

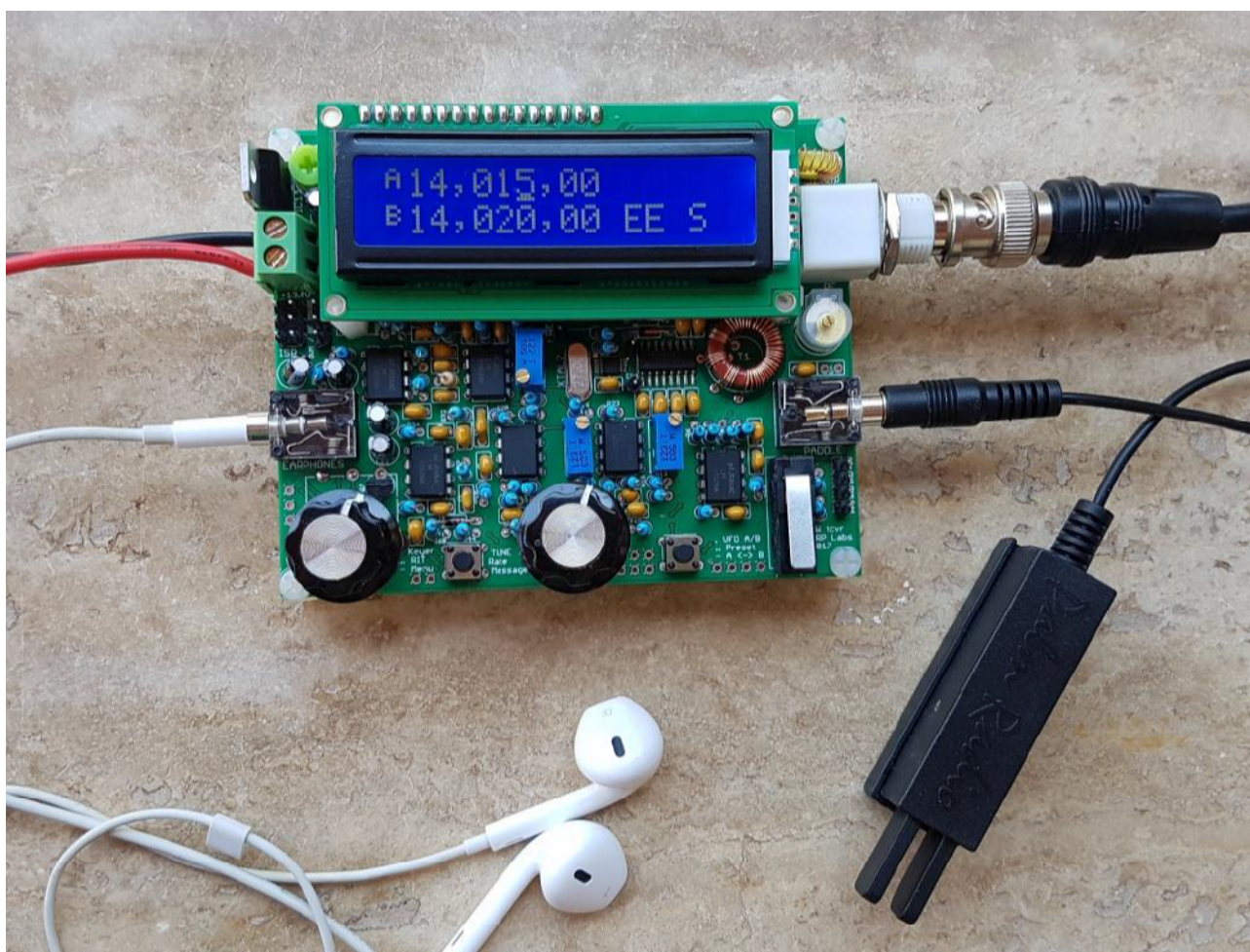
QRP Labs QCX CW Transceiver

QCX 5W CW Transceiver kit assembly instructions

PCB Rev 4

“QCX”:モノバンドで高性能な5Wトランシーバーで、調整とテストのための回路を内蔵。また、キーヤー、WSPRビーコンモードなどいろいろ装備……

Designed and produced by QRP Labs, 2017



(pictured with Palm Radio pico paddle <http://palm-radio.de/english/eppaddle.html>)

内容

- 1, 紹介
- 2, 部品リスト
- 3, 組み立て
 - 3.1 部品目録
 - 3.2 IC2ソケットを取り付ける
 - 3.3 DIP集積回路IC3, IC5-IC10を取り付ける
 - 3.4 全ての100nF (0.1uF) コンデンサを取り付ける
 - 3.5 全ての470nF コンデンサを取り付ける (0.47uF 474)
 - 3.6 全ての1nF コンデンサを取り付ける (0.001uF 102)
 - 3.7 全ての10nF コンデンサを取り付ける (0.01uF 103)
 - 3.8 47nF コンデンサを取り付ける (0.047uF 473)
 - 3.9 39nF コンデンサを取り付ける (0.039uF 393)
 - 3.10 2.2nF コンデンサを取り付ける (0.0022uF 222)
 - 3.11 33nFと3.3nF コンデンサを取り付ける (0.033uF 333 0.0033uF 332)
 - 3.12 ローパスフィルタの袋からC25とC26のコンデンサを取り付ける
 - 3.13 ローパスフィルタの袋からC27とC28のコンデンサを取り付ける
 - 3.14 C30のコンデンサを取り付ける
 - 3.15 C5とC8のコンデンサを取り付ける
 - 3.16 1uFのコンデンサを取り付ける (105 C21, C22, C31)
 - 3.17 1N4148のダイオードを取り付ける
 - 3.18 1N5819のダイオードを取り付ける
 - 3.19 XTAL1の20MHz水晶発振子を取り付ける
 - 3.20 XTAL2の27MHz水晶発振子を取り付ける
 - 3.21 全ての10k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.22 全ての1k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.23 全ての3.3k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.24 全ての100 Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.25 120k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.26 33k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.27 47k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.28 36k Ω 抵抗を取り付ける
 - 3.29 270 Ω 抵抗をR48に取り付ける
 - 3.30 470 Ω 抵抗をR41に取り付ける
 - 3.31 3.9k Ω 抵抗をR61に取り付ける
 - 3.32 4.3k Ω 抵抗をR18に取り付ける
 - 3.33 5.1k Ω 抵抗をR11に取り付ける
 - 3.34 7.5k Ω 抵抗をR21に取り付ける
 - 3.35 750k Ω 抵抗をR35に取り付ける
 - 3.36 22k Ω のトリマボリュームをR47に取り付ける

- 3.37 500Ω多回転ボリュームを取り付ける
- 3.38 50kΩ多回転ボリュームを取り付ける
- 3.39 2つの47uHインダクタを取り付ける
- 3.40 10uFコンデンサを取り付ける
- 3.41 470uFコンデンサをC47に取り付ける
- 3.42 30pFのトリマコンデンサをC1に取り付ける
- 3.43 MPS751トランジスタをQ6に取り付ける
- 3.44 全てのBS170トランジスタを取り付ける
- 3.45 2×3のインターキットのラミングヘッドピンを取り付ける
- 3.46 4ピンのGPSヘッドを取り付ける
- 3.47 3ピンのDVM/RFヘッドを取り付ける
- 3.48 1ピンのテストポイントを取り付ける
- 3.49 電源コネクタを取り付ける
- 3.50 7805電圧レギュレータをIC11に取り付ける
- 3.51 LCDモジュール用のピンヘッドを取り付ける
- 3.52 トロイドコアにL4を巻いて取り付ける
- 3.53 トロイドコアにL2を巻いて取り付ける
- 3.54 トロイドコアにL1とL3を巻いて取り付ける
- 3.55 トランスT1を作成し、取り付ける
- 3.56 RF出力BNCコネクタを取り付ける
- 3.57 3.5mmステレオコネクタを取り付ける
- 3.58 S2とS3のボタンを取り付ける（左右のボタン）
- 3.59 ロータリーエンコーダを取り付ける
- 3.60 マイクロスイッチを取り付ける
- 3.61 ゲイン調整ボリューム R36を取り付ける
- 3.62 LCDの四隅に12mmのスペーサを取り付ける
- 3.63 PCBの四隅に12mmのスペーサを取り付ける
- 3.64 ノブを取り付ける
- 3.65 LCDモジュールに16ピンの雌コネクタを取り付ける
- 3.66 マイクロコントローラを取り付ける
- 3.67 LCDを取り付け4つのビスで固定する
- 3.68 ボード外の調整部との接続
- 3.69 基本的操作のための接続
- 3.70 調整と校正

4, 操作説明

- 4.1 仕様についての概観
- 4.2 表示部
- 4.3 操作
- 4.4 調整レポート
- 4.5 キーボードスピード

- 4.6 RIT
- 4.7 VFOモード
- 4.8 VFO A/B 周波数交換
- 4.9 周波数リセット
- 4.10 自動メッセージ送信モード
- 4.11 メニューシステム
- 4.12 現在の操作パラメータを保存する (VFO周波数など)
- 4.13 構成メニューの項目
- 4.14 構成メニューパラメータの編集
- 4.15 LISTパラメータの編集
- 4.16 BOOLEANパラメータの編集
- 4.17 NUMBERパラメータの編集
- 4.18 TEXTパラメータの編集
- 4.19 周波数リセットメニュー
- 4.20 メッセージメニュー
- 4.21 VFOメニュー
- 4.22 キーメニュー
- 4.23 デコーダーメニュー
- 4.24 ビーコンメニュー
- 4.25 その他のメニュー
- 4.26 校正メニュー
- 4.27 試験回路

5, 回路デザイン

- 5.1 ブロックダイアグラムと概略
- 5.2 回路図
- 5.3 シンセサイザー発振器
- 5.4 送受信切り替え
- 5.5 バントパス、スプリッター、QSDとプリアンプ
- 5.6 90度オर्थogonalフェーズシフト
- 5.7 CWフィルター
- 5.8 オर्थogonal増幅
- 5.9 送信信号の流れとPAドライブ
- 5.10 Eクラス出力増幅
- 5.11 ローパスフィルター
- 5.12 キー整形回路
- 5.13 マイクロコントローラ
- 5.14 オプションのGPSインターフェース
- 5.15 インサキットプログラミングインターフェース
- 5.16 テスト回路
- 5.17 5V電圧レギュレタ

- 6, 誤りを見つける
 - 6.1 LCDが表示しない、またはブロック表示
 - 6.2 全くバックライトが光らない
 - 6.3 上の行の1ブロックだけが表示される
 - 6.4 DC電圧
 - 6.5 RF出力チェック
 - 6.6 受信中の連続的クリック音
- 7, 測定
 - 7.1 準備機器
 - 7.2 トランシーバー消費電流
 - 7.3 送信機出力
 - 7.4 Eクラス電力増幅出力波形
 - 7.5 キーにより形成されたRFエンベロープ
 - 7.6 ローパス送信ハーモニックフィルターの出力特性
 - 7.7 ハントパス受信入力フィルターの特性
 - 7.8 Quadrature Sampling Detectorバンド幅
 - 7.9 CWフィルタ効果
 - 7.10 不要なサイドバンド除去
- 8, 操作の参考事項 “cheat sheet”
- 9, 出典
- 10, ドキュメント履歴

1. 入門

この高性能シングルバンド5WのCWトランシーバーキット“QCX”(QRP Labs CW Xcvr)を購入してくださって、ありがとうございます。

このキットはさまざまな機能を持っています！

- ・組み立てが容易な、10x8cmの一枚の基板で、すべてのコントロールが基板上に設置されています。
- ・プロフェッショナルな品質のスルーホール両面基板で、シルク・スクリーンでプリントされたPCBです。

- ・80、60、40、30、20または17mのいずれかのバンドを選択することができます。
- ・約3~5Wの CW出力(供給電圧に依存)
- ・7~16Vを供給電圧として推奨します。
- ・クラスEのパワーアンプ、トランジスタはヒートシンクなしでさえcool…。
- ・7エレメントのロー・パス・フィルターは規定の要求を保証します。
- ・CWエンベロープ整形はキークリックを取り去ります。
- ・不要な側波帯を少なくとも50dB取消すことのできる高性能レシーバー。
- ・リングのない200HzのCWフィルタ
- ・回転式のエンコーダによるSi5351Aシンセサイザ-VFO。
- ・16字x 2行のブルーバックライトLCDスクリーン
- ・オプションでファームウェアに含められているIambicキーヤまたはストレートキー機能
- ・簡単なデジタル信号処理による補助的なCWデコーダ、画面上にリアルタイムで表示
- ・画面上のSメータ
- ・速いソリッドステートスイッチを使った、フルまたはセミ QSK操作による送受切り替え
- ・周波数プリセット、VFO A/B分割操作、RIT、コンフィギュレーション可能なCWオフセット。
- ・コンフィギュレーション可能なサイドトーン周波数とボリューム
- ・Connectors:電源、3.5mmのキーヤジャック、3.5mmのステレオイヤホンジャック、BNC RF出力
- ・搭載されたマイクロスイッチは簡単なストレートモルスの電鍵として使うことができます。
- ・組み込みのシグナルジェネレータとアラインメントツールは簡単なセットアップや調整を支援します
- ・組み込み試験機器：電圧計、RFパワーメータ、周波数カウンタ、シグナルジェネレータ
- ・ビーコンモード、自動的なCW、またはWSPR操作をサポート
- ・GPSインタフェースによる参照周波数目盛りと計時(WSPR指ビーコンのための)

このCWトランシーバーを組み立て、調整をし、操作するためには他の試験装置などは必要とされていません。

この革新的な自己校正とセルフ・テストの機能は、いくつかの容易なトランシーバーをセットアップするステップのなかで、あなたを助け、導いてくれるでしょう。

キットにはまた、デバッグと故障発見を助けることができる電圧計、RFパワーメータ、周波数カウンタ、およびシグナルジェネレータが含まれています。

私達は、このキットを築き、操作するのを楽しむことを望みます！

どうぞ、よくこのアセンブリマニュアルを読み、推奨された順序で一歩一歩の手順に従ってください。

後で、マニュアルの中で、回路デザインは詳細に説明されています。私達は、この新しいラジオから

最大の楽しみと教育を得るためにまたこのセクションを読み、理解するように勧めます。

典型的な性能についてはMeasurementsセクションの中で示されます。

マニュアルの操作セクションでは詳細にトランシーバー、アラインメント、および試験装置の操作を説明します。

マニュアルの終わり近くに1ページの「Cheat Sheet カンニングペーパー」があります。

組み立てを始める前に、QCXのウェブページ <http://grp-labs.com/qcx> にアップデートやヒントが掲載されていないか是非確かめてください。

重要な注意 : PCB rev3

このマニュアルにおいて使われた通常の説明において、このPCBバージョン(右を見てください)はPCBの右下コーナーに示されます。この図はPCB rev3を示します。

このマニュアルはrev4のもので、

rev1のPCB (rev2またはrev3を含む)を持っているならば、どうぞ、QCXページ、

(<http://grp-labs.com/qcx> で入手できる) 以前のバージョンのマニュアルを使ってください。



rev3における変更

rev1とその後の2つのPCBsに比べてのPCB Rev3における変更点は次の通りです :

1) LCDコントラストを調整する電位差計の操作を改善する部分修正は、電位差計の可動範囲における容量を改良し、ここで、<http://grp-labs.com/qcx/qcxmods.html#LCD> において説明されているように、この部分修正は、R65という追加の3.3Kの抵抗器 (供給されています) を使います。

これは、現在、以下でアセンブリ手順ステップ3.23中で説明されるように、22Kの数値を持っているR47のトリマーの電位差計の近くにインストールされます。

2) マイクロコントローラのセットアップ時の不安定な動作に対する部分修正はこのバージョンでは標準として組み込まれています。

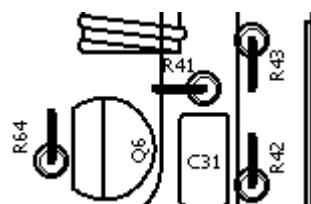
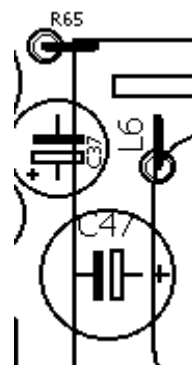
これについては<http://grp-labs.com/qcx/qcxmods.html#pwrap> で文書化されています :

微妙な区別なのですが、誘導子L5は+5Vに接続されるよりも“Vcc”に接続し、リルートするようにします。そのため追加の部品はありません。

3) より高い周波数帯、例えば17mと20mのバンドのキットで時々見られたパワーアンプ不安定のための部分修正 :

<http://grp-labs.com/qcx/qcxmods.html#pa>。この部分修正は、R64と称される1つの追加の10KΩ抵抗器 R64 (供給) を付加するものです。

以下のアセンブリ手順ステップ3.21中で説明されるように、これはQ6近くでインストールされます。



重要な注意 : PCB rev4

PCB rev4はコンデンサーC21とC22を電解の10 μ Fの代わりにセラミックの1 μ Fに変更します。

これはアセンブリステップの中で記載されています。

その他の部品変更

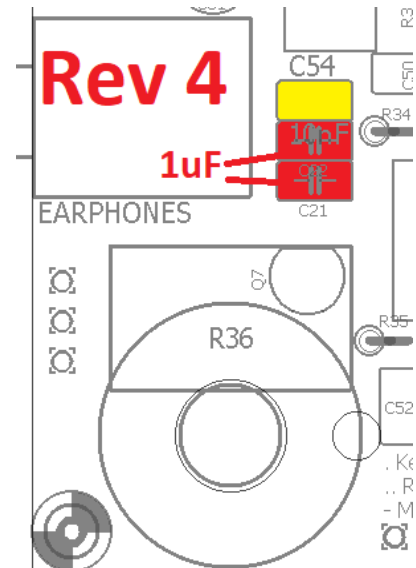
PCB rev3の現在のキットは下のパーツリストにリストされた部品が供給されます。

しかし、キットのより早いバッチにおいて、いくつかの部品は次の通り異なりました :

- ・ L5、L6は100 μ H(現在47 μ H)として以前に供給されました。
- ・ R47は100Kまたは10K(現在22K)として以前に供給されました。
- ・ C47は220 μ F(現在470 μ F)として供給されたかもしれません。

すべての場合に、これらの部品の変化は少ないです。

これらの以前の部品を使って、またキットの前のバージョンを組み立てたならば、それらを変更する必要はありません。



2. 部品リスト

抵抗 (全て1/4ワットの1%許容固定抵抗)

R5, R6, R8, R9	100 Ω (4個)	茶黒黒黒茶
R48	270 Ω	赤紫黒黒茶
R41	470 Ω	黄紫黒黒茶
R3, 4, 19, 26, 37, 42, 45, 53-55, 62, 63	1k Ω (12個)	茶黒黒茶茶
R12, 13, 15, 16, 20, 22, 23, 25, 44, 56, 59, 65	3. 3k Ω (11個)	橙橙黒茶茶
R61	3. 9k Ω	橙白黒茶茶
R18	4. 3k Ω	黄橙黒茶茶
R11	5. 1k Ω	緑茶黒茶茶
R21	7. 5k Ω	紫緑黒茶茶
R1, 2, 7, 10, 14, 34, 39, 40, 46, 49-52, 57, 58, 64	10k Ω (15個)	茶黒黒赤茶
R28, 29	33k Ω (2個)	橙橙黒赤茶
R30, 31	47k Ω (2個)	黄紫黒赤茶
R32, 33	36k Ω (2個)	橙青黒赤茶
R38, 43, 60	120k Ω (3個)	茶赤黒橙茶
R35	750k Ω	紫緑黒橙茶
R27	500 Ω 多回転トリマー	
R17, 24	50k Ω 多回転トリマー (2個)	
R36	5k Ω 対数ポテンリウム	
R47	100k Ω トリマー	

コンデンサ

C5	22pF “220” (バンドにより使わないことも)
C30	30pF “300” (バンドにより使わないことも)
C30	56pF “560” (バンドにより使わないことも)
C30	180pF “181” (バンドにより使わないことも)
C8	39pF “390” (バンドにより使わないことも)
C14, 16, 18, 23, 33	1nF “102” (5個)
C19, 20	2.2nF “222” (2個)
C53	3.3nF “332”
C4, 7, 10, 42	10nF “103” (4個)
C15	33nF “333”
C17	39nF “393”
C9, 13	47nF “473” (2個)
C2, 3, 6, 12, 29, 32, 34-36, 39-41, 48-50, 52	0.1uF “104” (16個)
C11, 43-46	470nF “474” (5個)
C21, 22, 31	1uF “105” (3個)
C24, 37, 38, 51	10uF 電解 (4個)
C47	470uF 電解
C25, 26	バンド依存 LPF袋 (2個)
C27, 28	バンド依存 LPF袋 (2個)
C1	30pF トリマー
C54	供給されません

半導体

D1, 2, 4, 5	1N4148 (4個)
D3	1N5819
IC1	Si5351A 10ピンMSOP (工場にて取り付け済み)
IC2	Atmega328P 28ピンマイクロコントローラ
IC3	74ACT00N 14ピン quad NANDゲート
IC4	FST3253 16ピンSOIC (工場にて取り付け済み)
IC5-10	LM4562 8ピン dualオペアンプ (6個)
IC11	7805 T0220 5V1A電圧レギュレータ
Q1-5, 7	BS170 T092 MOSFET (6個)
Q6	MPS751 T092 トランジスタ

インダクター

L1, 3	バンド依存 LPF袋 (2個)
L2	バンド依存 LPF袋
L4	T37-2赤トイド バンド依存

L5, 6	47uH アキシャルモールド〈両側にリード線〉 (2個)
T1	T50-2赤トイト バンド依存
その他	
2×3ピン	インサキットプログラム用雄ヘッダ
4ピン	雄ヘッダ LPF袋に(2個)
16ピン	雄ヘッダ
16ピン	雌ヘッダ
2ピン端子ブロック	ねじ止め式端子
3.5mmステレオ	(2個)
BNC	基板取り付けBNCコネクタ
S1	マイクロスイッチ
S2, 3	6×6mm押すとonになるボタン(2個)
SW1	押しボタン付きロータリーエンコーダー
16×2 LCD	HD44780LCD1620 ブルーバックライト
XTAL1	20MHz HC49/4H 水晶発振子
XTAL2	27MHz HC49/4H 水晶発振子
PCB	4.0×3.2インチPCB (101.6×81.3mm)
スプーサー	12mm M3ナイロンスプーサー (8個)
ビス・ナット	6mm M3ナイロンスクリュー (12個)
ノブ	ロータリーエンコーダーとR36に適合するもの(2個)

3. 組み立て

このキットの組み立てはまったく率直です。

しかし、とてもたくさんコンポーネントがあります。

従って、どうぞ、部品を整然とトレイまたはいくつかの便利なストレージボックスにまとめておき、混同しないように注意してください。

普段のキット組み立ての仕方があてはまります：明るいエリアで、落ち着きと静寂により集中して、作業してください。

IC(チップ)とキットの中の他の半導体のいくつかは静電気の放電に敏感です。

従って、**静電放電(ESD)対応を心がけてください。**

そして、私は再びそれを繰り返して言います：**手順に従ってください！！**

手順なしでそれを行い、ヒーローになろうとしないでください！

宝石商のルーペは、本当に、小さいコンポーネントとはんだ付けされた接続を検査することに有益です。

またよく先端の尖ったハンダごてが必要でしょう。

まさに、はんだ付けした後に、拡大鏡または宝石商のルーペ(私が使っているような)によってすべての接続を検査する

QCX assembly Rev 1.11



習慣をつけることはよいと思います。

こうすることで、容易にどのような不完全な接続やハンダブリッジを、プロジェクトをテストして時に、それらが後で問題になる前に識別することができます。

コンポーネント（部品）をはんだ付けする前に、すべてのコンポーネントの価と位置を3回チェックしてください！

コンポーネントのリード線を間違った穴に入れることは容易なので、再びチェックし、チェックし、チェックしてください！

コンポーネントのハンダ付けを外したり、交換することは難しいので、それらをはじめから正しくインストールすることはずっとよいことです。

誤りの場合に、可能な限り早く（不正確なコンポーネントをはんだ付けしたすぐ後に）どんな誤りでも見つけて、修正することはいつも最もよいことです。

再び思い出してください：

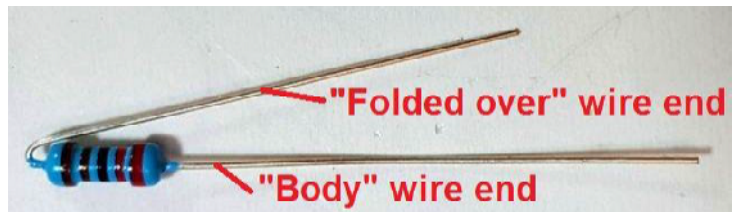
コンポーネントを取り去り、後でそれを再インストールすることはしばしば非常に難しい！

