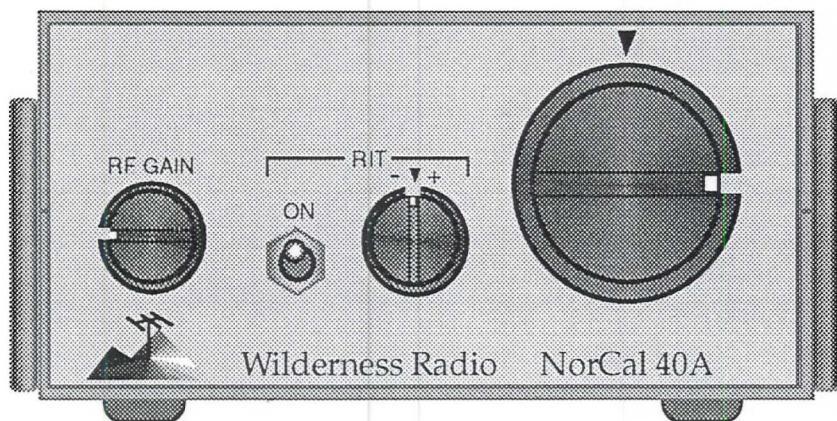
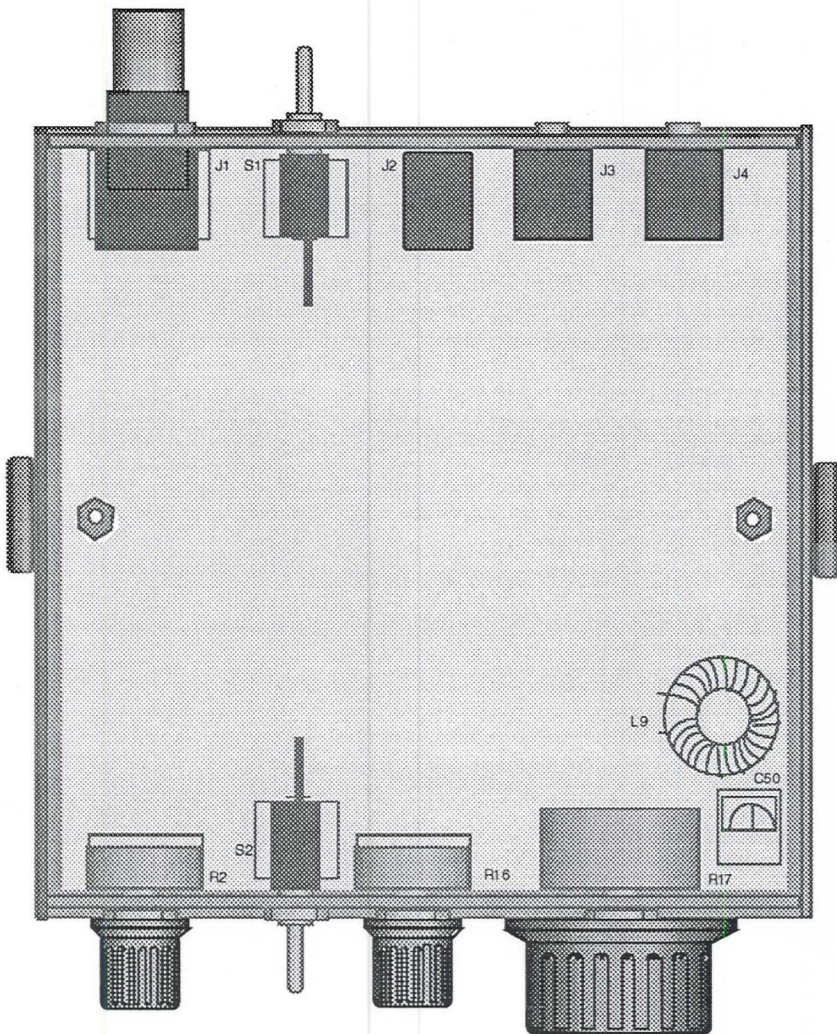


NorCal 40A 40-Meter CW Transceiver

Assembly and Operating Manual



Wilderness Radio

内 容

はじめに	2
概要	3
仕様	4
組み立ての準備	5
組み立てのヒント	6
プリント基板の組み立て	6
操作ツマミ、コネクタとパネル	11
最終組み立て	11
調整とテスト	12
操作	15
トラブルシューティング	17
動作原理	19
改造	20
付録 A, 部品表	23
付録 B, 部品配置図	25
付録 C, ブロックダイアグラム	26
付録 D, 回路図	27

Wilderness Radio

P.O. Box 3422, Joplin, MO 64803-3422

(417) 782-1397

NorCal 40A の設計とドキュメントは、Wayne A. Burdick、N6KR が著作権を有します。

本マニュアルの一部であっても再配布するには、Wayne Burdick と Wilderness Radio による許可の文書が必要です。

マニュアル作成日付け: 1999 年 12 月 8 日

日本語版:2018 年 1 月 31 日

はじめに

Wilderness Radio の NorCal 40A は、小型ながら十分な性能を有する 40m(7MHz 帯)の CW トランシーバです。このような超低消費電力、高性能、高信頼性と組み立てしやすさを併せて持つ QRP トランシーバは他にありません。これらの、そしてその他の特徴により、固定無線局や軽量の移動局での使用でも、NorCal 40A を選択する人が増えています。

元々は Northern California QRP Club のプロジェクトであり、NorCal 40A とその祖先 NorCal 40 は世界中の 1000 名以上の愛好家によりフィールドテストされてきました。Wilderness Radio はさらに設計を改良し、組み立てと操作をより以上に簡単にし、塗装済のシルクスクリーンのケースを用意しました。そして、この無線機が成功するための不可欠な要素、ニーズに応じて 40A を変化させる柔軟性、を持ち続けてきました。数多くのフロント、リアパネルと内部空間があります。

Wilderness は NorCal 40A に 2 種のアクセサリを用意しました：交換用のフロントパネル付のキーヤと周波数カウンタ KC1、ノイズブランカ BuzzNot。これらの他のキットについての情報は、Wilderness Radio に電話または手紙を下さい。

NorCal 40A を組み立て運用されること、またこの無線機が電子回路とローパワー(QRP)通信についての探検を手助けになるよう、期待しています。

73,

Bob Dyer, K6KK, ex KD6V1O

Wayne Burdick, N6KR

Wilderness Radio のキットについての方針

訳注：これらの記述は、原版(1999年12月8日)のものであり、また米国内を対象にしたものであって、現在この条項が適用可能であることを保証するものではありません。

1. 未組み立てのキットは 30 日以内であれば商品代金を全額払い戻し致します。返品手数料は 15% 以内です。Wilderness Radio への送料を負担して下さい。
2. 部品の不足または不良は、30 日以内であれば無料で交換します。
3. いくら頑張っても、キットが正常に動作しないときは、固定料金\$50と返送料\$5で修理します。キットは十分な状態である必要があります。Wilderness Radio への送料を負担して下さい。
4. 電話によるサポートを用意しました。月曜日から金曜日、米中央時間帯 10 a.m. ~ 5 p.m. に S 417-782-1397 にお電話下さい。それ以外の照会は、次の住所にお手紙下さい。

Wilderness Radio, P.O. Box 3422, Joplin, MO 64803-3422

概要

NorCal 40A は、ポータブルな電池動作に特化した小型の 40m の CW トランシーバです。受信時の電源電流は通常約 15mA と非常に低くなっています。RIT(receive incremental tuning)、スムーズな送受信切り替え、送信波の信号モニタ、2-3W の可変出力電力、などの機能があります。

受信部はスーパーヘテロダイン方式により優れた感度と選択性を有し、60Hz の電源ハムが発生しません。スピーカを駆動するのに十分な AF 出力があり、強力な信号も比較的一定に保つための AGC(automatic gain-control)を備えています。周波数変換方式の採用により、2MHz 付近で動作する安定な低い周波数の VFO(variable-frequency oscillator)を使用しています。(詳しくは章「動作原理」をご覧ください。)

できるだけ簡単に組み立てるために、ツマミ、コネクタを含むすべての部品、さらにケースの部品も 1 枚のプリント基板上に搭載しましたので、事実上ケース内の配線がありません。調整はかなり簡単であり、計測器ではなく、40m の CW 帯をカバーする別のトランシーバを用意するだけで大抵は実行可能です。ケースの両側の長寿命のプラスチック製ラッチにより、簡単にケース内部に手を入れることができます。

NorCal 40A のリビジョン

この情報は、NorCal 40A と NorCal 40 の前のリビジョンを比較するために用意しました。Wilderness Radio NorCal 40A は現在リビジョン B です。リビジョン A の回路から次に示す変更を行いました。

- ・JFET(junction FET トランジスタ)は現在すべて J309 であり、AGC 特性、送信出力、調整の再現性が向上しました。
- ・VFO に低域通過フィルタ(LPF)を追加したことで、イメージ抑圧比が 10dB 改善されました。
- ・AGC と QSK の部品の定数の変更により、アタック/ディケイ時間を改善し、切り替え時の低周波音の発生を抑えました。
- ・L-C 回路定数の微変更により、調整が簡単になりました。

加えて、ツマミとコネクタを配置しやすくなるようケースとプリント基板を変更しました。現在はケースはシルクスクリーン印刷と塗装されています。

仕様

記載されている数字は標準値です:個体によってはいくらか異なる値になります。すべての測定は電源電圧 13.8V、アンテナ負荷 50Ω の条件で行いました。

一般

外形:	56mm(H) x 117mm(W) x 114mm(D)
電源:	10-16V DC;逆接続保護付き
受信時:	15 -20 mA
送信時:	225-250 mA(2W 出力時)
VFO 動作周波数:	2.085MHz 中心 ⁽²⁾
周波数範囲:	40m CW 帯(7.0-7.15MHz)内の 40-45kHz の帯域
周波数変動:	18°Cにおいて電源投入直後から 100Hz 以内
ダイヤルキャリブレーション:	組み立て者が用意

送信部

出力電力:	0 - 2.0W、可変
終段効率:	65 - 75 %
負荷耐性:	高 SWR 時に短時間動作可能
送信周波数オフセット:	400-80 Hz、調整可能
T-R(送信-受信切り替え)遅延時間:	200 m 秒

受信部

感度:	10dB S+N/N 時、0.2uV 以下
受信可能信号強度(MDS):	-137 dBm
選択性:	400Hz @ -6dB、1.5kHz @ -30dB
ブロッキング特性:	108dB
二信号特性:	89dB
I.F.:	4.915MHz、4 ポール Cohn クリスタルフィルタ
R.I.T.範囲:	±2kHz、VFO 操作範囲の中心にて
オーディオ出力インピーダンス:	8Ω 以上(ヘッドフォンまたはスピーカ)
	(ステレオヘッドフォンプラグです。詳細は「操作」をご覧ください)

(2) 周波数 7.0MHz の時(次式に示すように使用周波数によって VFO の周波数は変化します。
RF = VFO + 4.915 MHz)

組み立ての準備

注意: NorCa 40A の組み立て、調整、操作に関して重要な情報であり、警告を与えるために、この記号を使用します。

□ 各ステップを終える毎に、ここに示すように、チェックボックスをマークして下さい。

□ 作業を始める前に、部品表(付録 A)に習熟して下さい。部品は、参照記号の文字(例えば、抵抗は"R")についてアルファベット順に記載されています。カテゴリー内では、値の順に記載されています。(例えば、20Ωの抵抗から始まり、次に100Ωへ)

部品を見つけ易くするために、部品表には部品の外形図、(" "で囲まれた)容量値の表示、カラーコード(次の「カラーコードチャート」を参照)を示しています。

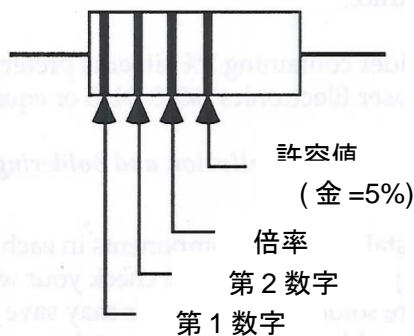
容量値の表示

キットに含まれるキャパシタは部品表中の図と説明により簡単に見つけることができます。しかし、容量の小さなキャパシタの表示を理解すると役立ちます。(1000pF未満の)容量の小さなキャパシタは通常1桁、2桁または3桁の数字で表示されていて、小数点がありません。1桁または2桁が表示されている場合、その数字はpF(ピコファラド)単位の値です。3桁の場合、3番目の数字は通常10の乗数を示しています。例えば、表示"151"のキャパシタは150pFになります(15掛ける10の1乗)。同様に、"330"は33pF、"102"は1000pFです。

円板型キャパシタで10の乗数の代わりに"0"が表示されていることがあります。その場合、"330"は33pFではなく本当に330pFを意味します。しかし、NorCal 40A キットには間違いやすい容量値のキャパシタは含まれていません(キット中には、例えば、33pFと330pFの円板型キャパシタが両方存在することはありません)。

1000pF以上の円板型またはフィルムキャパシタで小数点を使用しているものがあります。例えば、.0001、.02 などですが、この場合数字はμF(マイクロファラド)単位です。

抵抗のカラーコード



色 数字 倍率

黒	0	x 1
茶	1	x 10
赤	2	x 100
橙	3	x 1k
黄	4	x 10k
緑	5	x 100k
青	6	x 1M
紫	7	
灰	8	
白	9	

□ この部品表を使用して、キット中のすべての部品を区別して下さい。不足または不良があった場合、すぐに Wilderness Radio に電話または手紙を下さい。

