

Baubeschreibung 2-m-Empfänger „Alberich 2“ DJ 9 HH 082

1. Allgemeines

Der Empfänger „Alberich 2“ ist die verbesserte Version unseres 2-m-Empfängers Alberich. Dieser ist von seiner Größe und seinen Daten her passend zum Synthesizer Kobold entworfen worden. Er enthält jedoch auch - bei Bedarf - einen einkanaligen Quarzüberlagerer für Einkanalempfang.

Die wichtigsten Eigenschaften eines Empfängers sind Empfindlichkeit, Selektion und Übersteuerungsfestigkeit. Von allen diesen Eigenschaften her ist der Alberich gut gerüstet: Eine sorgfältig angepasste MOSFET-Vorstufe sorgt für ausgezeichnete Empfindlichkeit, eine Reihe von wahlweise einsetzbaren Quarzfiltern vom 2-Pol-Filter bis zum 10-Pol-Filter ergibt Nachbarkanaldämpfungen bis zu 90 dB und ein passiver Schottky-Mischer sorgt für einen hohen Dynamikbereich. Die insgesamt fünf Vorkreise hoher Güte verleihen dem Alberich eine hohe Störfestigkeit gegenüber Signalen außerhalb des 2-m-Bandes.

Verbesserungen gegenüber dem Vorgänger sind: Höhere Empfängerempfindlichkeit von jetzt typisch 23 dB SINAD bei 0,22 μ V, leichter mechanischer Aufbau durch Eliminierung aller Drahtbrücken, Verwendung von SMC-Winkelbuchsen vergoldet, Einbau eines Emitterfolgers für die Auskopplung von PR-Signalen bis 9,6 Kilobaud, PTT-gesteuerte Abschaltung der Betriebsspannung der Eingangsstufen bei Transceiver-Betrieb.

Die üblichen Features unserer Empfänger, wie SCAN-Stop-Ausgang, Ausgang für S-Meter, aktives Nf-Filter seien nur am Rande erwähnt.

2. Schaltungsbeschreibung

Der „Alberich 2“ ist ein FM-Empfänger für den Bereich 144 - 146 MHz. Er ist als Doppelsuper mit einer ersten Zwischenfrequenz von 10,7 MHz und einer zweiten Zwischenfrequenz von 455 kHz ausgelegt. Soweit möglich, werden integrierte Schaltungen für die komplexeren Funktionen, wie Zf-Verstärker, Nf-Verstärker, S-Meter-Ausgang etc. verwendet.

Das Eingangssignal gelangt über die Antennenbuchse auf ein Bandfilter mit L1 und L2 und dann zur Vorstufe T1. Die Verwendung eines zweikreisigen Bandfilters vor der Vorstufe ist für 2-m-Amateur-Empfänger etwas ungewöhnlich. Man sagt ihr geringere Empfindlichkeit nach als Schaltungen mit einem Einzelkreis vor der Vorstufe. Im Bereich Betriebsfunk und bei Autotelefonen ist dies jedoch durchaus üblich und dies nicht ohne Grund: Man gelangt so zu hohen Vorselektionen und Spiegeldämpfungen. Bei verlustarmer Dimensionierung der Kreise ist ein Empfindlichkeitsverlust derart winzig, daß er nicht ins Gewicht fällt. Zusammen mit dem dreikreisigen Bandfilter nach T1 wird eine Dämpfung von Signalen, die außerhalb des Durchlaßbereiches liegen, von rund 90 dB erreicht !! Dies ist in der Regel 20 bis 30 dB besser als die Fernostware.

Vorstufe T1 wird wegen der Verluste im Dreikreisfilter und im nachfolgenden passiven Mischer mit voller Verstärkung bei 10 mA gefahren. Dem Mischer wird wahlweise das Signal vom internen Überlagerer T8 - T9 zugeführt oder vom externen Synthesizer von Buchse B. Die zugeführte Überlagererfrequenz liegt 10,7 MHz unterhalb der Empfangsfrequenz, d.h. bei 133,3 bis 135,3 MHz. Der Mischer EMS-1 (er entspricht voll dem IE-500) ist ein sogenannter 7-dBm-Mischer, d.h. er benötigt einen Überlagererpegel von + 7 dBm, dies entspricht etwa 500 mV an 50 Ohm. Dies wird von T8-T9 aufgebracht, aus diesem Grunde läuft der Überlagerer mit 10 Volt, während der Rest des Gerätes mit 8 Volt betrieben wird. Beim Anschluß des Synthesizers Kobold, der einen Ausgangspegel von ca. 13 dBm liefert, kann bei Bedarf ein 3-dB-Dämpfungsglied vorgeschaltet werden. Über eine von oben zugängliche Meß- und Prüfbuchse kann man das ganze Eingangsteil wobbeln. Nach dem Mischer gelangt die dort entstehende erste Zwischenfrequenz von 10,7 MHz zwecks Anhebung des Pegels und Anpassung an das Quarzfilter auf die Gate-Basis-Stufe T2. Sie wird zur Vermeidung von Intermodulationsstörungen und Übersteuerung mit einem Strom von 15 bis 20 mA betrieben.

Das Quarzfilter 10,7 MHz wird ein- und ausgangseitig durch die Schwingkreise

L6 und L7 angepasst, außerdem sollten die Widerstände R9 - R10 den Impedanzen der verwendeten Quarzfilter entsprechen, wie folgende Tabelle zeigt:

| Filtertype | R9 | R10 | Anmerkungen |
|------------|-----|----------|---------------------|
| 10 M 15 A | 3K3 | entfällt | Sprechfunkanwendung |
| 10 M 15 C | 3K3 | entfällt | Sprechfunkanwendung |
| 10 M 15 E | 3K3 | entfällt | Sprechfunkanwendung |
| 10 M 30 A | 5K1 | 5K1 | Datenfunk |
| 10 M 30 C | 5K1 | 5K1 | Datenfunk |
| 10 M 40 A | 9K1 | 9K1 | Datenfunk |
| 10 M 50 A | 10K | 10K | Datenfunk |

Nach leichter Verstärkung in der FET-Pufferstufe T3 gelangen die 10,7 MHz in das Zf-IC MC3371. Hier wird mittels eines internen Oszillators und mittels Quarz 10,245 auf die zweite Zf von 455 kHz heruntergemischt. Die 455 kHz verlassen IC1 am Pin 3, durchlaufen das Keramikfilter CFW 455 D (bei Datenfunk SFH 455 B oder D !!) zwecks weiterer Selektion und gelangen über Pin 5 wieder ins IC zurück. Nach weiterer Verstärkung im IC1 werden die 455 kHz demoduliert und die Nf erscheint am Pin 9. Um Temperatureinflüsse auf die Diskriminatorkurve zu minimieren, ist L8 mit 47 Kiloohm bedämpft, bei Datenfunk kann die Bedämpfung stärker ausfallen mit 27 K.