PCBスペースが限られているので、キットの中の抵抗器のすべては垂直に取り付けられます。

下で写真に例示するように抵抗器ワイヤを曲げる必要があるでしょう。

部品レイアウト図において、抵抗器のボディがインストールされるべき穴のまわりに、小さい円が表示されています。

これは、重要ではありませんが（抵抗器は、どの様に取り付けられるかあまり気にしていません）、お勧めします。抵抗器のワイヤの端を他のワイヤまたは金属部分にも触れないように折りたたむことをやってみてください。



どうぞ、下のレイアウト図とPCBトラック図を参照し、慎重にステップ毎に進めてください。

組み立てステップは最も小さいものから大きいコンポーネントの順にするとよいでしょう。

私は半導体、コンデンサー、抵抗器、そして最後にすべての他（一般により大きい）コンポーネントの順に行っています。

1つのステージ毎に組み立ててテストするという事は、たぶん全く不要で複雑だと思います。私は全てのものをインストールして、電源を入れる方法を勧めます。

標準のQRPラボ慣例に従って、ファームウェアアップグレードなどのために後でそれを交換することを望む場合に、ATmega328Pマイクロコントローラは28ピンDIPソケットを使っています。

Si5351AとFST3253ICは表面実装パッケージで入手可能であるだけなので、これらは工場であなたのためにPCBにすでにはんだ付けしています。

使われているすべての他のコンポーネントはすべてスルーホールパッケージであり、すべてはPCBのトップサイドにハンダ付けでインストールされます。

ICソケットを使うことを好む何人も、ICソケットを使わないでください。疑いなく、もちろんコストインパクトもあります。個人的に、私は、平均で、ICソケットの使用が、それが解決するより多くの問題を起こすと信じます。適切に接触をしない曲がったピンがあったり、ソケットの下で隠れた短絡があったり、増大したリードの長さによる問題などの可能性があります。

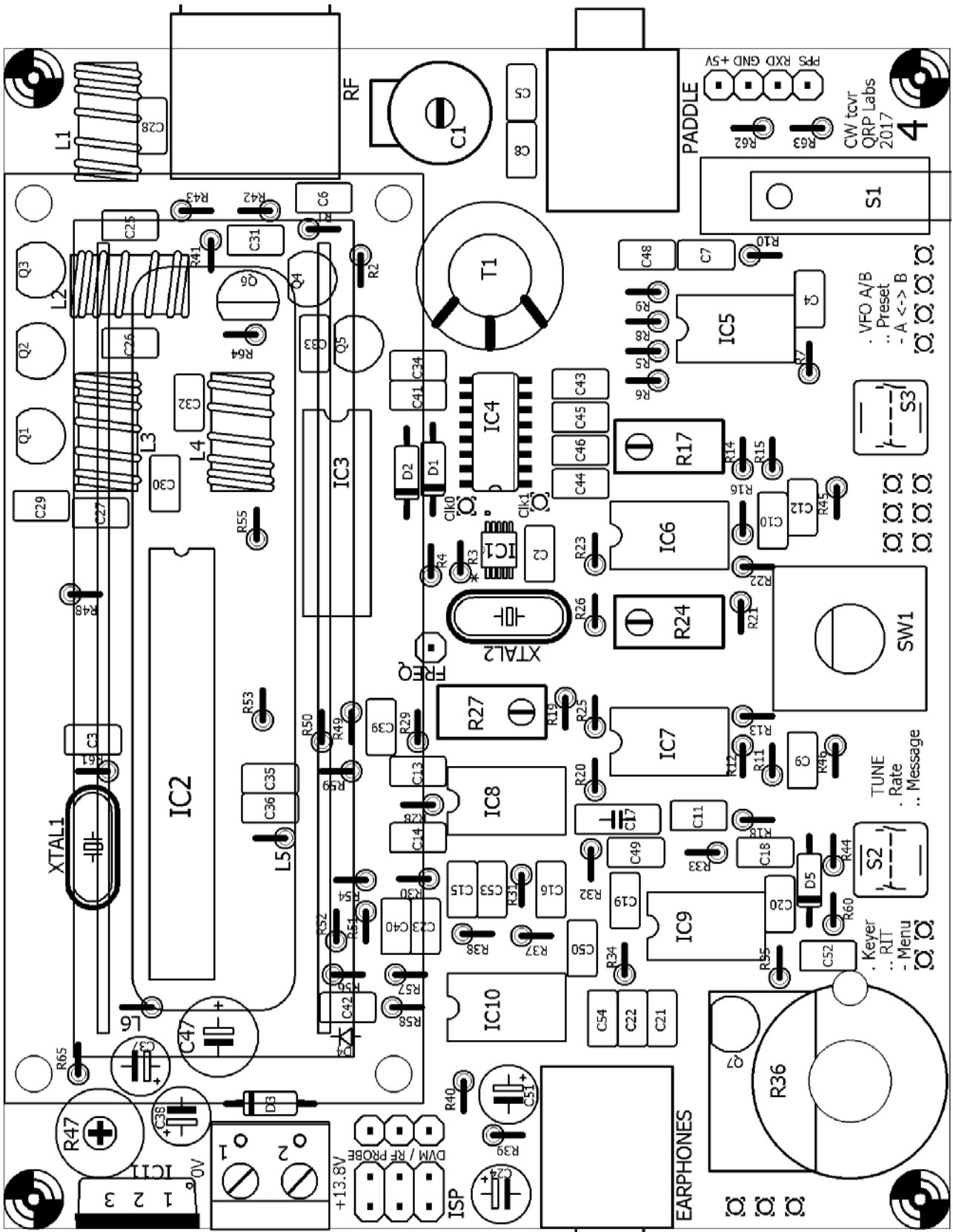
ですから、残っているICはICソケットなしでPCBに直接はんだ付けしてください。

どうぞ、意見が異なっているならば、私を許してください。

抵抗器とコンデンサーの一覧表を作り、値ごとに分類しておくことが、組み立てステップを通して容易に正しいコンポーネントを見つけだし、取り付けるのに便利であるとわかるかもしれません。

どうぞ、セクション3.55中でT1インストールについての注を読んでください。

変圧器T1 をまず組み立てて取り付けることは、そのまわりの他の部品がない状態の時に最も容易に取り付けやすいからです。



これは、私が、以前に行った1900MHz以上を扱うquad-band GSM機器のためのレイアウトであり、HF transceiver…においては過剰対応ですが、できるのならば使わない手はありません！

私は、あまりにも多くのラインフィルタリングやデカップリングが行われている、またシールドが使われていると言ったものでした。ラインフィルタリングやデカップリング、またシールドをすることは、自作プロジェクトやキットに便利ににあてはまるわけではありません。

キットにおいては、お金とPCBエリア(広くなれば金額も増します)両方において、すべてのデカップリング・コンデンサはコストがかかります。シールドをすることはいっそうより難しく、高価です。

従って、シールドとデカップリングは必要な所だけに適用されるべきです！

しかし、グラウンドプレーンは別の話です。それは費用がかからず欠点がありません。なぜ使わないのでしょうか。もっと使うべきです。

PCBシルクスクリーンコンポーネント番号は必ずまったく小さく、パッドまたはviasと重複しているか、他のコンポーネントと近いかもしれません。PCBのサイズを二倍にし、コンポーネントの数表示を見やすくするようラベルをプリントするための広いスペースを持つことは良いかもしれません。

しかし、結果は、かわいくきちんとした小さいラジオではなくなるであろうし、価格もまたそんなに友好的でないでしょう！

従って、各コンポーネントをはんだ付けする前に、慎重にチェックしてください！

位置をチェックし、再び、各ステップの中の参考図をチェックしてください。

すべてのコンポーネントはPCBのトップ(コンポーネント側)に取り付けられ、PCBの底(はんだ側)にははんだ付けされます。

集積回路をインストールする時に注意してください。

すべてのスルーホール集積回路はメーカーによって、少し広く曲がったピンの状態で供給されます。

ATmega328Pマイクロコントローラの場合に、28ピンICソケットをPCBの穴に納まらせるために、ピンの列を一緒に慎重に少し曲げる必要があります。

バンド固有のロー・パス・フィルタ(LPF)部品は別個のLPFキット袋で供給されます。

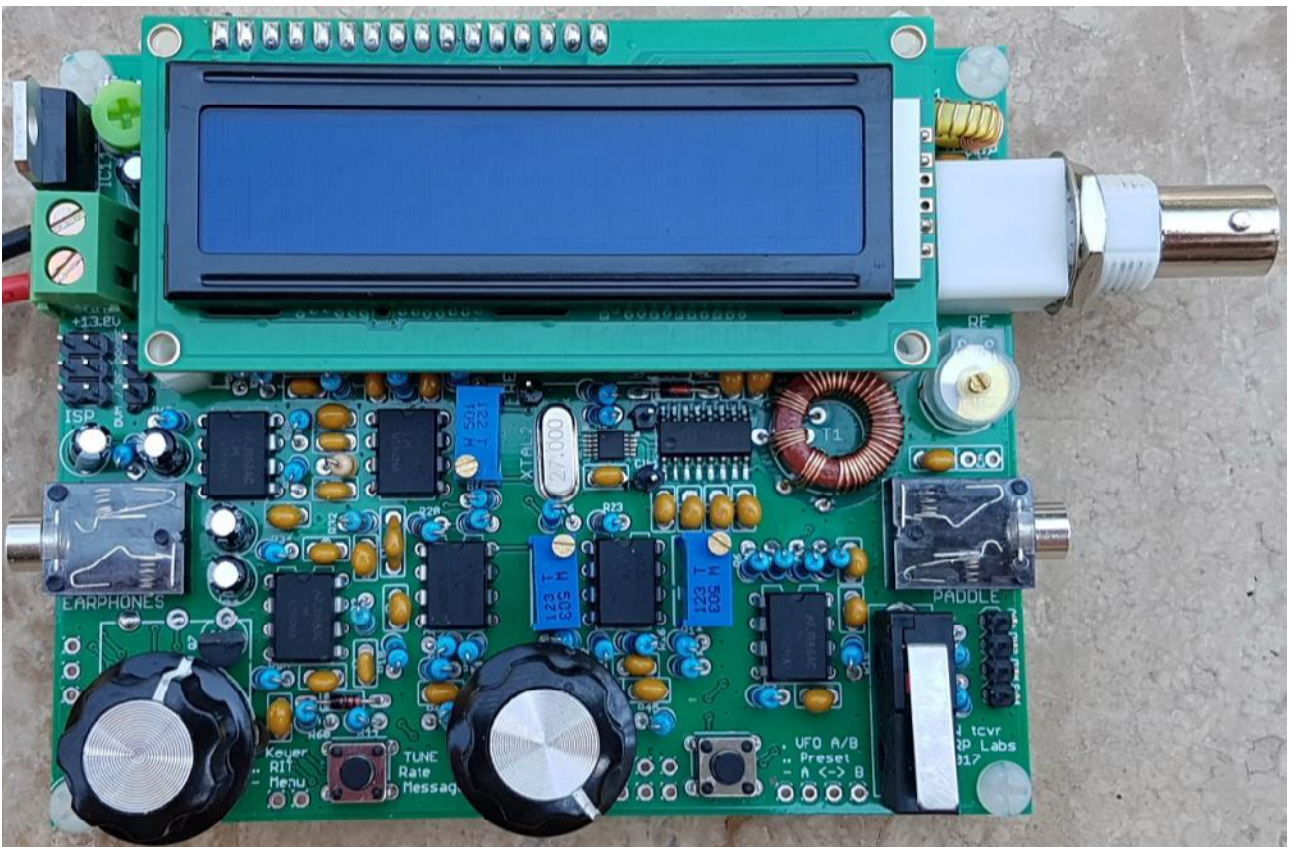
いくつかのバンドの組み立てでは、キットの中で供給されたコンデンサのすべてが使われるわけではありません。完成した時少しのコンポーネントが残っていても心配しないでください！

L1-3のインダクタはLPFキット袋の中で供給されたエナメル塗装された銅線で巻いてください。

その他のインダクタ(L4と変圧器T1)はメインキット袋の中で供給されたワイヤを使って巻いてください。アセンブリ手順のすべてのステップのレイアウト図のコード化しているコンポーネント色は次の通り(種類:コンポーネント過去、現在、および未来)です:

- ・灰色に影をつけられたコンポーネントはすでに取り付けられています。
- ・赤く影をつけられたコンポーネントは現在のアセンブリステップにインストールされているものです。
- ・白く影をつけられたコンポーネントは、まだインストールされていないものです。

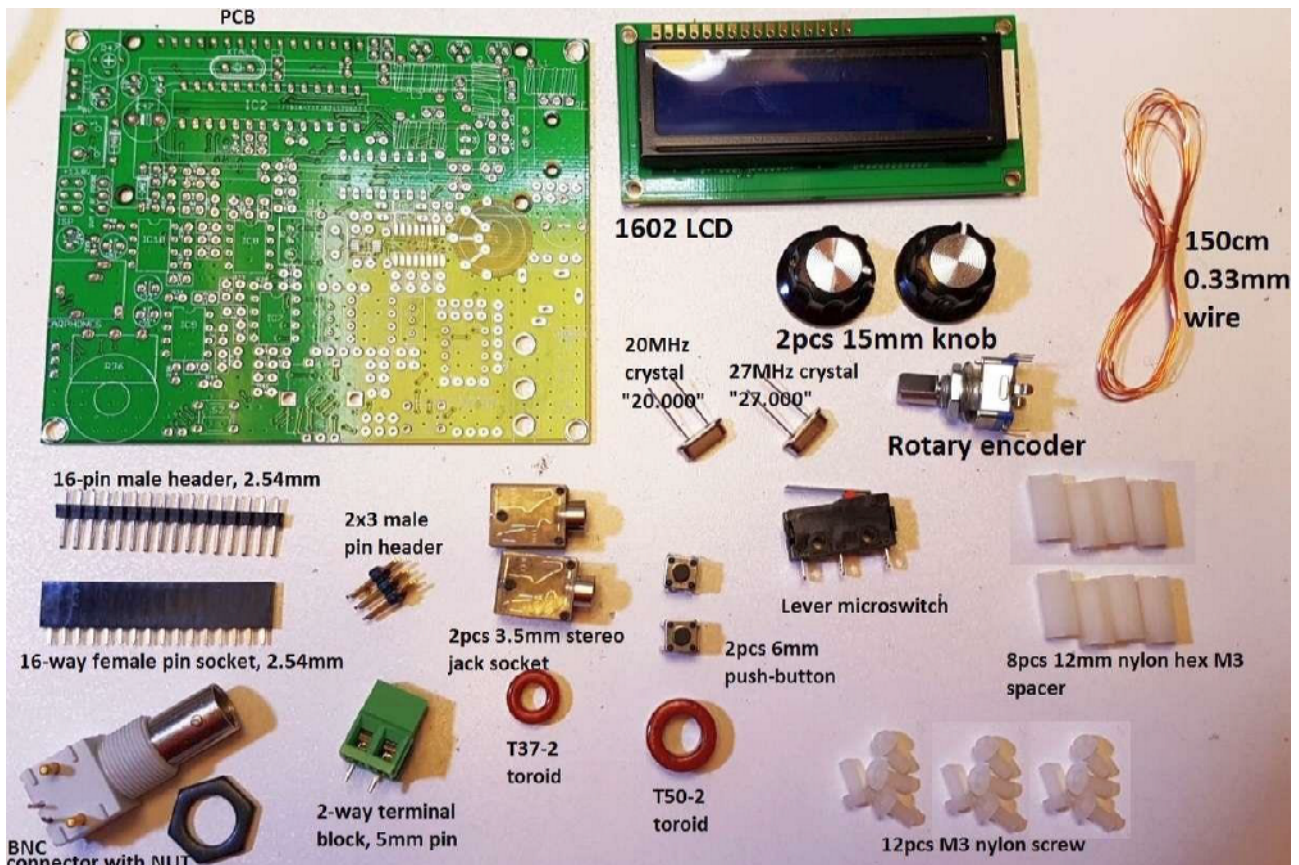
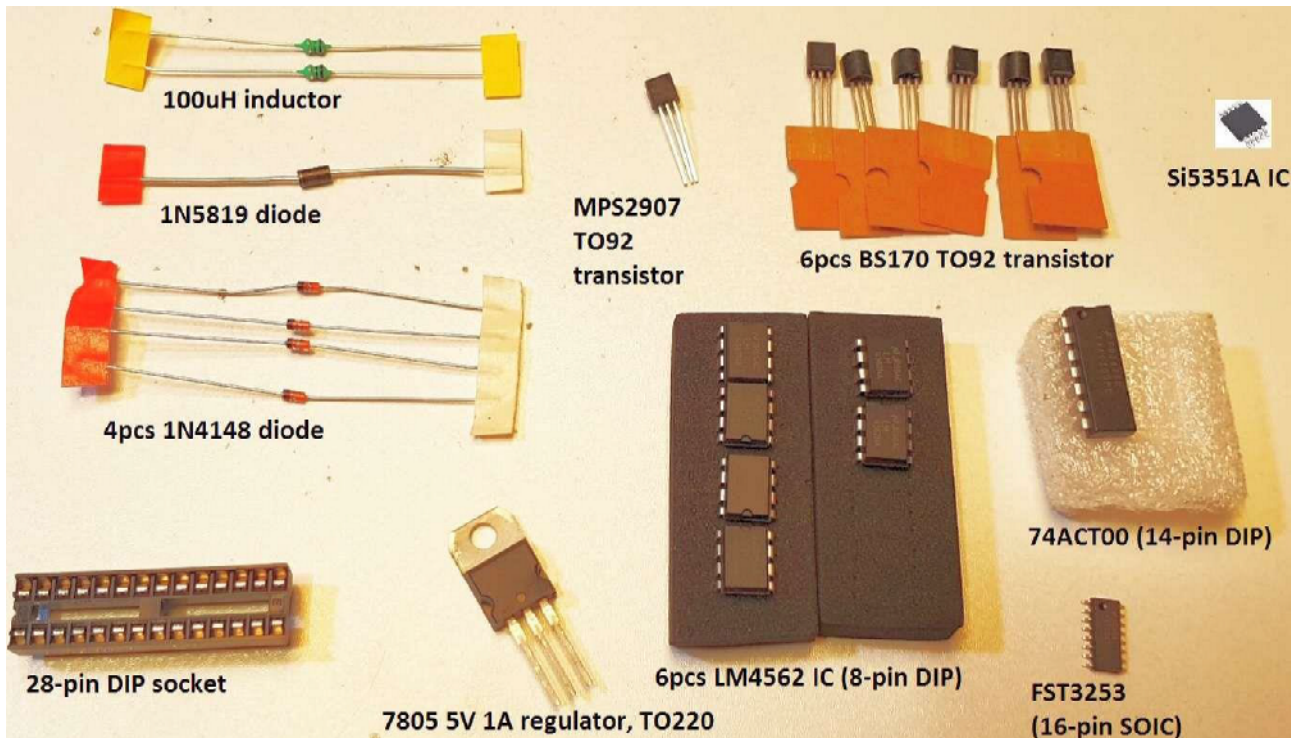
以下の写真は最終組立を示します。LCDモジュールを差し込んで（なしで）キットを組み立てる時にこれらの写真を心に留めておくと、部品がどのようにキットに適合しているかの参考になるでしょう。また、アセンブリエラーを避けるのを手伝うと思います。



3. 1 その他の部品

セクション2中のパーツリストを参照してください。

以下の写真は、コンポーネント識別の助けになると思います。抵抗器とコンデンサーは除外しています。



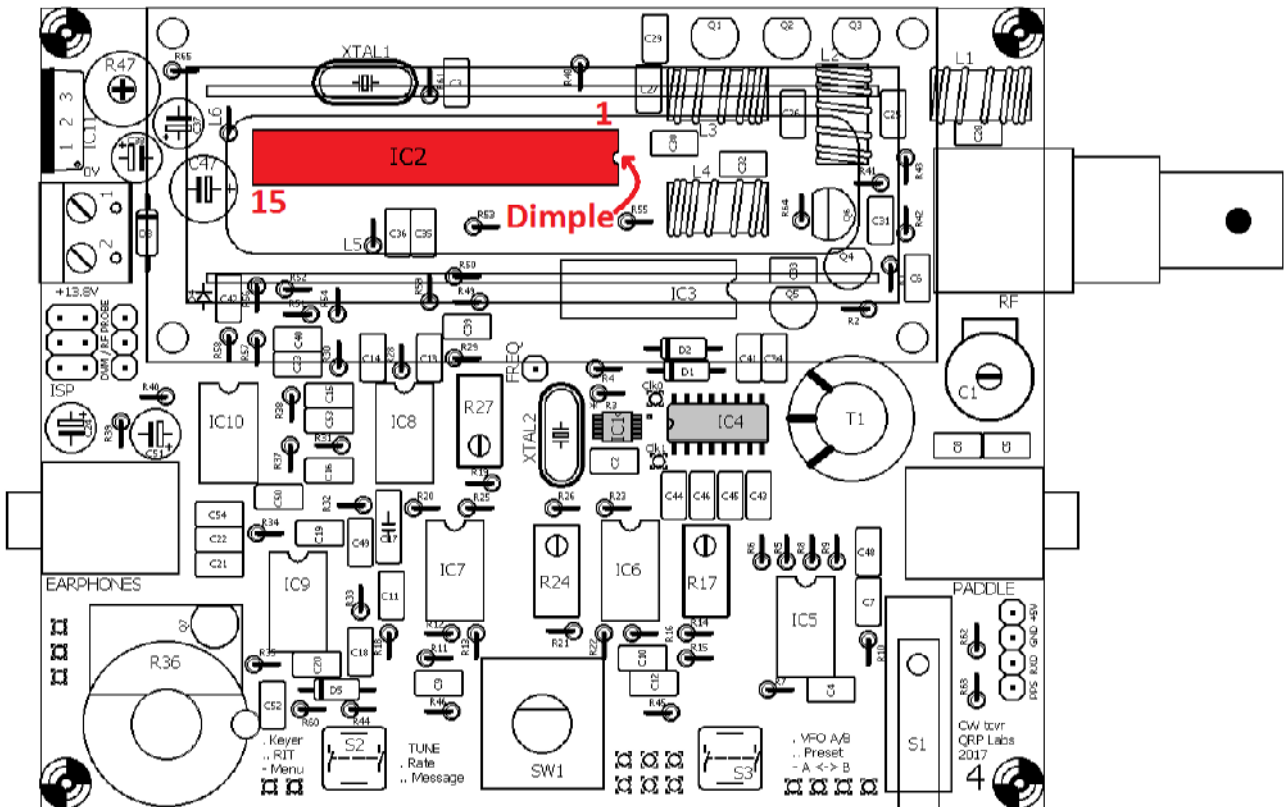
3. 2 IC2ソケット組み込み

IC2のために28ピンICソケットを取り付けてください。

ソケットの上のえくぼをPCBシルクスクリーンの上のえくぼとマッチさせるように、注意してください。正しい向きのマイクロコントローラを挿入することは重要です。PCBシルクスクリーン、ソケット、および実際のICの上のえくぼを揃えることは、混乱と潜在的なエラーを避ける最もよい方法です。

私は、各対角線(例えばピン1と15)で1本のピンをはんだ付けするように勧めます。

その時、ICソケットが堅くPCBに設置されることをチェックし、容易にどのような問題でも訂正することができます。すべてのピンがはんだ付けされてしまったら、不可能でないとしても、取り外すことは難しくなるでしょう。ソケットの位置が良ければ、他の26本のピンをはんだ付けすることを続行してください。



3. 3 DIP集積回路 IC3, IC5-10の取り付け

同じ方法で、デュアルインラインパッケージ集積回路IC3とIC5-10をインストールしてください。

これらは受動的なコンポーネント(抵抗器、コンデンサーなど)より多くのピンを持っているので、基板に他の部品が取り付けられていない段階でインストールすると、容易に適切に作業できます。

パンプ増幅器IC(IC5-IC10)のすべては品番LM4562であるので、混乱させることはないでしょう。これらはキットの中で唯一の8ピンDIPチップです。

同様に、IC3は唯一の14ピンDIPチップです。

静電放電(ESD)対策は行うべきです。ただし、個人的にはこれについての狂気のように偏執病になることが必要であると思いません。

100%のナイロン衣類を着ないでください。静電気を増強するためにナイロンカーペットなどの上で踊まわらないでください!