組み立てのヒント

工具

・容量 15~25W の先の細い鉛筆型の半田ごてを使用します。ガン型や、容量の大きなもの、先の尖っていないものを使用しないで下さい。これらは、プリント基板用ではないですし、容量が大きいとパッドや配線にダメージを与えます。

・銀を 2% 含むハンダを推奨します

(Mouser Electronics の#533-0415 同等品)

部品の取り付けとハンダ付け

1. 記載されている各グループのすべての部品を取り付けた後、ハンダ付けする前に作業を確認します。これは、間違った場所にハンダ付けされた部品を取り外すトラブルの防止にもなります。

2. 抵抗のカラーコードの読み違いを防ぐために十分な照明を使用します。抵抗のカラーコードが判りにくい場合、テストで抵抗値を確認します。

3. リード線の長いまま各部品を取り付ける際は、プリント基板に直に押し付けるようにし、その後リード線を約 45 度曲げます。長いリード線のまま各部品を取り付けハンダ付けした後、リード線を長さ 1-2mm でカットします。これは、部品の絡み合ったリード線のサボテン農場を短くするよりも簡単です。IC(integrated circuits)などのリード線の短い部品や

コネクタは短くする必要はありません。

4. IC やトランジスタにソケットは必要ありません。

[3] Mouser の電話番号: 1-800-346-6873

部品の取り外し

NorCal 40A のプリント基板は、スルーホール付きの両面基板です。これにより部品のレイアウトはすっきりしていますが、部品を取り外すのが片面基板より面倒になります。もし部品を取り外すなら、2mm または 3mm 幅のハンダ吸い取り線(商品名: Solder-wick)を使うと上手くできます。Archer などの安価なハンダ吸い取り線を使用しないで下さい。半田を上手く吸い取ってくれません。Ungar-Wick などの有名ブランド品を使用します。

ハンダ吸い取り線やハンダ吸い取り器で部品を取り外せない場合、片手に先の長いラジオペンチを、他の手でハンダごてを使用します。容量の大きなハンダごてを使用しないで下

さい。その後、ハンダ吸い取り線を使用してスルーホールから残ったハンダを取り除きます。

プリント基板の組み立て

プリント基板の組み立ては、背の低い部品--例えば、抵抗やダイオード--から始め、その後背の高い部品に移ります。これにより、ハンダ付け時に基板を裏返す際に基板を安定にできます。

各部品(または各部品のグループ)の取り付けとハンダ付けは以下に示す順に行います。部品配置図(付録 B)によりプリント基板上の部品の配置と部品名を見つけられます。

抵抗、ダイオードと RF チョーク

□ 部品表を使用して、最初に抵抗値 20Ω(赤-黒-黒)の固定抵抗 R12 の場所を探します。どこにあるか、プリント基板上に文字列 "R12" の付いた長方形を探します。プリント基板上の

場所によっては、部品で混雑しているので、注意して文字列 "R12" に最も近い抵抗外形の位置を見つけます。

□ プリント基板上に押し付けるように R12 を取り付けた後、前に説明したように、プリント基板の裏側でリード線を曲げてカットします。残りすべての抵抗を取り付けるまで、この抵抗をハンダ付けしないで下さい。

□ 残りの固定抵抗を取り付け、カラーコードが正しい値を示しているかどうかダブルチェックします。(カラーコードをうまく読めないときは、正しい抵抗かどうか誰かに確認して下さい)後でカラーコードを読みやすくするために抵抗の向きをそろえておきます。第 1 数字の帯がプリント基板の左または上になるようにします。

□ リードが 8 本ある SIP(Single-Inline Package)のネットワーク抵抗 R5 を取り付けハンダ付けします。R5 の一端の黒い点がピン 1 を示します。このピンを四角のパッドに合わせます。R5 を支えるために両端のリードを--逆向きになるよう--少し曲げ、ハンダ付けします。

□ 手元に 15MΩ の抵抗が残っていると思います。この抵抗は、もし必要ならモニタ音の音量を小さくするために、R4、8.2MΩ の代わりに使用します。「調整」をご覧ください)

□ 半固定抵抗 R8、R13 と R6 を取り付けます。3 個すべてが同じ抵抗値ではありません: 部品表を確認して下さい。プリント基板上の外形図が示す方向に、正しく取り付けして下さい。

□ 固定抵抗と半固定抵抗をハンダ付けします。

□ ダイオードは、プリント基板上の外形図の帯と同じ方向に

なるように、カソード端--最も広い帯がある端--を取り付けます。D8は例外で、これはトランジスタと同じような四角いソケットです。これは、プリント基板上の外形図が示すように、また基板上から1.5mm浮かせて取り付けます。

□ チョークコイル(L1、L4、L5 それに RFC1 と RFC2)を取り付けます。チョークコイルのカラーコードは単位 uH です。例えば、茶-緑-黒 は 15uH です。

△ NorCal 40A は 2 種類のインダクタを使用します。リードタイプ(ミニチュア RF チョーク)とトロイダルタイプです。参照の記号として、ミニチュア RF チョークはすべて"RFC"(radio-frequency choke)で始まり、トロイダルコイルは"U"(inductor)または"T"(transformer)で始まると考えるかもしれませんが。しかし、参照記号は部品の外形ではなくその用途を反映しています。どちらのタイプのインダクタも RF チョークやフィルタ素子として動作します。

□ ダイオードとチョークコイルをハンダ付けします。

キャパシタ

□ (電解コンデンサを除く)すべての固定容量キャパシタを取り付けます。これらのキャパシタは壊れやすいので、リード線を引っ張ったり、力を加えたりしないで下さい。部品表中の値をダブルチェックします。

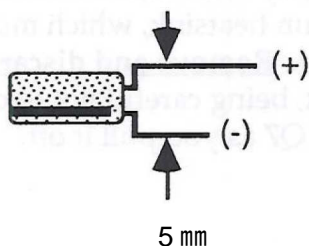
□ キャパシタをすべてハンダ付けします。

□ 次に電解コンデンサを取り付けます。次の 2 つのことを忘れないで下さい。

(1) 電解コンデンサはすべて極性があります。(+)のリード線をプリント基板上の(+)の穴に、四角のパッドがある穴に、取り付けて下さい。通常(+)のリード線は(-)のリード線より

長くなっています。(-)側はマークとして通常コンデンサの本体に黒い帯があります。(これらのコンデンサを逆方向に取り付けると、後で見返りに煙が出たり発火したりします。)

(2) 電解コンデンサは、下図に示すように、リード線を外側に曲げ間隔を 5mm に合わせて、基板上に隙間なく取り付けます。



△ 電解コンデンサの極性が正しくなるよう、付録 B の部品

配置図を参照してください。

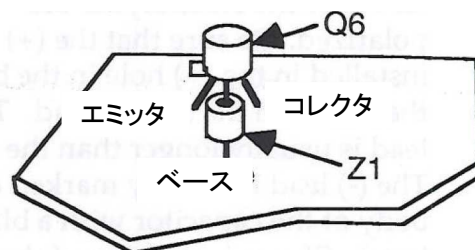
□ 電解コンデンサをすべてハンダ付けします。

□ 次に、小型の半固定コンデンサ(トリマ)を取り付けます。プリント基板上の外形図に向きを合わせて下さい。(エアーバリコン C50 は取り付けは後です)

□ 半固定コンデンサをハンダ付けします。

トランジスタ、IC と水晶発振子(クリスタル)

□ Q6(2N2222)の場所を確認します。取り付ける際に、次の図にあるように、Q6 のベースのリード線にフェライトビーズ Z1 を通します。リード線ができるだけ短くなる(6mm~9mm)ようにプリント基板に取り付けます。フェライトビーズを壊さないよう、強く押し付けないようにして下さい。



□ Q6 をハンダ付けします。

□ 終段アンプのトランジスタ Q7 の場所を確認します。Q7 が小さな封筒に入れられていたら、その中に見つけられる追加の部品や楕円形のプラスチック製のスペーサは無視します。

□ Q7 に楕円形のアルミ製の放熱器が付いてくることもありますが、必ず取り去ります。このヒートシンクは取り去って捨てます。取り去る際に、Q7 のリード線を損なわないよう注意して下さい。

□ Q7 を取り付け、プリント基板との間隔が無くなるまで基板に押し付けます。余分のリード線が見えなくなくと位です。

□ Q7 をハンダ付けします。

□ 注意してフィンの付いたヒートシンクを Q7 に取り付けます。作業中にどちらかの一端からヒートシンクを引っ張る必要があるかもしれません。力を加えないで下さい--トランジスタを壊すことがあります。取り付け終わったら、ヒートシンクが周りの部品と接触していないかどうか確認して下さい。

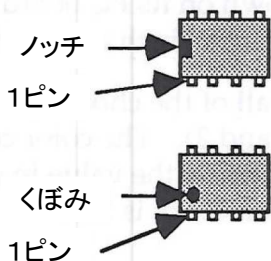
□ 残りのトランジスタを取り付けます。各トランジスタの側面をプリント基板上の外形図に一致させます。これらのトランジスタは基板上約 3mm の高さにします。

□ 前のステップで取り付けしたトランジスタすべてをハンダ付けします。

□ U5 を取り付けます。この IC は、プラスチック製トランジスタに似た平らな面を持っています。プリント基板上の外形図

に合わせて取り付けます。U5 をハンダ付けします。

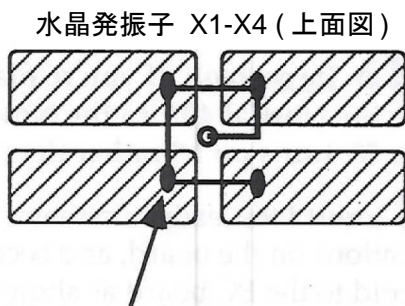
□ 残りの IC を取り付けます。これらの IC は 8 ピンの DIP(dual-inline packages)です。ソケットを使用しないので、IC を正しく取り付けただかどうか注意して下さい。次の図に示すように、各 IC のノッチまたは窪みをプリント基板上の外形図のノッチに合わせます。



□ 8 ピンの IC をすべてハンダ付けします。

□ 6 個の水晶発振子(クリスタル)を取り付けます。水晶発振子はが基板上に隙間なくピッタリとなっているかどうか確認して、ハンダ付けします。

□ クリスタルフィルタ周辺のリーク信号などの強い信号に「吹かれる」(blow-by)ことがないように、X1 から X4 までの水晶発振子のケースはグラウンドに接続します。このために、4 個の水晶発振子の中心にグラウンドのパッドが用意されています。#26 またはそれより太い裸線を用意して、次の図に示すように、水晶発振子のケースをグラウンドに接続します。



各水晶発振子の上面に
グラウンド線をハンダ付けする

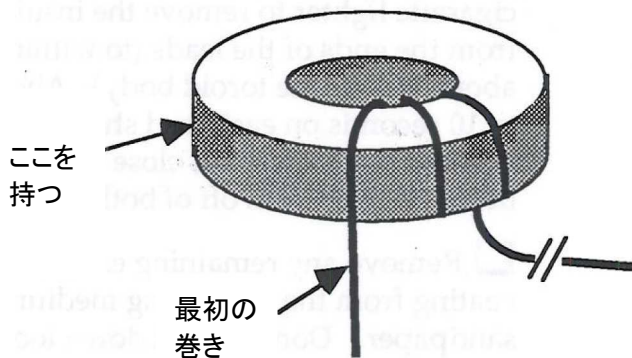
トロイダルコイルとは

以前に一度もトロイダルコイルを巻いたことがないとしたら、覚えておいてもらいたいことがあります。もっとも簡単に巻くことのできるコイル L6 を巻こうとする前に、一度この章を読んで下さい。

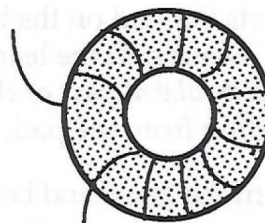
トロイダルコイルはいつも次に示すように巻き始めます。コアの左側に持ち、巻き始めの最初を上側から入れて、導線をすべて通し、左から右に巻いてゆきます。導線にキंकができないよう注意して下さい。

コアを通す毎に 1 回と数えるので、下図に示すトロイダルコイルは 3 回巻いたことになります。コア上に巻く残りの導線

は右側に巻いてゆきます。



巻き終わると、各巻き線は大体コアの大部分になるように配置しています。次図に示すように、巻き始めと巻き終わりはギャップがあるよう少し離しておきます。(図中の巻き数は使用する実際の巻き数とは異なります)



トロイダルコイル巻きと取り付け

□ 部品表中のトロイダルコイル L6 を探します。部品番号の欄に、トロイダルコアのタイプが書かれています。この例では、赤色 T37-2 コア です。部品番号の "37" は直径 0.37 インチ (約 9mm) を、"-2" は鉄粉のコア材料を、またコアの色が「赤」であることを示しています。

□ 前の「トロイダルコイルとは」で述べたように L6 のコイルを巻きます。部品表には、巻き数("28T" は 28 回を意味する)、導線の太さ(#28、エナメル被覆)、必要な導線の長さ(16 インチ [約 40cm]) が、指定されています。トロイダルコイルを巻くときに使用するエナメル線はキット中に用意されています。#26 の導線は #28 よりわずかに太い線です。

□ L6 を巻き終わったら、リード線を 1/2 インチ (約 13mm) の長さに切り、マッチかライターを使用して、リード線の端(トロイダルコイル本体から 1/8" [約 3mm] まで)の絶縁層を除去します。各端毎に 5~10 秒でも十分ですし、またはリード線を一緒にして両端を一度に絶縁層を燃やしてしまうこともできます。