Die Niederfrequenz vom Pin 9 durchläuft zwei Tiefpässe R27/C29 und R28/C31, bevor sie über C32 an das aktive Nf-Filter gelangt. Die Tiefpässe und das aktive Nf-Filter dienen der Einengung des übertragenen Frequenzbereichs und damit der Erhöhung der Empfängerempfindlichkeit.

Zur Rauschsperrung: Falls kein Signal am Empfänger anliegt, soll natürlich das Rauschen unterdrückt werden. Der Zf-Chip MC3371 hat dafür die entsprechenden Komponenten integriert. Das ganze Verfahren beruht darauf, das Rauschen anhand des darin enthaltenen Frequenzanteils von ca. 10 kHz und höher zu erkennen. Wir erinnern uns: Rauschen ist ein Gemisch von Frequenzen, die vom niedrigsten bis zum höchsten Bereich reichen. Während Sprache in der Regel mit ihren Frequenzanteilen bei 2 bis 3 kHz endet, beinhaltet Rauschen Frequenzen von weit über 10, ja weit über 100 kHz. Die Philosophie des Empfängers muß also lauten: Wenn Frequenzen von 10 kHz und höher auftreten, betrachte ich dies als Rauschen und schalte den Lautsprecher stumm. In der Praxis sieht dies so aus, daß die Komponenten an den Pins 10 und 11 des MC3371 so beschaltet sind, daß sich ein Hochpaßverhalten ergibt, welches dem internen Operationsverstärker nur Frequenzen höher 10 kHz zuführt. Diese werden verstärkt und mittels D1 gleichgerichtet. Wichtig bei dem ganzen Verfahren ist der DC-Pegel am Pin 12. Dieser beträgt im Ruhezustand ca. + 1 Volt. Durch Gleichrichtung der hohen Frequenzen an D1 entsteht eine ins negative strebende Richtspannung. Diese drückt die + 1 Volt nach unten. Bei Unterschreiten von 0,7 Volt erkennt eine interne Auswerteschaltung im IC auf Rauschen und zieht den Pin 14 von HIGH auf LOW. Transistor T4, der vorher durch ein HIGH an der Basis leitend war, sperrt jetzt. das heißt, sein Kollektor geht auf HIGH und öffnet T5. Dieser bewirkt nun endlich das Gewünschte und schließt die Nf am Kondensator C31 kurz. Bei einem Fehlverhalten der Rauschsperrung kann durch eine DC-Messung am Pin 14 sofort der Fehler erkannt werden. Rauscht der RX, liegt normalerweise ein Pegel von + 1,1 bis 1,3 Volt vor. Man dreht jetzt das Rauschsperrung-Poti auf und beobachtet den DC-Pegel. Dieser muß jetzt sinken und weit unter + 0,7 Volt reichen, unter Umständen erreicht dieser Punkt - bedingt durch eine hohe Verstärkung des OPAMP - sogar leicht negative Werte.

In Zusammenarbeit mit dem Zähler 050 ist noch die Funktion SCAN-Stop zu betrachten. Diese Funktion dient dazu, im Suchlaufbetrieb des Zählers ein Kriterium zu liefern, welches dem Zähler sagt: Halte jetzt an ! Dieses Signal liefert Transistor T4 an seinem Kollektor. Wie oben geschildert, liegt am Kollektor ein HIGH, falls der RX nur Rauschen empfängt und die Rauschsperrung zugemacht hat. Erscheint jetzt am RX ein Signal, geht der Kollektor von HIGH auf LOW. Dieser Übergang (fallende Flanke) hält den Kanalzähler im Zähler 050 an. das Ganze funktioniert jedoch nur dann, wenn der Rauschsperrung-Regler entsprechend aufgeregelt ist. Bei Nullstellung des Rauschsperrung-Potis läuft der Kanalzähler ewig weiter, egal ob ein Signal anliegt oder nicht !!

Seite: 82.03.01
Datum: 28.12.97

Es verbleiben noch drei Schaltungsgruppen zu betrachten, nämlich Packet-Radio-Ausgang, PTT-Umschaltung und erster Überlagerer. Zum ersten: Vom Nf-Ausgang Pin 9 abgreifend, ist ein Emitter-Folger in Gestalt des T7 angeschlossen. Koppelkondensatoren wurden vermieden, um die untere Frequenzgrenze nicht zu beschneiden. Der Emitterfolger wurde mit einem Tiefpaß-Verhalten ausgestattet ($F_g = \text{ca. } 10 \text{ kHz}$, ausreichend bis 9,6 KiloBaud). Der Ausgang, Pin 11 der Sub-D-Buchse, führt einen DC-Pegel wie Pin 9 des MC3371, vermindert um die Basis-Emitter-Spannung, also ca. + 7 Volt. Dies ist beim Anschluß eines Modems zu beachten.

PTT-Steuerung: Bei Transceiver-Betrieb wird bei der Funktion „Senden“ in der Regel die Betriebsspannung des Empfängers abgeschaltet. Dies kann zu Knackgeräuschen im Lautsprecher führen, weil der Lautsprecherelko C50 umgeladen wird. Um dies zu vermeiden, erfolgt nur eine Abschaltung von T1 und T2 mittels Schalttransistor T6 beim Anlegen von PTT LOW am Pin 10 Sub-D-Buchse.

Bei reinem Synthesebetrieb entfällt der Oszillatorteil mit T8 - T9. Transistor T8 ist ein Oszillator für Oberwellenquarze (3. Oberton) im Bereich 44 - 45 MHz, wie sie auch im Oberon verwendet werden. Über einen Anzapf des Kollektorkreises L9 wird der Verdreifacher T9 angesteuert, der über seinen Basisspannungsteiler auf maximale Ausbeute bei 134 MHz eingestellt ist. L10 und L11 sind auf 134 MHz abgestimmt, der Spannungsteiler C62/C63 stellt die 50-Ohm-Anpassung für den Mischer her. Bei Synthesebetrieb wirken L10 und L11 als zusätzliche Filter, um das Signal des Synthesizers von Oberwellen zu befreien.