しかし、私は接地マット、接地された手首バンドなどの他の極端な手段に訴えません。

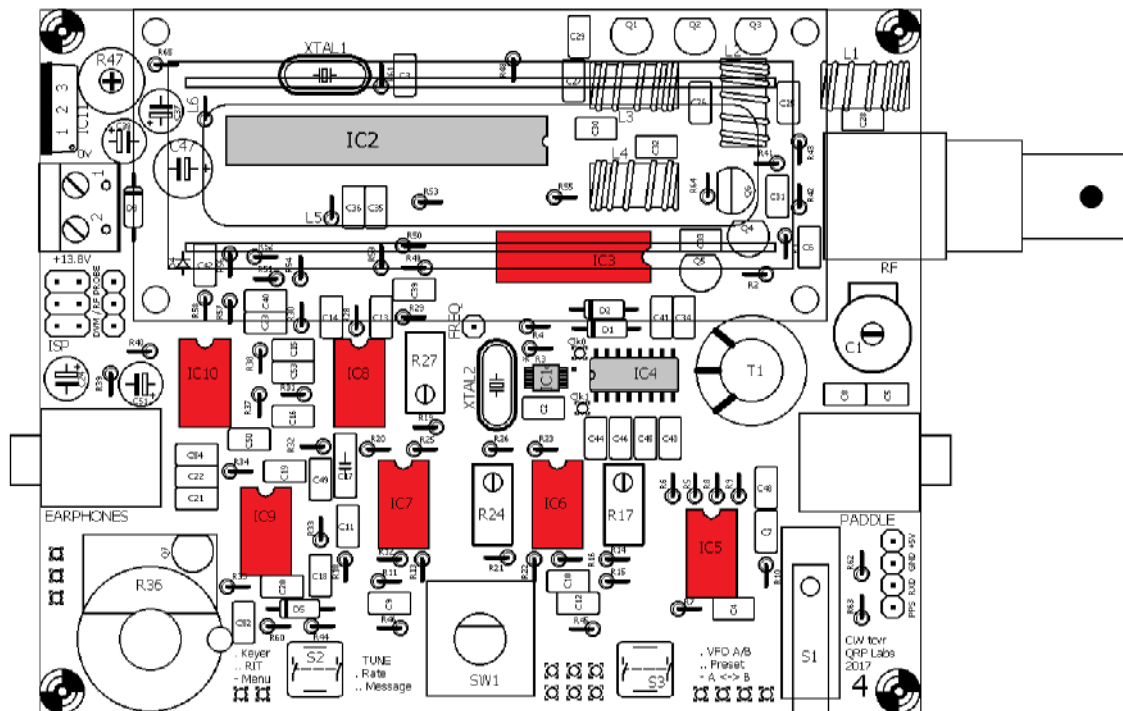
それもICを適切に位置合わせするのは完全に危険である！

各ICパッケージの中のえくぼがPCB(そしてレイアウト図)上のシルクスクリーン印刷におけるえくぼと位置合わせされることにチェックと再確認と三重のチェックするなど注意してください。

PCBの上の穴に納まるためにわずかにピンの列を中に押し付ける必要があることは正常です。

ICメーカーはいつも少し広く間隔をおいて配置されすぎたピンの状態で(スルーホール)ICを供給します。

前述のように、私は、チップの対角線の反対物で最初2本のピンをはんだ付けすることが有益であると思います。そして、チップが、他のピンをはんだ付けする前にきちんと等しくボードに設置されることをチェックします。



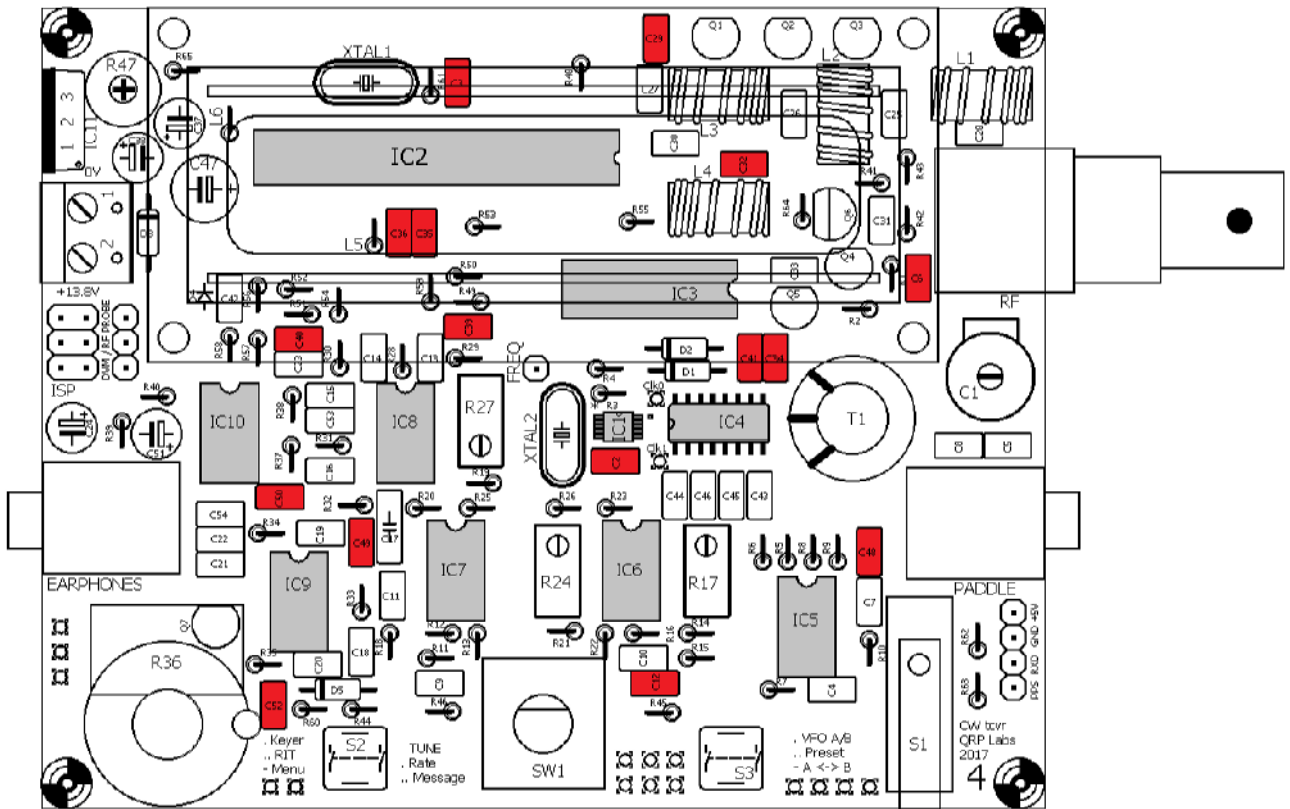
3. 4 100nF (0.1uF, "104") コンデンサを組み込む

16個の 100nF (0.1uF) コンデンサーがあり、これらは「104」というコードが記載されています。拡大鏡または宝石商のルーペを使って、正しいコンデンサーを必ず識別してください。これらのコンデンサーはC2、C3、C6、C12、C29、C32、C34、C35、C36、C39、C40、C41、C48、C49、C50、およびC52です。基板上の正しい位置にそれぞれを置き、それらが動かないように、わずかに、30度の角度で穴を通したリード線を外へ曲げてください。そして、リード線をはんだ付けし、ワイヤーカッターによって余分なワイヤを切ってください。

コンデンサーのまわりがどのようにインストールされるかは重要ではありません。しかし、コンデンサーラベルを同じ方向に向いているように取り付けるのは非常によいことです。例えば、すべての「104」ラベルが、正面にまたは右(どちらでも、コンデンサーがPCBの上で適しているかに依存します)に面しているようにしてください。これにより、後でPCB組み立てを検査することがずっと容易になります。

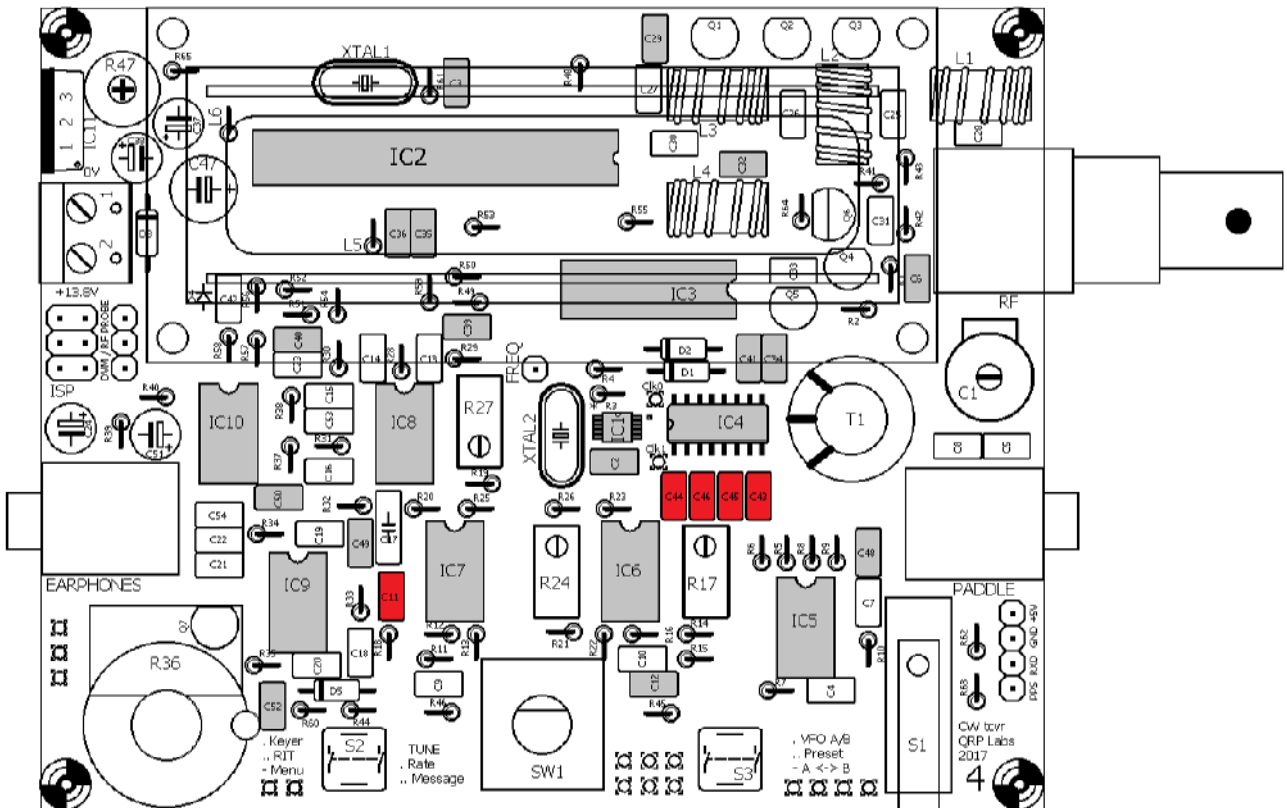
グラウンドプレーンと接続するワイヤをはんだ付けする場合は特に注意を払ってください。

Thermals (グラウンドパッドは、熱を逃げにくくしてハンダ付けを容易にするため、グラウンドプレーンと繋がっているのではなく、4つの小さな片でグラウンドプレーンと接続されています)にもかかわらず、放熱はまだ多くあるので、よい接合をすることはより難しいかもしれません。



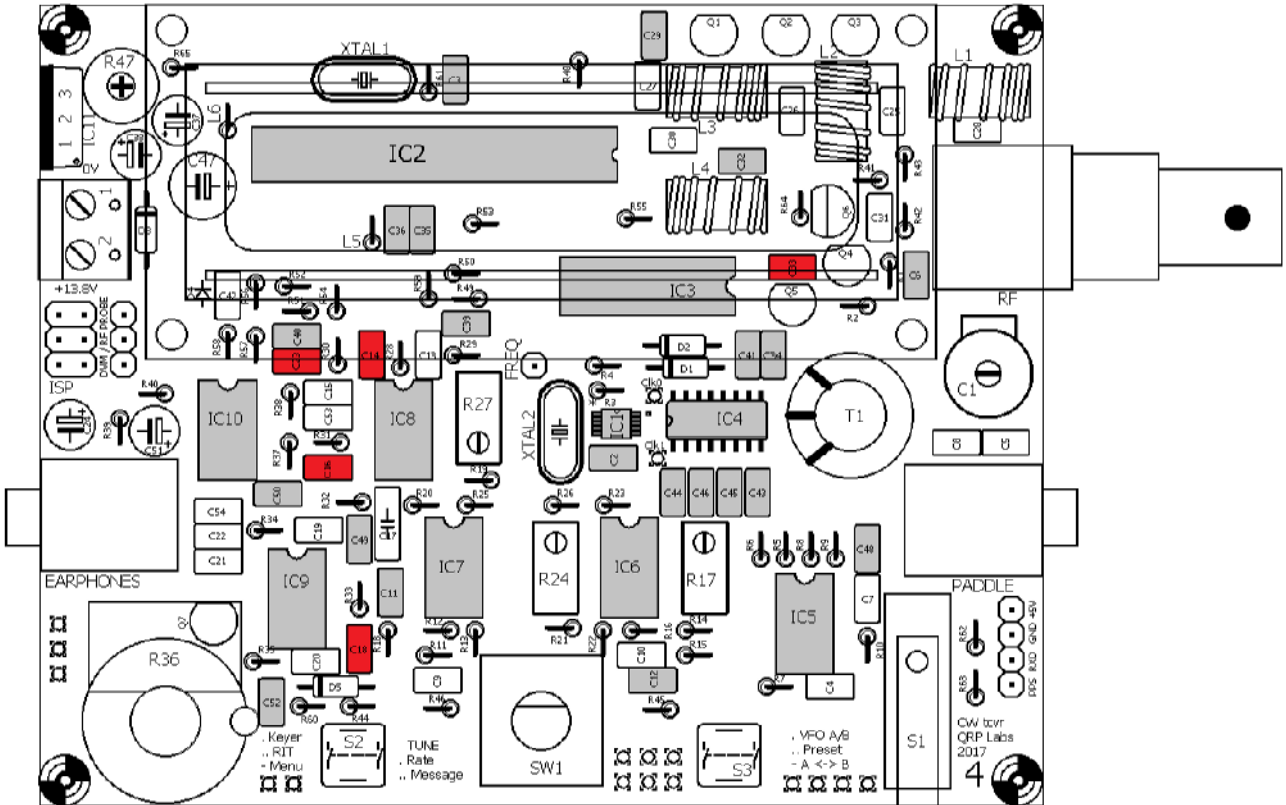
3. 5 全ての470 n F “474” コンデンサを組み込む

470nFのコンデンサーは「474」というラベルを貼られて、コンデンサーC11、C43、C44、C45、およびC46です。



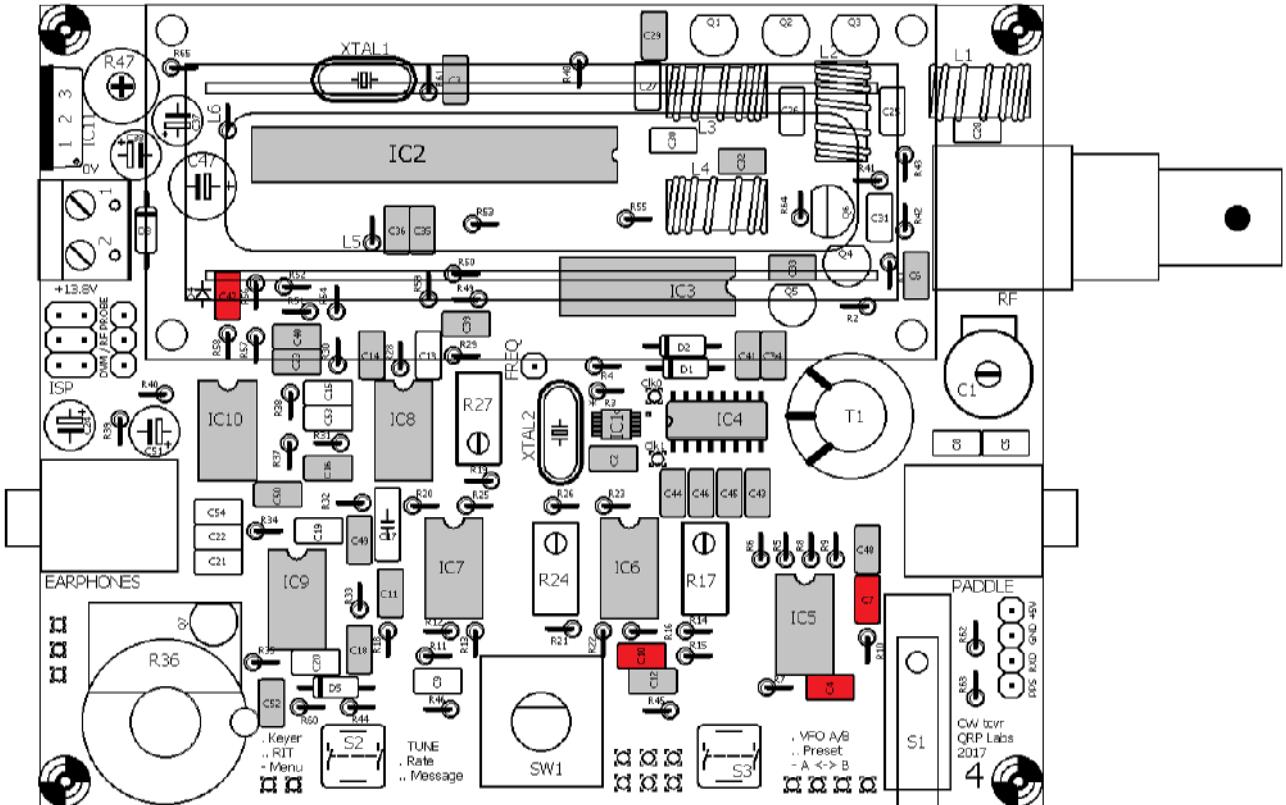
3. 6 全ての1nF、"102" コンデンサを組み込む

1nFのコンデンサーは「102」というラベルを貼られていて、コンデンサーC14、C16、C18、C23、およびC33です。



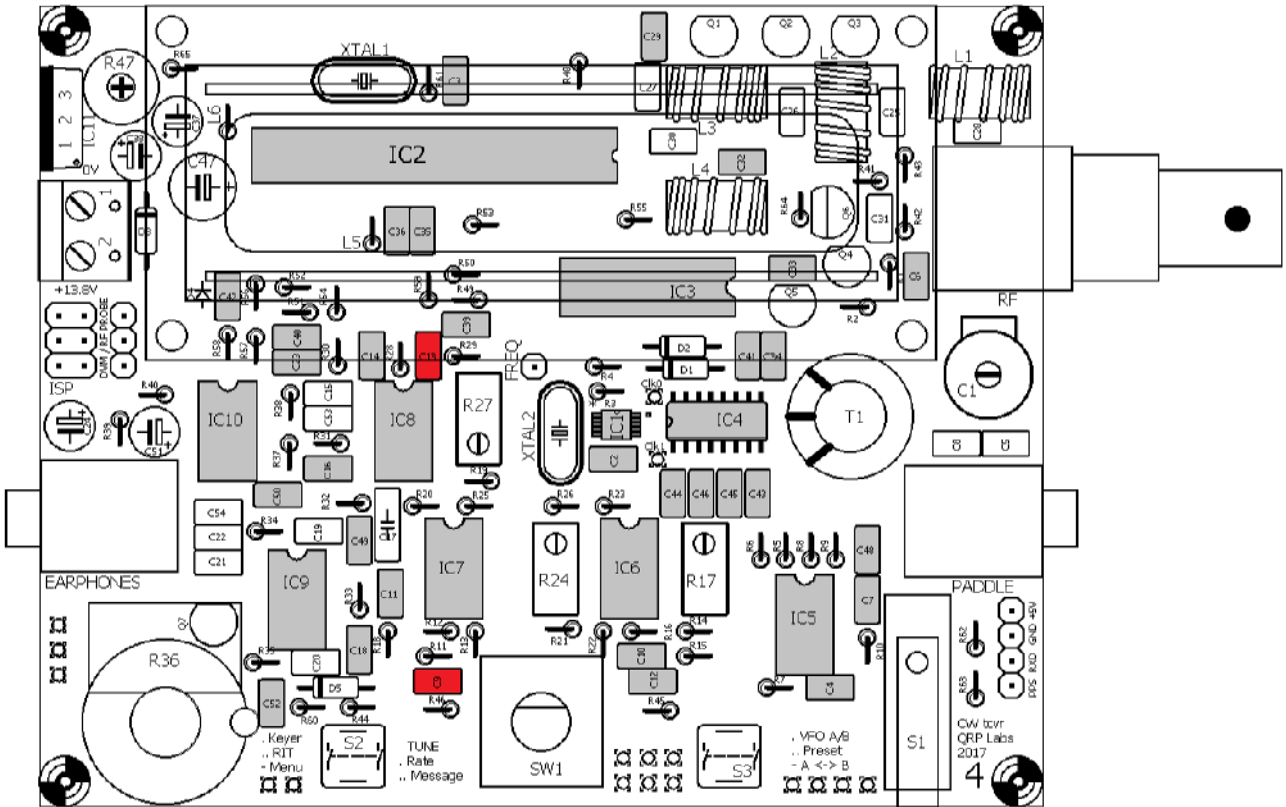
3. 7 全ての10nF "103" コンデンサを組み込む

10nFのコンデンサーは「103」というラベルを貼られて、コンデンサーC4、C7、C10、およびC42です。



3. 8 47nF、” 473” コンデンサを取り付ける

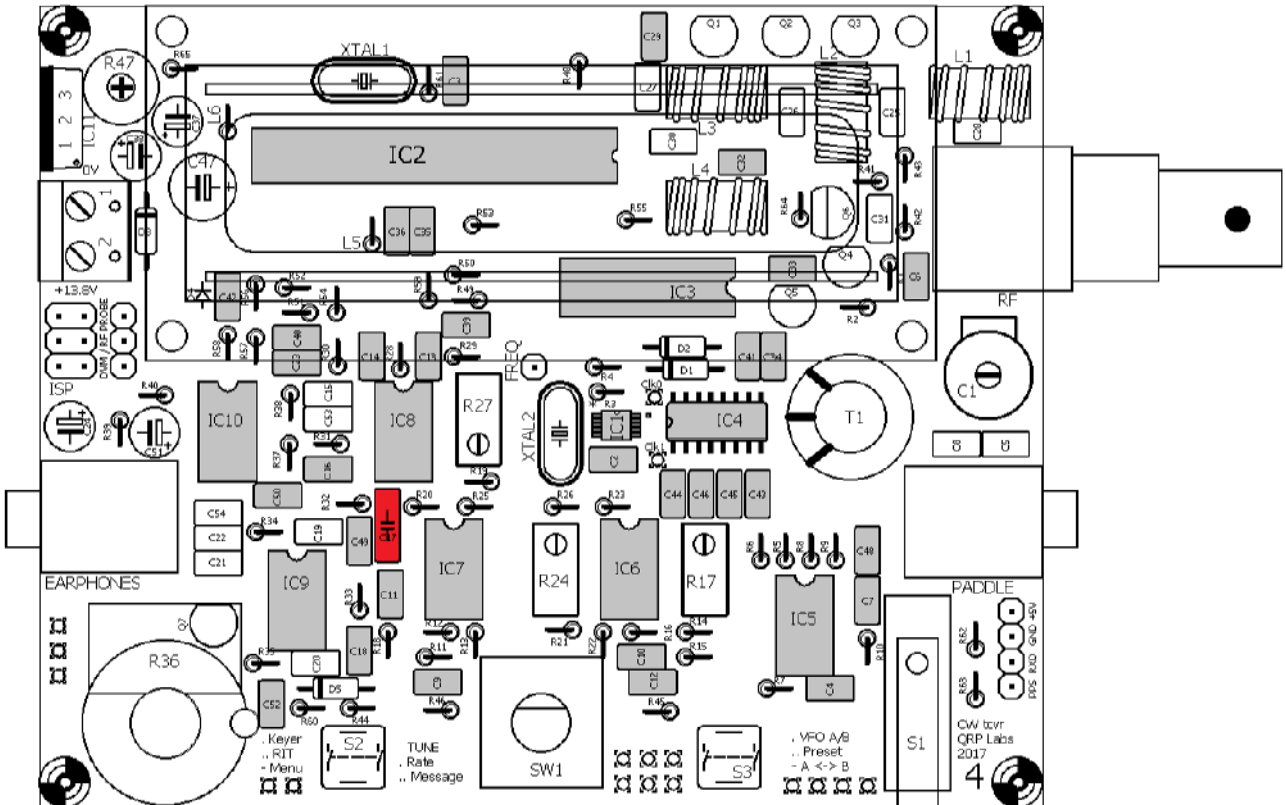
47nFのコンデンサーは「473」というラベルを貼られて、コンデンサーC9とC13です。