□ 紙やすりを使用して、残ったエナメル被覆を除去します。紙やすりをかけ過ぎないで下さい。リード線が細く弱くなります。

□ プリント基板上の外形図にあるように L6 を立てて取り付けます。基板に対して垂直に持ち、他端がピンと張るようリー

ド線を静かに引っ張りませう。

□ リード線を引っ張り出した後、基板の底面にあるパッドを導線の裸の部分が横切っていることを確認します。リード線を引き出しすぎて、リード線の絶縁部分がパッドからはみ出したりしないようにして下さい。

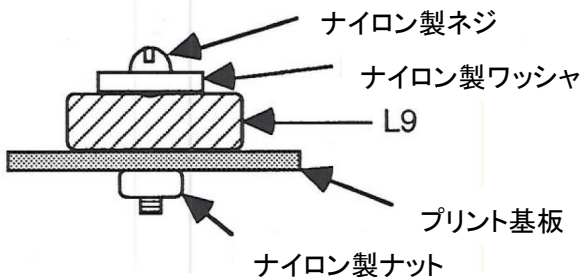
□ リード線をカットし、パッドに沿うように曲げ、ハンダ付けします。エナメル層を燃やし、紙やすりをかけて、リード線がうまく加工されていれば、きれいにリード線にハンダが付きませう。確認のため、テスタを使用して、一方から他方への抵抗値を測定します。2箇所ともがうまくハンダ付けできていれば、トロイダルコイルが導通している(抵抗値が零に近い)ことになります。

□ 部品表に記載されている巻き数と導線の種類を使用して、L6と同様に、L7とL8を巻きます。これらのトロイダルコアは赤色のコアを使用します。

□ 次に、大きめの白色コアにVFOのトロイダルコイル、L9、を巻きます。このトロイダルコアは巻き数が多いので、重ならずにできるだけ密に巻きます。前に述べたようにリード線を加工します。

△ 重要: NorCal 40A を Novice バンドで使用する予定でしたら、L9を60回ではなく58回巻いて下さい。

□ 基板の正しい位置にL9のリード線を差し込み、ナイロンワッシャを使用して、次の図に示すように、プリント基板の上にトロイダルコイルを固定します。ネジを締めすぎないで下さい。力がかかる様だとVFOが不安定になります。L9をハンダ付けします。



トロイダルトランス

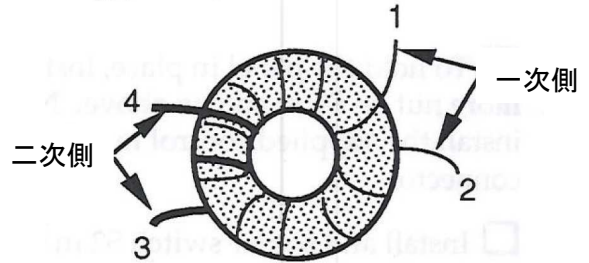
△ 以降のステップでは、異なる2種類の黒色コアを使用します。FT-37-43とFT-37-61は共に黒色ですが、-43コアはWilderness Radioが橙色のマークを付けてあります。これらの2種のコアは特性が全く異なりますので、取り違えないよう注意して下さい。

トロイダルトランス T1 は黒色に橙色のマークが付いた FT37-43 コアを使用します。

これはごく簡単なトランスです。2組の巻き線があり、一方の上に他方の巻き線が巻かれています。どのようになっ

るのか、次の図に示します。(これやその他の図中のトロイダルトランスは、実際に必要な巻き数を示していないことに注意して下さい)

□ 最初に、#26のエナメル線を使用して、数字1と2で示された巻き線を巻きます。これは一次巻き線または入力用巻き線("PRI")です。

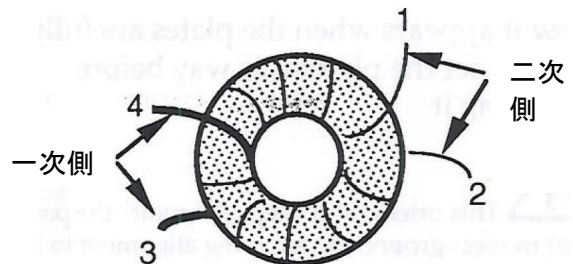


□ 巻き線1-2の上に重ねて、#26を4回巻き、巻き線3-4とします。これは二次巻き線または出力用巻き線("SEC")です。

□ 前に述べたように、熱と紙やすりを使用してT1の4本のリード線の絶縁層を除去します。

□ プリント基板の上にT1を平らに取り付けませう。プリント基板の上のT1の外形図の対応する番号のパッドに、一次(1-2)、二次(3-4)のリードを間違えないように差し込みませう。基板の裏から4本のリード線をピンと引っ張りませう。リード線をカットし、ハンダ付けします。

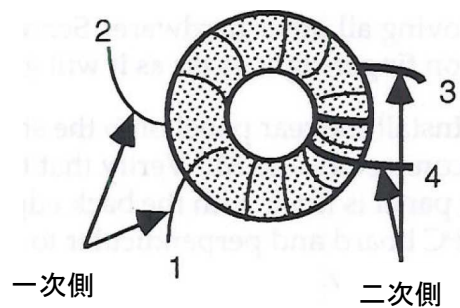
□ トロイダルトランス T2 は橙色のマークのない黒色のコアを使用します。T2の巻き方は次の図に示します。まず巻き線1-2(#26を20回)を巻くことから始めませう。この場合は、これが二次巻き線です。



□ 上の図に示したように、T2の一次巻き線3-4は1回だけです。つまり、実際にはコアを1度通しただけです。それなので、エナメル線ではなく2インチ(50mm)の単線の裸線を使用します。

□ T2の絶縁層を除去し、T1と同じやり方で取り付けハンダ付けします。一次巻き線と二次巻き線を、プリント基板上の番号付きのパッドに間違えないよう接続して下さい。また、1回巻きの一次巻き線のリード線が互いに接触していないか確認して下さい。

□ T3は橙色のマークのない別の黒色コアを使用します(これでトロイダルコアが1個残るはずです)。次の図に示すように、最初に一次巻き線1-2を(#28で23回)巻き、次に二次巻き線3-4を(#26で6回)巻きます。



□ T1 や T2 と同様に、T3 を取り付けます。

エアバリコン

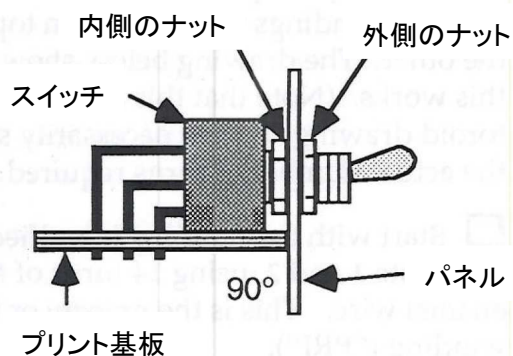
□ バリコン C50 を取り付けます。バリコンのシルクスクリーンは、プレート(固定部)をメッシュ側に置いたときにどう見えるか、を示しています。取り付ける前に、プレートをこの方向に合わせて下さい。

△i この方向に置くと、ロータ(可動部)がグランドに接続されるので、金属製ドライバでも調整することができるようになります。

操作ツマミ、コネクタとパネル

フロントパネルが正しい位置に来るように注意して以下の手順で進めて下さい。ハンダ付け時に、各操作ツマミやコネクタがプリント基板に隙間なくピッタリと固定していることを確認して下さい。

- 1/8"(3.5mm)イヤホンジャック J3とJ4を取り付けます。ジャックが抜けないようにリード片を少し折り曲げます。ハンダ付けすると、コネクタがプリント基板上にピッタリと固定されます。
- アンテナジャック J1を取り付けます。ハンダ付け時に、プリント基板上にピッタリと固定されているか確認します。
- スイッチ S1を取り付けます。ハンダ付け時にS1がプリント基板上にピッタリと固定されているか確認します。
- それ以外の部品は全て取り外し、S1の軸にナットを1個取り付けます。このナットを指でしっかりと回して固定します。
- コネクタとS1の軸の上にリアパネルを取り付けます。リアパネルとプリント基板がピッタリと固定できるか、また次の図に示すように直角になっているかどうか確認します。

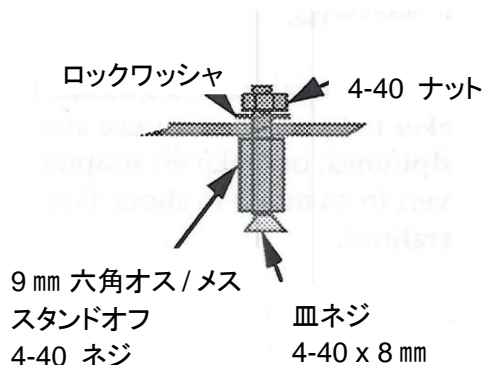


- その場所にパネルを固定するために、前の図で示したように、S1にもう1個ナットを取り付けます。次に、用意されているナットを各コネクタに取り付けます。
- S1と同様にスイッチ S2を取り付け、ハンダ付けします。
- ナットをS2の軸に指でしっかりと回して取り付けます。フロントパネルはまだ取り付けません。
- 可変抵抗 R2、R16とR17の(軸のそばの)小さな金属のタブを取り去ります。これらの可変抵抗をプリント基板上に取り付けますが、まだハンダ付けしないで下さい。正しい位置まで押し込めると、各々の可変抵抗はプリント基板から少し浮いた状態になります。
- フロント側の操作ツマミにかぶせるようにフロントパネルを取り付け、用意されたナットとワッシャを使用して操作ツマミを緩くフロントパネルに固定します。
- 前の図に示したように、プリント基板の前縁とフロントパネルがピッタリと直角になるよう R2、R16とR17の位置を調整します。正しい位置に調整出来たら、R2、R16とR17をハンダ付けします。

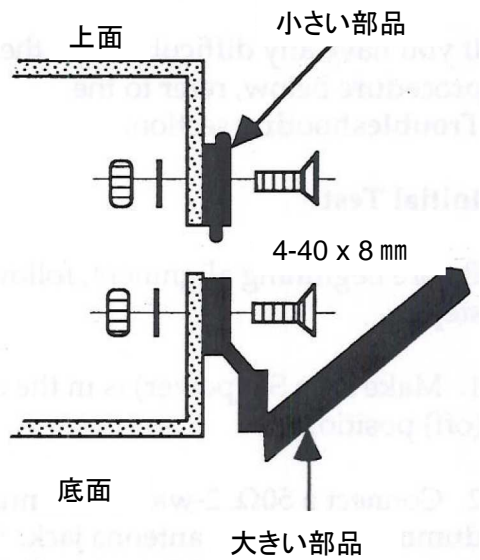
- 3個の可変抵抗のナットを締めます。また、フロントパネルを支えるためにS2に2個目のナットを追加締め付けます。
- プリント基板上にJ2を取り付けます。プリント基板にJ2を軽く止めるためにJ2のピンの一つを軽くハンダ付けします。コネクタの穴がパネルの穴の中心に来ているかどうか、リアパネルにある穴からJ2を見て確認します。そうでなければ、J2のハンダを溶かし、コネクタを正しい位置に合わせます。最後に、J2の残りの2本のピンをハンダ付けします。

最終組み立て

- ハンダブリッジ、ハンダの飛び散り、ショート、不良部品のリード線などがないかどうか最終確認を行います。これにより、時間のかかるトラブルシューティングを未然に防止することができます。
- 下の図に示すように、#4の部品を使用して、3/8"(9mm)のオスメススタンドオフをプリント基板の裏面に取り付けます。スタンドオフは、プリント基板の、C1とC30の近く、中央右端と中央左端に取り付けます。(参考のために4-40の平ネジを示しています。このネジは後でプリント基板と底面カバーを固定するために取り付けます。)



- VFO用可変抵抗(R17)に大きなツマミを、RFゲインとRITの可変抵抗(R2とR16)には小さなツマミを取り付けます。
- 2個のプラスチック製ラッチを4個の部品に分解します。2個の小さな部品は上面カバーの側面に、2個の大きな部品は底面カバーの側面に使用します。4-40 x 5/16"(8mm)の平ネジ、#4の菊座ワッシャとナットを4個用意します。
- 次の図に示すように、#4の機構部品を使用してラッチを取り付けます。各ラッチの二つの部品は共にカバーの端に一致します。
- 2個の4-40 x 5/16"平ネジでプリント基板に固定するような感じで、底面カバーを取り付けます。



□ 底面カバーの各隅から大体 1/4"(6mm)内側に、4 個のゴム足を貼り付けます。

□ 上面カバーを一時的に取り付け、2 個のラッチをロックしてみます。ラッチをロックした時にしっかりと止まるかハズです。

⚠ プラスティックのヒンジは弱く見えますが、このラッチは数百万回の使用に耐えます。

□ これで、手元に 2 個の部品が残るだけのハズです。J2 用のオスコネクタ P1 と、R4 の代替用(15MΩ)です。

調整とテスト

以下に述べる手順の実行が困難な場合は章「トラブルシューティング」をご覧ください。

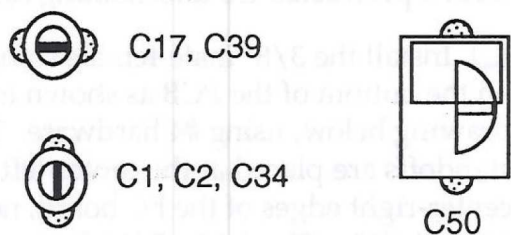
初期テスト

調整を始める前に、以下の手順を実行します。

1. S1(power)が下向き(off)の位置にあることを確認します。
2. アンテナジャックに、50Ω (最小)2W のダミーロードを接続します。必要ならば、値の大きい抵抗を何個か並列にすればダミーロードとして使用可能です。例えば、390Ω 1/4W の抵抗 8 本なら近い値になります。各リード線をショートします。
3. 小型のマイナスインドクタを使用して、半固定抵抗 R13(ドライブ)と R8(AF 出力)を両方とも反時計方向に回し切ります。
4. 電源容量 300mA 以上の安定化されフィルタされた 10-16V の直流電源(または電池)を J2 に接続します。基準電圧は 13.8V です。電源を入れ、S1 を ON にします。もし、部品が触れない程熱くなったり、煙が出てきた場合は、すぐに S1 を OFF にし、電源の接続を切り、章「トラブルシューティング」に進んで下さい。
5. 電流計があるなら、電源に直列に接続し読み取った電流値をメモします。大体 15-18mA です。この値より読み取り値が数 mA 大きい場合は、部品のショートまたはオープン、または取り違えをした可能性があります。

