Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

Baubeschreibung Mini-Synthesizer DJ 9 HH 088 B

1. Allgemeines

Der Mini-Synthesizer 088 ist als preiswerte Alternative für einen quarzgesteuerten ersten Überlagerer für unsere 70-cm- und 2-m-Empfänger ausgelegt. Werden nur ein Kanal oder wenige Kanäle benötigt, so ist nicht unbedingt ein das ganze Band umfassender Synthesizer gefordert, der ja immerhin bei uns ca. 200 DM kostet.

Die hier vorliegende Variante besteht im wesentlichen aus einem PIC-Controller sowie einem preiswerten Synthesizer-Chip von Fujitsu. Der PIC im 8-poligen DIL-Gehäuse umfasst drei Ports, d.h. mit den dort angeschlossenen Schaltern lassen sich bis zu drei Bit Informationen einstellen, zu gut Deutsch insgesamt acht Kanäle programmieren. Die Kanalinformation wird von uns unlöschbar in den PIC programmiert, d.h. eine spätere Änderung der Kanäle ist nicht möglich. Da der PIC jedoch auf einem Präzisions-IC-Sockel sitzt, ist ein Austausch gegen einen anders programmierten ohne weiteres möglich. Wir bieten Ihnen weitere zusätzliche PIC's zum Preis von DM 12,- zuzüglich Versandkosten an, d.h. Sie zahlen pro Kanal nur DM 1,50 !!!

Bitte geben sie uns bei Bestellung die Empfängertype (mit Angabe der ZF) sowie die gewünschten 8 Kanäle an. Diese können beliebig übers Band verteilt sein.

Noch ein Wort zu den Daten des Mini-Synthsizers: Der Mini erreicht zwar nicht ganz das Seitenband-Phasen-Rauschen des Kobolds, ist jedoch - wie weiter unten ausgeführt - durchaus in der Lage, Nachbarkanalselektionen von 75 dB zu realisieren, bezogen auf das 25-kHz-Raster. Zu einem späteren Zeitpunkt werden wir noch über die Möglichkeiten berichten, den Synthesiser zu modulieren und so als Sendeoszillator zu benutzen. Entsprechende Vorkehrungen sind auf der Platine getroffen.

2. Schaltungsbeschreibung

Die Baugruppe umfasst als Herz des Gerätes den VCO mit dem Transistor T1, einem rauscharmen Single-Gate-Feldeffekttransistor, sowie eine Pufferstufe mit T2, die dem rückwirkungsarmem Ankoppeln des Verbrauchers dient. Daneben finden wir den eigentlichen Synthesizer-Chip IC1 sowie seine „Steuerzentrale", den PIC-Controller IC2.

Zum VCO: Der Oszillator nach Colpitts umfasst den für die Rückkopplung wesentlichen Spannungsteiler C1 - C2, sowie L1 und die damit in Reihe liegende Kapazitätsdiode D1, die vom Synthesizer über den Tiefpaß mit R13-R12-R11 mit der Regelspannung versorgt wird. Das Signal wird am Drain von T1 ausgekoppelt und dem Dual-Gate-Mosfet T2 zugeführt. Eine Dual-Gate-Ausführung ist deshalb optimal, weil ihre Rückwirkungskapazität nur im Bereich von Femto-Farad liegt und damit eine bessere Isolation zum Verbraucher bietet als alle anderen Transistortypen, daneben ist die hohe Verstärkung von Nutzen.

Zwischen Pufferstufe T2 und der Ausgangsbuchse liegt noch das Pi-Dämpfungsglied mit R8-R9-R10. Es schwächt zwar das Signal um 5 - 6 dB ab, dafür hat man folgende Vorteile:

- Dem Verbraucher werden genau 50 Ohm Impedanz angeboten
- Die Rückwirkung zwischen angeschlossenem Verbraucher und VCO vrmindert sich um den Betrag der Dämpfung
- Das Pi-Glied bildet den korrekten Abschluß für den Schwingkreis L2 - C12.

Darüberhinaus kann durch Wahl verschiedener Widerstände im Pi-Glied die gewünschte Ausgangs-Leistung eingestellt werden. Mit der in der Schaltung angegebenen Dimensionierung erhalten wir etwa + 10 dBm Pegel an der Buchse, passend z.B. für unsere 7-dBm-Schottky-Mischer in den Empfängern, durch Wahl einer höheren Dämpfung wird man zum Beispiel auf ca. 250 mV einstellen (0 dBm) bei den üblichen aktiven Transistormischern.

Über den kleinen Koppel-Kondensator C13 gelangt das Signal zum Vorteiler das Synthesizers, der im IC1 mit integriert ist. Dort erfolgt nun die weitere Verarbeitung und Teilung des Signals, wie sie vom IC2 vorgegeben wird. Quarz Q1 an den Pins 1 und 2 des Chips bildet den sogenannten Referenz-Frequenz-Oszillator auf 4 MHz, seine korrekte Lage wird mit Folientrimmer C17 eingeregelt. Nun zur Stromversorgung: Der VCO wird über den speziellen Emitterfolger T3 mit Strom versorgt. Um ein mögichst rauscharmes Signal zu produzieren, muß die Betriebsspannung des VCO extrem gut gesiebt sein. Über das RC-Glied R20-C21 wird die Basis von T3 mit der geregelten 10-V-Spannung aus dem Regler U1 versorgt. Die Ausgangsspannung liegt um die Emitterspannung von 0,6 Volt niedriger und entspricht in ihrer Siebung dem C21 multipliziert mit dem Stromverstärkungsfaktor von T3, in unsrem Beispiel also 10μ x 300 gleich ca. 3000 μF !!! Ein derartiger Kondensator hätte in dem kleinen Gehäuse gar keinen Platz.

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

Die Spannungsregler U1 und U2 versorgen das Gerät mit stabilisierten Spannungen von 10 Volt (VCO und Pufferstufe) und 5 Volt (Synthesizer-Chip und PIC). Die drei Widerstände R17 - R19 legen die Port-Eingänge des PIC auf HIGH. Mit den an den Pins 3,4 und 5 der Sub-D anzuschließenden Schaltern wird auf LOW gezogen, d.h. die Schalter werden mit ihrem anderen Ende alle auf Masse gelegt. Zur Einstellung können nicht nur drei normale Kippschalter herangezogen werden, sondern mit einem BCD-kodierten Kodierschalter kann man dann numerisch die Kanäle 1 bis 8 darstellen.

3. Aufbau und Abgleich

Für die drei Bestückungsvarianten 2-m (133,3-135,3 MHz), 70-cm mit 21,4 MHz Zf (408,6-418,6 MHz) und 70-cm mit 45 MHz Zf (385-395 MHz) sind in der Anlage drei Bestückungspläne beigefügt, da sich die drei Versionen natürlich in einigen wenigen Werten unterscheidén.