3. 9 39nF、” 393” コンデンサを取り付ける

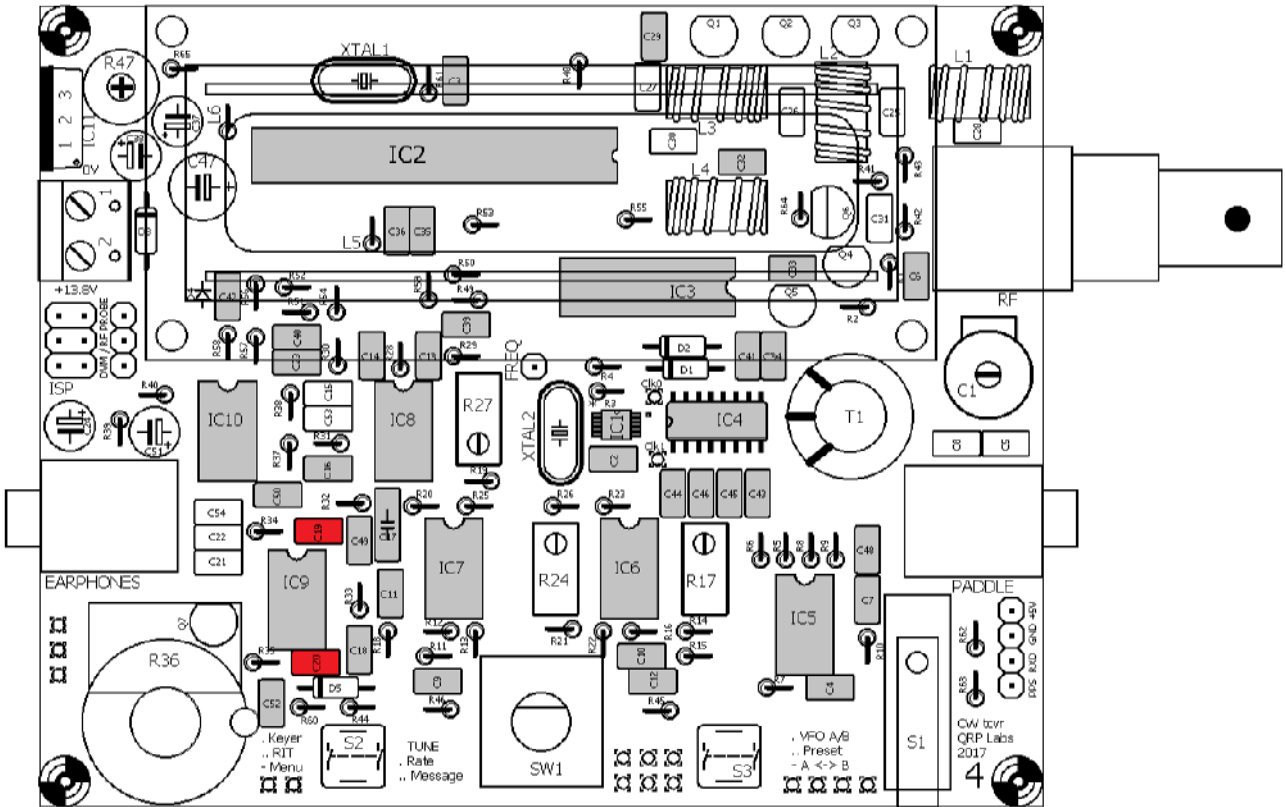
39nFのコンデンサーは「393」というラベルを貼られて、C17です。

それはその他と違って5mmのピン間隔を持っています。



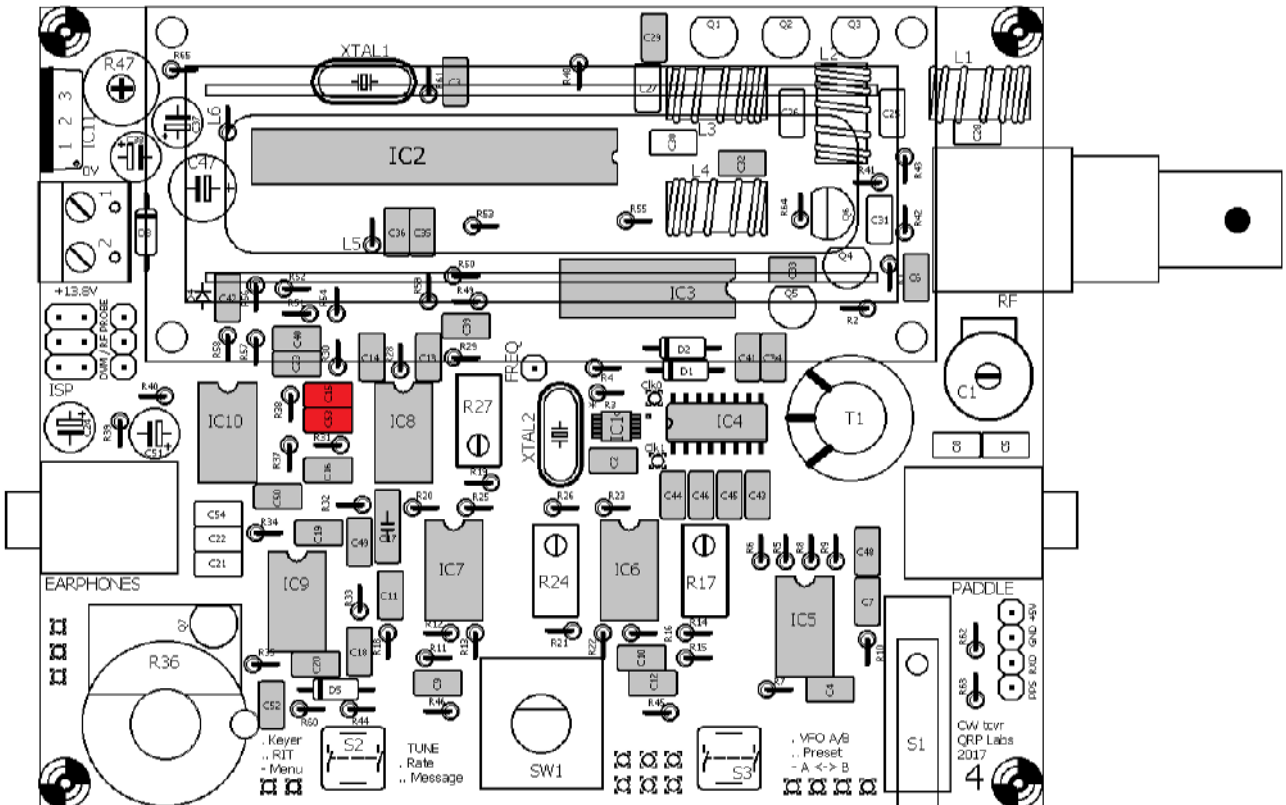
3. 10 2.2nF、“222”コンデンサを取り付ける

2.2nFのコンデンサーは「222」というラベルを貼られて、C19とC20です。



3. 11 33nF、“333”と3.3nF、“332”コンデンサを取り付ける

これらは「333」と「332」というラベルを貼られて、並列に取り付けて、36nFを作ります。
それらはC15とC53です。



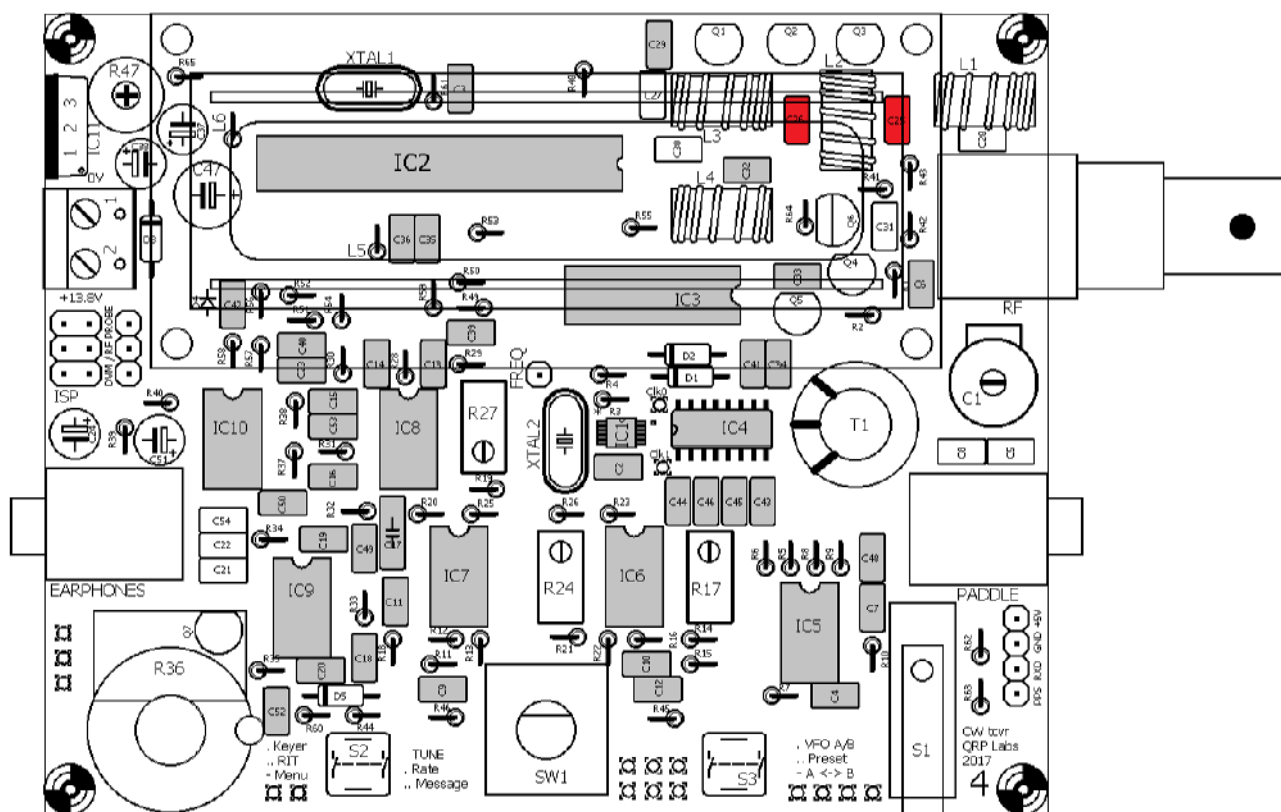
3. 12 ローパスフィルタキットからC25とC26コンデンサを取り付ける

これらのコンデンサーの値は選ばれたバンドに依存します。

コンデンサーはメインキット袋とは別個のロー・パス・フィルターバッグの中にあります。

バンドのために正しいコンデンサー値を見つけるために、以下のテーブルを参照してください：

バンド	容量	ラベル
80 m	1 2 0 0 pF	“ 1 2 2 ”
60 m	1 2 0 0 pF	“ 1 2 2 ”
40 m	6 8 0 pF	“ 6 8 1 ”
30 m	5 6 0 pF	“ 5 6 1 ”
20 m	3 9 0 pF	“ 3 9 1 ”
17 m	2 7 0 pF	“ 2 7 1 ”

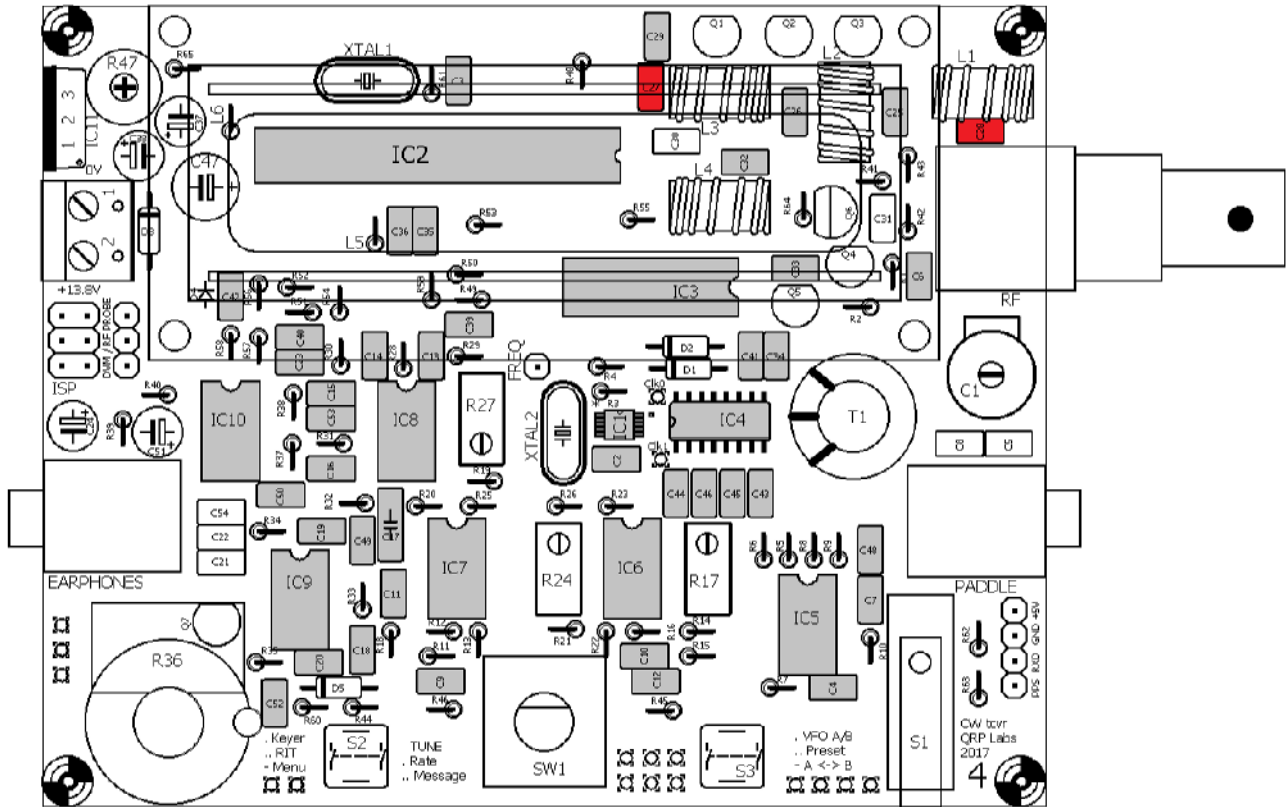


3. 13 ローパスフィルタキットの袋からC27とC28を取り付ける

これらのコンデンサーの値は、選ばれたバンドに依存します。メインキット袋とは別個のローパスフィルタバッグの中にあります。バンドによる正しいコンデンサー値を見つけるために、以下のテーブルを参照してください：

バンド	容量	ラベル
80 m	4 7 0 pF	“ 4 7 1 ”
60 m	6 8 0 pF	“ 6 8 1 ”

40 m	270 pF	“271”
30 m	270 pF	“271”
20 m	180 pF	“181”
17 m	100 pF	“101”



3. 14 C30 コンデンサを取り付ける

このコンデンサーはバンドにより容量が決まります。

キットはすべてのバンドのために必要とされている容量のコンデンサーを含んでいます。

バンドに適切なものをインストールしてください。バンドのために正しいコンデンサー値を見つけるために、以下のテーブルを参照してください：

バンド	容量	ラベル
80 m	180 pF	“181”
60 m	30 pF	“300”
	56 pF	“560”
40 m	56 pF	“560”
30 m	30 pF	“300”
20 m	30 pF	“300”
17 m	30 pF	“300”

60mの重要な注意：

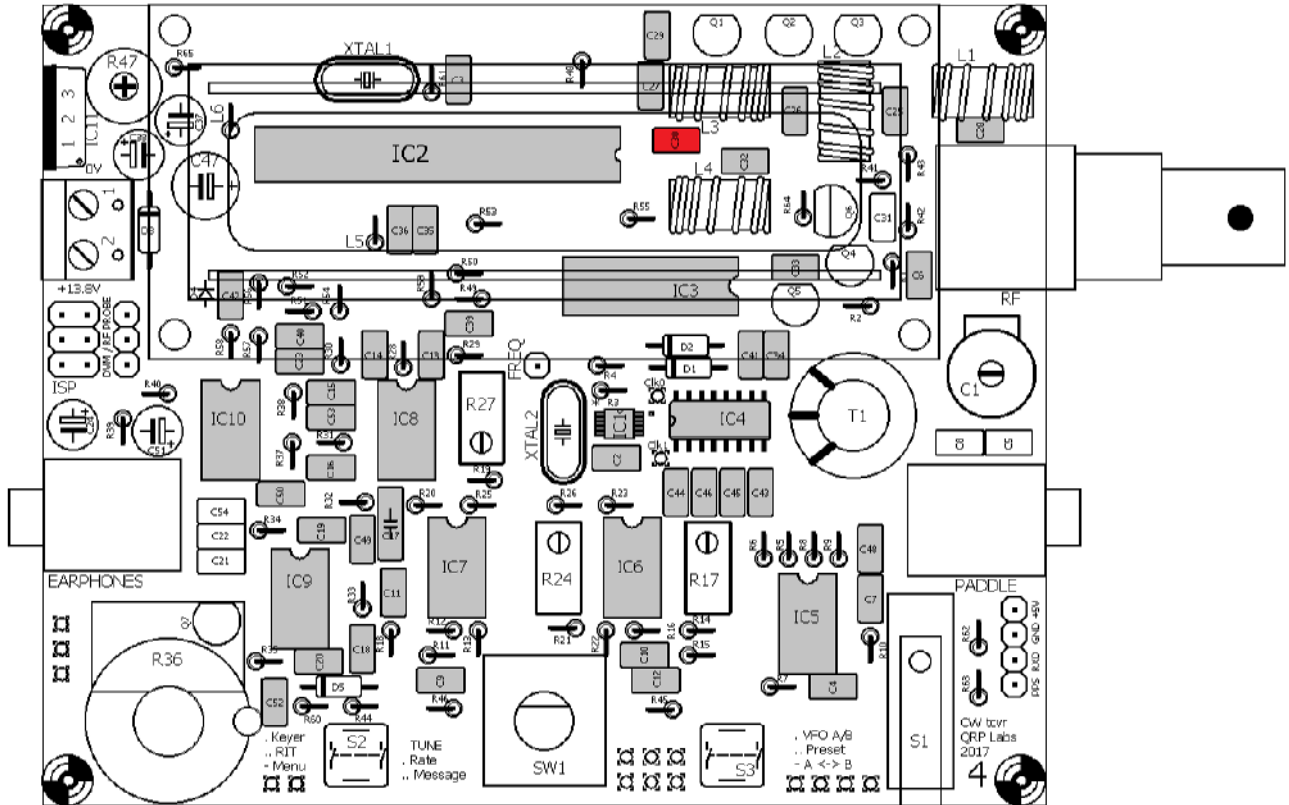
60mのバンドのために、コンデンサーは、30pFと56pFのコンデンサーを並列に取り付けます。PCBの上には1つのコンポーネントポジションがあります。60m用には、コンデンサー(例えば56pF)を提供された部

品孔に取り付けて、PCBの裏側で同じパッドへもう一つの(例えば30pF)をはんだ付けする必要があります。部品のリード線がショートしたり、はんだ付けされたパッドに触れないよう注意してください。

80mの重要な注：

供給された180pFのコンデンサーは0.2インチ(5.08mm)ピン間隔を持っています。しかし、PCBの上の穴の間隔は0.1インチ(2.5mm)です。

PCB穴に適合させるために一緒により近く慎重にコンデンサーワイヤを押し付ける必要があります。



3. 15 C5, C8コンデンサーを取り付け

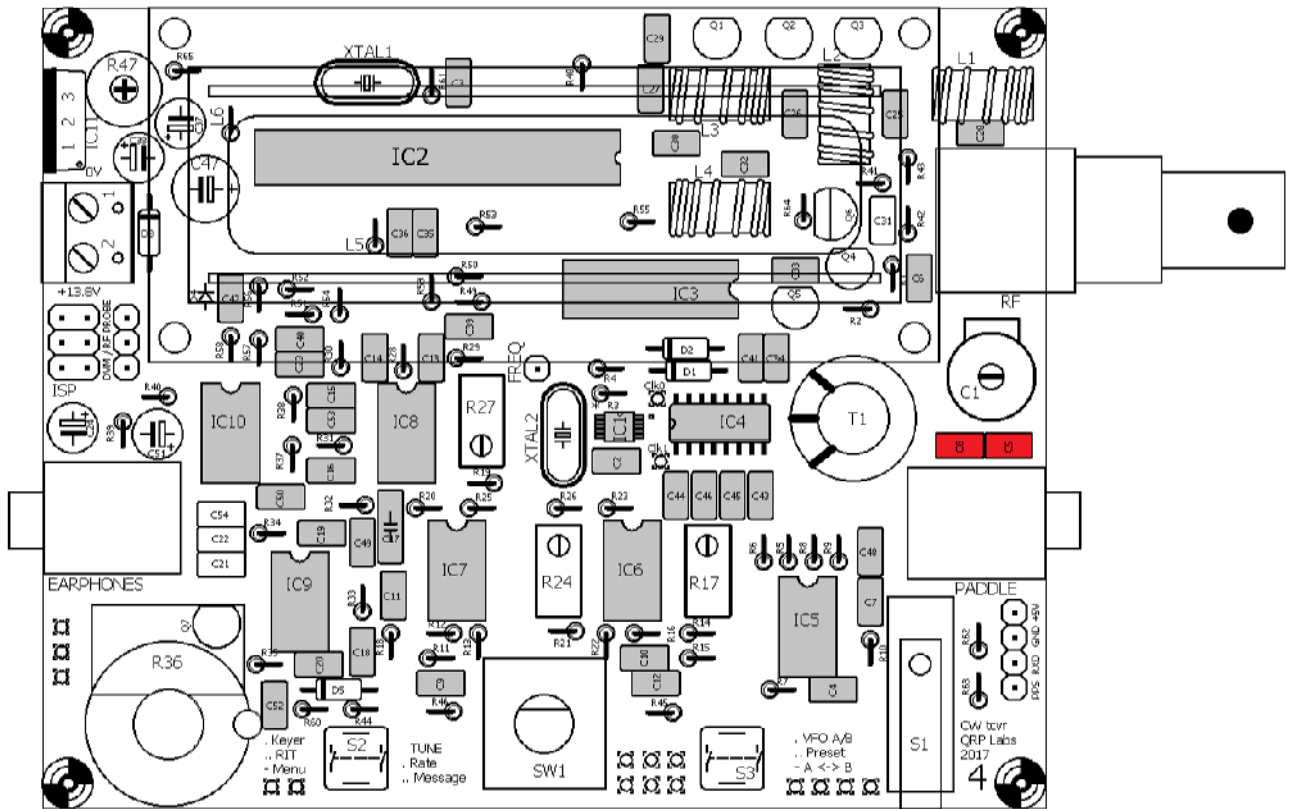
これらのコンデンサーはバンド依存です。

それを必要とされている値に持つて行くために、並列の静電容量をトリマーコンデンサーC1に追加します。

キットはすべて必要とされているコンデンサー値を含んでいます。バンドに適切なコンデンサー(s)を取り付けてください。バンドのための正しいコンデンサー値(s)を見つけるために、以下のテーブルを参照してください。

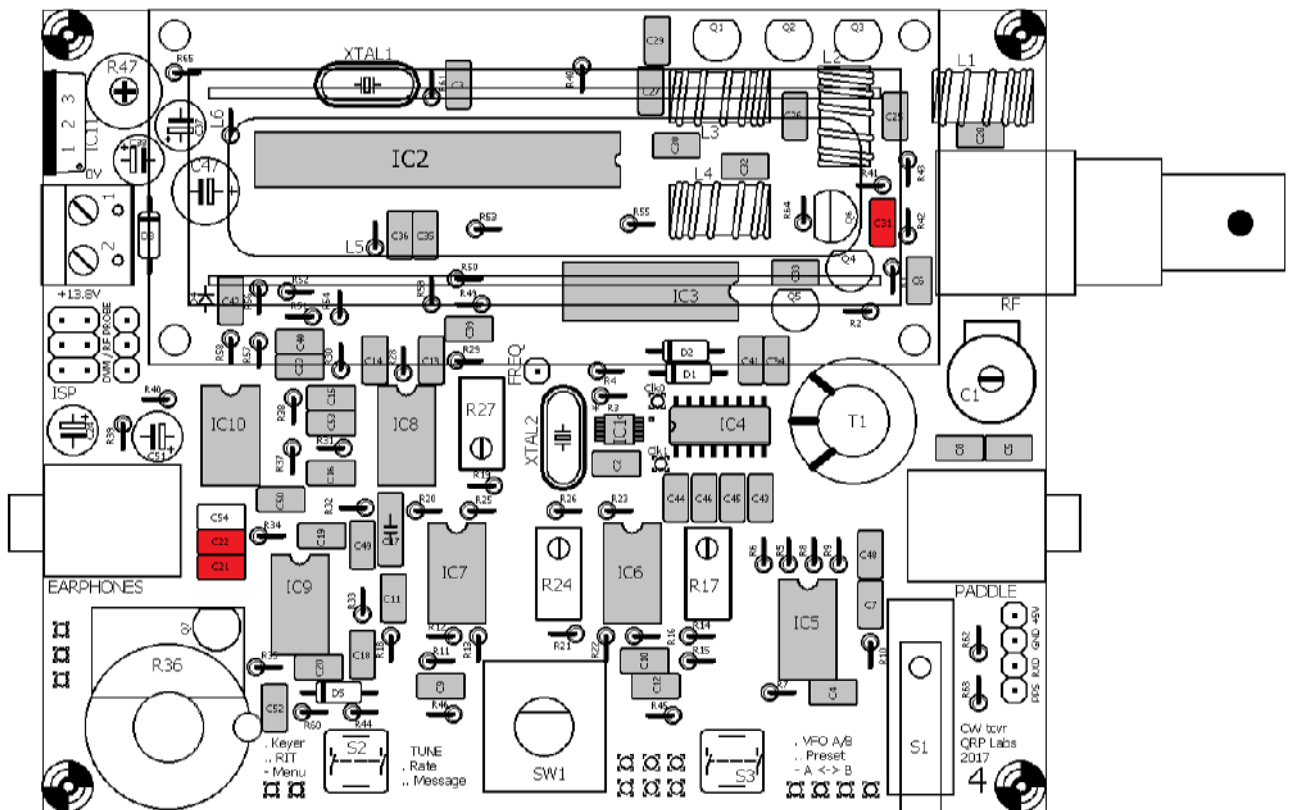
「NONE」はテーブルの中に示されていたら、対応したコンデンサーを取り付けしないでください。