受信部の予備テスト

1. 半固定抵抗 R6(AGC しきい値)を時計方向に回し切り、一時的に AGC 動作を停止させます。
2. 以下の図に示すように、半固定キャパシタをすべて真ん中位置に設定します。プリント基板の前側から見たように図示しています。参考のために基板上のパッドも図示します。



3. VFO 同調用可変抵抗 R17 を真ん中に設定します。RIT スイッチ(S5)がオフ(下向き)になっていることを確認して下さい。RF 利得調整(R2)は時計方向に回し切っておきます。
4. ヘッドフォンまたはスピーカを J4 に接続します。ステレオ

ヘッドフォンを使うか、またはモノラルをステレオに変換するアダプタを使用して下さい。(章「操作」をご覧ください)

5. アンテナ--少なくとも長さ 33"(約 7.5m)以上のワイヤアンテナ--を J1 に接続します。大きく高さの高いアンテナ程、受信部の調整が簡単になります。

6. 電源を入れて、R8(AF レベル)を調整し、何かのノイズ(ヒス)が聞こえるようにします。

7. 小型の調整棒または時計ドライブ(できれば絶縁されたもの)を使用して、空間ノイズが最大になるよう C1 と C2 をそれぞれ調整します。このピークはかなりシャープです。バンドが静かだったり、ノイズが大きくなる場合は、7MHz の信号発生器の出力をアンテナ線に緩く巻き付けます。(言い換えると、信号発生器をアンテナ線の隣に置きます。)信号発生器の周波数を 6.9~7.2MHz に変化させて、信号が聞こえたら、C1 と C2 を何度か調整します。

特性向上のためには、以下のステップで VFO の調整が終わったら、C1、C2、C17、R6 と R8 を再度調整します。

VFO の調整

1. VFO のツマミを反時計方向に回し切ります。RIT on/off スイッチ S2 が off 位置にあることを確認します。

2. VFO 周波数を調整する方法は、どのような機器を入手できるか、によって 3 通りあります。

2A. 周波数カウンタがある場合:

VFO は、無線機の動作周波数の丁度 4.915MHz 下で発振します。このことを覚えておくと、必要な VFO の動作範囲の下限周波数を計算することが可能です。例えば、動作範囲の下限周波数が 7.025MHz とすると、VFO の周波数は、 $7.025 - 4.915 = 2.110\text{MHz}$ になります。

周波数カウンタを C7(U1 の上、6 番ピンの側)に接続し、希望の周波数になるよう C50 を調整します。

2B. 信号発生器または 40m の送信機がある場合:

希望の RF 周波数範囲の下限周波数(例えば 7.025MHz)に信号源をセットします。信号源の出力を無線機のアンテナ入力に近づけます。信号が心地よい、中間の音程(約 700Hz)で聞こえるように C50 を調節します。

2C. 何も無い場合:

エクストラ級(米国アマチュア無線の最上級資格)なら、「アマチュア無線が聞こえない周波数を越えたところ」を周波数帯の限界とすることができます。それ以外の場合は、トランシーバまたは信号発生器を借りてきて下さい!。

3. VFO を適切な周波数に調整できない場合は、周波数を高くできないのか、低くできないのかに応じて、L9 の巻き線を縮めしたり広げたりする必要があります。これでもうまく行かない場合は、巻き数を増やすか減らすか、します。L9 をしっかりと巻いてあること、巻き線の間隔が均一であることを確認して下さい。巻き数を調整した後は、再度ステップ 1 と 2 を実行します。

△ L9 の巻き数を 1 回減らす毎に周波数が約 35kHz 高くなります。1 回増やすと同じだけ低くなります。(巻き数を増やすときは、L9 のリード線の先に導線を継いでも構いません。)C50 による周波数の変化範囲は約 75kHz です。

4. VFO の下限周波数の調整が終わったら、可変範囲の上限周波数を確認します。R17 を時計方向に回し切り、--周波数カウンタまたは信号発生器を使用して--VFO の周波数が 35~45kHz 高いかどうか、確認します。また、S2 を回し R16 を調整して RIT の動作範囲を確認します。RIT の可変範囲は大体±2kHz です。

5. さあ、VFO は希望する可変周波数範囲をカバーしていますので、キャリブレーション用のマークを追加することも可能です。少なくとも、重要なバンド端や、QRP の呼び出し周波数 7040kHz にマークしたいと思います。乾式転写(レタリング?)を使用してマークを追加することもできますし、また、VFO のツマミの周りに、薄い白色のプラスチックかボール紙の帯をつけ、このバンドのマークをしたり、パネルにシルクスクリーンのポインタを使用したりすることができます。

受信部の最終調整

1. RF 利得調整を(時計方向に)最大に回します。

2. VFO の可変周波数範囲の中心近傍で弱い信号を発生し、信号が最大になるよう C1 と C2 を再調整します。

3. 使用されていない周波数を見つけ、バックグラウンド(空間)ノイズが聞こえるようオーディオレベル(R8)を調節します。アンテナを取り外すと、オーディオ出力がほとんど無音になるのなら、受信部の雑音指数(ノイズフィギュア)が良好であることを示しています。そのようにならなければ、受信部が正しく調整されていないか、組み立てに何かあったのかもかもしれません。R8 の設定については詳しくは章「操作」をご覧ください。

4. 必要なら、BFO の設定用キャパシタ C17 により BFO 周波数を調節可能です。このキャパシタは、受信用クリスタルフィルタの中心に合わせた時に聞こえる音の高さ(音程)を決めます。受信している信号を聞きながら C17 を調整して、好みの設定に調整します。オーディオアンプは、600-650Hz とかなり低めの音程にあうよう設計されています。

5. 最後に、AGC しきい値の設定を行います。(これは任意選択です:AGC をまったく使用しないことを望むユーザもいます。)'AGC レベルを設定'するには、R6 をゆっくりと時計方向

に回し、受信部のオーディオ出力が小さくなり始める点で止めます。これで、R6 はほぼ中間位置付近にあると思います。次に、同調ツマミを回して、強力な信号を受信します。AGC 動作により、ほとんど同じ音量になっています。AGC の設定について何かいたずらをしたときには、詳しくは「操作」や「改造」の章を参照して下さい。

送信部の調整


1. R13 を(時計方向に)最大の 90% 付近に設定します。VFO ツマミを(反時計方向に)回し切った後、時計方向に回して可変範囲の 1/3 付近に設定します。RIT はオフにします。

2. 50Ω のダミーを J1 に接続します。通過型電力計または SWR ブリッジが入手できるなら、ダミーロードとの間に接続します。なければ、J1 の出力をモニタするには RF 電圧計かオシロスコープが必要になります。(測定中にはダミーロードを取り外さないで下さい。)何も測定器がない場合は、電鍵を下げる(送信状態にする)時に、モニタ音の音量を聞くことで、かなりまで上手く送信信号を最大に調整できます。

3. J3 に電鍵(キー)またはキーヤを接続します。

4. 短い時間(最大 3 秒以内)で電鍵を押して送信状態にし、メータまたはオシロスコープ(または耳で)信号強度が最大になるよう C39 を調整します。

5. 希望する出力電力になるよう R13 を調整します。最大出力は 1.8~3.0W です。R13 の最良の設定は 90% 付近であり、この条件ではドライバ段の動作が効率がよいのです。送信出力は零になるまで小さく調整できます。

 終段の効率を計算する場合、正確な電力計(やオシロスコープまたは RF プローブ)、50Ω のダミーロード、電源に直列に接続された電流計が必要です。例えば、出力電力が 1.5W、電源電圧 12V で送信時 200mA の電流値だったとします。この電流のすべてが最終段に流れているわけではありません。受信部と送信部の回路に約 40mA が流れています。これで終段に 160mA の電流が流れている計算になり、効率は、出力電力÷入力電力 = $1.5 / (12 \times 0.16) = 0.78$ または 78% になります。

6. 送信時のモニタ音は、電鍵を押したときに、ヘッドフォンで明瞭に聞こえるようにします。送信時のモニタ音の音程を受信信号の音程に合わせるためには、C34 を調整します。(送信時と受信時に使用している音程を覚えるためには、アンテナを接続し直して、NorCal 40A の受信部で受信信号に同調をとると、役立ちます。)

7. モニタ音が大きすぎる場合は、R4 を用意されている 15MΩ の抵抗に置き換えます。

8. キーアップ(送信終了)後、約 200ms で受信時のバックグラウンドノイズが戻ってきます。(受信状態に切り替わります。)


操作

フロントパネルの操作ツマミ他

RF利得:使用中ほとんどの場合、RF利得ツマミは最大(時計方向に回し切る)になっています。NorCal 40AのAGC回路により、AF出力のレベルを一定に維持しています。しかし、信号強度がとてつもなく大きいときには、RF利得を下げる必要があります。また、巨大なアレリアンテナを使用しているとか、AM短波放送によるかぶり込みが酷い地域、特にヨーロッパ、にいる場合にもRF利得を下げることもあるのかもしれませんが。RF利得を下げてゆくと、受信部の周波数変換部(ミキサ)が、必要のないスプリアス信号を発生する、過負荷状態になるのを防ぐことができます。

注:AF利得レベル(内部の半固定抵抗R8)を設定するときに、RF利得ツマミが時計方向に回し切っていることを確認して下さい。

R.I.T.:ON/OFFと調整:RITスイッチをONにすると、受信時の周波数を、RIT調整ツマミで設定した分だけ、少しずつすることができます。送信周波数は変化しません。RITの調整範囲は、VFOの最高周波数時に約±1kHz、最低周波数では約±2.5kHzまで増加します。

 RIT(receive incremental tuning)は、送信周波数を変えることなく、受信している周波数を少しだけずらしたいときに使用します。これは、受信信号の周波数が変動しているときに特に重要です。RITがあれば、他の信号を同じ方向に変動させることなく、受信信号の変動に追従させることができます。RITがないと、二つの局が共に上に行ったり下に行ったりすることになり、他のQSOの邪魔をすることになります。RITの他の使用方法には、その周波数で返信しながら受信信号の音程を変えたいとき、スプリット運用をしたいとき(DX局が"up 2"(kHz)と呼んでいるときに、妨害信号を通過帯域の外に追い出すかゼロインするためにVFOを少しずらしたりする、があります。

VFO:VFO(variable-frequency oscillator)ツマミは、40m帯(7MHz帯)の35-45kHzをカバーします。可変容量ダイオードを使用しているため、周波数変化は少し非直線的です。(章「動作原理」をご覧ください)

リアパネルの操作ツマミとコネクタ

キージャック:ハンドキー(電鍵)または"キーツープランド"タイプ(グラウンドに短絡する方式)のキーヤを使用します。

(Wilderness RadioのKC1キーヤ/周波数カウンタを含めて)ほとんどのキーヤはこのタイプです。キーの出力抵抗が10Ω以上ある場合は、NorCal 40Aの送信出力が低下することがあります。このタイプのキーヤを40Aに使用するとき

はこの抵抗をショートします。

ヘッドフォン/スピーカジャック:NorCal 40Aに、高能率、低インピーダンスのヘッドフォン(8-32Ω)またはスピーカを接続することができます。どちらを使用するにしろ、1/8"(3.5mm)のステレオプラグを使用して下さい。モノプラグはAF出力をグラウンドにショートしてしまいます。モノプラグをステレオプラグに変換するアダプタを作成することもできます。モノプラグの信号線をステレオプラグの信号線二つ共に接続します。ヘッドフォンからスピーカへつなぎ変えることが多いなら、内部のAFレベル操作を別の場所に設置した方がいいのかもしれませんが。(章「改造」をご覧ください)。

△大きめの耳当ての付いた音質の良いステレオヘッドフォンの方が、良好です。おそらく心地よいでしょう。音質の良いウォークマンタイプのステレオヘッドフォンやイヤホンを使用することもできます。

電源ジャックとON/OFFスイッチ:NorCal 40Aは10-16VのDC電源を必要とします。必要な送信時電流は個体により変化しますが、350mA以上になることはまずありません。(章「調整」をご覧ください。)電源電圧が下がると共に送信電力出力が低下しますが、受信性能とVFOの安定性は10-16Vの範囲で実質上変化しません。

間違った極性のDC電源を接続した際に無線機を保護するために電源に直列に挿入されたダイオードによるわずかな電圧降下があります。IN4001などのシリコンダイオードの0.7Vと比べて、ショットキーダイオードは0.2Vしか「降下」しないので、送信出力電力への影響はそれほどありません。