In der Grundversion wird der Bausatz 088 ohne Gehäuse und ohne Sub-D und ohne SMC-Buchse geliefert und ist damit voll funktionsfähig.

3.1 Version 70 cm mit 21,4 MHz Zf

Die durchgehend mit Masse versehene Seite der Platine ist die Bestückungsseite, d.h. Oberseite. Alle Bauteile - mit Ausnahme der beiden SMD-Klötzchen - werden von der Oberseite her bestückt und von dort durch die entsprechenden Löcher gesteckt und ausschließlich von unten her verlötet !!! Zu disem Zweck ist die Leiterplatte durchkontaktiert.

Man beginnt mit dem Bestücken bei den Widerständen, die alle liegend eingebaut werden. Bitte knicken Sie die Drähte scharf am Körper der Widerstände ab, denn sie müssen in ein Raster von 7,5 mm passen. Löten Sie zunächst den Widerstand nur an einem Ende unten fest und kontrollieren dann seinen Sitz auf der Oberseite. Nach evtl. Korrektur dann am anderen Bein einlöten. Nichts sieht übrigens unprofessioneller aus als ein wildwogender Rasen von schief eingelöteten Bauteilen! Das Gebilde gefällt einem dann selbst nicht mehr, also tun Sie bitte etwas für die Optik des Gerätes.

Im übrigen dürfen wir noch etwas zur Lötdauer beim Einlöten nachtragen: Wir erfahren immer wieder bei Geräten, die uns zur Reparatur oder Abgleich eingesandt werden, daß eine ganze Menge von „kalten Lötstellen" produziert wird. Dies geschieht offenbar in der Furcht, durch zu langes Löten die Bauteile, insbesondere Halbleiter, zu zerstören. In Wirklichkeit werden so die Lötstellen nicht lange genug erhitzt, das Zinn fließt nicht richtig und geht keine innige Verbindung mit den beiden zu verlötenden Teilen ein. Halten Sie bitte den Lötkolben mindestens vier bis fünf Sekunden drauf, das Zinn muß nach der Lötung silberhell glänzen und darf keine stumpfe graue Farbe aufweisen. Insbesondere bei den Lötaugen, die oben in der großen Massefläche enden, muß man noch länger als 5 Sekunden veranschlagen. Ausnahmen bei der Lötdauer werden weiter unten erwähnt.

Fahren Sie mit dem Einlöten der Kondensatoren fort. Stecken Sie den Kondensator bis zum Anschlag ein und spreizen die Beine auf der Unterseite etwas auseinander. Dann dreht man die Platine um und lötet zunächst ein Bein fest, korrigiert den Sitz, dann zweites Bein anlöten. Der Kondensator sollte maximal 1 mm durchsacken.

Man setzt fort mit Folientrimmern, Quarz, Hf-Drosseln und IC-Sockel. Dann kommt ein wichtiger Teil, die Fertigung der beiden Luftspulen L1 und L2. Insbesondere bei L1 ist auf äußerst sorgfältige Art der Skizze im Anhang zu folgen, denn diese Spule geht unmittelbar in die Frequenzlage des VCO's ein. Man benötigt für die beiden Spulen jeweils einen Dorn mit 4 und 4,5 mm Durchmesser, im einfachsten Fall ist dies ein entsprechender Spiralbohrer. Wickeln Sie zwei Windungen auf den Dorn, wobei man den Draht zunächst Windung an Windung wickelt, die beiden Drahtenden stehen parallel heraus, sodaß sich ein Abstand zwischen den Drähten von ca. 5 - 6 mm ergibt. Jetzt spreizen Sie mit einem Messer oder Schraubenzieher die Windungen so auseinander, daß ein Windungsabstand, besser gesagt ein Zwischenraum von ca. 1 - 1,5 mm zwischen den Drähten besteht. Kontrollieren Sie jetzt, ob die Spule so in die Leiterplatte und die entsprechenden Löcher passt. Bei L1 muß dann später noch der Abschirmbecher übergestülpt und angelötet werden. Man kontrolliert also schon jetzt, ob der Becher nicht die Luftspule berührt, denn dies führt zum Aussetzen der Schwingung. Es kann sich empfehlen, die beiden Windungen etwas schräg zu versetzen, wie aus dem Anhang ersichtlich. Man lötet beide Spulen so ein, daß sich 1 mm Luft unterhalb der Windung befindet.

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

Den Abschirmbecher von L1 jetzt bitte provisorisch aufstecken und nur mit einem winzigen Tröpfchen Lötzinn und nur an einer Seite unten anlöten. Dies deshalb, damit man bei Bedarf den Becher leicht wieder abkriegt und evtl. die Spule korrigieren kann.

Kommen wir nun zum Bestücken der Halbleiter. Man beginnt mit den beiden Spannungsreglern und dem ZTX 108. Zweckmäßigerweise formt man mit Pinzette oder Rundzange die Beine so aus, daß sie in das Raster passen. Die Körper der Transistoren sollen 4 - 5 mm über Platine liegen.

Zum U310: Zur Sicherung gegen statische Aufladungen wickelt man einen dünnen blanken Draht um die drei Beine des U310 dicht am Körper, das Ende läßt man lange wegstehen. Nun Transistor einstecken bis auf etwa 2mm an die Platinenoberfläche heran, dann einlöten, Draht wieder abwickeln.

Zum BF 998: Diese SMD-Ausführung ist nun mal recht klein und erfordert genaues Hinsehen. Man legt die Platine auf den Rücken, packt den BF998 aus und zwar so, daß man die Beine nicht berührt. Man befördert ihn mit einer Pinzette - am Plastikgehäuse anpackend - an seine ungefähre Position. Anhand des Bestückungsplanes „unten" vergewissert man sich genau, wo er hinkommt. Als Hilfe dient natürlich die breite Source-Fahne, sie kommt unmittelbar neben das durchkontaktierte Loch. Man fixiert das SMD-Teil an der richtigen Position, lötet mit der rechten Hand und führt das Lötzinn (möglichst dünn, 0.5 mm ist am besten, es geht auch mit 0,8 Lötdraht) mittels einer Wäscheklammer im Mund zu. Die Lötdauer sollte hier nicht länger als drei Sekunden betragen. Vergessen Sie auch nicht die Kapazitätsdiode D1, sie wird oben aufsitzend eingelötet.

Gegen Schwingneigung am BF998 ist noch der SMD-Widerstand R5 in 330 Ohm (Bezeichnung 331) unmittelbar neben dem BF998 einzulöten.

An dieser Stelle - noch bevor man den Synthesizer-Chip einlötet - ist es unbedingt erforderlich, die Funktion und Frequenzlage des VCO zu überprüfen. Es hat wenig Sinn, das Gerät komplett aufzubauen und einzuschalten, nur um dann festzustellen, daß der Synthesizer nicht einrastet. Die Ursache muß dann mühsam gesucht werden.