バンド	C5容量	C5ラベル	C8容量	CBラベル
80m	39 pF	“390”	22 pF	“220”
60m	39 pF	“390”	22 p	“220”
40m	39 pF	“390”	NONE	
30m	22 pF	“220”	NONE	
20m	NONE		NONE	
17m	NONE		NONE	



3. 16 1uF、“105”を取り付ける

1 μ Fのコンデンサーは「105」というラベルを貼られて、C21, C22 とC31です。C21とC22は以前のバージョンでは10uFを使っていた。



C54はキットのは入っていません。これは送受の切り替えでノイズが出る場合、それを改善するために実験的に入れるものです。ここでは図上でグレーの表示にしています。

3. 17 1N4148ダイオード取り付け

4本の小さいガラスの赤っぽい着色をされたダイオード、D1、D2、D4、およびD5があります。

D1、D2、およびD5は、PCBに平らに(右の写真を見てください)取り付け、D4は垂直に(左の写真)取り付けることに注意してください。



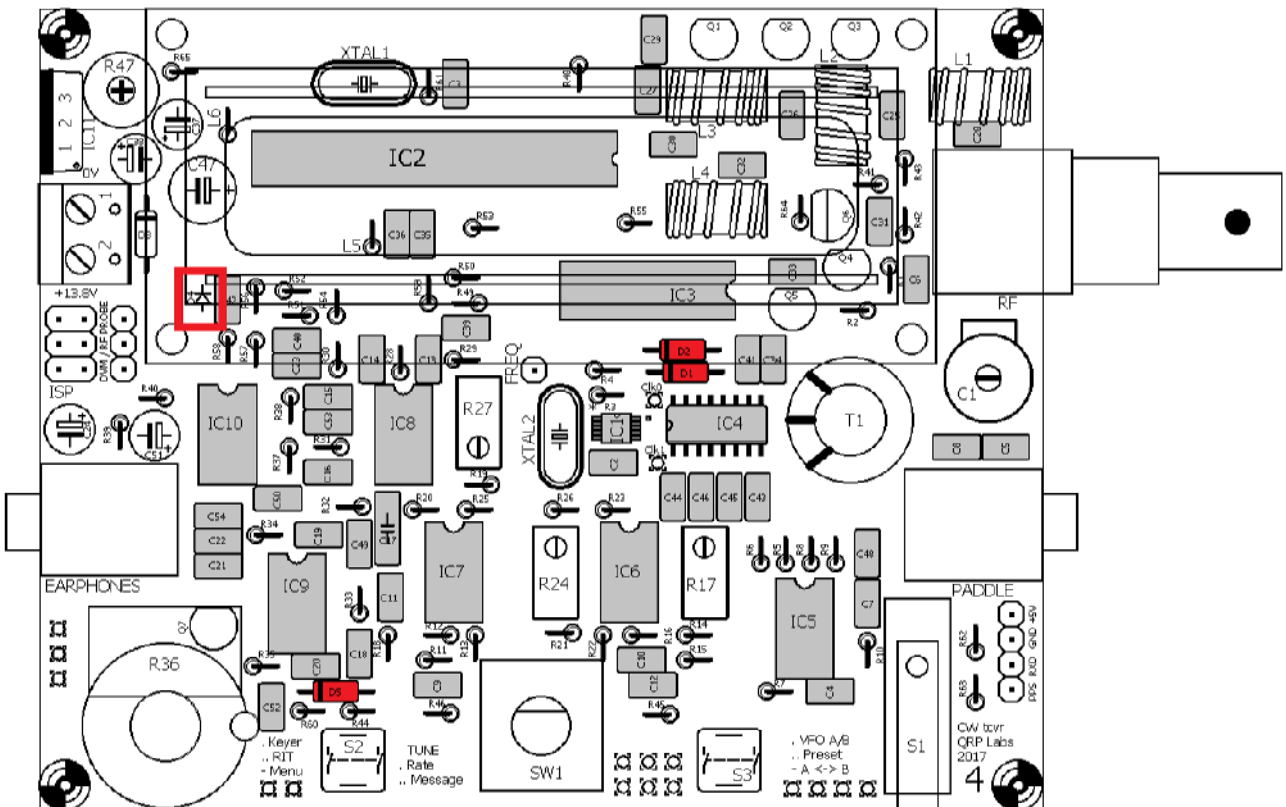
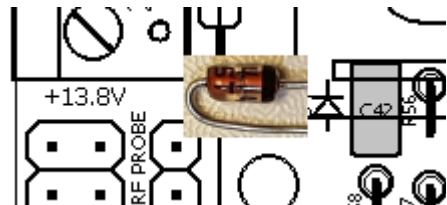
すべての場合に、ダイオードを適切な方法で取り付けることは重要で、これらは極性のあるコンポーネントであり、正しい向きでPCBに取り付けなければなりません！

D1、D2、およびD5場合に、ダイオード(上の写真)の左の終わりの黒い縞とマッチしなければならないダイオードの端に、PCBシルクスクリーン印刷では白い縞を示しています。

D4の場合には、ダイオードの端の黒い縞は、レイアウト図(右の写真を見てください)におけるダイオード記号の横棒と同じ向きでなければなりません。

D4は垂直に設置されます。

D4の位置は以下のページの図の左上の近くで赤い四角によって示されます。



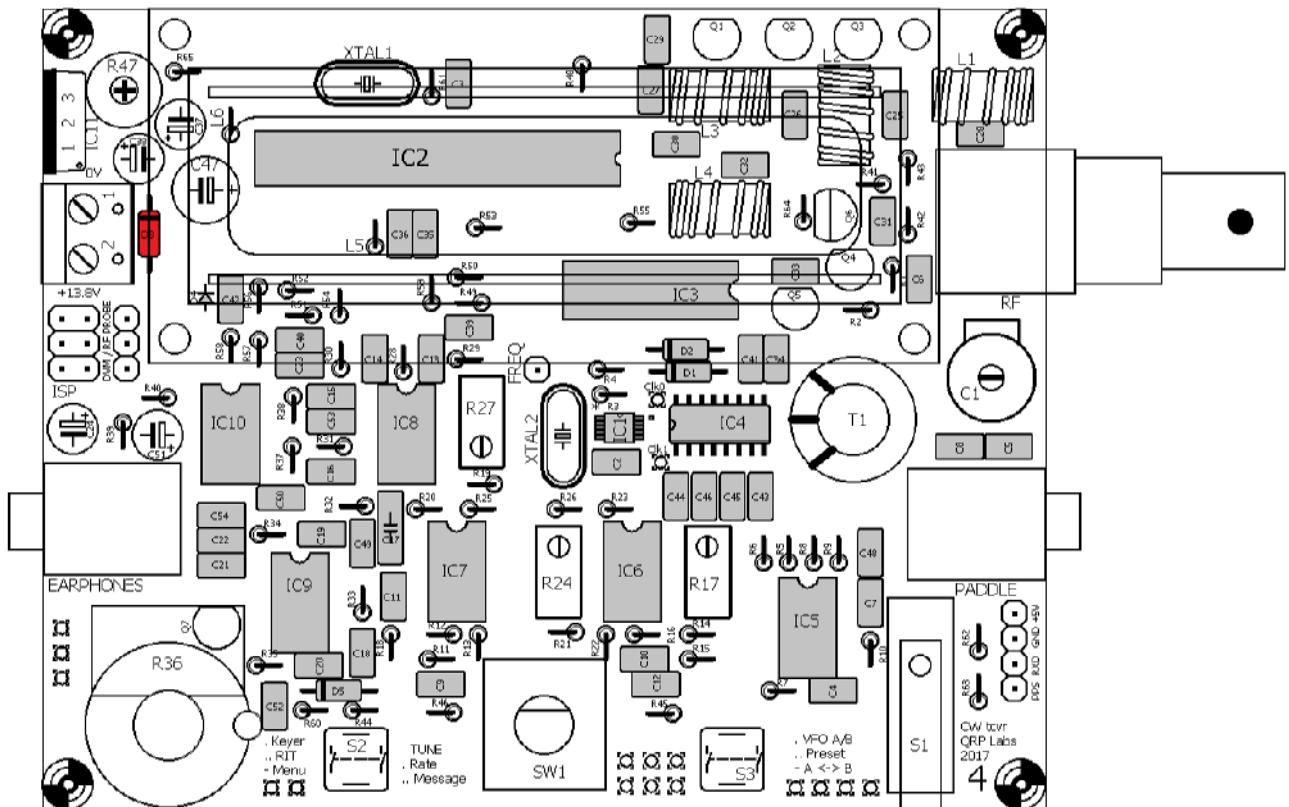
3. 18 1N5819ダイオードの取り付け

このダイオードD3は黒いボディと白い縞を持つより大きいダイオードです。これは水平に取り付けます。

再び、それはPCBの上の白い縞とダイオードの白い縞が同じ向きになるよう正しく取り付けなければなりません。

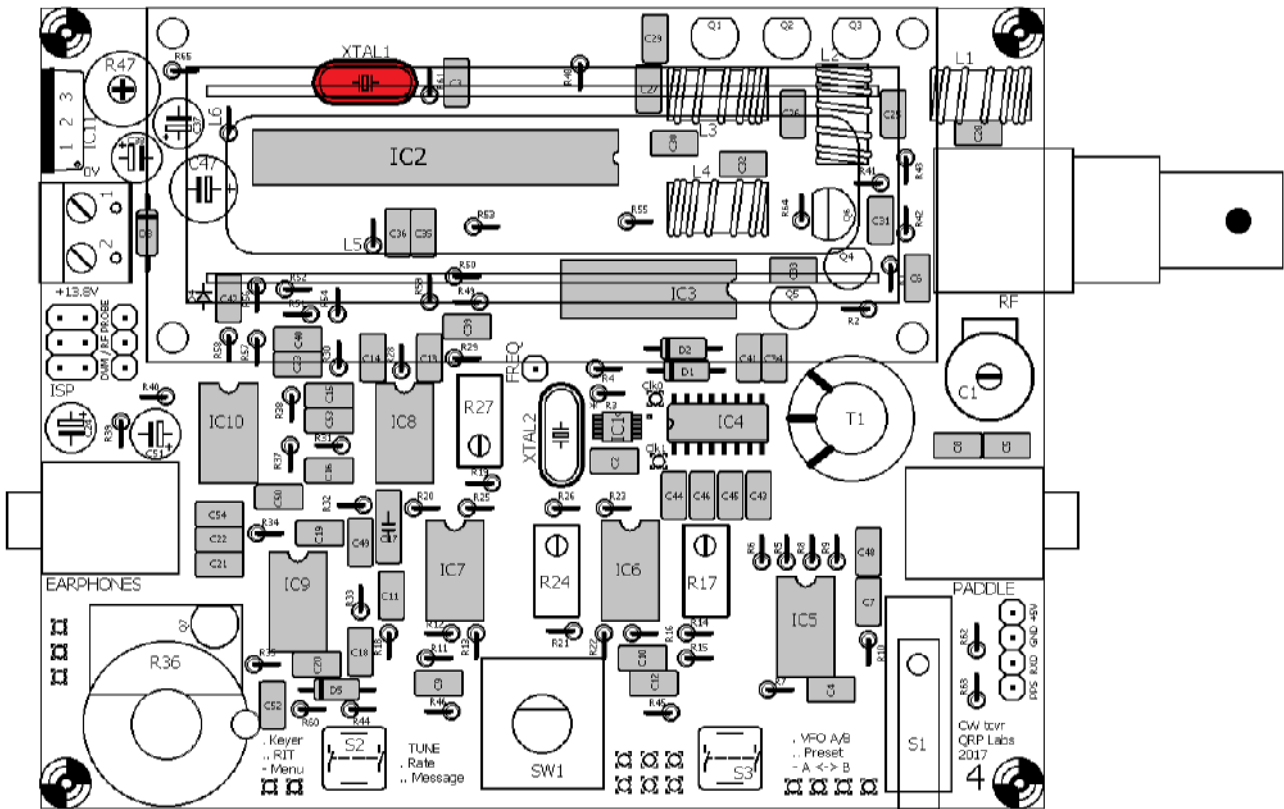
このダイオードは電源の逆接続からラジオを保護します。電源を間違った方法で基板に接続しても、それを破壊しないようにします。順方向の電圧低下が普通のダイオードより少ないので、ショットキーダイオードが使われます。しかし、送信の際、このダイオードを通る電圧低下は400mVに及んでいるかもしれません。電圧におけるこの低下はわずかに出力を減少させます。

そして、最後の数ミリワットを絞り出すことを欲し、自身を信頼して電源を逆接続しないならば、D3の代わりにジャンパーワイヤを取り付ければ、あなたはもう少しより高いRF出力を得るでしょう。



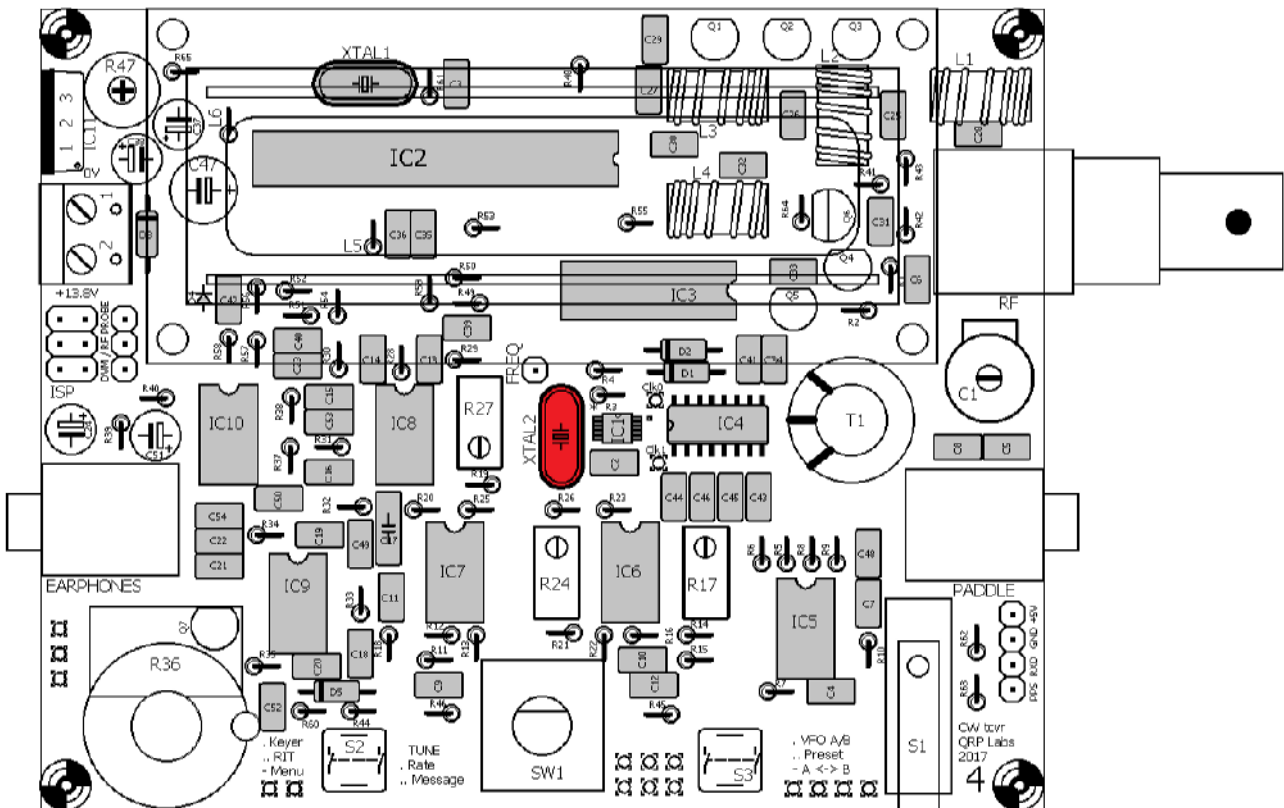
3. 19 20MHz水晶発振子を取り付ける

このクリスタルの彫版は「20.000」です。



3. 20 27MHz水晶発振子を取り付ける

このクリスタルの彫版は「27.000」です。

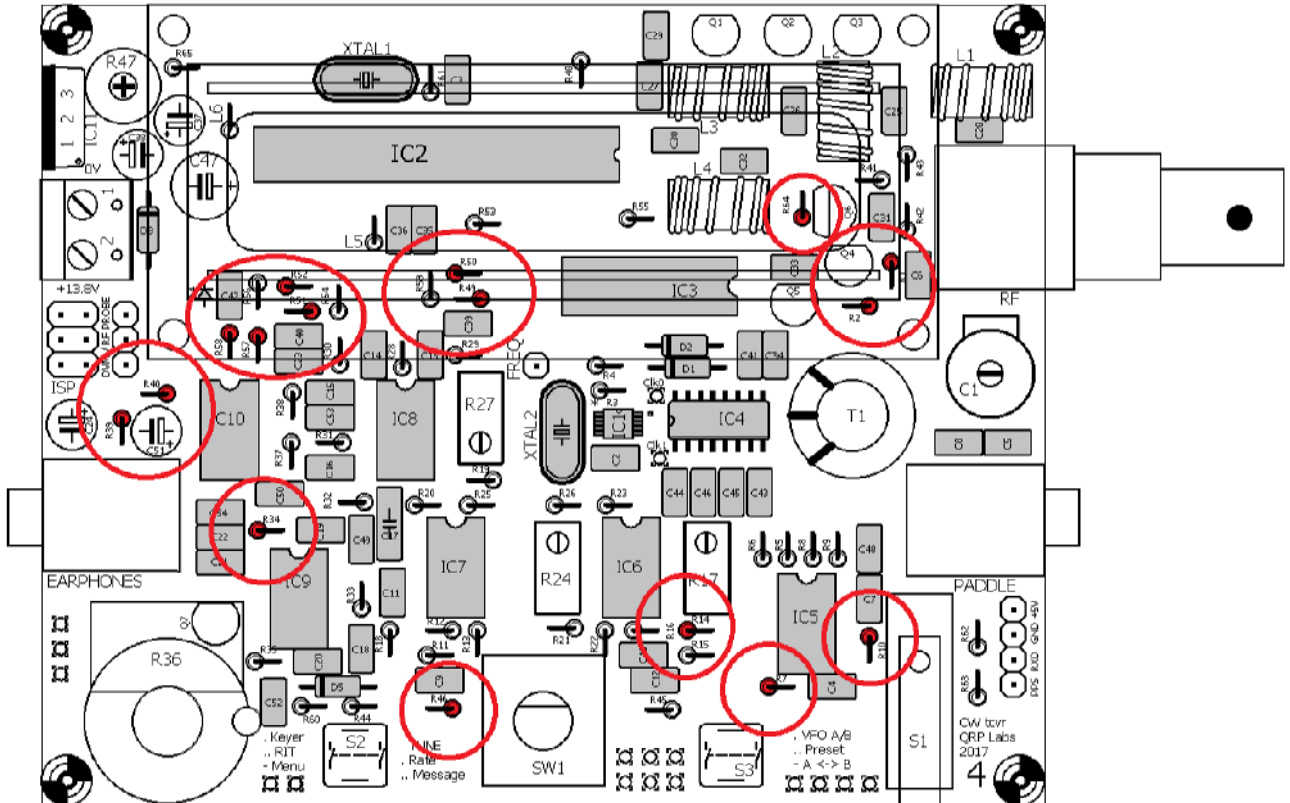


3. 2 1 全ての10kΩ抵抗を取り付ける

キットの中に15個の10KΩの抵抗器があり、これらはR1、R2、R7、R10、R14、R34、R39、R40、R46、R49、R50、R51、R52、R57、およびR58です。色コードは茶黒黒赤茶です。

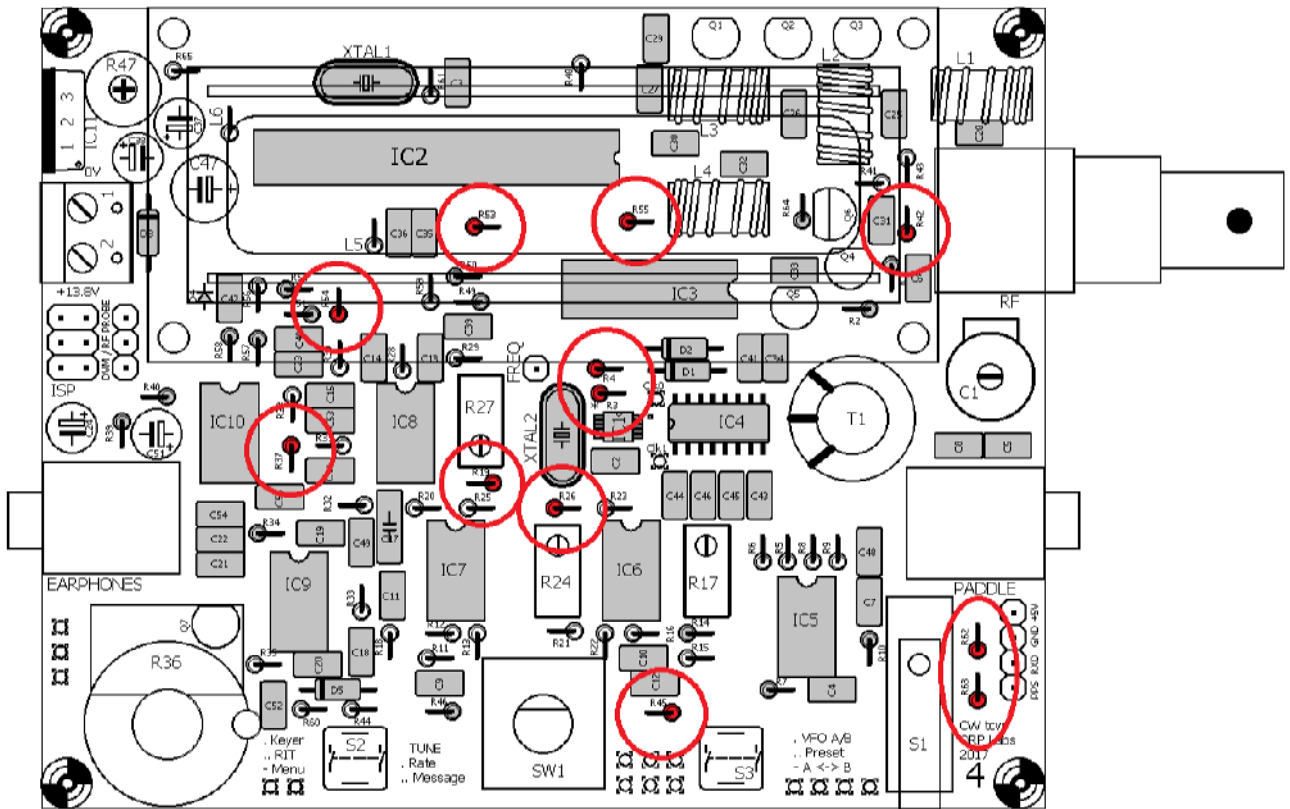
キットの中の抵抗器のすべては、垂直に(右の写真を見てください)取り付けます。

抵抗器は極性をもったコンポーネントではなく、どのようにそれらに取りつけられるかは重要ではありません。単に、私は、PCBシルクスクリーン(そしてレイアウト図)上の丸印に抵抗器のボディをインストールするように勧めます。