アンテナジャック:十分にマッチングした50Ωのアンテナを使用します。自信がなければ、SWRメータとか、必要なら、アンテナチューナを使用して下さい。十分にマッチングできていない負荷に接続して長時間使用すると、NorCal N40Aの出力トランジスタが破壊される可能性があります。ツェナーダイオードなどで保護できる可能性がありますが、すべてのミスマッチ、特に長時間送信した場合、に対応できるわけはありません。

△アンテナチューナと一緒に使用するのに適したSWRメータは、「吸収」型です。(参考回路としては、W1FBのQRP Notebookや、ARRL handbookをご覧ください。)このタイプのブリッジはQRPの無線機とでも十分に動作可能です。チューニング時にも終段アンプに対する比較的良好な負荷として働くからです。

操作上のヒント

40m(7MHz帯)のほとんどのQRP交信は、米国では7.040MHzで、欧州では7.030MHzで、行なわれます。NoviceバンドのQRP周波数は7.110MHzです。これらの周波数を、特に夕方に、受信すると、おそらくQRP局を見つけ

られるでしょう。

QRP局の交信は高出力局よりもよりやりがいがあるものであり、あなたのQRP信号を受信するときに他局がどう聞こえているか想像することができます。

経験の豊富なQRP局は、送信よりも受信に十分な時間をかけています。QRPが初めてなら、「はじめに」の助けになる沢山の良い本があります。

NorCal 40Aにはサイドトーン発振器がありません。代わりに、送信出力信号それ自体を音にして聞くような仕組みです。送信信号を取り出して受信して十分な音量にしています。このため、他の局の信号に同調した時にどのような音程(周波数)で聞こえているか、が判ります。ちょうど自分の送信した信号の音程を確認していることになるわけです。一方で、あなたの信号から離れた周波数で呼ばれているときは、RITをONにして、周波数を合わせます。これはVFOの周波数を変えることよりは望ましいことです。そうしたとしたら、他の局がバンド中であなたを追いかけることになってしまいます。

送信している信号を聞いているとき、音量が大きく変化したとしたら、送信部になにか問題が起きたこととなります。音量が小さくなったのなら、終段トランジスタが壊れたか、R13が適切に設定されていない可能性があります。

バンド内がざわついているか、大信号の局がある場合、RF利得ツマミを絞ります。NorCal 40Aは受信ミキサとしてNE602を使用しています。NE602は優れた感度と低消費電力を備えていますが、過大な信号により過負荷になります。ヘッドフォンからスピーカに切り替えたとき、R8を再調整した方がいいかもしれません。この半固定抵抗は音量レベルを設定していますが、AGC回路が信号を適切なレベルに調整しています。章「改造」もご覧ください。

トラブルシューティング

1. 煙を見たり匂ったりするような問題が発生したら、すぐに電源を切ります。
2. プリント基板に、ハンダブリッジ、ハンダによるショート?、(方向の間違い、別の部品を付けたなど)部品の取り付け間違い部品の破損、回路のオープン(断線など)、がないかどうかプリント基板を検査して下さい。問題はたいてい、間違いなく、トロダルコイルのリード線の被覆剥離不足です。また、抵抗やキャパシタの値の間違いもよくあります。
3. 組み立てをダブルチェックします。オシロスコープのプロブの不良、一時的なクリップ線、電源電圧の間違い、などに問題を絞り込みます。
4. 信号が消失する場所を特定するために信号のトレースを行います。「信号のトレース」の方法は、以下のように行います。特に記載がない場合は、DC 電圧に対しては高インピーダンスの DMM、または RF プロブを使用します。(RF プロブの回路と構成について詳しくはいずれかの版の ARRL handbook をご覧下さい。)

- e. パワーアンプのコレクタ効率が低い(60%以下)場合は、低域通過フィルタ(LPF)の素子をダブルチェックします。最後の手段として、T1 の 2 次巻き線のリード線を入れ替えてみます。
- f. 出力電力を増加しているときに不安定になる場合、T1 のコアを間違えていないか確認します。橙色のマークの付いた黒色コアです。

受信部

- a. RFC2 と R23 の接続部の VFO 出力はだいたい 1Vrms です。
- b. U2 のピン 6 の BFO 信号は約 240mVrms です。
- c. "定性的な信号のトレース"を行うには、先の尖った金属製の工具(千枚通しまたは時計用ドライバ)を使用します。信号レベルが小さい場合には RF プロブよりも役に立ちます。先端を手で持って、U3 のピン 2 または 3 に当てます。各ピンで同じ大きさの(うるさいほどの)ハム音が聞こえます。これで、信号が消失する場所を探してアンテナ側に追いかけてゆきます。Q2 と Q3 のソースまたはドレインに、次に U2 のピン 4 または 5 に、U2 のピン 1 に、最後に L4 の左側に、と追いかけます。L4 に触ったときに大きなノイズ音が聞こえたとしたら、残っている可能性は、クリスタルフィルタと初段のミキサです。

送信部(ドライブ出力は最大の 90%に設定)

- a. 無線機の電鍵(キー)を押したときに送信モニタ音が聞こえない場合は、送信ミキサまたはドライブ段に問題がないかどうか調べます。表 1 にある電圧値を確認して下さい。
- b. パワーアンプの入力、Q7 のベースと R14 はだいたい 0.7Vrms です。
- c. パワーアンプ、Q7 のコレクタ では 13Vrms です。
- d. アンテナジャックの出力は 10Vrms です。

DC 電圧の一覧表

これらの電圧は、(30V DC レンジの)DMM を使用し、(-)プローブをグラウンドに接続し以下の条件で測定しました：

電源電圧=13V(受信時)、12.8V(送信時)、J4 にダミーロードを接続、送信出力は 2W、RIT はオフ

一般的に、読み取り値は次に示した値の±5~10%以内に入っています。*で示した電圧値は、測定が困難か、各種の設定により値が変化する項目です。

表 1. NorCal 40A DC 電圧一覧, すべてのアクティブ素子

素子/ピン番号	受信時	送信時	素子/ピン番号	受信時	送信時	素子/ピン番号	受信時	送信時
U1, ピン 1	1.42	1.42	U4, ピン 1	0	1.42	Q1, エミッタ	0	0
U1, ピン 2	1.42	1.42	U4, ピン 2	0.(X)	1.42	Q1, ベース	0	0.71
U1, ピン 3	0	0	U4, ピン 3	0	0	Q1, コレクタ	0	0
U1, ピン 4	6.72	6.72	U4, ピン 4	0	6.72	Q2, ゲート	*4.25	*0.70
U1, ピン 5	6.73	6.73	U4, ピン 5	0	6.73	Q2, ソース	6.75	*
U1, ピン 6	7.86	7.86	U4, ピン 6	0	7.86	Q2, ドレイン	6.75	*
U1, ピン 7	7.14	7.14	U4, ピン 7	0	7.14	Q3, ゲート	*4.23	*0.70
U1, ピン 8	7.94	7.93	U4, ピン 3	0	7.93	Q3, ソース	6.68	*
U2, ピン 1	1.44	1.44	U5, IN	12.68	12.49	Q3, ドレイン	6.68	*
U2, ピン 2	1.44	1.44	U5, OUT	7.94	7.93	Q4, エミッタ	7.93	7.93
U2, ピン 3	0	0	U5, GND	0	0	Q4, ベース	7.65	7.31
U2, ピン 4	6.68	6.59	U6, ピン 1	*	*	Q4, コレクタ	0	7.93
U2, ピン 5	6.75	6.63	U6, ピン 2	1.44	1.44	Q5, ゲート	0	*0.0
U2, ピン 6	7.88	7.88	U6, ピン 3	7.94	7.94	Q5, ソース	0	1.5
U2, ピン 7	7.41	7.41	U6, ピン 4	0	0	Q5, ドレイン	0	7.93
U2, ピン 8	7.94	7.93	U6, ピン 5	1.44	1.44	Q6, エミッタ	*	0.9
U3, ピン 1	1.3	1.3	U6, ピン 6	7.94	7.94	Q6, ベース	0.05	1.6
U3, ピン 2	0.01	0.01	U6, ピン 7	0.02	0.02	Q6, コレクタ	12.68	12.5
U3, ピン 3	0.01	0.01	U6, ピン 8	7.94	7.94	Q7, エミッタ	0	0
U3, ピン 4	0	0	Q7, ベース	0	*0.0			
U3, ピン 5	3.92	3.92	Q7, コレクタ	12.68	*12.7			
U3, ピン 6	7.94	7.93	Q8, ゲート	*0.0	*0.0			
U3, ピン 7	3.96	3.96	Q8, ソース	0.03	0.03			
U3, ピン 8	1.31	1.3	Q8, ドレイン	7.94	7.93			

動作原理

ブロックダイアグラム(付録 A)、回路図(付録 C)を参照して下さい。ブロックダイアグラムは、他の場合よりも少し詳しくなっています。回路図中の各ポイントにおける期待する信号だけではなく削除する必要のある信号も記載しているからです。記載されている周波数は、NorCal 40A が 7.000~7.040MHz をカバーするように設定されています。送信部、受信部、共通機能ブロックは、それぞれ別の形で表示されています。

受信部

受信信号の流れを追いかけるために、アンテナ J1 から開始します。"IN:Everything"は、この無線機に入力される信号は、VLF(極超長波)から VHF(極超短波)までが含まれており、受信部はそれら全部を処理していることを示しています。最初の入力部は低域通過フィルタ(LPF)であり、8MHz 以上の信号を減衰させます。減衰量は周波数と共に増加し、14MHz では-40dB になります。受信部の帯域通過フィルタ(BPF)はもっと鋭い形状を示していて、必要なもの--40m 帯の下端--だけが残ります。

受信ミキサ(U1) は入力の和と差の信号を生成します。この例では、VFO(Q8)の 2.085-2.125 MHz と 7MHz 付近の RF 入力、です。ブロックダイアグラムに示したように、これにより 2 種の出力が生成されます。一つは 4.9MHz 付近に、他は 9.1MHz 付近、です。

4.9MHz の信号--I.F.(intermediate frequency)が必要な信号であり、きわめて良好な選択性(-6dB ポイントで約 400Hz)を示す 4.915MHz のクリスタルフィルタ(X1-X4)によって選択されます。9.1MHz の信号は実際上消失します。

ここで重要なことは、ミキサの後に選択性の良いフィルタを置き、変化可能な VFO を持つことで、受信したい周波数を正確に選択可能であることです。例えば、VFO が 2.085MHz とすると、ちょうど 7.000MHz の RF 信号だけが 4.915MHz の信号となって、クリスタルフィルタを通過できます。

△ なぜ 4.915MHz かって?。これは、選択性の良いフィルタを造るのに適した周波数だから、です。なぜ 5.000MHz にしなかったのか?。この問題や、1MHz の倍数で発生する問題は、バンドの下端で大きな"鳥の鳴き声"のような音が発生しやすい、ことにあります。うるさすぎて、バンドの下端を示すマーカとして役立たないか悩むことになります。

4.915MHz の信号は耳で聞くことはできないので、次のブロック:プロダクト検波器(U2)を追加します。これは、クリスタルフィルタからと BFO(beat-frequency oscillator、これも U2 の一部)からの二つの信号の入力を持つミキサ、です。

BFO 周波数は調整可能なので、クリスタルフィルタの中心周波数の上側または下側に設定することが可能です。この例では、BFO は 700Hz 上側になっています。プロダクト検波器からの差

分信号出力は約 700Hz です。9.8MHz 付近の加算信号は、出力に置いた RF バイパスキャパシタ(C19)により完全に除去されます。

700Hz の信号は後で述べる AGC 回路に渡され、さらに AF アンプ U3 に入力されます。

送信部

送信時は VFO(Q8)から始まり、すべてが逆になります。VFO が 2.085MHz に設定されているときの送信信号の流れを追いかけてみましょう。

無線機の電鍵(キー)を押したときには、最初にボード上の 4.915MHz 発振器と共に、送信ミキサ(U4)が ON になります。この発振器は、受信用のクリスタルフィルタの中心周波数の正確に設定されており、これにより二つの目標が達成されます。受信している信号と正確に同じ周波数で送信すること、また送信時に自分の信号をモニタできること、です。サイドトーンは必要ありません。

送信ミキサからの出力信号は、送信の 4.915MHz 発振器(これも U4 の一部)と VFO の加算と減算の信号です。必要な信号は加算信号、7.000MHz であり、送信部の帯域通過フィルタ(BPF)(C38、C39 と L6)により選択されます。差分信号、2.830MHz はこのフィルタにより十分小さなレベルまで減衰します。

バッファ(Q5)とドライバ(Q6)そしてパワーアンプ(PA、Q7)は、この小さな 7.000MHz の信号を 2W まで増幅します。最後に、(ドライバの信号の上半分の間だけ電流を流す方式の、電力効率の良いアンプの形式である)C 級で動作している PA により発生した高調波は低域通過フィルタ(LPF)により除去されます。

サポート回路

(付録 D の回路図もご覧下さい)

(シート 1 の)U1 のピン 5 のオーディオ出力は Q2 と Q3、AGC/ミュートトランジスタ、によりほぼ一定に保持されます。Q2 と Q3 は、1~4V と低いピンチオフ電圧をもつ JFET です。ゲート電圧が低くなると共にソース-ドレイン間の抵抗が大きくなります。AGC バイアス回路(R6、R5 と D5-D6)は、Q2 と Q3 のゲートにしきい値電圧を供給します。無信号時にソース-ドレイン間抵抗がきわめて低くなるように、この電圧は調整可能です。