Für die Überprüfung des VCO bereitet man die Platine wie folgt vor: Löten Sie eine rote Litze für die Stromzuführung plus in das Loch 1 der Sub-D-Anschlüsse, desgleichen eine schwarze Litze für Masse in das Loch 9. Für die Zuführung einer externen Regelspannung kommt noch eine weitere Litze hinzu, zweckmäßigerweise in einer anderen Farbe, man lötet sie in Loch 5 des MB 1504.
Ferner bereitet man den Hf-Ausgang für den Frequenzzähler vor, indem man ein Stück Koaxial-Kabel RG-174/U (3mm) in den Anschluß der SMC-Ausgangsbuchse lötet. Seele an den Mittelpin, die verdrillte Masse des Geflechtes in eines der vier Ecklöcher. Am anderen Ende des Kabels ein für den Frequenzzähler passender Stecker.

Als provisoriche Regelspannung führt man + 3,5 Volt zu, man gewinnt sie aus einer Potentiometer-Schaltung eines 10-k-Potis über der Betriebsspannung von 12,6 Volt (siehe Skizze).

Nach einer peniblen Überprüfung der Baugruppe hinsichtlich Lötspritzer, richtiger Bestückung, richtiger Polung der Betriebsspannung (bei Falschpolung werden alle Spannungsregler defekt) darf nun ans Einschalten geschritten werden. Die Stromaufnahme wird etwa 25 bis 30 mA betragen. Bei einigermaßen korrektem Aufbau muß der Frequenzzähler irgendetwas anzeigen, dieses irgendetwas soll bei ca. 410 MHz liegen (Trimmer C3 gelb steht voll eingedreht).

Durch Variieren der Regelspannung im Bereich 2,0 bis 4,0 Volt stellt man zunächst den Abstimmbereich des VCÖ's fest. Er soll innerhalb des angegebenen Regelspannungsbereichs von ca. 408 bis 418 MHz gehen. Dies gilt für die Empfängerversionen mit Zf = 21,4 Mhz. Als Trimm-Mittel stehen zur Verfügung:

- Trimmer C3
- Zusammendrücken und Spreizen der Windungen von L1.

Zu weit darf Trimmer C3 nicht herausgedreht werden, sonst setzt die Schwingung aus. Die Windungen von L1 kann man mit einem Plastik-Stäbchen (Abgleichbesteck aus Plastik) durch das Loch des Bechers zusammendrücken bzw. spreizen. Von voll gespreizt bis voll zusammengedrückt stehen etwa 8 - 9 MHz zur Verfügung.

Zeigt der Frequenzzähler nichts an, scheint der VCO nicht zu schwingen (Es kann aber auch ein zu unempfindlicher Frequenzzähler sein, bitte überprüfen !!). In diesem Fall lötet man einen neuen U310 ein.

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

Sofern der Durchstimmbereich des VCO von 2,0 bis etwa 4,5 Volt im oben geschilderten Rahmen bei 408 bis 418 MHz liegt, kann der Mini-Synthesizer jetzt komplettiert werden durch Einlöten des IC1. Von der Verwendung einer IC-Fassung wird hier abgeraten.

Man steckt nun den PIC auf seinen Sockel, schließt drei Schalter an und kann die Funktion des kompletten Gerätes prüfen. Der Ziehtrimmer C17 steht zunächst voll eingedreht, d.h. auf maximaler Kapazität. Das Einrasten des Synthsizers äußert sich darin, daß der Frequenzzähler jetzt eine stillstehende Anzeige aufweisen muß, die aber noch auf den korrekten Kanal eingeregelt werden muß. Anhand des Frequenzzählers zieht man mittels C17 auf die den Wahlschaltern entsprechende Frequenz.

Als nächstes ist noch zu überprüfen, ob alle Kanäle innerhalb ihres erlaubten Regelspannungsbereiches liegen. Hierzu ein Wort zur Erklärung: Die Vorspannung an der Kapazitäts-Diode muß folgenden Bedingungen entsprechen: Nach unten ist ein gewisser Abstand von ca. 2 Volt nach Null einzuhalten, weil ja an der Kapa-Diode auch eine Hf-Spannung ansteht. Diese muß immer kleiner sein als die Vorspannung (oder anders ausgedrückt, die Vorspannung muß immer größer sein als die Hf-Amplitude), weil sonst die Diode bei den Hf-Spitzen in den Durchlaßbereich kommt, was zu einem sehr starken Ansteigen des Phasenrauschens führt. Nach oben ist ebenfalls ein Sicherheits-Abstand einzuhalten. Die Betriebsspannung des MB1504 beträgt 5 Volt, die von ihm maximal gelieferte Regelspannung kann aufgrund der Restspannungen der internen Transistoren höchstens 4,7 bis 4,8 Volt betragen. Hierzu kommt noch eine Sicherheit gegen Laständerungen am Ausgang, die man mit 0,3 bis 0,4 Volt beziffern kann. Somit liegt der erlaubte Bereich der Regelspannung in diesem 5-Volt-System bei + 2,0 bis + 4,3 Volt.

Abschließend prüft man den Ausgangspegel am Kabel respektive an der SMC-Buchse mittels Abschlußwiderstand 50 Ohm (47 Ohm) und Diodengleichrichter (siehe Skizze im Anhang), wer hat, kann mittels thermischem Wattmeter HP 431 optimieren: Durch Spreizen oder Zusammendrücken von L2 optimiert man den Ausgangpegel auf den maximalen Wert, wobei man auf möglichst gleichbleibenden Pegel bei allen Kanälen achten sollte. Zu erreichen sind mind. 1,0 Volt eff., was etwa + 10 dBm entspricht.

3.2 Version 70 cm mit 45 MHz Zf

Folgen Sie bitte bei dieser Version dem gesonderten Bestückungsplan. Die wesentlichen Änderungen sind lediglich die beiden Spannungsteiler C1 - C2, die mit 4p7 bestückt werden und C12 erhält statt 1p8 nunmehr 2p2. Alle weiteren Aufbauschritte sind mit 3.1 identisch.

3.3 Version 2 m mit 10,7 MHz Zf

Bitte beachten Sie auch hier den besonderen Bestückungsplan. Die Unterschiede liegen auch hier bei L1, beim Spannungsteiler, bei L2 und beim Auskoppel-Kondensator C12. Bei L1 wird eine Fertigspule von Neosid verwendet (9,5 Wind.) und bei L2 muß ein kleiner Ringkern bewickelt werden. Unter Beachtung der Skizze im Anhang fädelt man mit dem Draht zunächst zwei Windungen auf den Kern, macht dann eine größere Schlaufe und verdrillt diese bis an den Kern heran und wickelt dann noch 7 Windungen weiter. Wichtig: Alle Drahtenden sind bis dicht an den Kern heran abzuisolieren und zu verzinnen. Alle weiteren Schritte sind mit den anderen Versionen identisch. Beim Test des VCO bitte beachten: Kern L1 etwas herausdrehen, Trimmer C3 steht dreiviertel voll bis halbvoll.