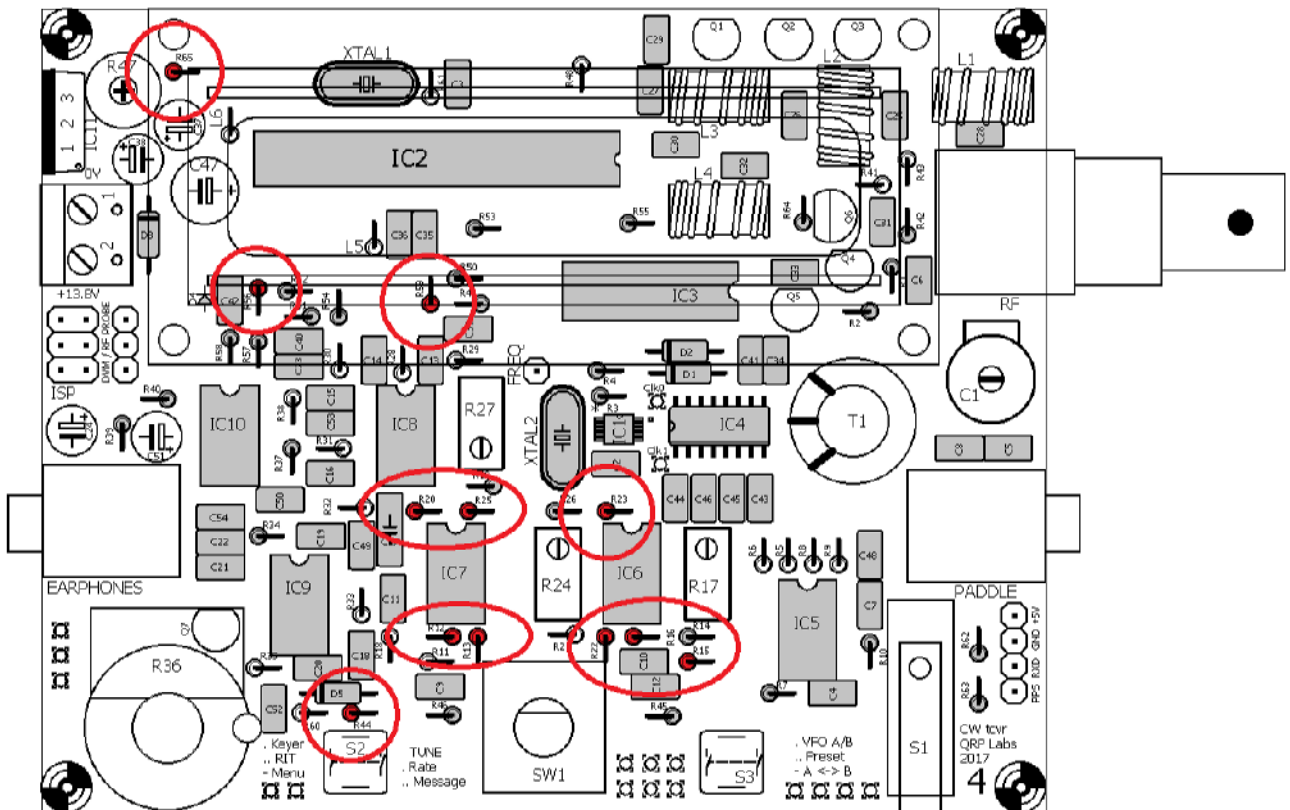
3. 2 2 全ての1kΩ抵抗を取り付ける

キットの中には12個の1KΩ抵抗器があり、これらはR3、R4、R19、R26、R37、R42、R45、R53、R54、R55、R62、およびR63です。色コードは茶黒黒茶茶です。



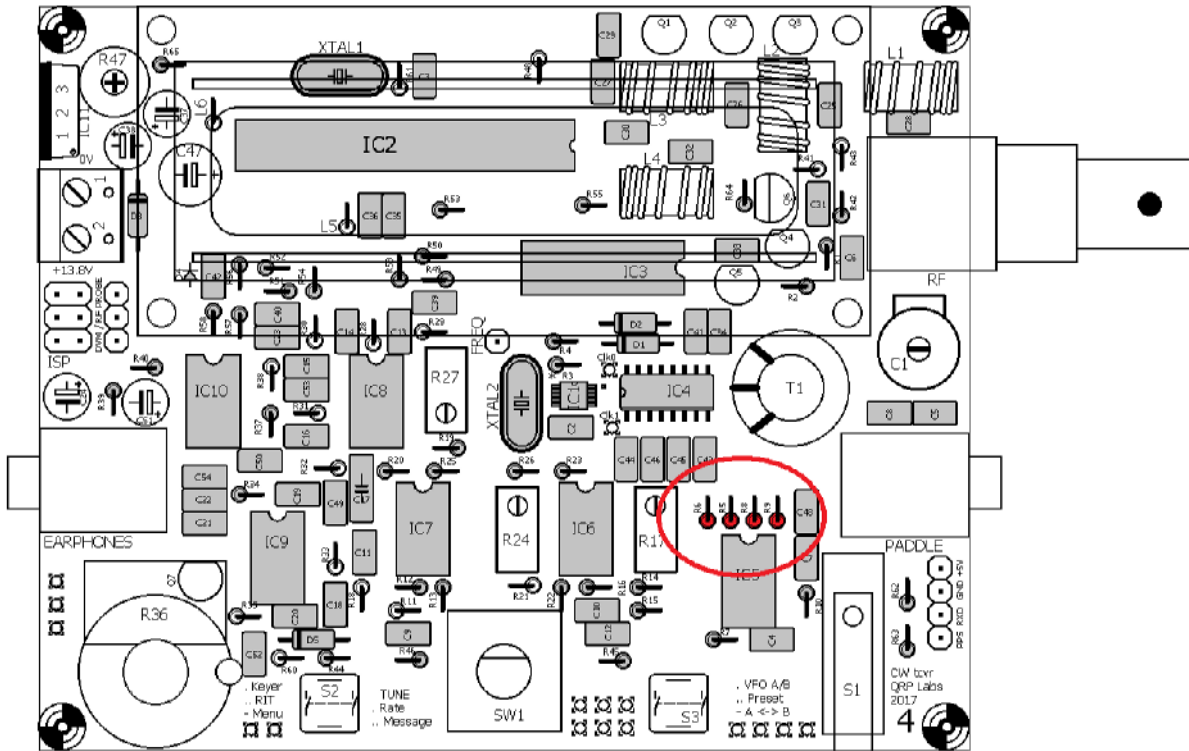
3. 23 全ての3.3kΩ抵抗を取り付ける

キットの中には12個の 3.3kΩ抵抗器があり、これらはR12、R13、R15、R16、R20、R22、R23、R25、R44、R56、R59とR65です。色コードは橙橙黒茶茶です。



