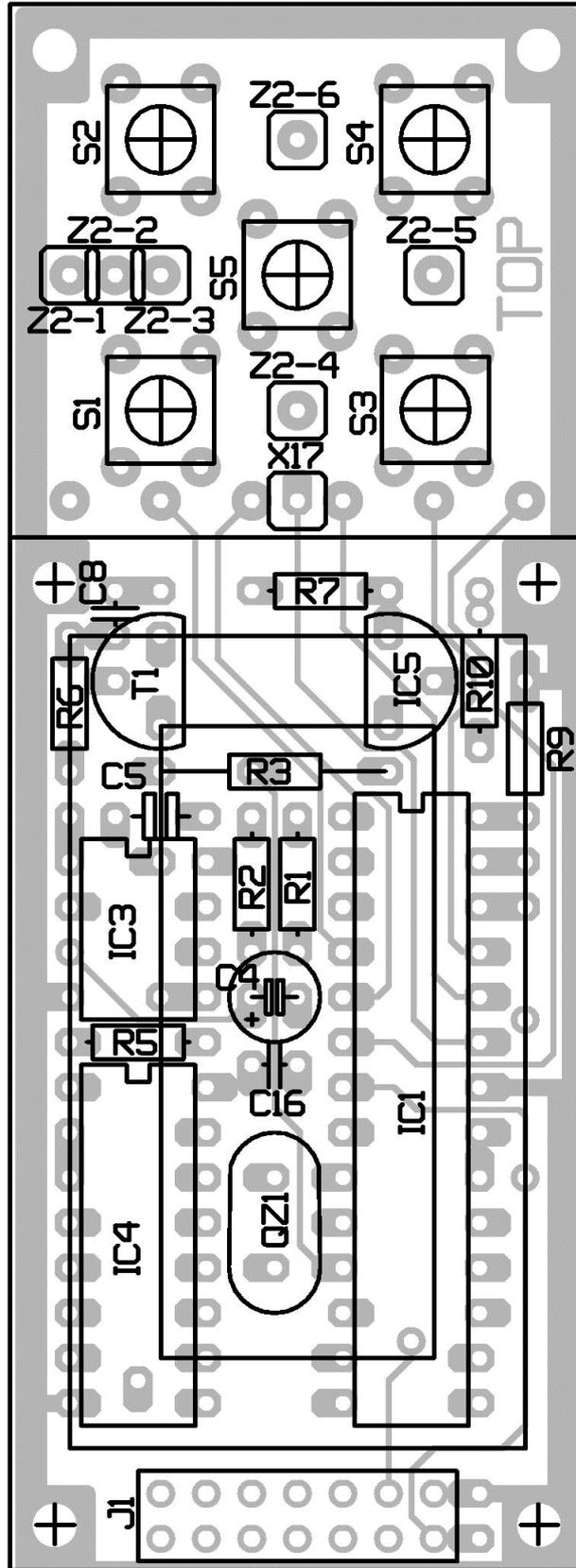


Bild 7 Bestückungsplan DAFC

Fotos

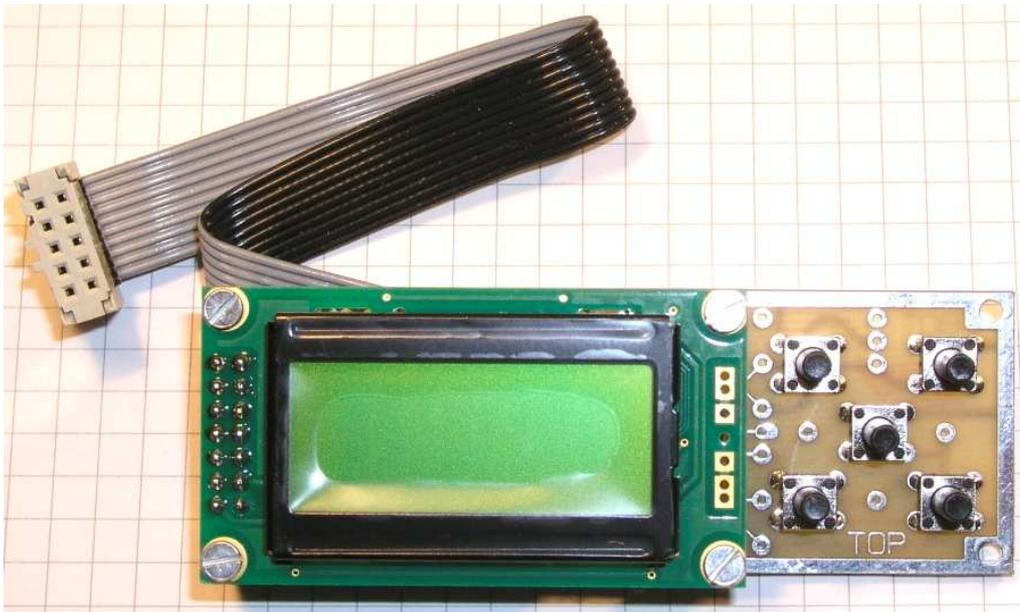


Foto 1 DAFC Frontansicht

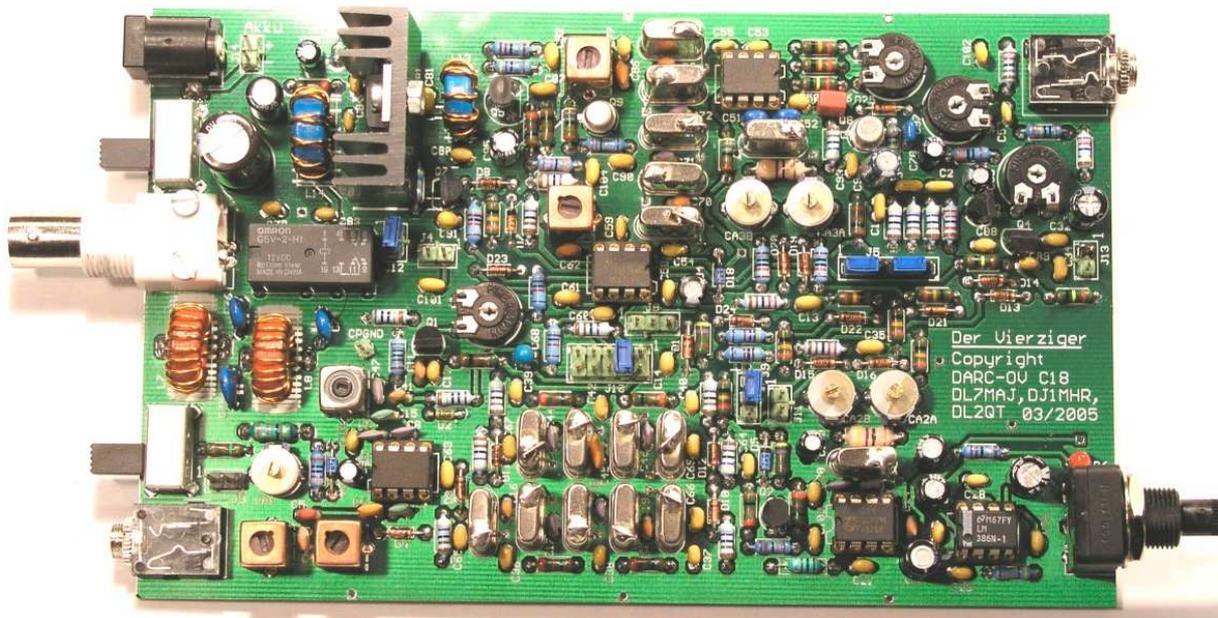


Foto 2 Hauptplatine