4. Aufbau der Version mit Gehäuse

Der von uns gelieferte Gehäuserahmen besitzt den Durchbruch für die Sub-D-Buchse, das Loch für die SMC-Buchse muß noch gebohrt werden. Man geht wie folgt vor: Sub-D-Buchse von innen in den Rahmen schrauben, die gekröpften Anschlüsse der Buchse stehen in Richtung Sicken (herausgepreßte Auflagen für die Platine). Die Leiterplatte muß von unten in den Rahmen eingeführt werden, damit die Pins von Sub-D und SMC in die korrespondierenden Löcher der Leiterplatte eingreifen können. Aus Sicherheitsgründen ist die Leiterplatte um einige Zehntelmillimeter zu groß,

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

bitte also abfeilen, bis sie in den Rahmen passt. Rahmen genau rechtwinklig ausrichten, Deckel müssen zügig darüberpassen. Falls man die vier Befestigungsbolzen in den Ecken verwenden will, sind in den Ecken der Leiterplatte entsprechende Ausnehmungen abzusägen. Wenn Leiterplatte paßt, seitliche Lage der SMC- Buchse am Rahmen einkratzen, Höhe des Loches: 14 mm über Unterkante Rahmen. Mit 2 mm Bohrer vorbohren, dann mit 5 mm nachbohren und entgraten. SMC.Buchse mit Kontermutter in der Wand befestigen, ebenso Sub-D, dann Platine einlegen. Leiterplatte von unten an allen Seiten festlöten, verwenden Sie bitte hierfür mindestens einen 80-Watt-Kolben. Bedingt durch die langen Zeiten, die das Gehäuse braucht, um auf Temperatur zu kommen, lassen sich manchmal unschöne Schmelzspuren außen auf den Rahmen nicht vermeiden. Diese können später mit einer rotierenden Messingdrahtbürste wegpoliert werden.

Alle weiteren Aufbauschritte siehe oben.

5. Verwendung eines Quarzheizers

Falls besondere Anforderungen an die Temperaturstabilität des Quarzes gestellt werden, besteht die Möglichkeit, von uns einen PTC-Quarzheizer zu beziehen. Dies ist eine Blechklammer mit einem aufgelöteten PTC-Widerstand, das ganze Gebilde wird auf den Quarz gesteckt und mit 12 Volt Gleichspannung versorgt. Hierzu sind in der Leiterplatte neben dem Quarz zwei Anschlüsse für Masse und plus 12 Volt vorgesehen. Man überzieht die Anschlußdrähte mit Isolierschlauch und bemißt die Länge der Anschlüsse großzügig, damit man bei einem eventuellen Quarzwechsel nicht auch noch den PTC auslöten muß. Der Stromverbrauch liegt kurz nach dem Einschalten bei ca. 100mA und sinkt nach wenigen Minuten auf ca. 20 mA, wenn die Temperatur erreicht ist. Der zusätzliche Stromverbrauch ist bei der Auslegung des Netzteiles zu berücksichtigen.

Der PTC-Heizer PTH507 hält den Quarz auf ca. 45 Grad und bewirkt so einen Temperaturgang von ca. 10 ppm oder besser. Beachten Sie beim Abgleich, daß zunächst der PTC und der Quarz auf die richtige Temperatur aufgeheizt haben, bevor sie am Frequenzzähler prüfen.

6. Anschluß an den Empfänger

Der Anschluß an unsere Empfänger gestaltet sich äußerst einfach: Das Koaxialkabel RG-174/U führt zur entsprechenden Eingangsbuchse an unseren Empfängern 055, 057, 081, 082 oder 083. Bei Verwendung an einem Empfänger mit normalem Mischtransistor setzen Sie bitte beim Dämpfungsglied die Werte 100 R - 56 R - 100 R ein. Die Widerstände sind beigefügt.

7. Spannungstabelle

Spannungen gemessen mit Digitalvoltmeter, Ri = 10 MOhm, bei einer Betriebsspannung von 12,6 Volt:

Ausgang U1	10,15	Drain T1	9,01
Ausgang U2	5,03	Source T1	2,00
Emitter T3	8,9 - 9,3	Drain T2	10,10

Warnungshinweis: Bei einem Kurzschluß der Leitung Emitter T3 bis Drain T1 (9,3 Volt) nach Masse wird der Transistor T3 defekt, da er den Kurzschlußstrom übernehmen muß, Vorsicht also beim Messen. Ggf. dann Transistor tauschen (Es genügt jeder normale NPN-Typ)

8. Technische Daten

Betriebsspannung	12,6 Volt (12,0 bis 15 Volt)
Stromaufnahme ohne PTC	50 mA
Frequenzbereich	408,600 - 418,600 MHz bei Zf = 21,4 MHz 385,000 - 395,000 MHz bei Zf = 45 Mhz 133,300 - 135,300 Mhz bei 2 m
Ausgangspegel	+ 10 ...+ 13 dBm (1 bis 1,3 Volt)
Gehäusegröße	75 x 75 x 32 mm ohne Buchsen
Erforderliche Anschlußstecker	9 Pol Sub-D männlich SMC für Hf-Ausgang

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

9. Bauteileliste

9.1 Halbleiter

Anzahl	Type	Bauteil-Nummer	Anmerkungen
1	U 310	T1	
1	BF 998	T2	in SMD
1	ZTX 108C	T3	
1	MB 1504	IC1	
1	12 C 508	IC2	programmiert
1	78 L 10	U1	
1	78 L 05	U2	
1	BB 909	D1	Katode = grüner Ring

9.2 Widerstände

Anzahl	Wert	Bauteil-Nummer	Markierung
1	5,1 R	R16	grün-braun-schwarz-gold-rot-r.
1	10 R	R3	braun-schwarz-schwarz
1	22 R	R9	rot-rot-schwarz
1	100 R	R21	braun-schwarz-braun
4	150 R	R2,8,10, R21alt.	braun-grün-braun
1	330 R	R5	SMD-Ausführung 331
1	330 R	R15	orange-orange-braun
3	1 K 0	R1,4,13	braun-schwarz-rot
3	4 K 7	R11,12,14	gelb-violett-rot
1	10 K	R20	braun-schwarz-orange
1	22 K	R6	rot-rot-orange
1	47 K	R7	gelb-violett-orange
3	100 K	R17,18,19	braun-schwarz-gelb
dazu als 10 dB-Dämpfungsglied:			
1	56 R	R9 alternativ	grün-blau-schwarz
2	100 R	R8 und R10 alternativ	braun-schwarz-braun