D5 と D6 は、オーディオアンプ、U3 の出力を両波整流します。大信号時に約-3v 低くなるような電圧を供給します。D1、D2 と D3 により、送信時のミュート機能を提供します。これらのアイソレーションダイオードがないと、AGC とミュート機能の特定数が互いに影響しあいます。(回路図のシート 2 を参照) 送信時には、Q4 は定電圧 IC、U5 から送信部の回路に+8V を供給します。送信ミキサ U4 は、チップ上の水晶発振器からの信号と VFO 信号を混合し、操作している周波数の信号出力を生

成します。

受信部への RF 入力は、C44 と低域通過フィルタ(LPF)の間から行われます。この信号は(回路図のシート1の)C1 と L1 を通して U1 に入力されます。これは損失の小さい直列共振回路です。送信時、Q1 は飽和領域にあり、U1 に行く前に送信信号のほとんどをグラウンドに流し込みます。そして実質的に C1 を低域通過フィルタ(LPF)の一部とします。

VFO は大体標準的なコルピッツ型発振回路です。D8 は超階段接合の可変容量ダイオード(バリキャップ)であり、キャパシタンスの大きな変化が得られます。R17 は R8 に印加する電圧を、つまり VFO の周波数を制御します。U6 は、RIT スイッチが ON しているとき、受信時の RIT 制御の R16 に切り替えます。

改造

この章では、製作者が追加内蔵したいであろう設計への改造について述べます。(以下に述べる)ある信号線に接続可能なようにプリント基板上にラベルの付いていないスルーホールがいくつか存在します。

プリント基板上で利用可能な信号

これらの信号用に用意したパッドは、プリント基板にはラベルがありません。以下の表が、その場所を示しています。(プリント基板の部品面からの図)

+8VDC	U1 のピン 6 の近く
+12VDC	S1 と C43 の間
VFO 出力	C32 の近く
VFO 出力の GND	C32 の近く
追加用 A.F.入力 U3 のピン 8 のの近く	
キーライン	D11 のカソードの近く
8V TX	R15 の近く
グラウンド	J1 と R2 の近く
	(各スルーホールは 2 個)

KC1 キーヤ/周波数カウンタ

KC1 キーヤ/周波数カウンタボードは NorCal 40A 用に特別に開発されました。大きさは 2.5" x 0.8"(63mm x 20mm)であり、フロントパネルの制御用ツマミの上に丁度収まります。(KC1 用の穴開き済ラベル付きの、特製のフロントパネルを、Wilderness から購入可能です。)

KC1 は、不揮発性のメッセージバッファと"表示のない"周波数カウンタを備えたアイアンビック(iambic)キーヤです。表示器の代わりに、KC1 は、3 桁の周波数をオーディオから出力するためにモールス符号を使用します。KC1 は完全にプログラム可能であり、マルチバンドの無線機と一緒にしても動作可能です。組み込み方法については、KC1 のマニュアルを参照して下さい。

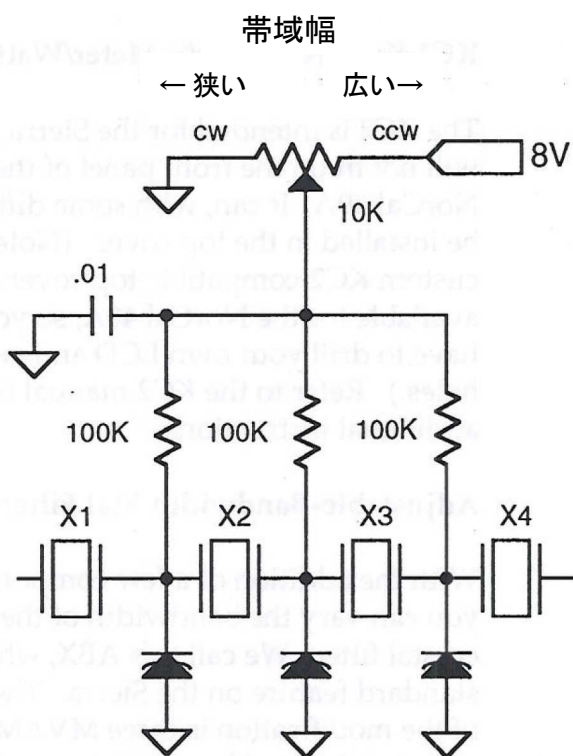
KC2 キーヤ/周波数カウンタ/S メータ/電力計

KC2 は Sierra 用であり、NorCal N40A のフロントパネルにはきちんとは収まりません。少しばかり難しいものの、上面カバーに組み込むことができます。(注:NorCal 40A に使用可能な KC2 用の上面カバーは入手できないので、LCD やスイッチ用の穴を自分で開けて下さい。)追加の情報については、KC2 のマニュアルを参照して下さい。

通過帯域幅を調整可能なクリスタルフィルタ

いくつかの部品を追加するだけで、受信用のクリスタルフィルタの通過帯域幅を変更可能になります。これを ABX と呼んでおり、Sierra では標準装備になっています。変更の核心部は、3 個の可変容量ダイオード MVAM108 です(この部品は Wilderness から購入可能です)。通常、通過帯域幅は、だいたい 150Hz から 1500Hz まで変化します。

NorCal 40A のクリスタルフィルタの改造後の回路図を次に示します。10k の可変抵抗はフロントまたはリアパネルに取り付けます。0.01uF のキャパシタ、100k の抵抗、それに可変容量ダイオードはプリント基板の裏側(ハンダ面)に取り付け、リード線をできるだけ短くします。C10、C11、それに C12 を取り外します。



MVAM108 可変容量ダイオード
(C10、C11、12を置き換える)

注: 上記の ABX の改造を行うと、ABX の広帯域に設定した時にゼロビートの両側で信号を受信できるように気付くでしょう。ABX をどう設定しても、フィルタの応答が片側のゼロビートだけを受信できるようになるよう、BFO の周波数を下げた方がよいでしょう。そのためには、BFO の水晶発振子 X5 に直列に 39~43uH のインダクタを挿入します。(RF チョーク、FT37-61 トロイダルコイルなど)どのようなタイプのインダクタでも構いません。プリント基板の裏側(ハンダ面)に取り付けます。

AF 利得ツマミの追加

スピーカとヘッドフォンをかなりの頻度で切り替えるのなら、AF 利得の半固定抵抗 R8 をフロントまたはリアパネルに移動したくなるかもしれません。250-1kΩ の可変抵抗をパネルに取り

付けます。

リード線をできる限り短くします。AF 利得ツマミをフロントパネルに取り付ける場合、RF 信号を拾ったり、不安定だったり、を避けるために 3 本の線を全長にわたって振って下さい。

TX モニタ音量

送信時のモニタ音がうるさすぎるとか小さすぎる場合は、R4 の値を変更します。キットには 15MΩ を用意しています。これで、送信モニタ音量を小さくできます。

送信-受信切り替え遅延時間

C28 の値を大きくすると、T-R(送信-受信 切り替え)遅延時間を長くすることができます。C28 の値を小さくするのはお勧めしません。それは指定した値が、キーを上げる(送信を終了する)間、受信部をミュートするのに丁度よい値だからです。操作の状況に応じて、2 種類の値の異なるキャパシタを切り替えるスイッチを追加するとよいかもしれません。

AGC の時定数

広い範囲の入力信号とモールス符号の速度に対応できるように、AGC のキャパシタ C29 を選択しました。少し小さい値にすると、ゆっくりした、強い信号の受信時に叩くような音が聞こえる原因となる AGC のアタック/ディケイを短くすることができます。使いやすい値が 3.3uF です。簡単には、C15 と C29 を入れ替えます。C15 は 3.3uF だけでなく 10uF でも同様に動作します。

しばらく無線機を使用していると、電鍵(キー)を打つと AGC が回復しているを発見することがあります。AGC が各回毎に再アタックするので、強力な信号が被ったときに困ることがあります。R3 の値を大きくするとこの影響を小さくすることができます。

VFO の同調範囲

NorCal 40A はバンド幅の狭い無線機として設計しました。これにより、いくらか設計を簡素化できました。しかし、可動範囲を広くするために、C49 の値を大きくすることが可能です。試してみる前に、この節を全部目を通して下さい。

可変範囲を 60kHz にまで広げたい場合は、VFO の可変抵抗 R17 を 3 回転または 10 回転のものに取り替えたいでしょう。Mouser やその他の販売店から入手可能です。直径 3/4"(16mm)または 1"(25mm)の可変抵抗が適していますが、(おそらく 3/8"(8mm)まで)穴を大きくする必要があります。また、周波数カウンタ--Wilderness Radio の KC1 など--を追加することも考慮して下さい。多回転の可変抵抗を使用するので、直接ラベルを貼ることができませんよ。

VFOの可変範囲を広げると、それに比例してRITの可変範囲も広がります。RITの可動範囲を小さくするには、R15/16/17の接続点とグラウンドの間に、抵抗を追加します。1kΩの抵抗により、RITの可変範囲が約1/2になります。

同調範囲を広げた時にそれ以外に問題になるのは、バンドの上端または下端で送信出力が低下することです。

これは、L6とC38による狭帯域の同調回路があるためです。このフィルタの動作範囲を広げるためには、同じフィルタを2組用意し、互いに結合しないようにしておいて、5pFでつなぎます。追加部品は、プリント基板の裏側(ハンダ面)に取り付ける必要があります。

送信出力の大電力化

ドライブのツマミを回し切ったうえで、なおかつ出力電力が不足すると感じているのなら、もっとも簡単な方法は電源電圧を上げることです。この方法で4.5Wまで増加できるでしょうし、出力のインピーダンスマッチングも良好に保てます。18Vまで上げられる可能性があります。15-16Vまでにした方が問題が発生することが少ないでしょう。ツェナーダイオードD12は43V耐圧なので、クリップすることなく高出力を得ることができます。

12V動作時でも5Wほしいとしたら、RFC1の代わりにトランスを使用します。(高価な)MRF237などの高利得の出力段用トランジスタも必要かもしれません。(NorCalの季刊誌である)QRPPのバックナンバーを探せば、もっといろいろなアイデアが見つかります。

80m版への変更

この変更は調子よく動作します。以下の変更用部品が必要です。

L1: 47uH(同じ形状の小型RFチョークを使用します)

T2: 元のコアを使用して、二次側に#28の導線で30回、
一次側に#26で2回

L6: コアT50-2に#28で48回、またはFT37-61に#26で14回


L7/L8: 元のコアに#26を23回

C45/C47: 820pF;

C46: 1800pF;

C49: 82pF;

L9: 元のコアに#30を92回

 L9をより簡単に巻くには、ボビンとしてボール紙またはプ

ラスティックでH型の治具を作成します。コアを通すに十分な程小さく作って下さい。最初に導線をボビンに巻きます。

40m帯と比較すると、そのままでは80m帯では同調方向が逆になります。可変抵抗に向かう配線を入れ替えて下さい。このためには、プリント基板上で2箇所のパターンカットと2箇所のジャンパーが必要になります。

他の周波数帯

NorCal 40Aは40m以外のバンドにも対応させることが可能ですが、周波数変換をどのように構成するかに応じて、受信時にピーピー音がしたり送信出力に不必要なスプリアスが含まれたり、することがあります。さらに、周波数を高くするにつれて、受信部の感度が落ち、また送信出力が低下してきます。

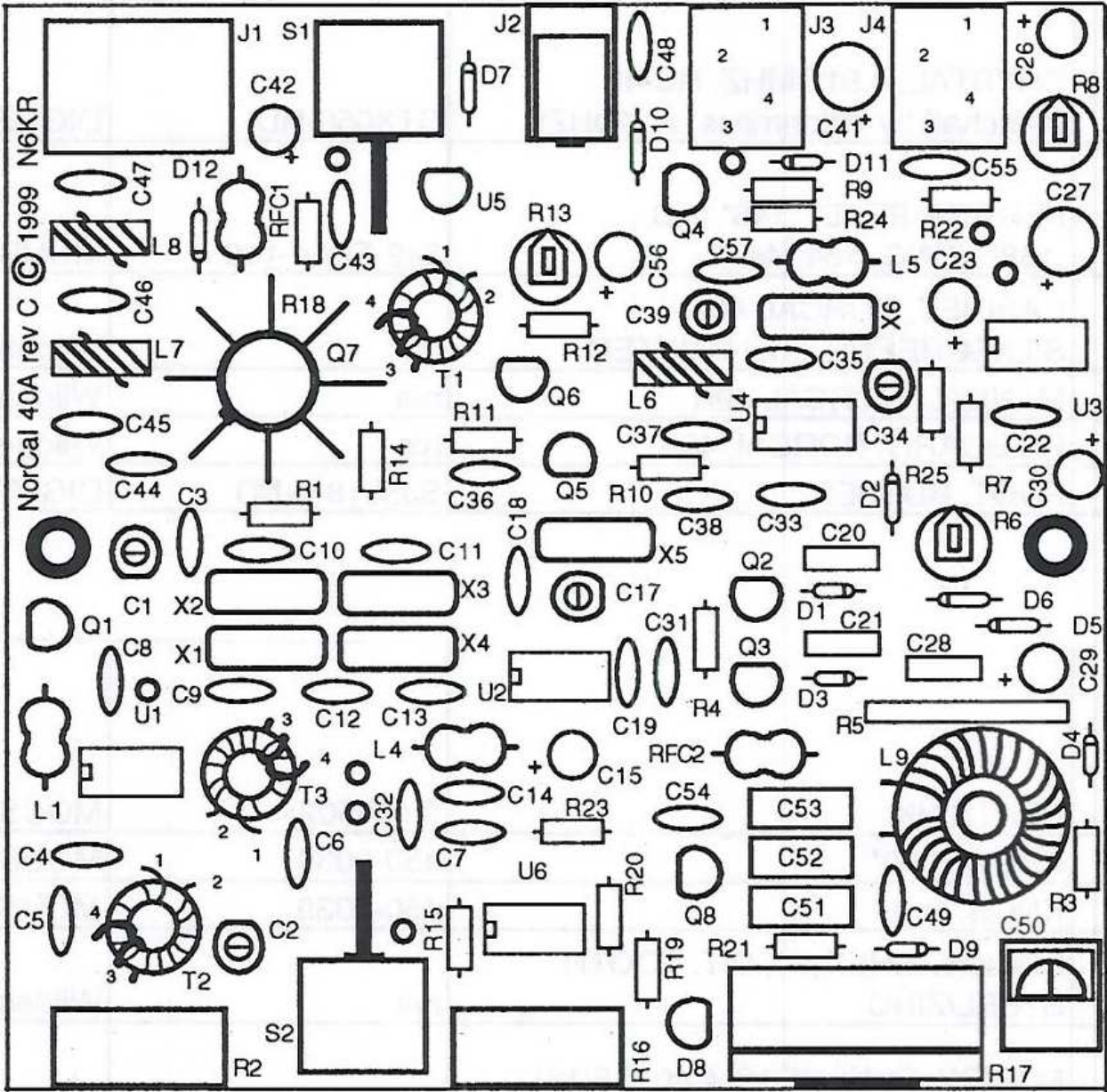
すべての場合で、受信部の入力(L1とT2)、送信部の帯域通過フィルタ(BPF)(L6とC38)、低域通過フィルタ(LPF)(L7/L8とC45-C47)の部品定数を見直す必要があります。これは、簡単に引き受けることができる試みではありません。新たな周波数変換の組み合わせによる、ある種の過激なスプリアスを出力していないことを確認するためには、高性能の広帯域オシロスコープが必要です。