3. Aufbau

Zum Bausatz des Alberich wird ein weitgehend vorgelochtes Gehäuse geliefert. Es sind noch je ein Loch für die Antennenbuchse und für die Synthesizer-Einspeisung anzubringen (5 mm). Zunächst passt man jedoch die Leiterplatte ein. Die durchgehende Massefläche der Platine liegt oben und ist die Bestückungsseite, d.h. dort werden die Bauteile aufgesteckt. Gelötet wird ausschließlich auf der Unterseite, auch bei den Massepunkten. Die herausgedrückten Sicken dienen als Gegenlager für die Platine und liegen unten. Die Platine wird von unten eingeschoben !! Zum Einpassen befestigt man auch die 15-polige Buchse im Rahmen, und zwar von innen. Jetzt wird durch Abfeilen an den Kanten ein genaues Einpassen ermöglicht. Dabei darauf achten, daß die Pins der Buchse in ihre Löcher eingreifen können. Sollte wider Erwarten einmal zuviel abgefeilt worden sein, so behilft man sich mit einem blanken Draht 0,8 oder 1 mm, den man in den Spalt legt und dann darüber festlötet. Bevor gelötet wird, werden jedoch erst die beiden Löcher für Antennen- und Synthesizerbuchse angebracht. Die seitliche Lage ergibt sich aus dem Leiterbild, die Achse der Löcher sollte 14 mm über „Grund“ liegen. Ankönnen, dann mit 2 oder 2,5 mm vorbohren, dann mit 5 mm nachbohren.

Buchsen provisorisch mit ihrer Kontermutter in den Löchern befestigen und prüfen, ob alle Pins in die Leiterplatte passen. Ggf. kann man durch Ausfeilen der 5-mm-Löcher nach rechts oder links noch korrigieren, die Mutter außen verdeckt manche Ungenauigkeit. Platine von unten mit Rahmen verlöten. Hierbei bitte lange genug erhitzen, einen mindestens 80 Watt starken Kolben benutzen, besser 100 Watt. Schmelzspuren außen sind manchmal nicht zu vermeiden, bitte zum Schluß mit Bohrmaschine und rotierender Stahldrahtbürste entfernen.

Die Bestückung der Platine, die nun beginnt, sollte in folgender Reihenfolge geschehen: Widerstände - Kondensatoren - Filter - Spulen - Halbleiter. Bitte beachten Sie die Schutzmaßnahmen bei Halbleitern (geerdeter LötKolben, leitende Arbeitsfläche, keine Schuhe mit Gummisohlen !!)

Besondere Hinweise :

- Bei den Spulen L1 bis L5 sowie L10 und L11 auf kaltes und heißes Ende achten. Man drückt zu diesem Zweck mit einem Schraubendreher von oben die „Innereien“ der Spule leicht heraus und stellt fest, welches Ende des Drahtes vom oberen Ende der Wicklung kommt. Dies ist das heiße Ende und im Bestückungsplan mit H bezeichnet. Damit die Masselaschen der Hauben in die richtige Position kommen, ggf. Abschirmbecher abziehen und um 90 Grad versetzt wieder aufstülpen.
- Mischer so einlöten, daß Schrift EMS-1 od.RFMX von der Antennenbuchse her zu lesen ist.
- Bei den Elektrolytkondensatoren auf Polung achten, der längere Draht ist Plus !!
- Bei Synthesizer-Betrieb den markierten Teil für den ersten Überlagerer nicht bestücken.
- Bei den Zf-Spulen L6 und L7 (grün oder orange) bitte die beiden Stifte für die Auskoppelwicklung abwickeln, für sie sind in der Leiterplatte keine Löcher vorgesehen.

4. Abgleich

Für den Abgleich und für die vorläufige Inbetriebnahme schließt man über einen 15-poligen Sub-D-Stecker wie folgt an:

| | |
|--------|--|
| Pin 1 | Plus 12,6 Volt |
| Pin 2 | Schleifer Squelch-Poti 10 K |
| Pin 3 | heißes Ende Squelch-Poti |
| Pin 4 | Schleifer Nf-Poti 10 K |
| Pin 5 | leer |
| Pin 6 | leer |
| Pin 7 | heißes Ende Nf-Poti 10 K |
| Pin 8 | Lautsprecher 8 Ohm |
| Pin 9 | zum Abgleich nicht benötigt, sonst SCAN-STOP |
| Pin 10 | zum Abgleich nicht benötigt, sonst PTT |
| Pin 11 | zum Abgleich nicht benötigt, sonst DATA out |
| Pin 12 | leer |
| Pin 13 | leer |
| Pin 14 | S-Meter 100 μ A Plus |
| Pin 15 | Masse |

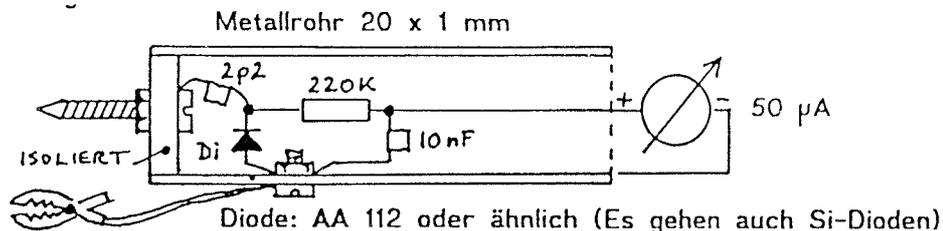
Die kalten Enden der beiden Potis Rauschsperrung und Nf werden an Masse gelegt, desgleichen der zweite Anschluß des Lautsprechers.

Über ein Milliampereometer im Bereich 100 mA Betriebsspannung anlegen.

Squelch-Regler auf Linksanschlag (kleinster Wert) und Nf-Regler halb aufdrehen. Es sollte ein Rauschen vernehmbar werden. Mit L8 auf maximales Rauschen einstellen. Falls kein Rauschen vernehmbar, am internen Cermet-Trimmpoti P1 halb aufdrehen, oder Squelch-Regler ganz nach rechts.

Man beginnt den eigentlichen Abgleich am Oszillator T8 - T9, falls dieser bestückt ist. Für einen Betrieb mit dem Synthesizer 047 oder 067 ist dieser Teil des Empfängers nicht erforderlich. Kanalquarz einstecken und Spannung am Emitterwiderstand R47 (22 Ohm) messen. Falls Oszillator T8 noch nicht schwingt, liegt die zu messende Spannung bei 0,045 Volt (= ca. 2 mA durch T8). Man dreht Kern L9 ganz heraus und dann unter Beobachtung des Voltmeters ein. Das Anschwingen von T8 macht sich durch einen Anstieg der Spannung auf 0,10 bis 0,12 Volt bemerkbar. (= ca. 5 mA durch T8) Alternativ kann man auch den Spannungsabfall an R48 messen, dort ist die Spannungsdifferenz etwas höher. Man dreht Kern L9 noch etwas weiter ein, bis die Spannung wieder leicht abzufallen beginnt (- 5 %). Durch wiederholtes Aus- und Einschalten des Gerätes überzeugt man sich, daß der Oszillator in jedem Fall gut anschwingt.