9.3 Kondensatoren

Anzahl	Wert	Bauteile-Nummer	Markierung
1	1,0 pF	C13	1p0
1	1,8 pF	C12	1p8
1	2,2 pF	C12 alternativ	2p2
2	3,9 pF	C1,2	3p9
3	4,7 pF	C1,2 alternativ, C25	4p7
1	8,2 pF	C6	8p2
2	39 pF	C1,2 alternativ	39p
1	56 pF	C18	56p
1	100 pF	C8	n10
3	1 nF	C4,26, C12 alternativ	1n0
7	10 nF	C5,9,10,16,20, 2 x ohne	10n
5	100 nF	C7,11,15,22,23	104
1	1 µF	C14	Tantal-Perle
2	10 µF	C19,21	Tantal-Perle
1	100 µF	C24	Roll-Elko, stehend

Erika Helpert
Elektronische Bauelemente
Oberer Kirchwiesenweg 7 A, 60437 Frankfurt
Tel.: 069 - 5074369 FAX: 069 - 5073648

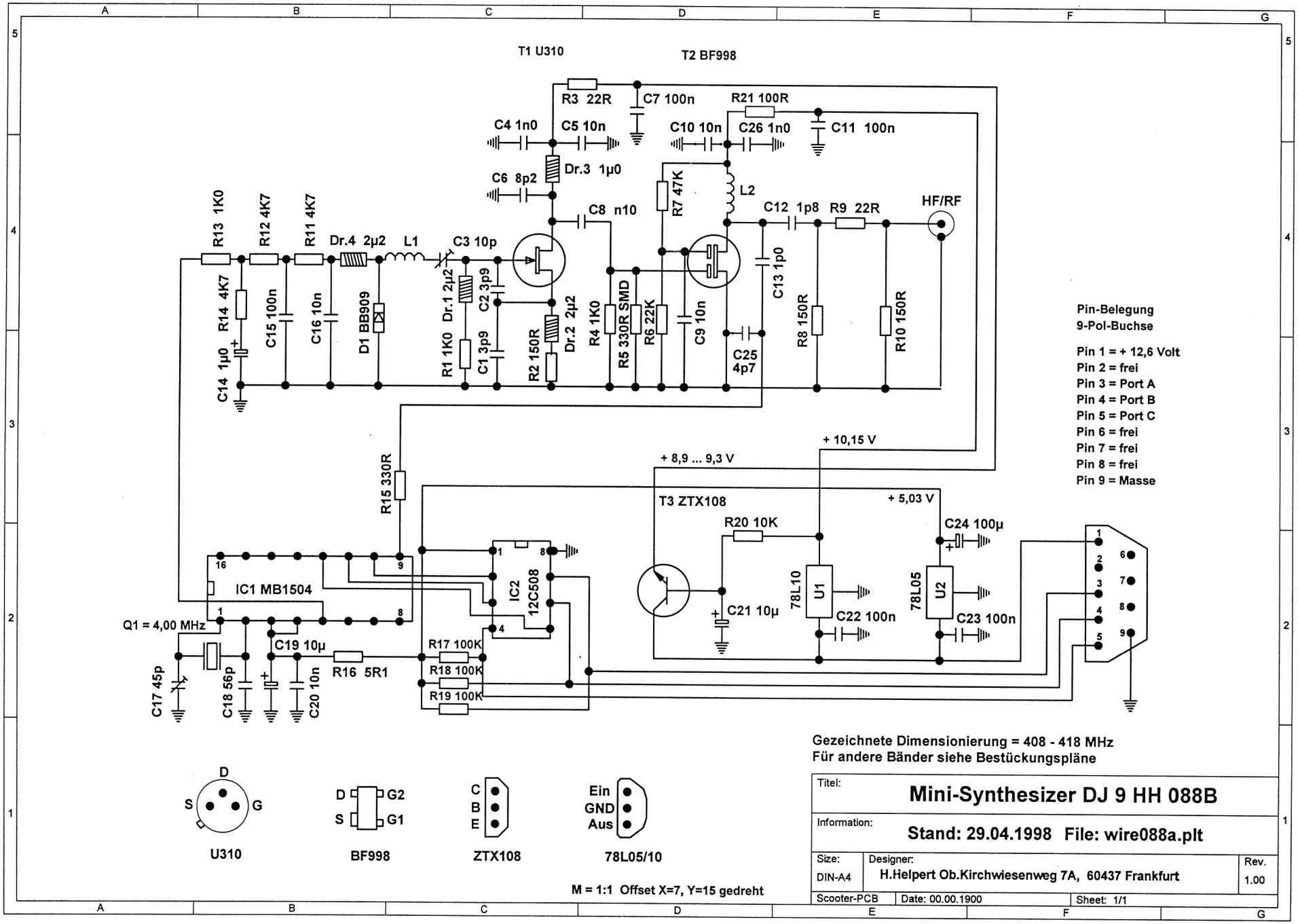
9.4 Sonstiges

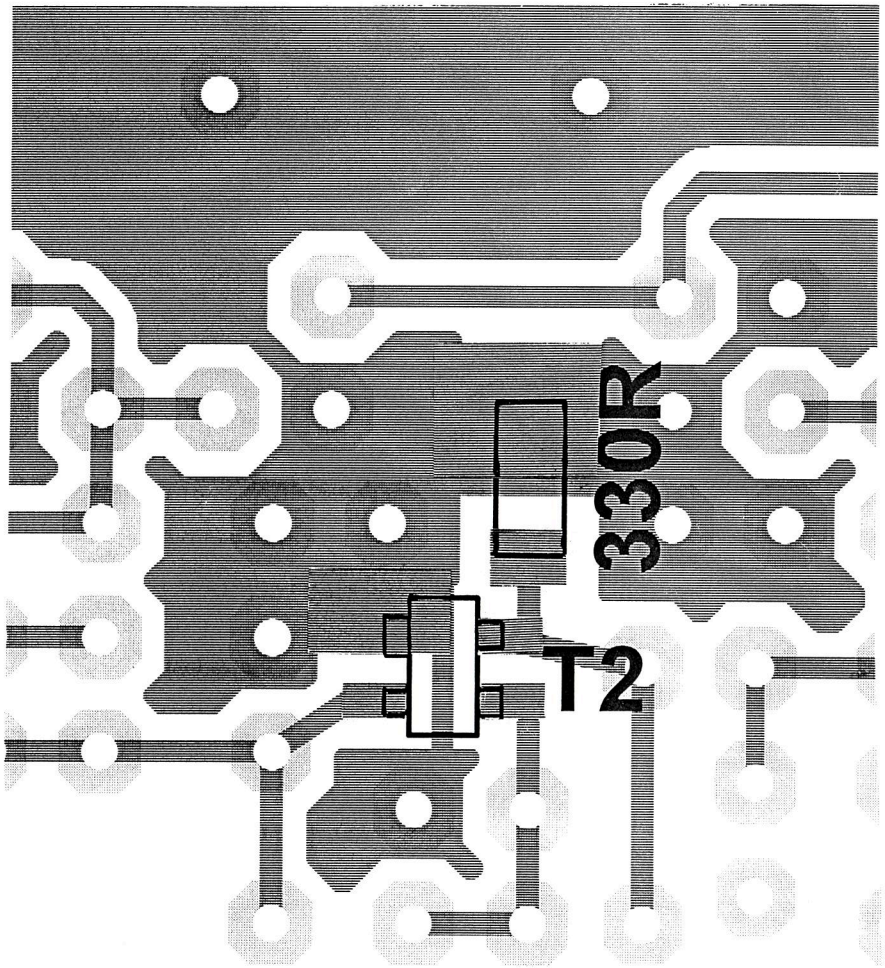
Anzahl	Typ	Bauteil-Nummer	Anmerkung
1	Leiterplatte	DJ 9 HH 088 B	
4	2,2 µH	Dr.1,2,4	rot-rot-gold-silber
1	1,0 µH	Dr. 3	braun-schwarz-gold-silber
1	10 pF	C3	Folientrimmer 5 mm gelb
1	33 pF	C3 bei 2m	Folientrimmer 5 mm rot
1	45 pF	C17	Folientrimmer 7,5 mm schwarz
1	IC-Fassung 8 Pol		für PIC
1	Quarz 4 MHz	Q1	
1	Abschirmbecher 7 x 7 mm		
1	Wickel Silberdraht 0,5 mm		
1	Helix-Kreis	L1	bei Version 2 m
1	Ringkern R4	L2	bei Version 2 m , grün inkl. 0,22 Draht