30m(10MHz)帯: 方法の一つが、QRPの1995年12月号、ページ63、Ed Burke著の「NC40からNC30への変更」です。詳細は別にして、6個の水晶発振子をすべて8.000MHzに変更し、新しいI.F.においてNE602との必要なインピーダンスマッチングを行うための出力ネットワーク(C6, T3, L4それにC14)を変更します。C50により2.100-2.140MHzをカバーするようにVFOを調整します。どのバンドに変更しても、低域通過フィルタ(LPF)を含めて、受信部、送信部の他の同調回路を変更する必要があります。

20m(14MHz)帯: 可能性の一つは、I.F.を12MHzに変更し、2.0-2.1MHzをカバーするようにVFOを調整することです。おそらく14.000MHzでバンドエッジマーカの様なピーピーいう音を聞くことになるでしょう。12MHzのI.F.では、クリスタルフィルタの通過帯域は500Hzより広がるでしょう。別の可能性は、I.F.として8MHzを使用し、VFOを6.0-6.1MHzに変更することです。しかし、VFOは温度変化によって2.0MHzの時のようには安定はしないでしょう。

図	部品番号	説明、“ ”はマーク	部品番号	購入先	数量
	C4,C31,C37	セラミックキャパシタ,4.7pf,10% ("4.7")	140CD50S2-00-5J	MOUSER	3
	C6,C14,C49	セラミックキャパシタ,47pf,5% ("47")	P4452-ND	DIGIKEY	3
	C38	セラミックキャパシタ,100pf,5% ("101" または "100")	1313PH-1	DIGIKEY	1
	C32	セラミックキャパシタ,150pf,5% ("151" または "150")	P4026-ND	DIGIKEY	1
	C9-13,C18,C35	セラミックキャパシタ,270pf,5% ("271" または "270")	P4029-ND	DIGIKEY	7
	C45,C47	セラミックキャパシタ,330pf,5% ("331" または "330")	P4030-ND	DIGIKEY	2
	C46	セラミックキャパシタ,820pf,5% ("821" または "820")	P4035-ND	DIGIKEY	1
	C5,C7,C19,C22,C48,C55	セラミックキャパシタ,0.01uF,20%,25V ("103" または ".01")	P4424-ND	DIGIKEY	6
	C3,C8,C33,C36,C43,C44,C54,C57	セラミックキャパシタ または MONO,0.047uF,20%,25V ("473" または ".047")	P4428-ND	DIGIKEY	8
	C51	フィルムキャパシタ,390pf,5%, ("390")	23PS139	MOUSER	1
	C52,C53	フィルムキャパシタ,1200pf,5% ("1200")	23PS212	MOUSER	2
	C20,C21,C28	マイラーキャパシタ,0.1uF,100V ("104" または ".1")	140-PM2A104K	MOUSER	3
	C15,C23,C30	電解コンデンサ,2.2uF,25V ("2.2uF")	140-XRL25V2.2	MOUSER	3
	C26,C29,C42,C56	電解コンデンサ,10uF, 25V ("10uF")	140-XRL25V10	MOUSER	4
	C27,C41	電解コンデンサ,100uF,25V ("100uF")	140-XRL25V100	MOUSER	2
	C50	バリコン,2-24pF	530-189-0509-5	MOUSER	1
	C1,C2,C17,C34,C39	半固定キャパシタ,8-50pF	24AA024	MOUSER	5
	D1-4,D9,D11	スイッチングダイオード	1N914 または 1N4148	DIGIKEY	6
	D12	ツェナーダイオード,43V,1W	333-1N4755A	MOUSER	1
	D5-7,D10	ショットキーダイオード	1N5817 (代替品:1N5818)	DIGIKEY	4
	D8	可変容量ダイオード	MVAM108	Wilderness	1
	J3,J4	JACK,3.5mm,STEREO,PC-MT,W/SPS SWITCH	161-3500	MOUSER	2
	J1	JACK,BNC,PC-MOUNT	177-3138	MOUSER	1
	J2	JACK, DC POWER, 2.1mm	16PJ031	MOUSER	1
	P1 (MATING PLUG Fまたは J2)	PLUG,DC POWER,2.1mm	1710-2131	MOUSER	1
	L1	インダクタ,15uH(茶-緑-黒)	43LS155	MOUSER	1
	L4,L5,RFC1	インダクタ,18uH(茶-灰-黒)	43LS185	MOUSER	3
	RFC2	インダクタ,1mH (茶-黒-赤)	43LS103	MOUSER	1
	L6	インダクタ,2.5uH,28T #28 (40cm)	T37-2 (赤, 9mm)	AMIDON	1
	L7,L8	インダクタ,1.3uH,18T #26 (30cm)	T37-2 (赤,9mm)	AMIDON	2
	L9	インダクタ,21uH,60T #28 (140cm)	T68-7 (白, 17mm)	AMIDON	1

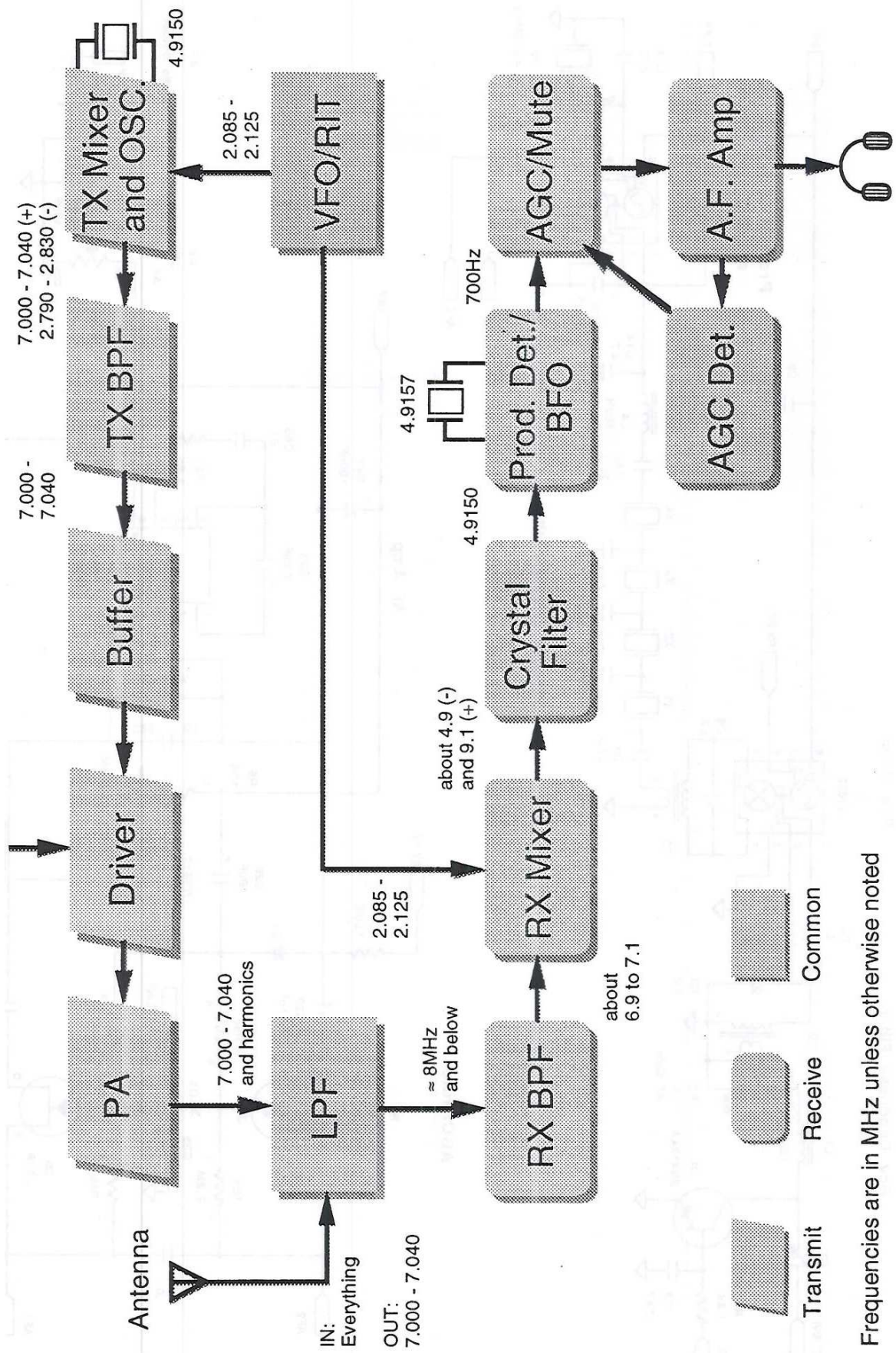
図	部品番号	説明、“ ”はマーク	部品番号	購入先	数量
	T1 (4")	トランス, 一次側: 14T #26 (25cm); 二次側: 4T #26	FT37-43 (黒、橙のマーク付き, 9mm)	AMIDON	1
	T2	トランス, 二次側: 20T #26 (35cm); 一次側: 1T #26 (5cm, 本文参照)	FT37-61 (黒 9mm)	AMIDON	1
	T3	トランス, 一次側: 23T #28 (40cm); 二次側: 6T #26 (15cm)	FT37-61 (黒 9mm)	Wilderness	1
	R12	抵抗, 20Ω, 1/4W, 5% (赤-黒-黒)	20Q	DIGIKEY	1
	R14, R25	抵抗, 100Ω, 1/4W, 5% (茶-黒-茶)	100Q	DIGIKEY	2
	R10, R11, R15	抵抗, 510Ω, 1/4W, 5% (緑-茶-茶)	510Q	DIGIKEY	3
	R18	抵抗, 1.0K, 1/4W, 5% (茶-黒-赤)	1.0KQ	DIGIKEY	1
	R1, R22, R23	抵抗, 1.8K, 1/4W, 5% (茶-灰-赤)	1.8KQ	DIGIKEY	3
	R20	抵抗, 4.7K, 1/4W, 5% (黄-紫-赤)	4.7KQ	DIGIKEY	1
	R7, R9, R19, R21	抵抗, 47K, 1/4W, 5% (黄-紫-橙)	47KQ	DIGIKEY	4
	R3, R24	抵抗, 150K, 1/4W, 5% (茶-緑-黄)	150KQ	DIGIKEY	2
	R4	抵抗, 8.2M, 1/4W, 5% (灰-赤-緑)	8.2MQ	DIGIKEY	1
	R4 alternate	抵抗, 15M, 1/4W, 5% (茶-緑-青)	15MQ	DIGIKEY	1
	R5	ネットワーク抵抗, 8-PIN SIP, 2.2MΩ	BOURNS 4608X-102-225	Wilderness	1
	R8, R13	半固定抵抗, 500Ω	36C52-ND	DIGIKEY	2
	R6	抵抗, TRImmER, 10K	36C14-ND	DIGIKEY	1
	R2, R16	可変抵抗, パネル用, 1K	31CW301	MOUSER	2
	R17	可変抵抗, パネル用, 10K	314-1410-10K	MOUSER	1
	S1, S2	単極双投スイッチ, プリント基板用, 直角, THD プッシュ	CK 7101SDAV2QE	Wilderness	2
	Q1	トランジスタ, P型, 2N4124, TO-92	592-2N4124	MOUSER	1
	Q6	トランジスタ, P型, 2N2222A, TO-92	592-PN2222A	MOUSER	1
	Q2, Q3, Q5, Q8	トランジスタ, JFET, J309, TO-92	J309	Wilderness	4
	Q4	トランジスタ, N型, 2N3906, TO-92	592-2N3906	MOUSER	1
	Q7	トランジスタ, P型, 2SC799, TO-5 (代替品: 2N3553)	2SC799	Wilderness	1
	U3	AFアンプIC	LM386N-1 (alt: -4)	DIGIKEY	1
	U6	コンパレータIC	LM393N	DIGIKEY	1
	U1, U2, U4	ミキサ/発振器IC	NE602AN (alt: 612)	Wilderness	3
	U5	定電圧電源IC, 8V, TO-92	AN78L08	DIGIKEY	1
	X1-6	水晶発振子, 4.915 MHz, HC-49 (Wildernessによる選別品, +/- 20HZ)	CTX050-ND	DIGIKEY	6
	Z1	フェライトビーズ, 外形0.146", 長さ. 138", 材料 #64	542-FB64-110	MOUSER	1
	MISC	ケース, NまたはCAL 40A, シルクスクリーン印刷, 塗装済	番号なし	Wilderness	1
	MISC	取扱説明書, NまたはCAL 40A	番号なし	Wilderness	1
	MISC	プリント基板, NまたはCAL 40A	番号なし	Wilderness	1
	MISC	ケース用ゴム足	SJ5518-0-ND	DIGIKEY	4
	MISC	ヒートシンク	33HS502	MOUSER	1
	MISC	ツマミ, 15mmΦ	450-2034	MOUSER	2
	MISC	ツマミ, 35mmΦ	450-2039	MOUSER	1
	MISC	座付きワッシャ, #4, 鉄製, 垂鉛メッキ	番号なし	Wilderness	10
	MISC	平ネジ 4-40 X 5/16", 鉄製, 垂鉛メッキ, プラス(+)	番号なし	Wilderness	10
	MISC	#4 ナット	番号なし	Wilderness	10
	MISC	ナイロン製ビス, 1.27mm, 6-32	561-J632.5	MOUSER	1
	MISC	ナイロン製ナット, 6-32	561-G632	MOUSER	1
	MISC	ナイロン製ワッシャ, #6	7682K-ND	DIGIKEY	1
	MISC	六角スタンドオフ, オス/メス, 長さ 10mm, ネジ 4-40, 6mm ACROSS FLATS	J211-ND	DIGIKEY	2
	MISC	プラスチック製ラッチ (上下一式)	07-10-102-12 (SOUTHCO)	Wilderness	2