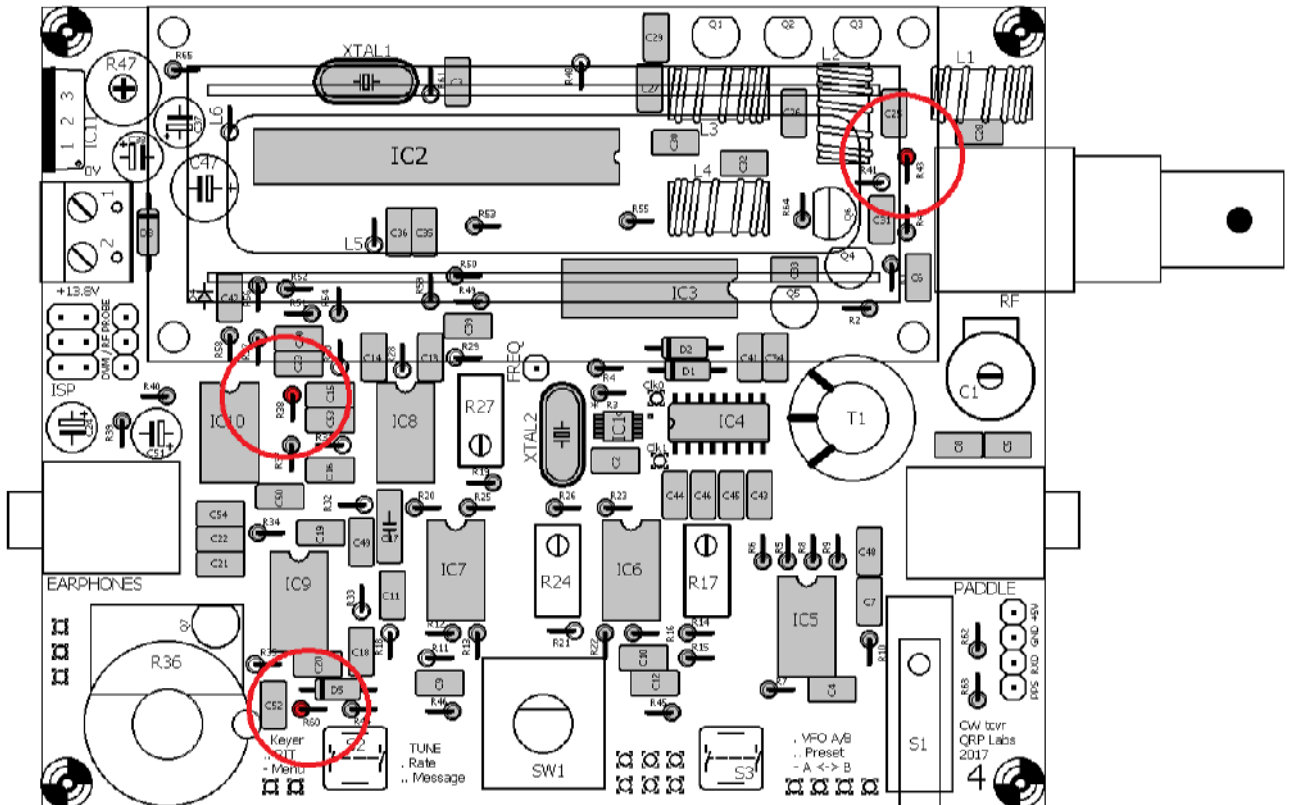
3. 24 全ての100Ω抵抗を取り付ける

キットの中には4つの100オームの抵抗器があり、これらはR5、R6、R8、およびR9です。色コードは茶黒黒茶です。



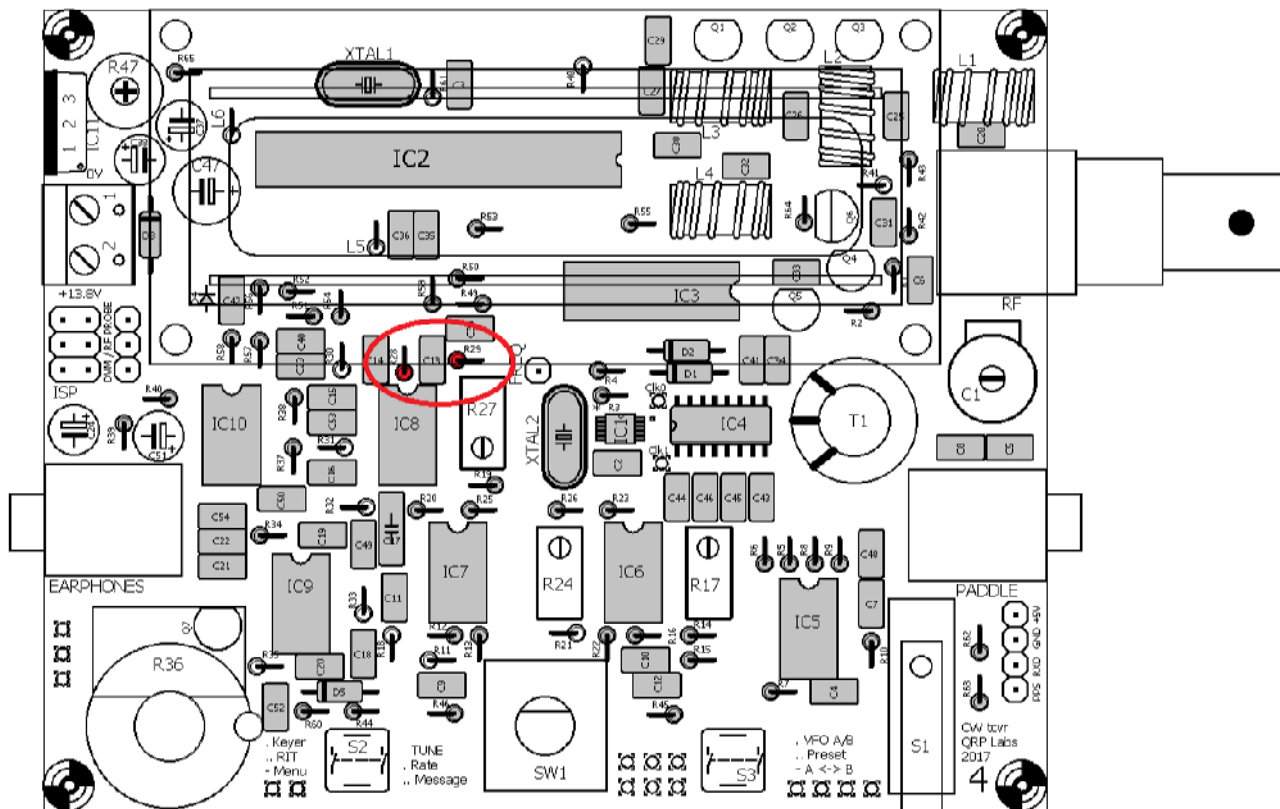
3. 25 120kΩ抵抗を取り付ける

キットの中には3個の120kΩ抵抗器があり、これらはR38、R43、およびR60です。色コードは茶赤黒橙茶です。



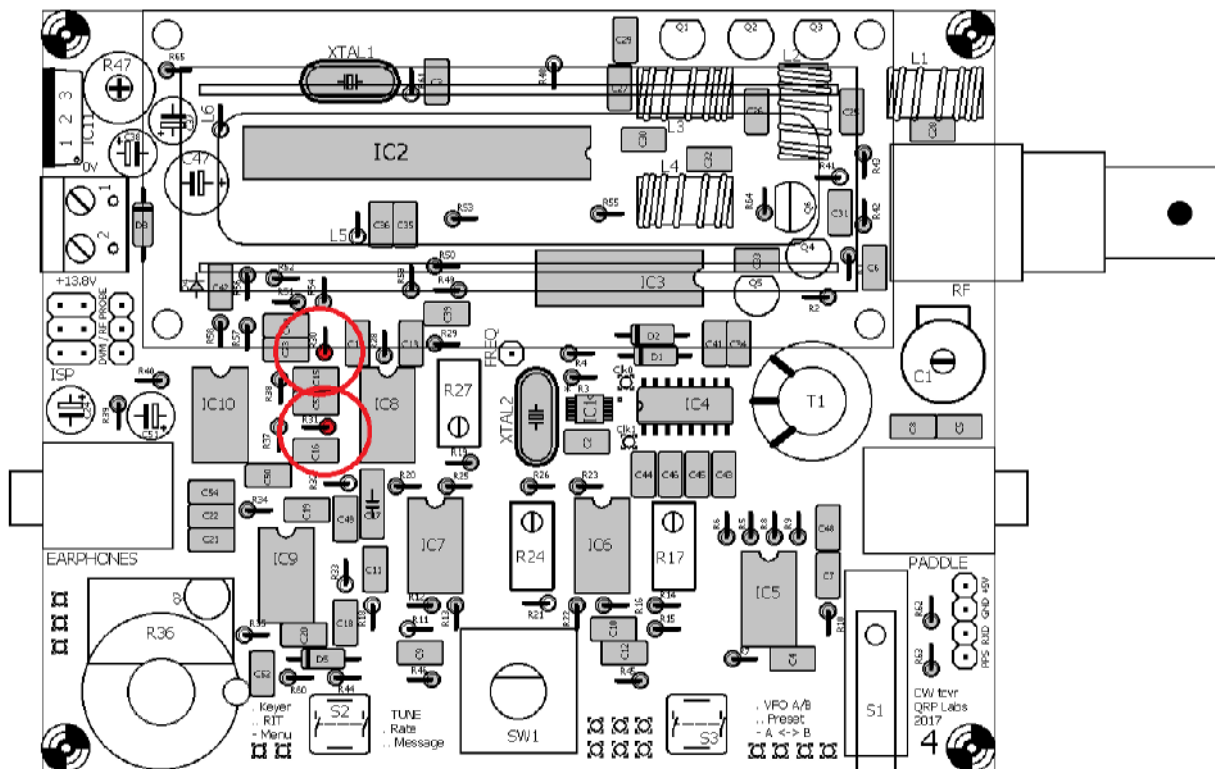
3. 26 33kΩ 抵抗を取り付ける

キットの中には2個の 33KΩ 抵抗器があり、これらはR28とR29です。色コードは橙橙黒赤茶です。



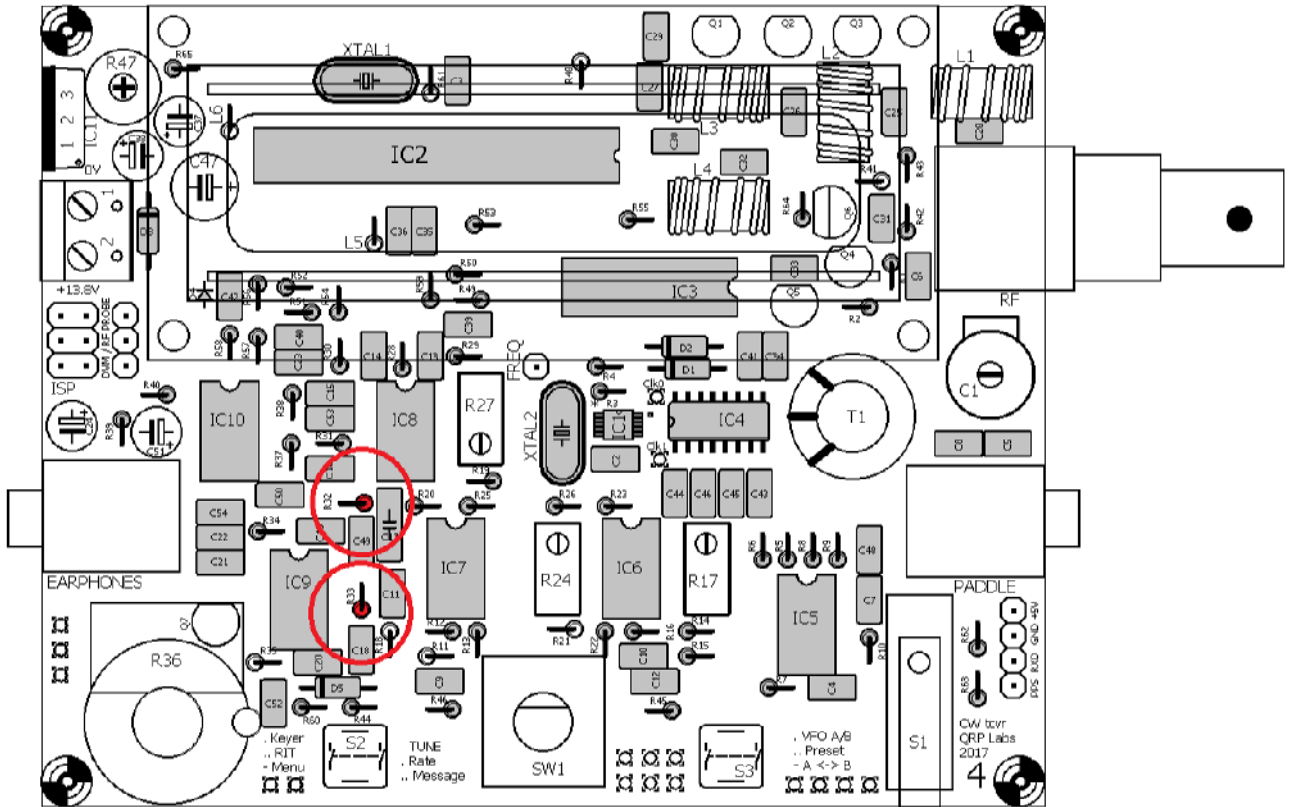
3. 27 47kΩ 抵抗を取り付ける

キットの中には2個の 47KΩ 抵抗器があり、これらはR30とR31です。色コードは黄紫黒赤茶です。



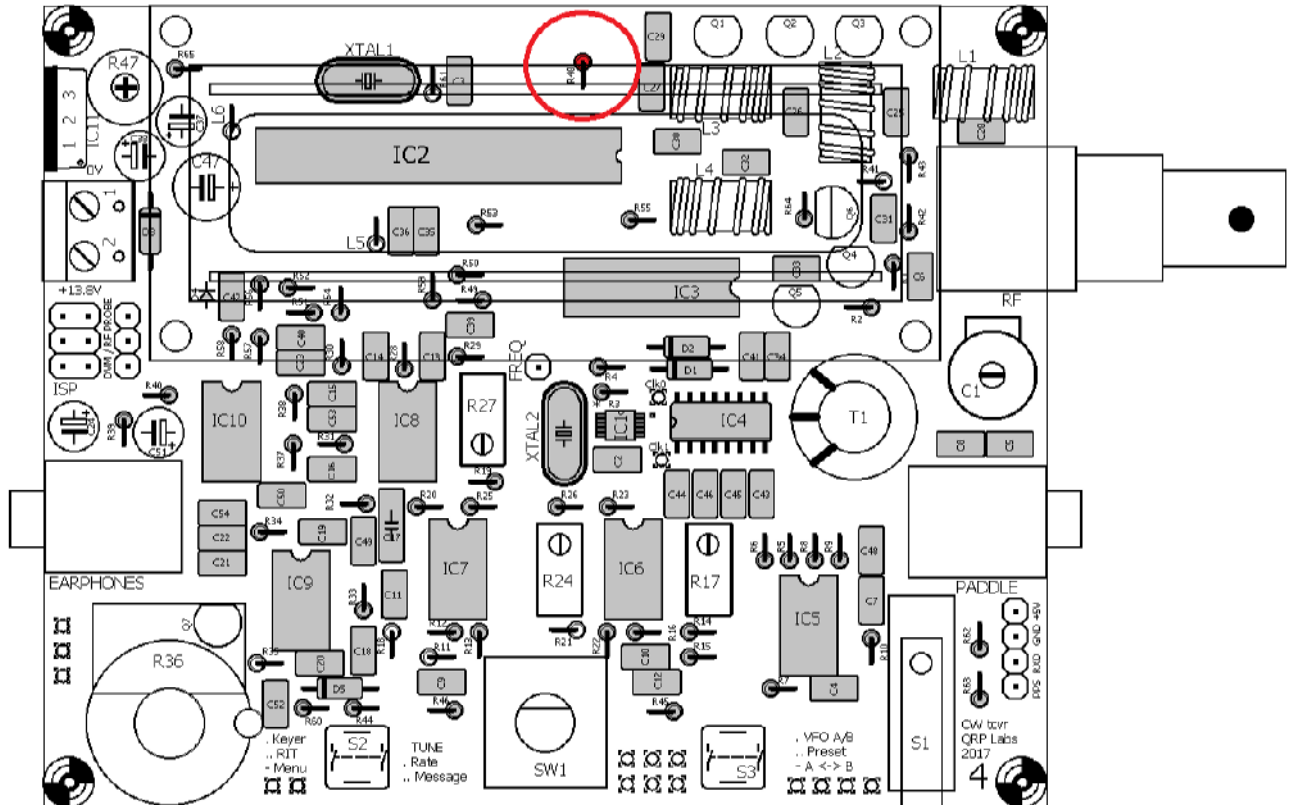
3. 28 36kΩ抵抗を取り付ける

キットの中には2個の 36KΩ抵抗器があり、これらはR32とR33です。色コードは橙青黒赤茶です。



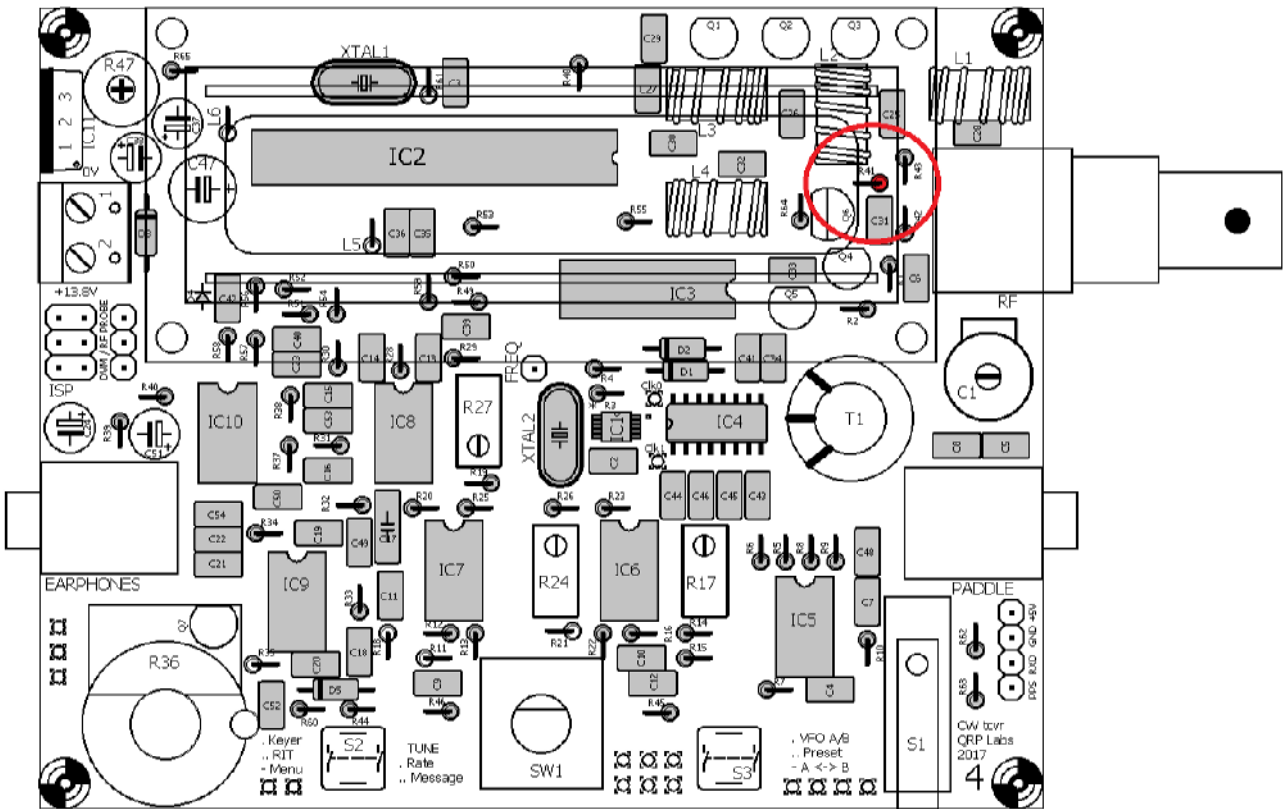
3. 29 270Ω抵抗 R48を取り付ける

この抵抗器は色のコード赤紫黒黒茶を持っています。



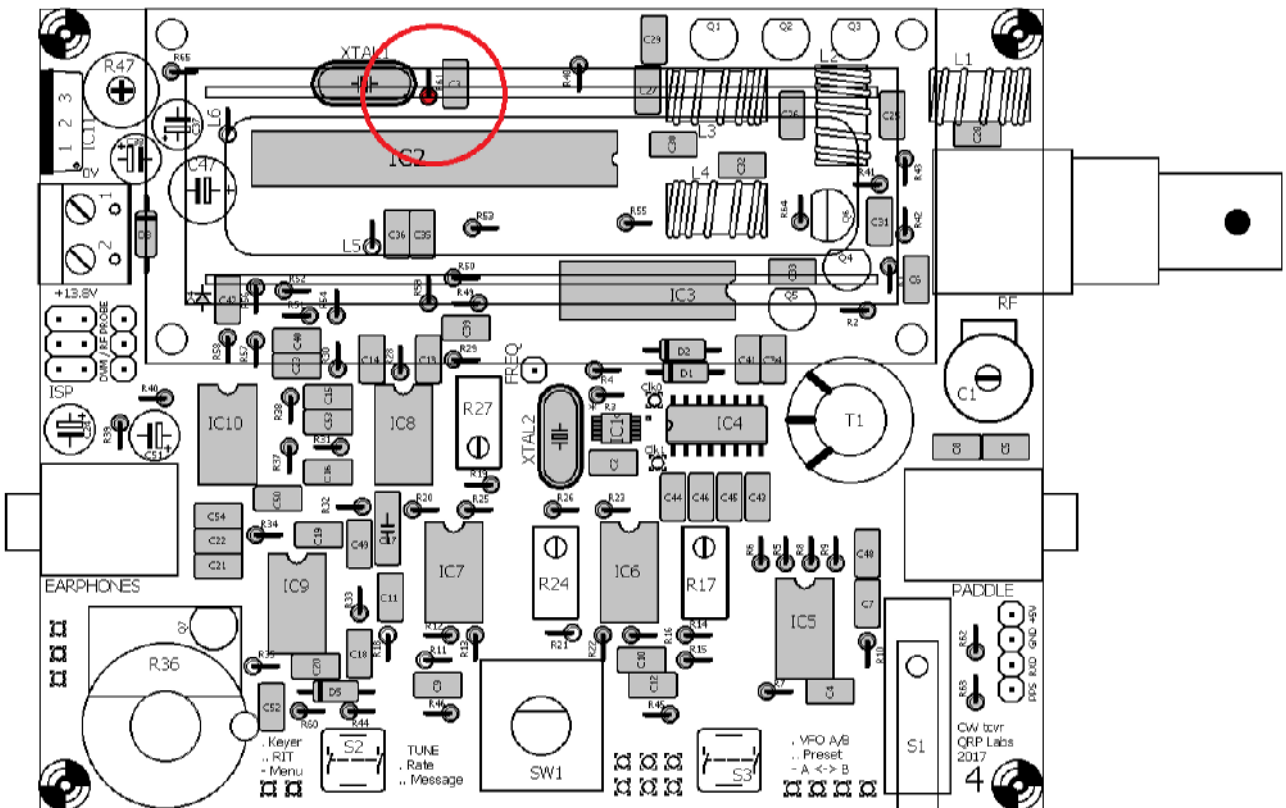
3. 30 470Ω抵抗 R41を取り付ける

この抵抗器は色のコード黄紫黒黒茶を持っています。



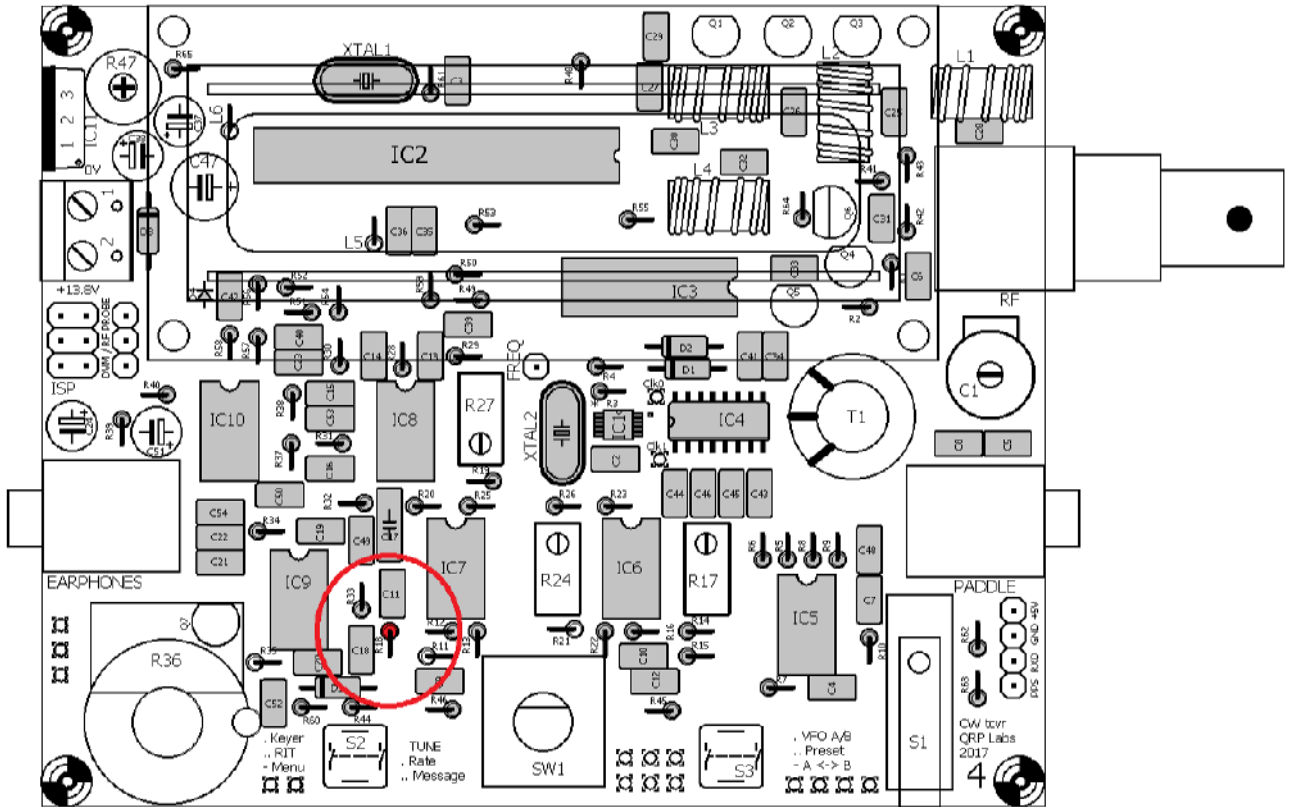
3. 31 3.9kΩ R61を取り付ける

この抵抗器は色のコードの橙白黒茶茶を持っています。



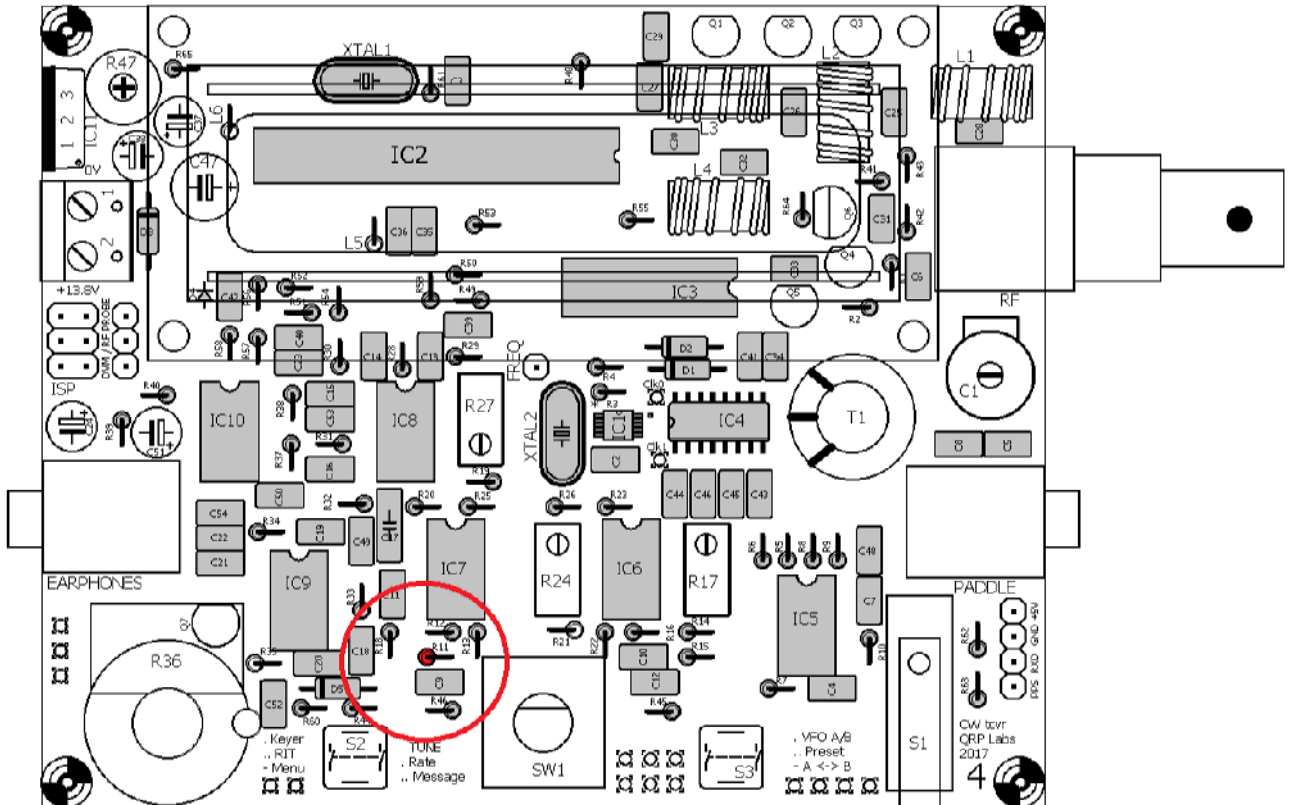
3. 3 2 4.3kΩ R18を取り付ける

この抵抗器は色のコードの黄橙黒茶茶を持っています。



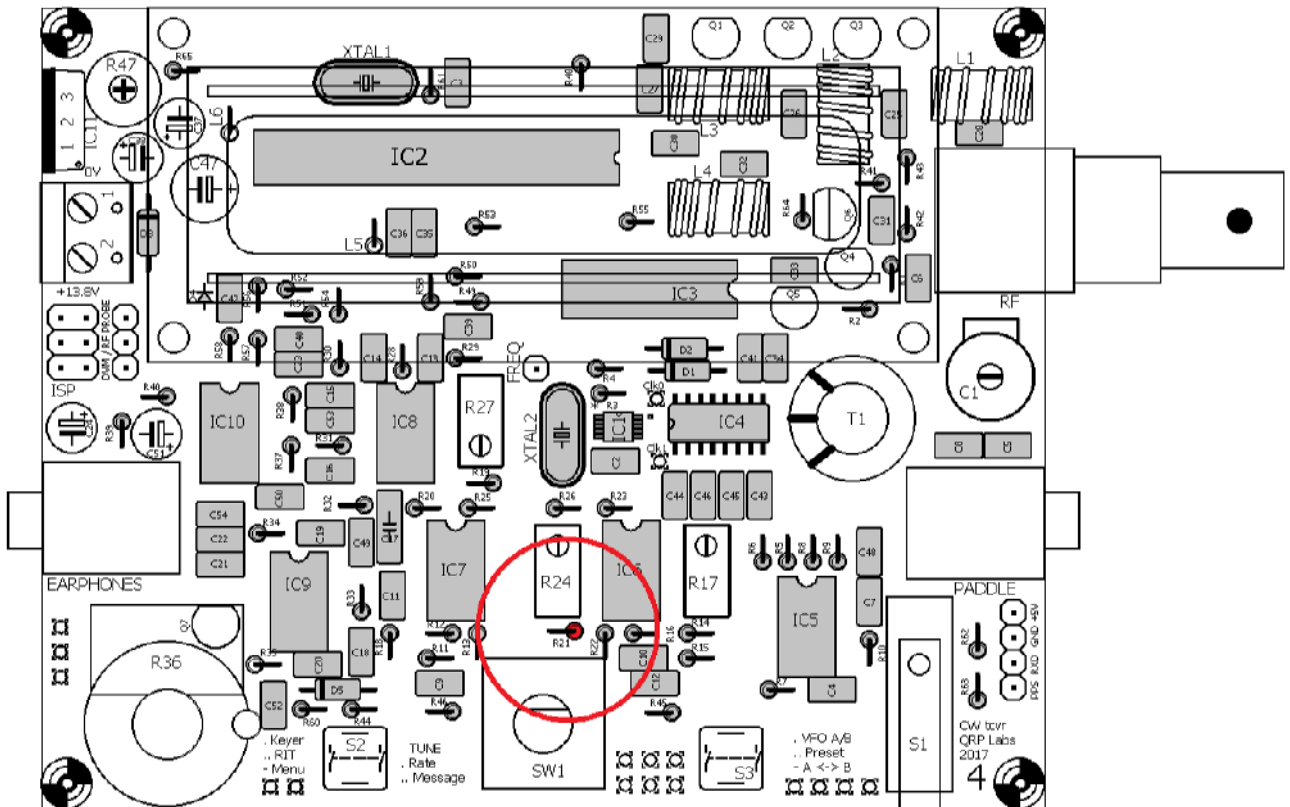
3. 3 3 5.1kΩ R11を取り付ける

この抵抗器は色のコードの緑茶黒茶茶を持っています。



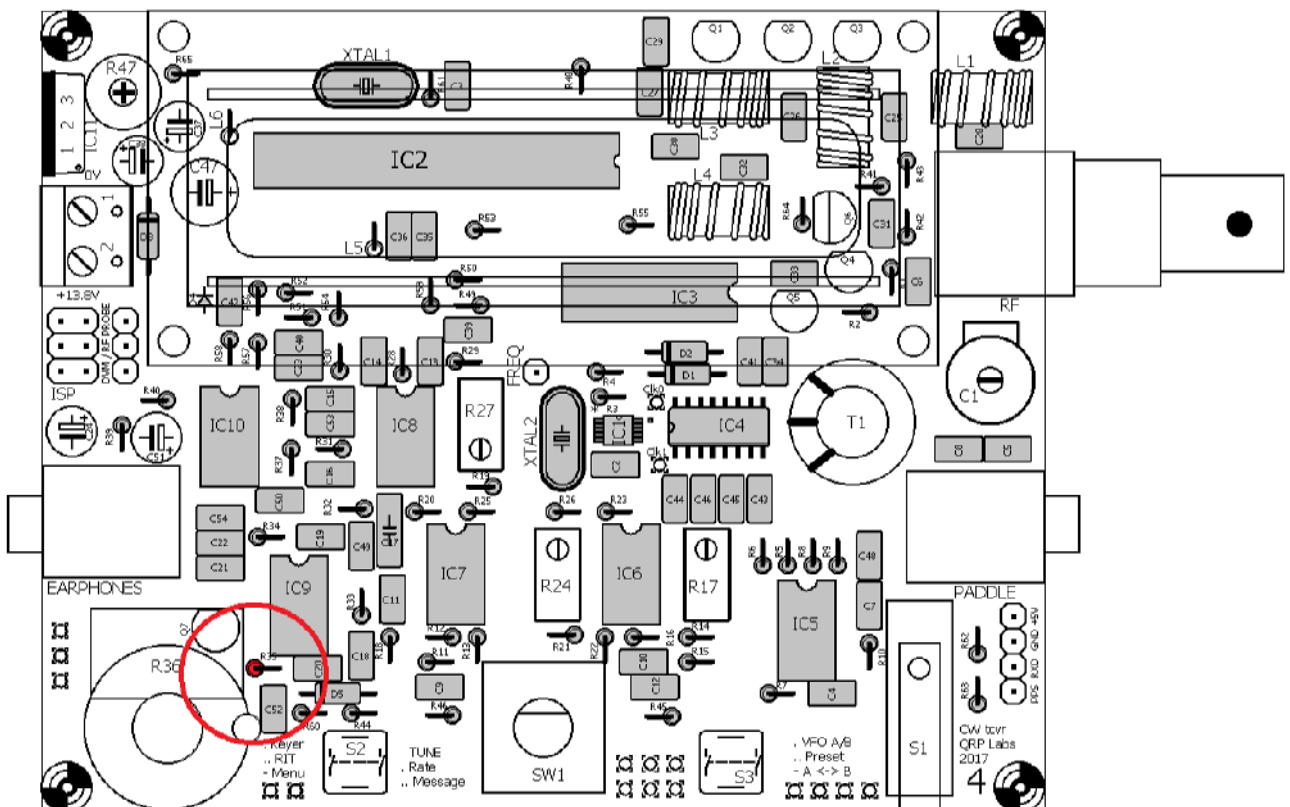
3. 3 4 7.5kΩ R21を取り付ける

この抵抗器は色のコードの紫緑黒茶茶を持っています。



3. 3 5 750kΩ R35の抵抗を取り付ける

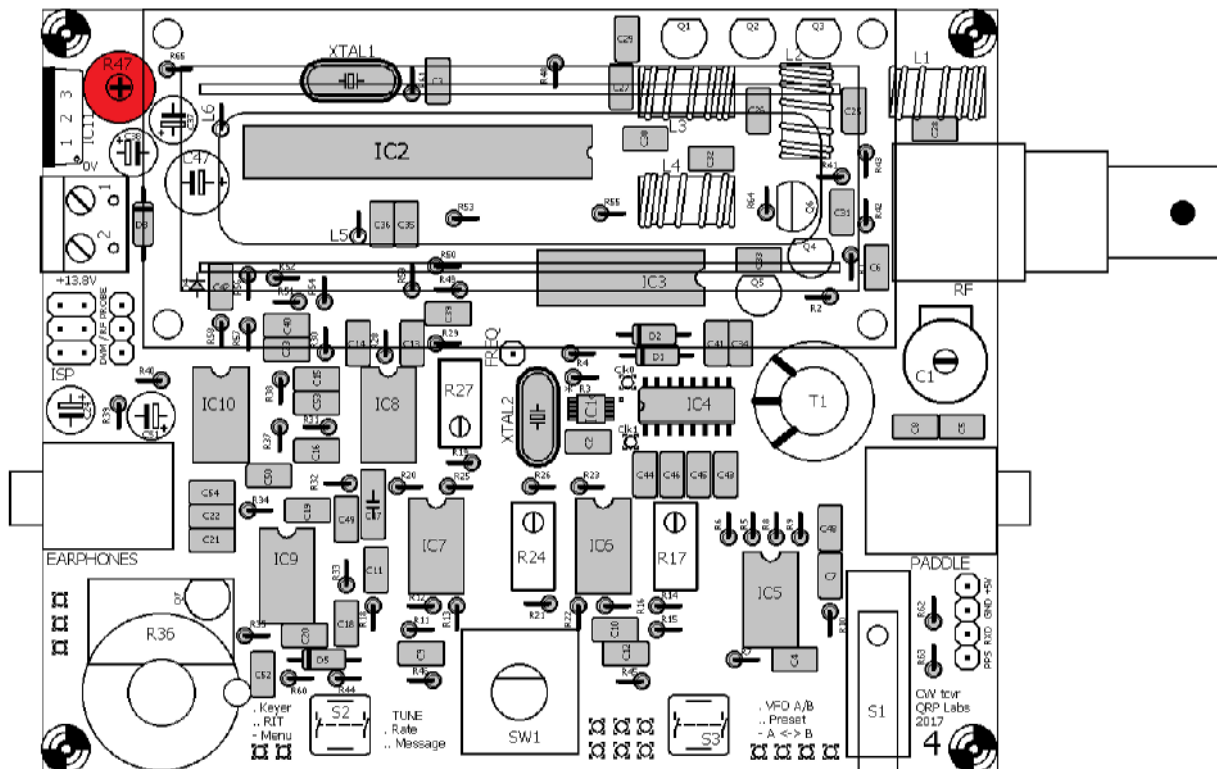
この抵抗器は色のコードの紫緑黒橙茶を持っています。



3. 3 6 22kΩ R47トリマーを取り付ける

これはLCDのコントラスト調整トリマーです。R47上のラベルは「223」です。

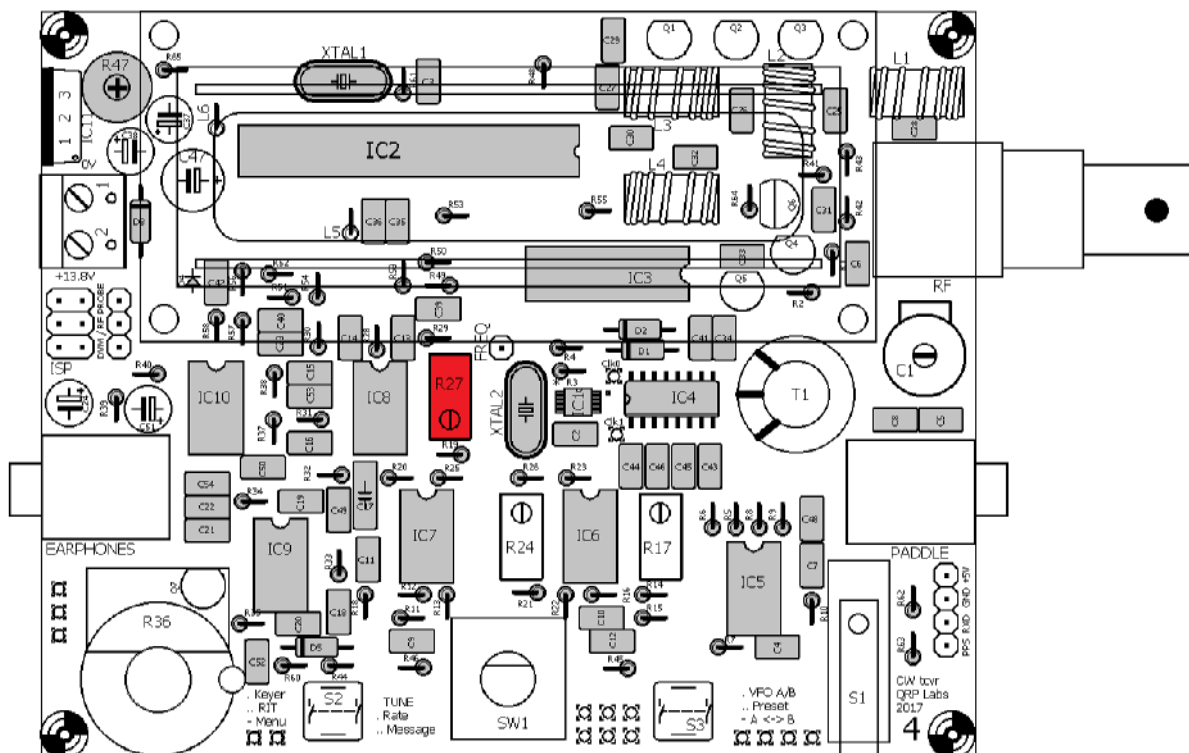
コンポーネントピンを穴に取り付けるために、慎重に、それらを曲げずに強く圧力をかけてください。