Der Verdreifacher mit den Ausgangskreisen L10/L11 kann exakt nur mit einem Hf-Tastkopf abgeglichen werden. Falls nicht vorhanden, kann ein derartiger Tastkopf für wenig Geld und Mühe selbst aufgebaut werden gemäß den Angaben auf nachstehender Skizze:



Als Anzeige dient das Vielfachmeßinstrument im Bereich 50 oder 100 μ A. Bei der angegebenen Dimensionierung und einem 50- μ A-Instrument entspricht ein Vollausschlag etwa 10 Volt Hf ss. Man legt die Spitze des Tastkopfes auf den Verbindungspunkt C62 - C63 (Massestrippe an die Seitenwange) und gleicht mittels Kern L10/L11 auf maximale Hf-Amplitude ab. Wichtig dabei: Mischer EMS-1 muß bestückt sein !! Es ist eine Amplitude von etwa 450 bis 550 mV an diesem Punkt zu erreichen. Da der eben erwähnte Meßpunkt circa 50 Ohm Impedanz aufweist, kann hier über ein 50-Ohm-Koaxialkabel auch ein Frequenzzähler angekoppelt werden, um die Frequenz des Überlagerers zu überprüfen. Ein Beispiel: Zu einem Kanalquarz von 145,500 gehört die Überlagerer-Frequenz 134,800 MHz (Fe - 10,7 MHz). Diese sollte am Frequenzzähler sichtbar werden, wobei

Seite: 82.05.01

Datum: 28.12.97

eine Toleranz von ± 2 kHz zulässig ist. Gleicht man den Empfänger unter Zuhilfenahme des Synthesizers 047 ab, so sollte darauf geachtet werden, daß der Überlagererpegel am Mischer nicht allzu hoch wird. Im Bedarfsfall kann noch ein 3-dB-Dämpfungsglied ins Kabel eingeschleift werden.

Nun zum Abgleich der Hf-Eingangsstufen: Man schließt eine Antenne an und stellt das nächstgelegene 2-m-Relais ein oder läßt sich von einem befreundeten OM einen Dauerträger hinstellen. Durch Einregeln an P2 (S-Meter-Empfindlichkeit) stellt man so ein, daß das Signal einen merklichen Ausschlag bewirkt. Jetzt werden die Kreise L1 bis L5 auf maximalen S-Meter-Ausschlag getrimmt. Durch Zurückregeln an P2 muß evtl. eine zu hohe Empfindlichkeit des Instrumentes wieder gedämpft werden. Die Kreise L6 und L7 brauchen in der Regel gar nicht oder nur geringfügig verstellt zu werden, da sie ab Fabrik auf 10,7 MHz vorabgeglichen sind. Danach noch am Diskriminator L8 auf höchste Lautstärke und möglichst unverzerrten Empfang einregeln. Vorgang mehrmals wiederholen. Mit dieser Methode erreicht man eine Empfindlichkeit, die bis auf 1 - 2 dB ans Optimum herankommt.

Noch ein Wort zum Abgleichwerkzeug: Bitte benutzen Sie für den Abgleich an den Neosid-Spulen L1 bis L5 und L9 bis L11 keine metallenen Schraubendreher !! Wenn die Kerne etwas strammgänglich sind, kann dabei der Schlitz im Ferritkern ausbrechen. Die Kerne lassen sich dann mit keiner Methode mehr aus der Spule entfernen, die Spule muß ausgelötet und durch eine neue ersetzt werden. Bitte verwenden Sie die im Handel erhältlichen Abgleichwerkzeuge aus Plastik, es genügt hierbei die Fernostware. Als Vorbeugung gegen das Ausbrechen kann man die Kerne vor Arbeitsbeginn herausdrehen und die Kernbremse in Gestalt eines Gummifadens an der Seite halb abkratzen.

Abgleich mit dem Meßsender

Meßsender an Buchse A anschließen, auf Nutzkanal zunächst 5 - 10 μ V Pegel einstellen bei einem Hub von 3,5 kHz und einer Modulationsfrequenz von 1 kHz. Am Lautsprecherausgang 8-Ohm-Lautsprecher anklammern, ein Nf-Voltmeter (Bereich 300 mV) liegt am Pin 7. Außerdem kann parallel zum Nf-Voltmeter noch ein Oszilloskop angeschlossen werden. Mit Hilfe von L1 bis L7 zunächst auf maximalen Nf-Pegel am Ausgang abgleichen. Pegel des Meßsenders sukzessive bis auf 0,22 μ V verringern. Anschließend mit L8 auf symmetrischen und möglichst unverzerrten Sinus einstellen.

Im zweiten Durchgang Modulation des Meßsenders abschalten, den Träger jedoch stehen lassen. Nf-Voltmeter auf 100 mV stellen, damit das Reustrauchen mit gutem Ausschlag sichtbar wird. Nunmehr wieder L1 bis L7 so abgleichen, daß die Rauschamplitude ein Minimum wird. Mehrmals auch von hinten beginnend, wiederholen.

Messung des Signal-Rausch-Abstandes: Meßsenderpegel auf - 120 dBm (0,22 μ V) stellen und Nf-Regler P1 so aufdrehen, daß Nf-Voltmeter Vollausschlag bei 300 mV zeigt. Modulation am Meßsender abschalten und Reustrauchen am Voltmeter notieren. Ein typischer Wert beim Alberich ist 28 bis 30 mV. Der Signal-Rausch-Abstand ergibt sich zu:

$$(S + N) : N = 20 \log \frac{300 \text{ mV (Nf-Vollausschlag)}}{\text{Reustrauchen in Millivolt (z.B. 30 mV)}} = 20 \text{ dB}$$

Erreichbar sind 23 bis 25 dB bei 0,22 μ V und bei einer Filterbandbreite von 15 kHz.

S-Meter-Anschluß: Da Eingangsstufen und Zf-Stufen ein gewisses Grundrauschen verursachen, soll das Instrument mit 100 μ A über eine Serienschaltung von vier Dioden 1N4148 in Richtung Plusanschluß des Instrumentes angeschlossen werden. Die Skaleneichung nimmt man mit dem Meßsender vor, wobei man sich mittels P2 einen Vollausschlag bei $U_e = 30$ mV einregelt (Der Dynamikbereich des MC3371 ist nicht ganz so groß wie beim NE614). Wir werden uns bemühen, in Kürze hierzu einen passenden Skalenaufkleber anzubieten.

Bei hohen Anforderungen an die Klirrarmlut des Signals kann man am Quarzfilter-Ausgang zusätzlich den Widerstand R10 einsetzen. Dieser soll den gleichen Wert wie R9 haben, verringert aber die Empfindlichkeit des Empfängers um ca. 0,5 bis 1 dB Signal-Rausch-Abstand. (Im Amateurfunk brauchen wir eigentlich kein HI-FI-Signal).