付録 B

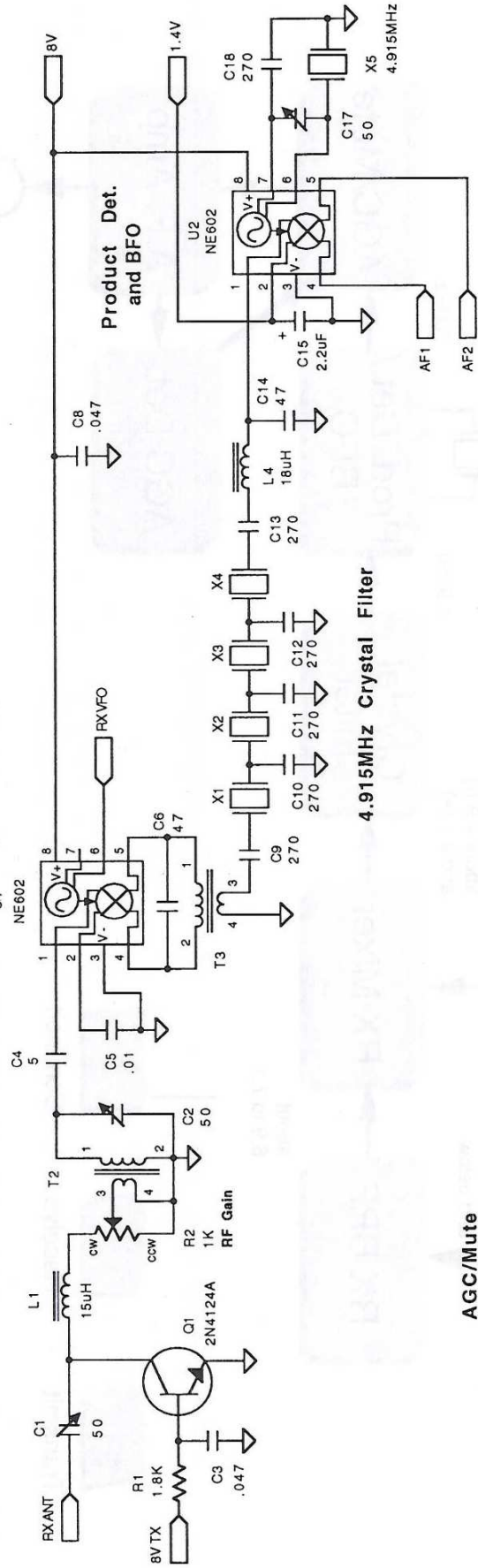
部品配置図

付録 C - NorCal 40A ブロックダイアグラム

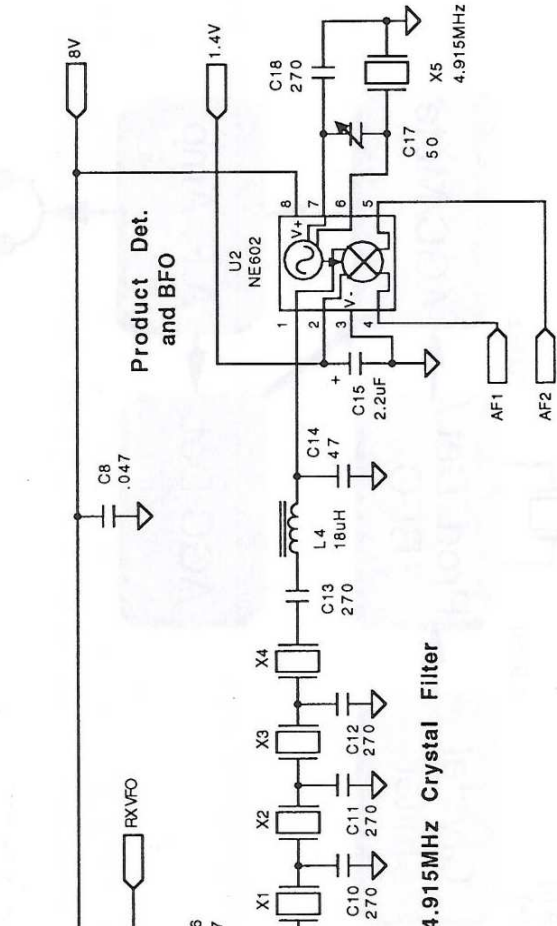


Frequencies are in MHz unless otherwise noted

Rcv Bandpass Filter

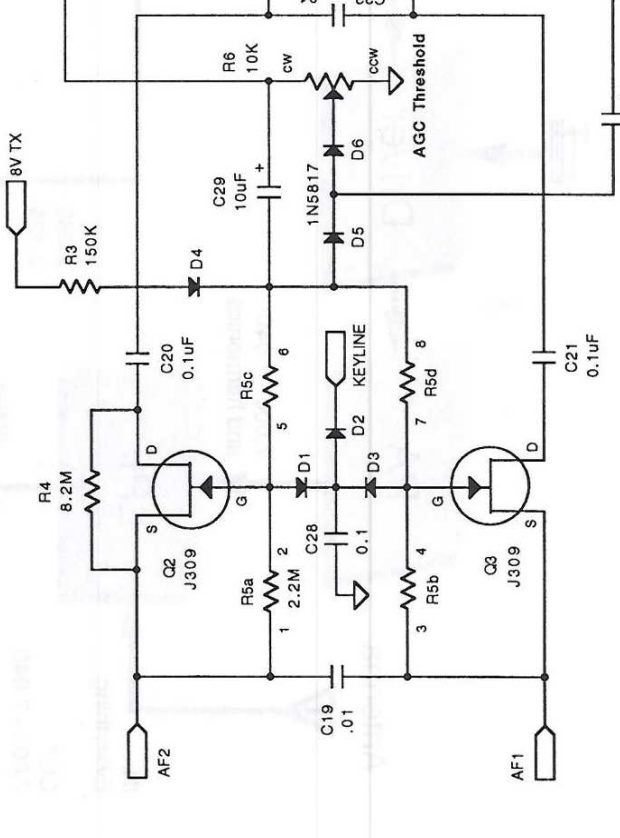


Rcv Mixer

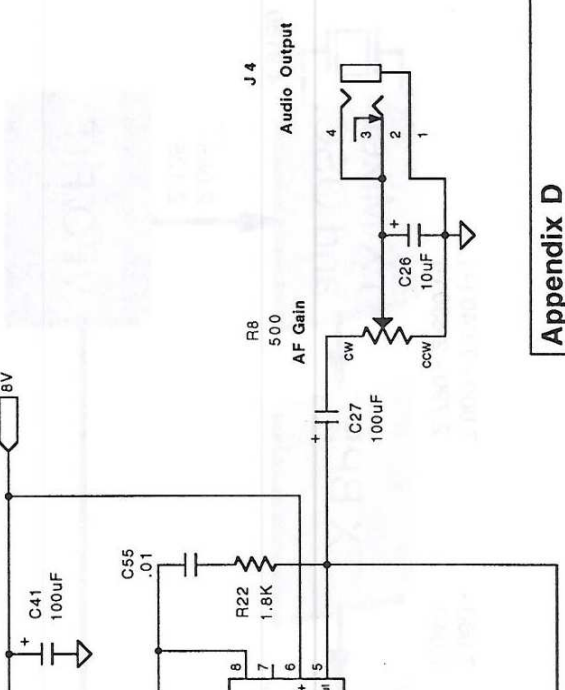


4.915MHz Crystal Filter

AGC/Mute

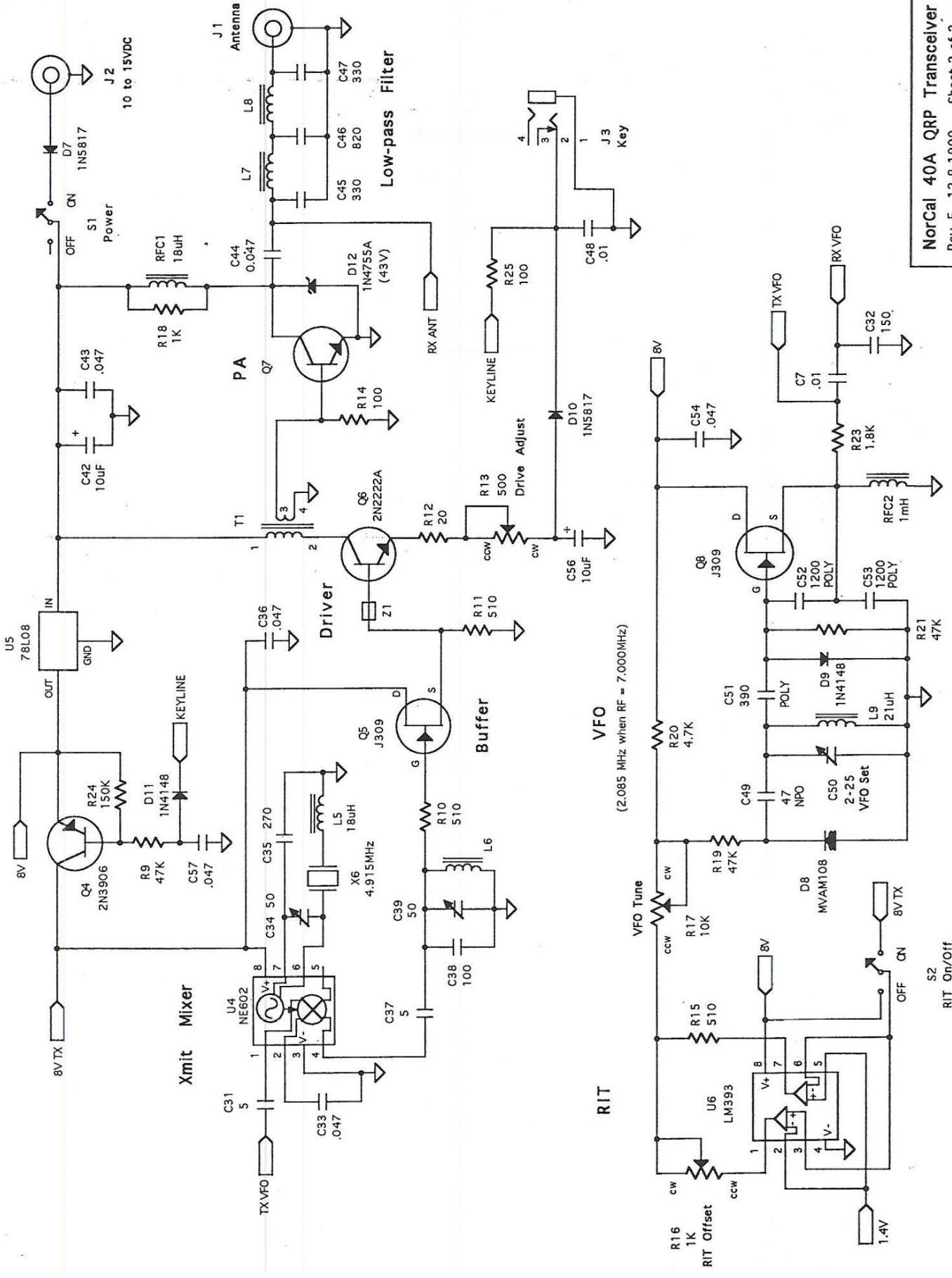


AF Amp



D1 - D4 are 1N4148

Appendix D
NorCal 40A QRP Transceiver
 Wayne Burdick, N6KR
 Rev. E, 1-29-1999 Sheet 1 of 2



NorCal 40A QRP Transceiver
 Rev. F, 12-8-1999 Sheet 2 of 2