Als Zusatzoption erhältlich:

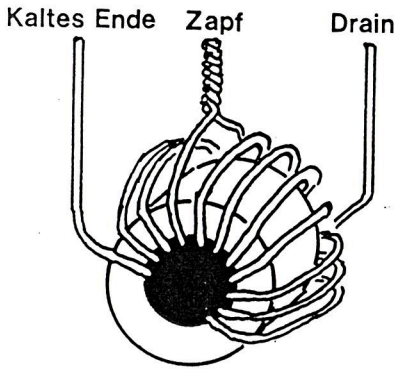
1	Weißblechgehäuse 75 x 75 x 32 mit Befestigungsteilen
1	SMC-Winkelbuchse
1	Sub-D 9-Pol-Buchse mit 90 Grad abgewinkelten Anschlüssen
1	PTC-Quarzheizer

Hinweis auf Schutzrechte !!
Leiterplatten und Details dieses Gerätes sind durch DBGM geschützt. Jedweder kommerzieller Nachbau bedarf unserer schriftlichen Genehmigung. Zuwiderhandlungen werden gerichtlich verfolgt.


T1 U310
T2 BF998
R3 22R
C7 100n
R21 100R
C4 1n0
C5 10n
C10 10n
C26 1n0
C11 100n
Dr.3 1µ0
C6 8p2
L2
R7 47K
C8 n10
C12 1p8
R9 22R
HF/RF
R13 1K0
R12 4K7
R11 4K7
Dr.4 2µ2
L1
C3 10p
R14 4K7
C15 100n
C16 10n
D1 BB909
Dr.1 2µ2
C2 3p9
C1 3p9
R1 1K0
R2 150R
Dr.2 2µ2
R4 1K0
R5 330R SMD
R6 22K
C9 10n
C13 1p0
C25 4p7
R8 150R
R10 150R
C14 1µ0
R15 330R
+ 10,15 V
+ 8,9 ... 9,3 V
+ 5,03 V
T3 ZTX108
R20 10K
C24 100µ
IC1 MB1504
IC2 12C508
78L10
U1
C21 10µ
C22 100n
78L05
U2
C23 100n
Q1 = 4,00 MHz
C19 10µ
R16 5R1
R17 100K
R18 100K
R19 100K
C17 45p
C18 56p
C20 10n
Pin-Belegung
9-Pol-Buchse
Pin 1 = + 12,6 Volt
Pin 2 = frei
Pin 3 = Port A
Pin 4 = Port B
Pin 5 = Port C
Pin 6 = frei
Pin 7 = frei
Pin 8 = frei
Pin 9 = Masse
D
S
G
U310
D
G2
S
G1
BF998
C
B
E
ZTX108
Ein
GND
Aus
78L05/10
M = 1:1 Offset X=7, Y=15 gedreht
Gezeichnete Dimensionierung = 408 - 418 MHz
Für andere Bänder siehe Bestückungspläne
Titel:
Mini-Synthesizer DJ 9 HH 088B
Information:
Stand: 29.04.1998 File: wire088a.plt
Size:
DIN-A4
Designer:
H.Helpert Ob.Kirchwiesenweg 7A, 60437 Frankfurt
Rev.
1.00
Scooter-PCB
Date: 00.00.1900
Sheet: 1/1

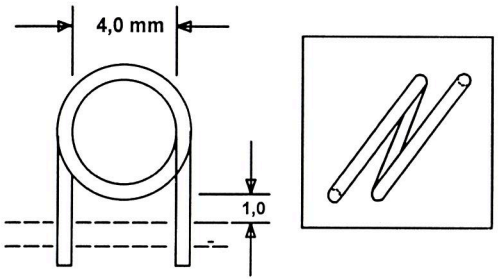


Detail der beiden SMD-Teile
auf der Lötseite
Beachten Sie, daß der BF998
genau mittig über der unten darunter verlaufenden
Bahn aufgelötet wird

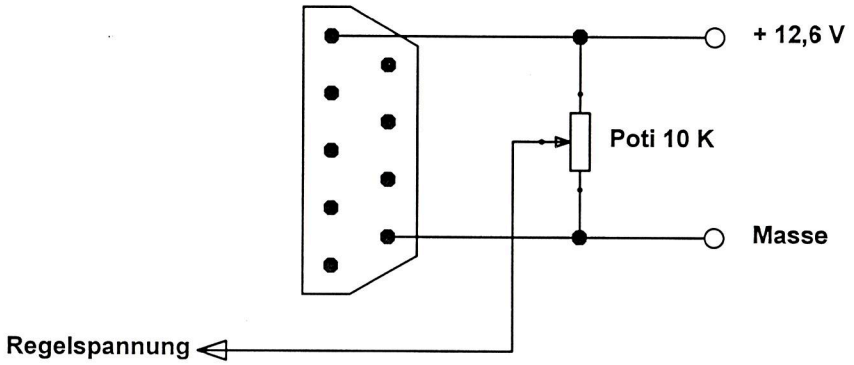


Spule L2 bei 133 - 135 MHz
Ringkern R4 Material F100b
9 Windungen 0,22 CuL
Zapf bei 2 Windungen vom kalten Ende