5. Spannungstabelle

Spannungen gemessen mit Digitalvoltmeter 10 MOhm gegen Masse bei $U_b = 12,6$ Volt:

| | | | |
|---------------|----------------------|---------------|---------------------|
| Drain T1 | 8,40 (Source 0,11 V) | Drain T2 | 8,88 (Source 1,18V) |
| Drain T3 | 3,20 (Source 2,30 V) | Kollektor T6 | 9,98 |
| Kollektor T8 | 9,69 | Kollektor T7 | 8,00 |
| Emitter T9 | 0,11 | Pin 4 MC 3371 | 7,70 |
| Pin 8 LM 2904 | 8,00 | Pin 6 LM 386 | 8,00 |

6. Technische Daten

| | |
|-----------------------------------|---|
| Betriebsspannung | 12,6 Volt (bis 15 Volt) |
| Betriebsstrom ohne Signal | 78 mA |
| Empfindlichkeit S + N : N | mind. 22 dB bei 0,22 μ V und 3 kHz Hub, b = 15kHz |
| Nachbarkanaldämpfung \pm 25 kHz | > 60 dB beim Filter 10 M 15 A > 80 dB beim Filter 10 M 15 C > 85 dB beim Filter 10 M 15 E |
| Spiegeldämpfung Fe - 21,4 MHz | mind. 85 dB |
| IP-Punkt 3. Ordnung | typ. - 3dBm bis 0 dBm |
| Nf-Ausgangsleistung | 0,5 Watt |
| Gehäusegröße | 145 x 75 x 32 mm ohne Buchsen |
| Anschlußbuchsen | 1 x SMC für Antenne, 1 x SMC für Synthesizer einspeis. 1 x 15-Pol-Sub-D für andere Anschlüsse (weiblich) |

7. Stückliste (Bausatzversion für Synthesizerbetrieb)

7.1 Halbleiter

| Anzahl | Wert | Bauteil-Nummer | Markierung |
|--------|----------|------------------|-------------------------------------|
| 1 | MC 3371 | IC1 | |
| 1 | LM 2904 | IC2 | |
| 1 | LM 386 | IC3 | |
| 1 | 78 L 10 | U1 | |
| 1 | 78 L 08 | U2 | |
| 1 | BF 998 | T1 | SMD-Ausführung |
| 1 | J 310 | T2 | |
| 1 | BF 256 C | T3 | |
| 4 | ZTX 108C | T4, 5, 6, 7 | |
| 1 | SD 103 | D1 | Schottky-Diode |
| 1 | 1 N 4148 | D2 | |
| 1 | SB 120 | D3 | alternativ 1N5817 1-A-Schottkydiod. |
| 1 | EMS-1 | Schottky-Mischer | Ersatzweise RFMX-1 (identisch) |

7.2 Widerstände SMD

| Anzahl | Wert | Bauteil-Nummer | Markierung |
|--------|-------|----------------|------------|
| 1 | 10 R | R3 | 100 |
| 1 | 220 R | R7 | 221 |
| 1 | 10 K | R15 | 103 |

7.3 Widerstände normal

| | | | |
|---|-------|-----------|-----------------------|
| 1 | 10 R | R41 | braun-schwarz-schwarz |
| 1 | 22 R | R8 | rot-rot-schwarz |
| 2 | 47 R | R5, 40 | gelb-violett -schwarz |
| 1 | 82 R | R6 | grau-rot-schwarz |
| 1 | 100 R | R32 | braun-schwarz-braun |
| 1 | 220 R | R13 | rot-rot-braun |
| 1 | 560 R | R24 | grün-blau-braun |
| 2 | 1 K 0 | R22, 33 | braun-schwarz-rot |
| 1 | 1 K 2 | R11 | braun-rot-rot |
| 1 | 1 K 8 | R4 | braun-grau-rot |
| 1 | 2 K 2 | R34 | rot-rot-rot |
| 3 | 3 K 3 | R9,10, 12 | orange-orange-rot |

Fortsetzung nächste Seite

| | | | |
|---|-------|------------------------|----------------------|
| 3 | 4 K 7 | R19, 23, 25 | gelb-violett-rot |
| 2 | 5 K 1 | R9, 10 alternativ | grün-braun-rot |
| 5 | 10 K | R16,17,18,28,30 | braun-schwarz-orange |
| 4 | 22 K | R14,27,31, R29 altern. | rot-rot-orange |
| 1 | 33 K | R26 | orange-orange-orange |
| 5 | 47 K | R1,2,29,38,39 | gelb-violett-orange |
| 1 | 82 K | R37 | grau-rot-orange |
| 3 | 100 K | R20,21,35 | braun-schwarz-gelb |
| 2 | 390 K | R36,48 | orange-weiß-gelb |

7.4 Kondensatoren Klasse 1

| | | | |
|---|---------|--------|---------------------------|
| 1 | 1,0 pF | C61 | 1p0 |
| 1 | 18 pF | C58 | 18p |
| 1 | 27 pF | C62 | 27p |
| 1 | 39 pF | C22 | 39p |
| 2 | 82 pF | C59,63 | 82p |
| 2 | 100 pF | C23,42 | n10 |
| 2 | 470 pF | C38,39 | n47 |
| 1 | 1000 pF | C43 | 1000 pF Folienkondensator |

7.5 Kondensatoren SMD

| | | | |
|---|--------|------------|-----|
| 2 | 0,8 pF | C10,11 | SMD |
| 1 | 1,0 pF | C3 | SMD |
| 1 | 3,3 pF | C12 | SMD |
| 1 | 3,9 pF | C1 | SMD |
| 1 | 8,2 pF | C9 | SMD |
| 4 | 12 pF | C2,4,13,15 | SMD |
| 1 | 15 pF | C14 | SMD |
| 2 | 1,0 nF | C5,8 | SMD |
| 2 | 10 nF | C6,7 | SMD |
| 1 | 100 nF | C46 | SMD |

7.6 Kondensatoren Klasse 2

| | | | |
|----|-------------|--------------------------------------|------------------------|
| 3 | 1 nF | C27,28,29 | 1n0 |
| 1 | 4,7 nF | C31 | 4n7 |
| 10 | 10 nF | C16,17,18,19,20,21 37,52,60,67 | 10 n |
| 11 | 100 nF | C25,26,33,34,36,40 41,48,49,51,68 | 104 |
| 1 | 1,0 μ F | C44 | 1 μ 0 Tantal-Perle |
| 3 | 2,2 μ F | C30,32,45 | 2 μ 2 Tantal-Perle |
| 1 | 4,7 μ F | C24 | 4 μ 7 Tantal-Perle |
| 1 | 47 μ F | C35 | Roll-Elko stehend |
| 1 | 100 μ F | C50 | Roll-Elko stehend |
| 1 | 220 μ F | C47 | Roll-Elko stehend |

7.7 Spulen

| Anzahl | Type | Bauteil-Nummer/Anmerkung |
|--------|-------------------------------|-----------------------------|
| 7 | Neosid 511830 4,5 Wind. | L1, 2, 3, 4, 5,10,11 |
| 2 | 10,7 MHz grün, 7 x 7 x 12 mm | L6, 7 |
| 1 | 455 kHz schwarz 7 x 7 x 12 mm | L8 |
| 1 | Hf-Drossel 2,2 µH Dr. 1 | rot-rot-gold-silber |
| 1 | Hf-Drossel 22 µH Dr. 2 | rot-rot-schwarz-silber |
| 1 | Hf-Drossel 47 µH Dr. 3 | gelb-violett-schwarz-silber |

7.8 Sonstige Teile

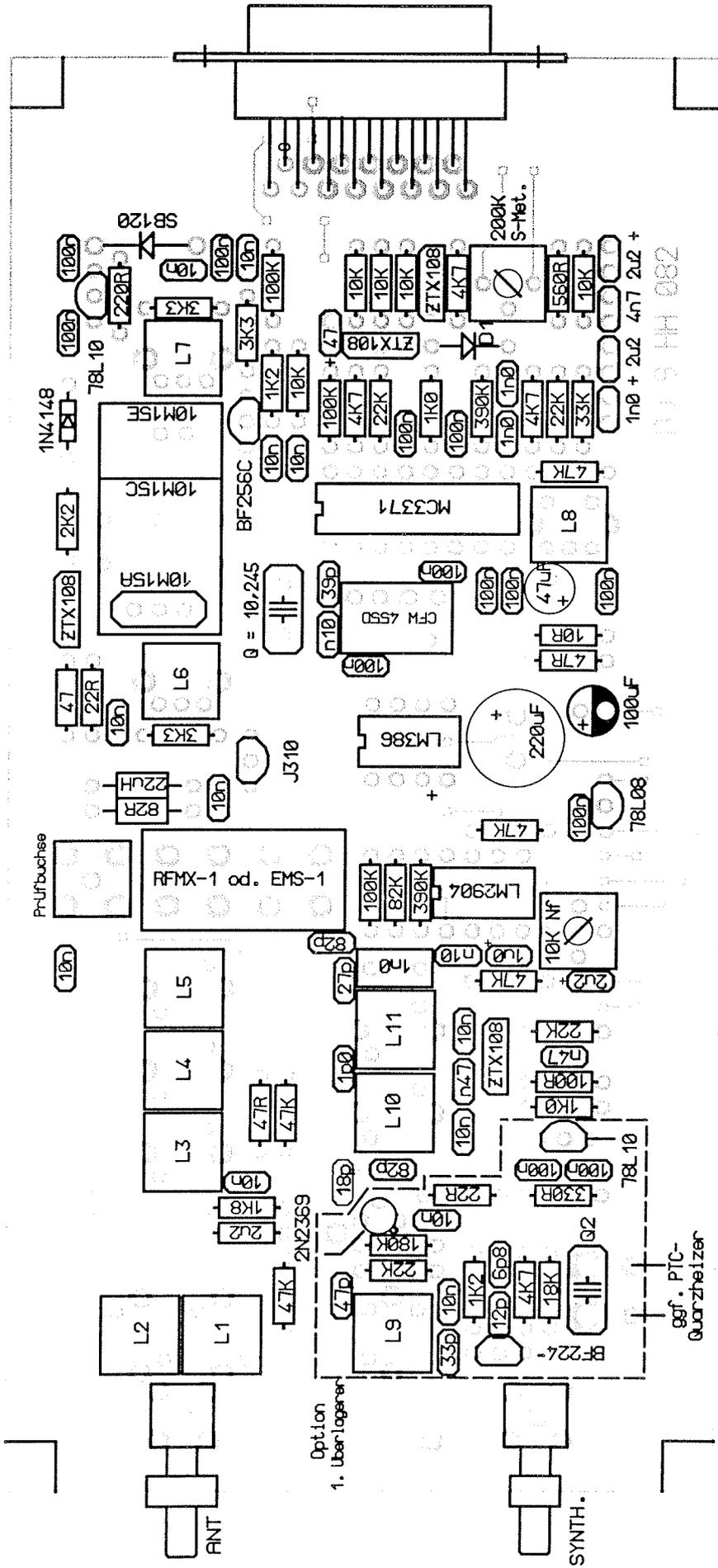
| | | |
|-------|--|--|
| 1 | Leiterplatte DJ 9 HH 082 | |
| 1 | Weißblechgehäuse 145 x 75 x 32 mm teilweise gelocht | |
| 1 | Sub-D-Buchse 15 - Pol gekröpft | |
| 2 | SMC-Chassis-Buchse, Winkelausführung | |
| 1 | Quarzfilter, wahlweise 10 M 15 A oder 10 M 15 C oder 10 M 15 E | |
| 1 | Mischquarz 10,245 MHz | HC-49/T 30 pF Bürde-C |
| 1 | Keramikfilter CFW 455 D | Bei Datenfunk SFH 455 D oder SFH 455 B |
| 1 | Cermet-Poti 10 kOhm | P1, Nf-Vorregler |
| 1 | Cermet-Poti 200 kOhm | P2, Empfindlichkeit S-Meter |
| 0,2 m | Koaxial-Kabel 50 Ohm | |

Als Sonder-Zubehör zu bestellen: Zurüstsatz 1. Überlagerer für einen 1-Kanal-Betrieb

| Anzahl | Type | Bauteil-Nummer | Anmerkung, Markierung |
|--------|------------------|----------------------------------|-----------------------|
| 1 | BF 224 | T8 | |
| 1 | 2N2369 | T9 | |
| 1 | 78 L 10 | U3 | |
| 1 | 22 R | R47 | rot-rot-schwarz |
| 1 | 330 R | R48 | orange-orange-braun |
| 1 | 1,2 K | R44 | braun-rot-rot |
| 1 | 4,7 K | R43 | gelb-violett-rot |
| 1 | 18 K | R42 | braun-grau-orange |
| 1 | 22 K | R46 | rot-rot-orange |
| 1 | 180 K | R45 | braun-grau-gelb |
| 1 | 6,8 pF | C54 | 6p8 |
| 1 | 12 pF | C53 | 12p |
| 1 | 33 pF | C55 | 33p |
| 1 | 47 pF | C56 | 47p |
| 2 | 10 nF | C57,64 | 10n |
| 2 | 100 nF | C65,66 | 104 |
| 1 | Spule Oszillator | L9 | fertig gewickelt |
| 2 | Cambion-Buchsen | (Quarzbuchsen) | |
| 1 | Kanalquarz | nach Wunsch aus unserem Programm | |

Hinweise auf Schutzrechte

Details dieses Gerätes bzw. Leiterplatten sind patentrechtlich bzw. gebrauchsmustergeschützt. Jedweder kommerzieller Nachbau bedarf daher unserer schriftlichen Genehmigung. Zuwiderhandlungen werden von uns vor Gericht verfolgt.