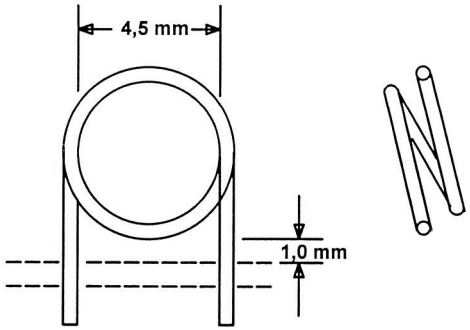
Titel: **Details zum Mini-Synthesizer 088**		
Information: **H. Helpert Ob. Kirchwiesenweg 7a 60437 Frankfurt**		
Size: DIN-A4	Designer:	Rev. 1.00
Scooter-PCB	Date: 00.00.1900	Sheet: 1/1



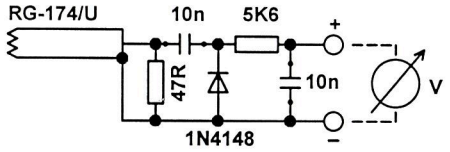
L1: 2 Windungen 0,5 CuAG
auf 4,0 mm Dorn



Prüfschaltung für VCO



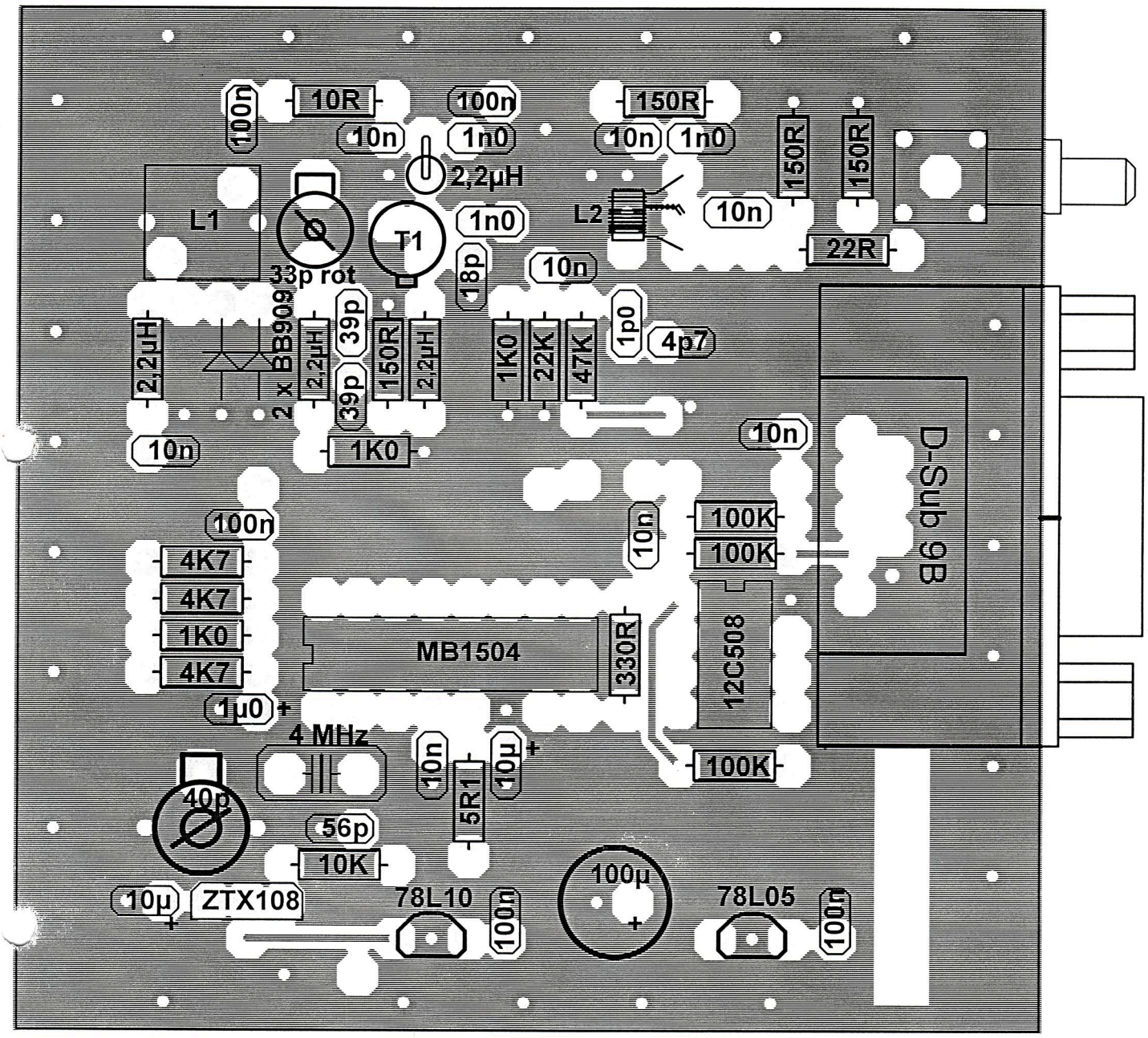
L2: 2 Windungen 0,5 CuAG
auf 4,5 mm Dorn