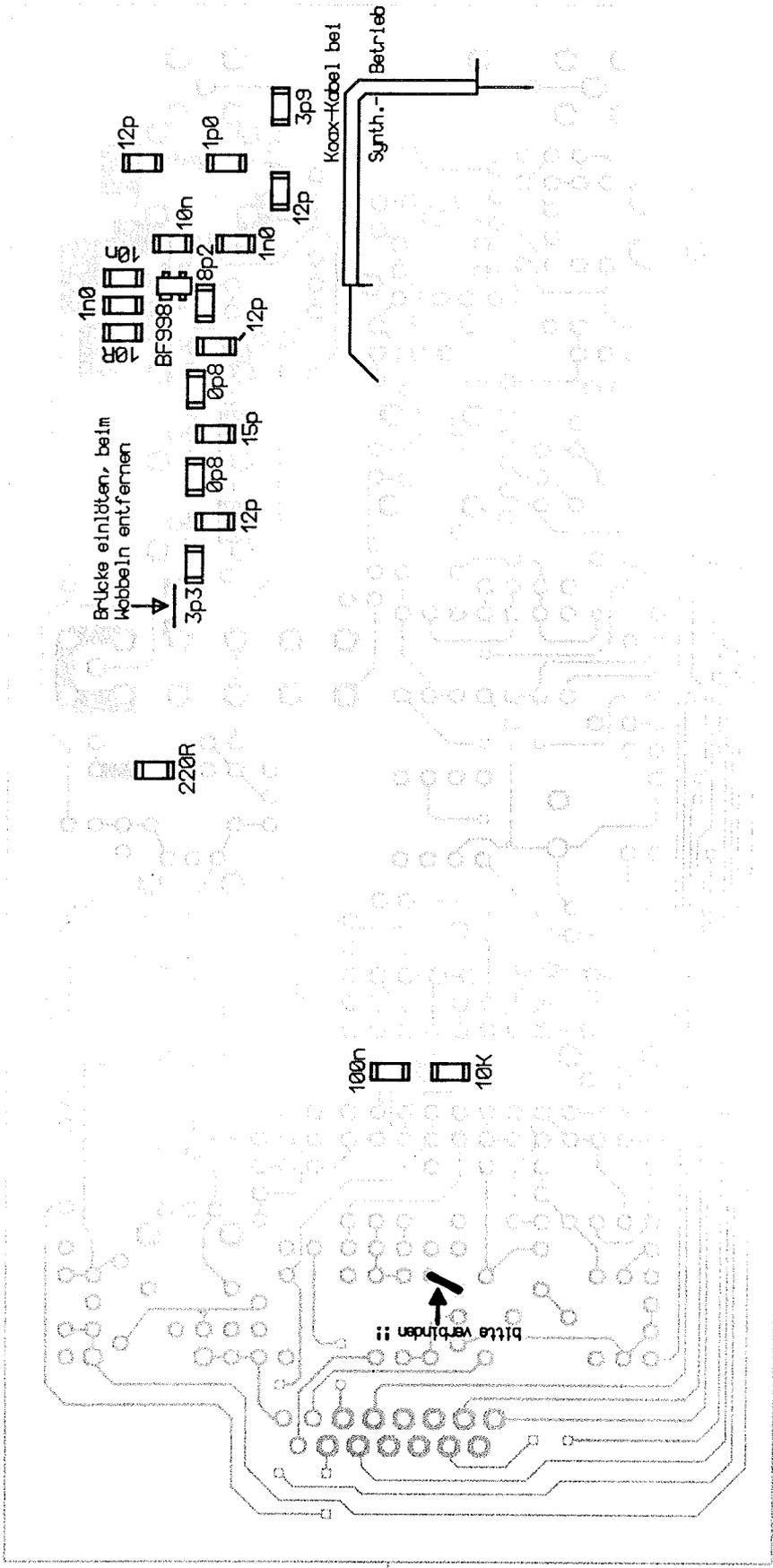


Bestückungsplan DJ 9 HH 082 oben (2-m-RX)

M = 1,6 X = 30 Y = 15

Component Layout Top

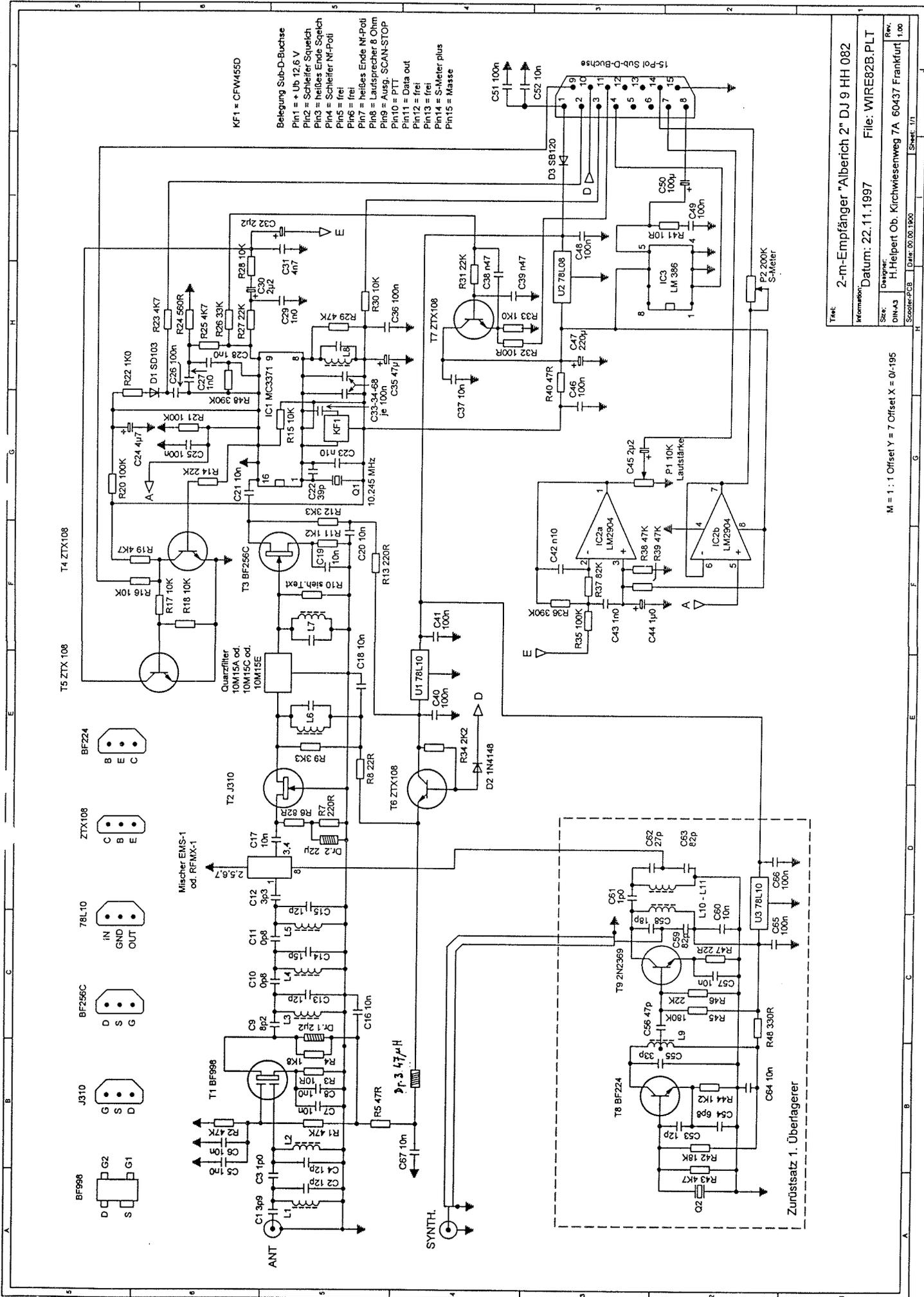
File: lay082e.plt



Bestückungsplan DJ 9 HH 082 unten

M = 1,6 X = 30 Y = 15

File: laj082e.plt



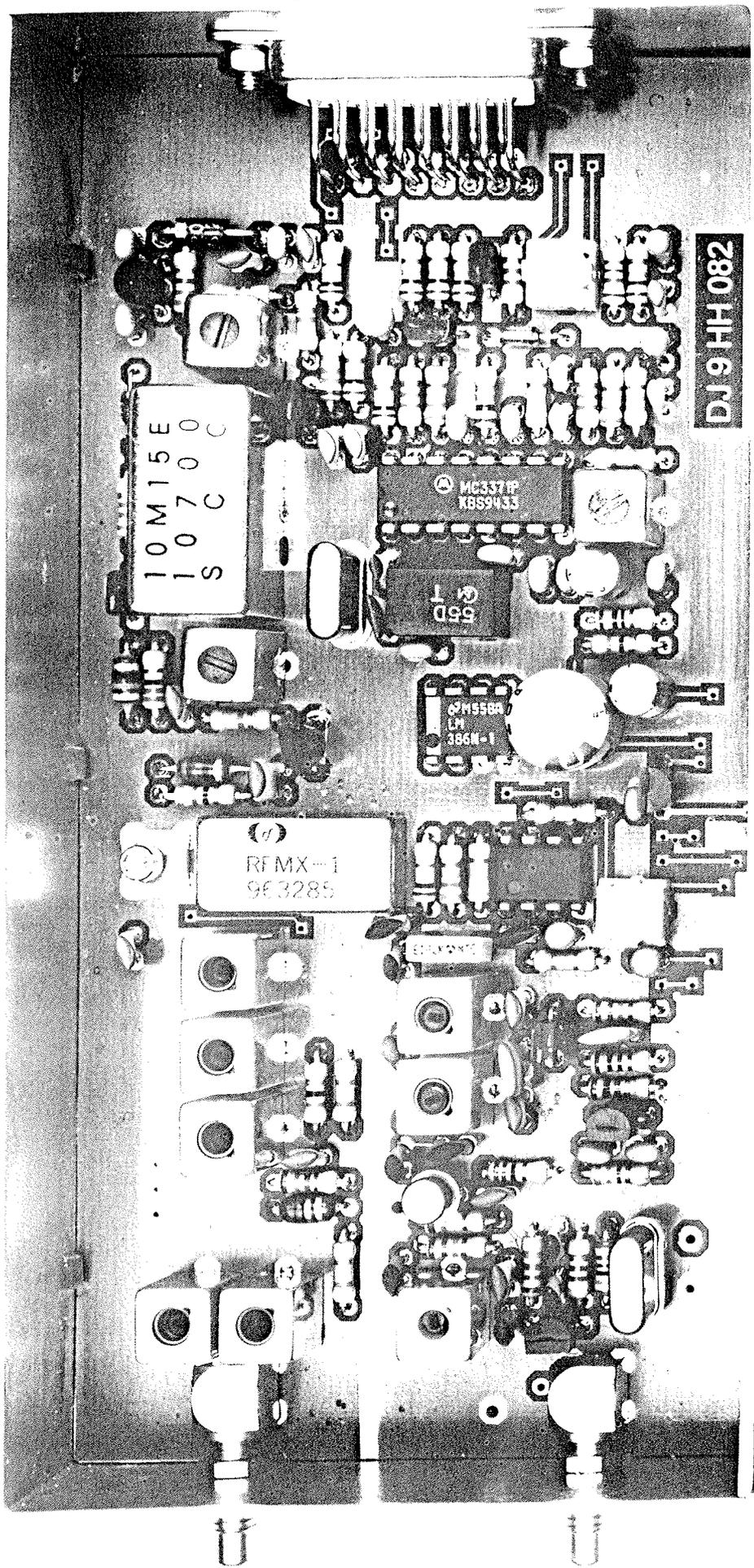
KF1 = CFW45SD

- Belegung Sub-D-Buchse
 Pin1 = + Ub 12.6 V
 Pin2 = Schleifer Squelch
 Pin3 = helles Ende Squelch
 Pin4 = Schleifer NF-Pol
 Pin5 = frei
 Pin6 = frei
 Pin7 = helles Ende NF-Pol
 Pin8 = Lautsprecher & Ohm
 Pin9 = AUSG. SCAN-STOP
 Pin10 = PTT
 Pin11 = Data out
 Pin12 = frei
 Pin13 = frei
 Pin14 = S-Meter plus
 Pin15 = Masse

| | |
|--------------|---|
| Titel: | 2-m-Empfänger "Alberich 2" DJ 9 HH 082 |
| Information: | Datum: 22.11.1997 File: WIRE82B.PLT |
| Size: | Designer: |
| DIN-A3 | H.Helbert Ob. Kirchwiesenweg 7A 60437 Frankfurt |
| Source-PCB | Datei: 00.00.1990 |
| | Sheet: 1/1 |

M = 1 : 1 Offset Y = 7 Offset X = 0/-195

Zusatz 1. Überlagerer



10M15E
10700
S C

RFMX-1
963285

MC3371P
K859433

555

LM5588
L14
386M-1

SIEMENS

DJ 9 HH 082