Messung der Ausgangsspannung

M 1:1 X=7 Y=15 gedreht

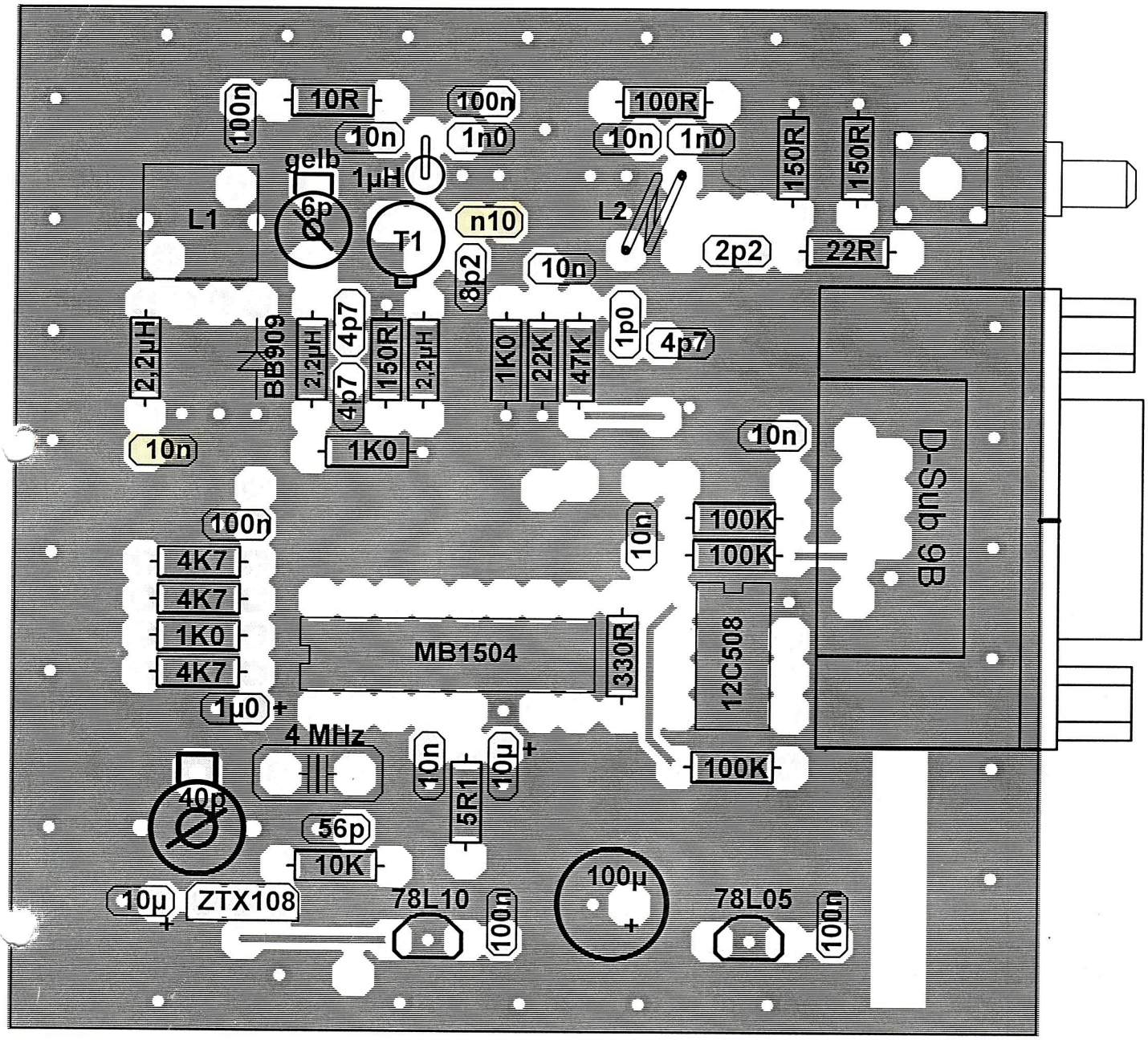
Titel:	**Spulenwickelplan 088A**		
Information:	**Datum: 29.04.98**	**File: spul88a.plt**	
Size: DIN-A4	Designer: H. Helpert Ob. Kirchwiesenweg 7a, 60437 Frankfurt		Rev. 1.00
Scooter-PCB	Date: 00.00.1900	Sheet: 1/1	



Bestückungsplan oben DJ 9 HH 088

Version 133 - 135 MHz

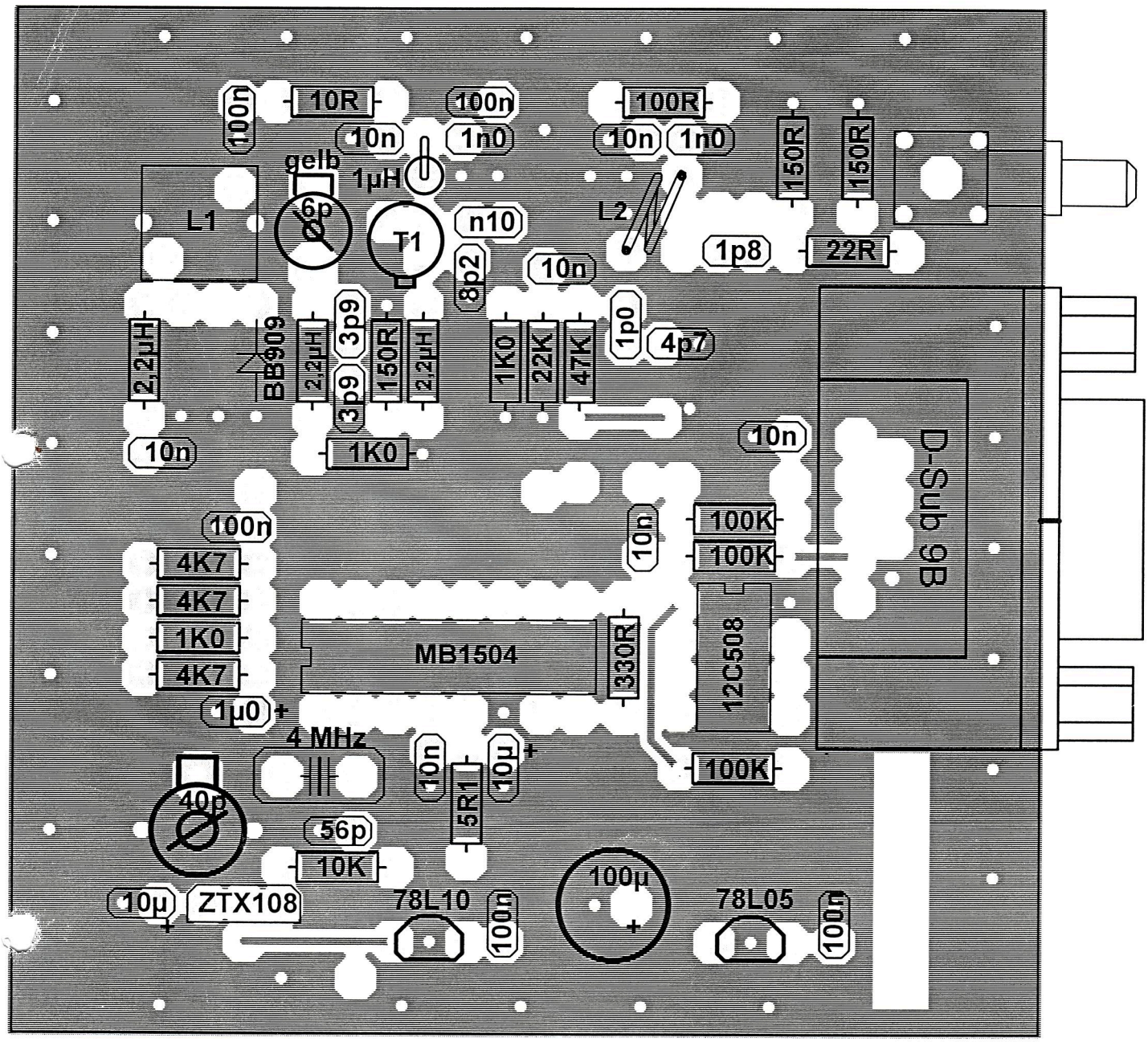
File: 089d.plt **M=2.4 Offset X=0 Y=60**



Bestückungsplan oben DJ 9 HH 088

Version 385 - 395 MHz

File: 089c.plt **M=2.4 Offset X=0 Y=60**



Bestückungsplan oben DJ 9 HH 088

Version 408 - 418 MHz

File: 089b.plt **M=2.4 Offset X=0 Y=60**