3. 3 7 500Ω 多回転トリマーを取り付ける

この抵抗器はラベル「501」を持つ小さい青い箱形コンポーネントです。それはR27です。

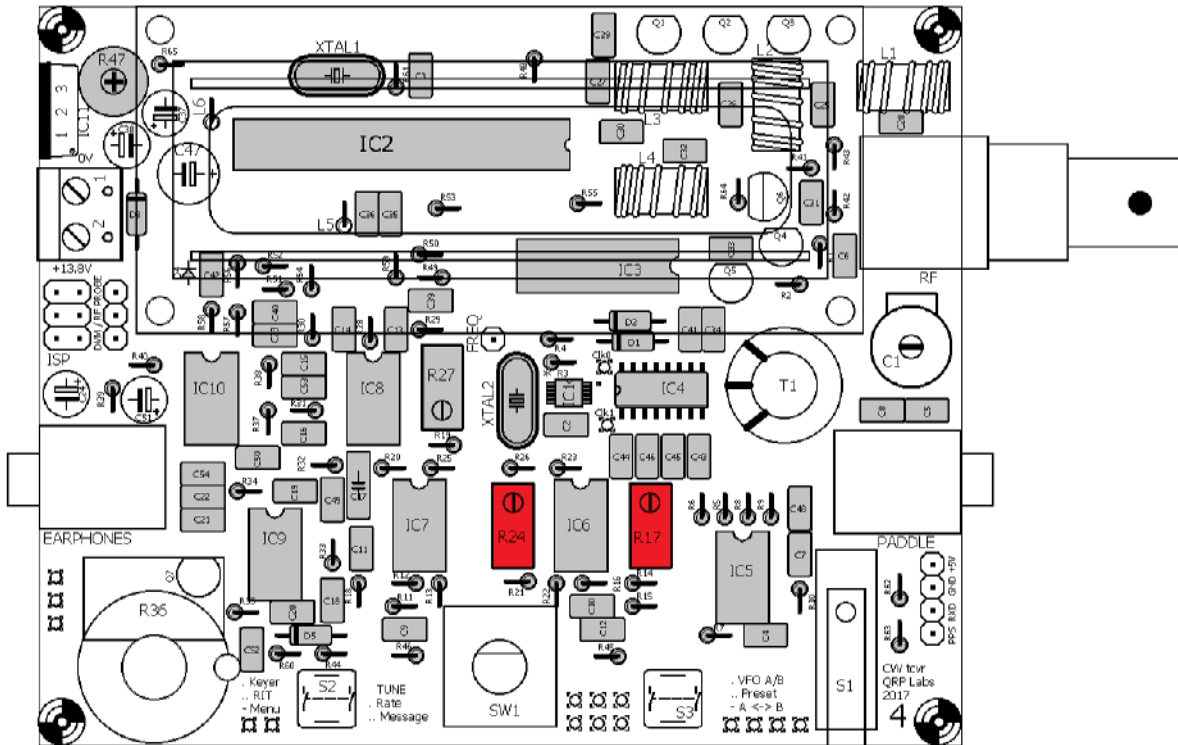
向きが正しいことを確かめてください。抵抗器の上のねじはPCBシルクスクリーンとレイアウト図の上のねじと位置が合わなくてはなりません。



3. 3 8 50kΩ 多回転トリマーを取り付ける

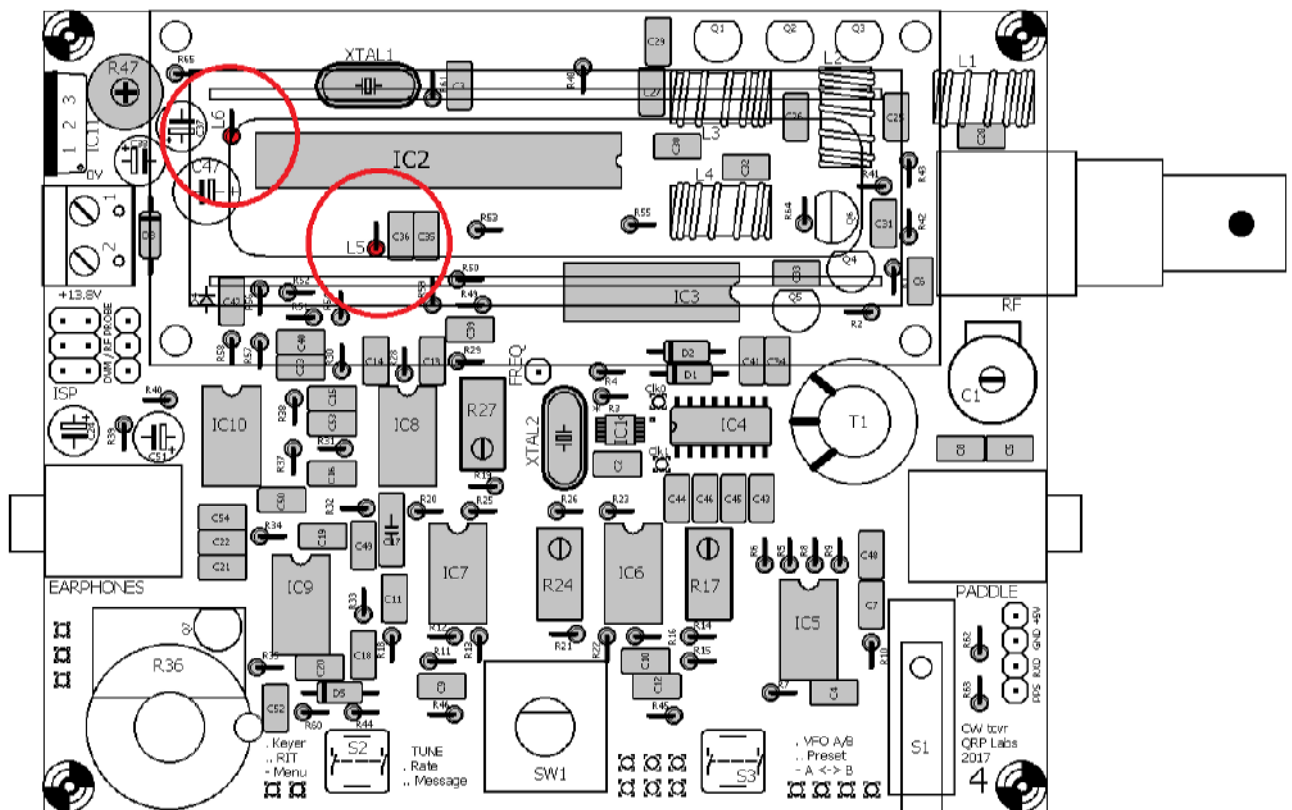
2つの 50Kのマルチ回転トリマー、R17、およびR24があります。それらはラベル「503」を持つ小さい青い箱形コンポーネントです。向きが正しいことを確かめてください。

抵抗器の上のねじはPCBシルクスクリーンとレイアウト図の上のねじとマッチしなければなりません。



3. 3 9 2つの47uHインダクタを取り付ける

2つの 47 μ Hの誘導子(L5とL6)があります。これらは短い太った抵抗器のように見えます。これらは垂直にPCBに取り付け、抵抗器と同じようにインストールされます。



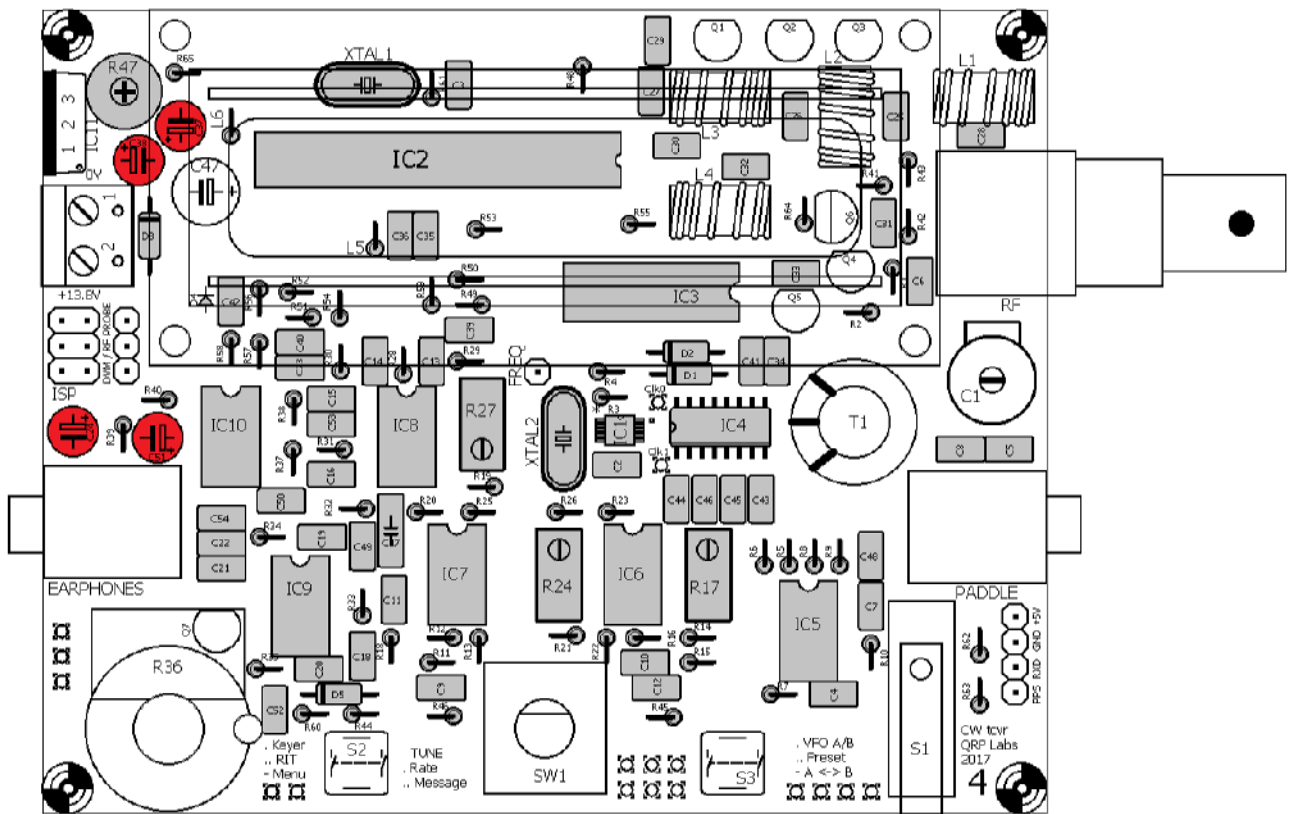
3. 40 10 μ Fコンデンサを取り付ける

キットの中には6個の 10 μ Fのコンデンサーがあります : C21、C22、C24、C37、C38、およびC51。

これらは極性のある電解のコンデンサーであり、正しい向きでインストールされなければなりません！コンデンサーの（-）側リード線はPCBシルクスクリーンとレイアウト図の上で黒いバーによって示された穴に取り付けられなければなりません。（+）側リード線はPCBシルクスクリーンとレイアウト図の上で中空のバーと+シンボルによって示された穴に取り付けられなければなりません。

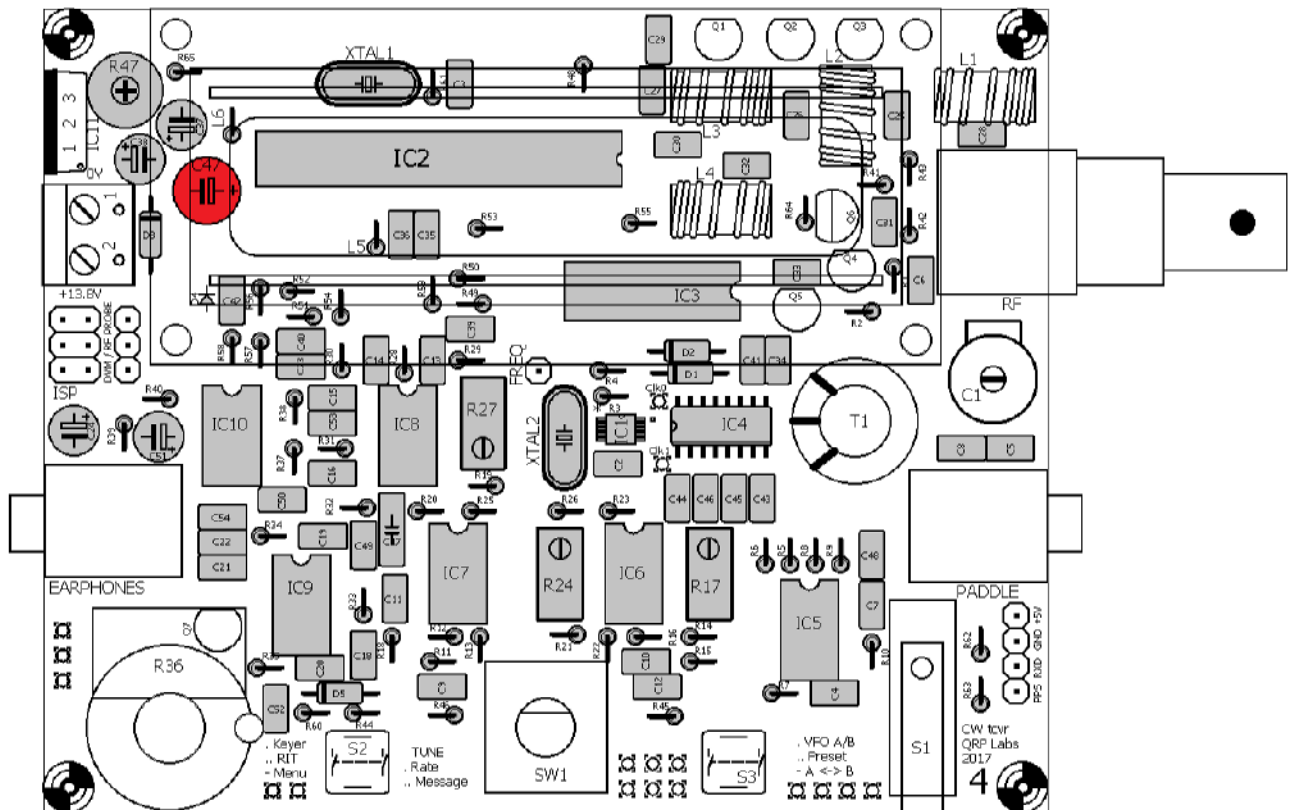
電解のコンデンサーは一方が他方より長いリード線を持った形で供給されます。+側がより長いワイヤで、-側は短いリード線です(右の写真を見てください)





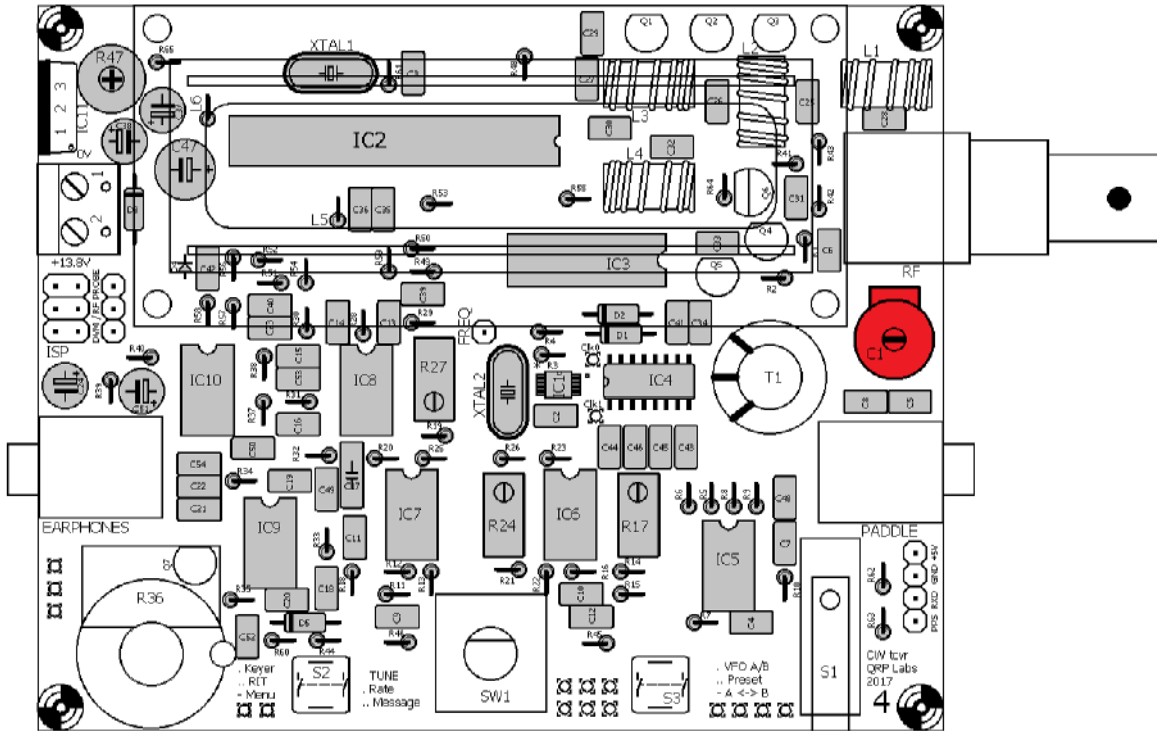
3. 4 1 470uF C47を取り付ける (470uFが供給される場合がある)

このコンデンサーは電解コンデンサで極性があります。正しく取り付けなければなりません。(前のセクションを見てください)。



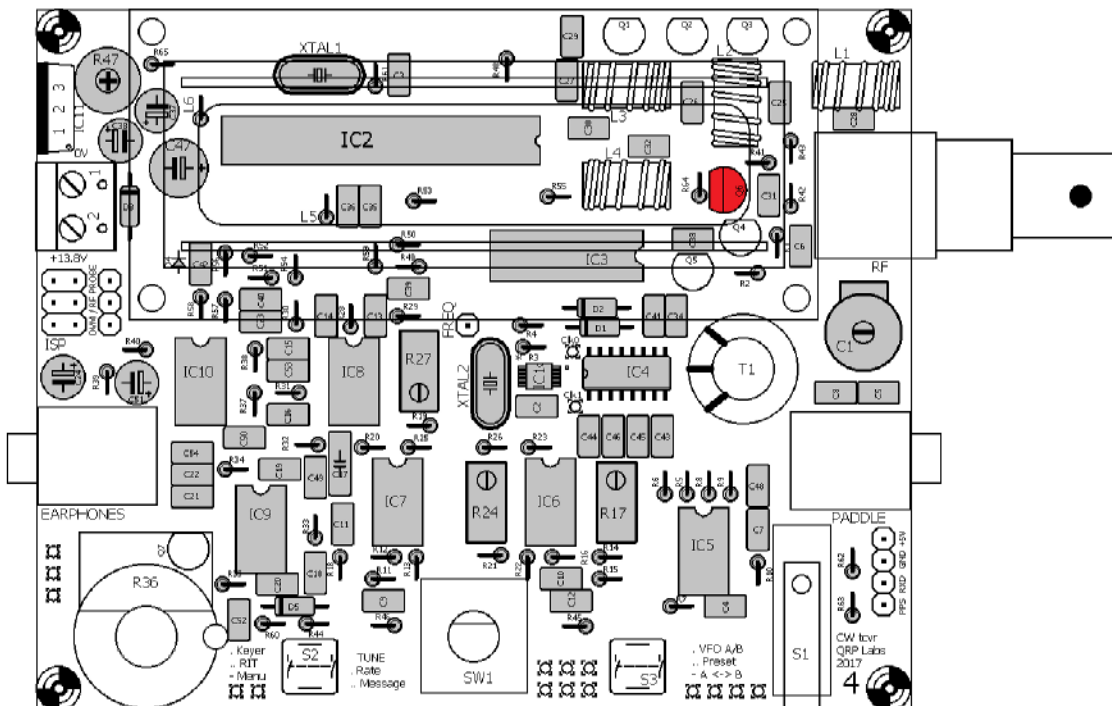
3. 4 2 30pF C1 トリマーの取り付け

慎重にコンポーネントピンを挿入し、プラスチック製の絶縁スペーサーを溶かすようなことにならないよう、コンデンサーを過熱させるのを避けるために、素早くはんだ付けしてください。



3. 4 3 MPS751 Q6 トランジスタの取り付け

パッケージスタイルが他のトランジスタに類似しているため、そのマークのために正しくこのトランジスタを識別するように注意してください。慎重に、トランジスタの向きをPCBシルクスクリーンとレイアウト図とマッチしているように、ワイヤを曲げて、挿入してください。慎重に、PCBとトランジスタボディの間のワイヤが約5mmの長さになるよう、PCBにトランジスタを押し下げて、そして、はんだ付けしてください。

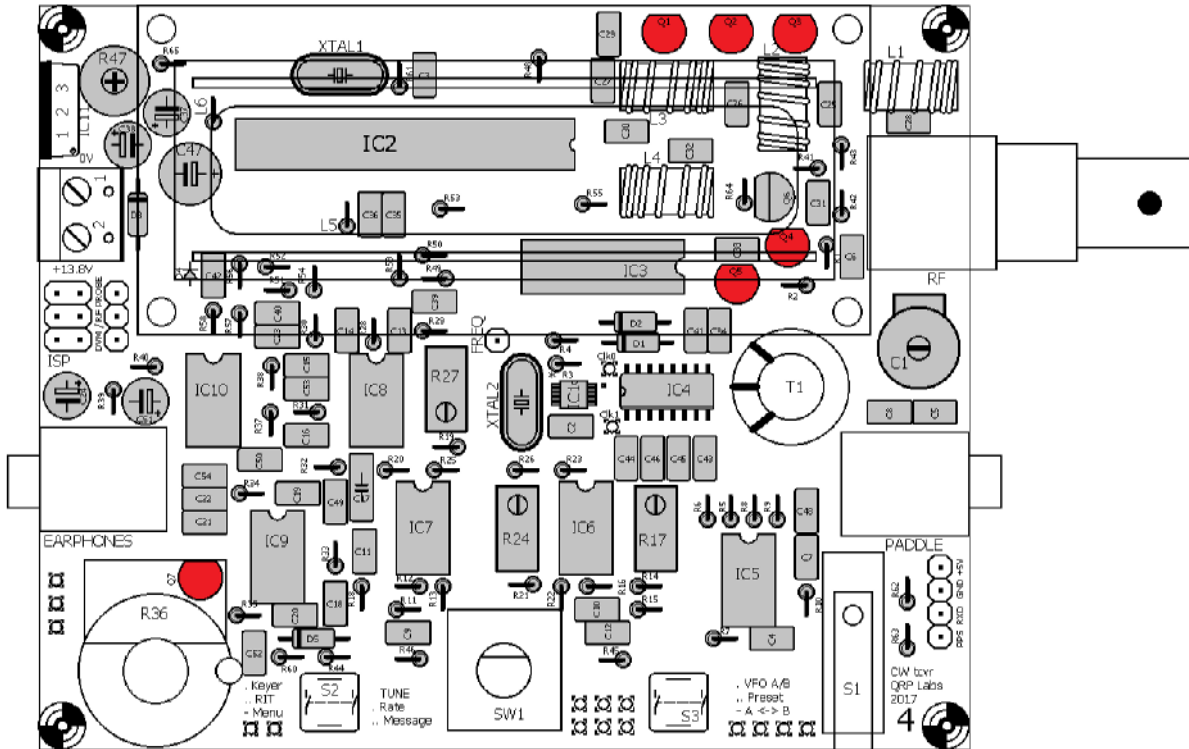


3. 4 4 全てのBS170 トランジスタを取り付ける

キットの中の残っているトランジスタはBS170 MOSFETsであり、それらは6つあります：

Q1、Q2、Q3、Q4、Q5、およびQ7。前のセクションと同じように取り付けてください。

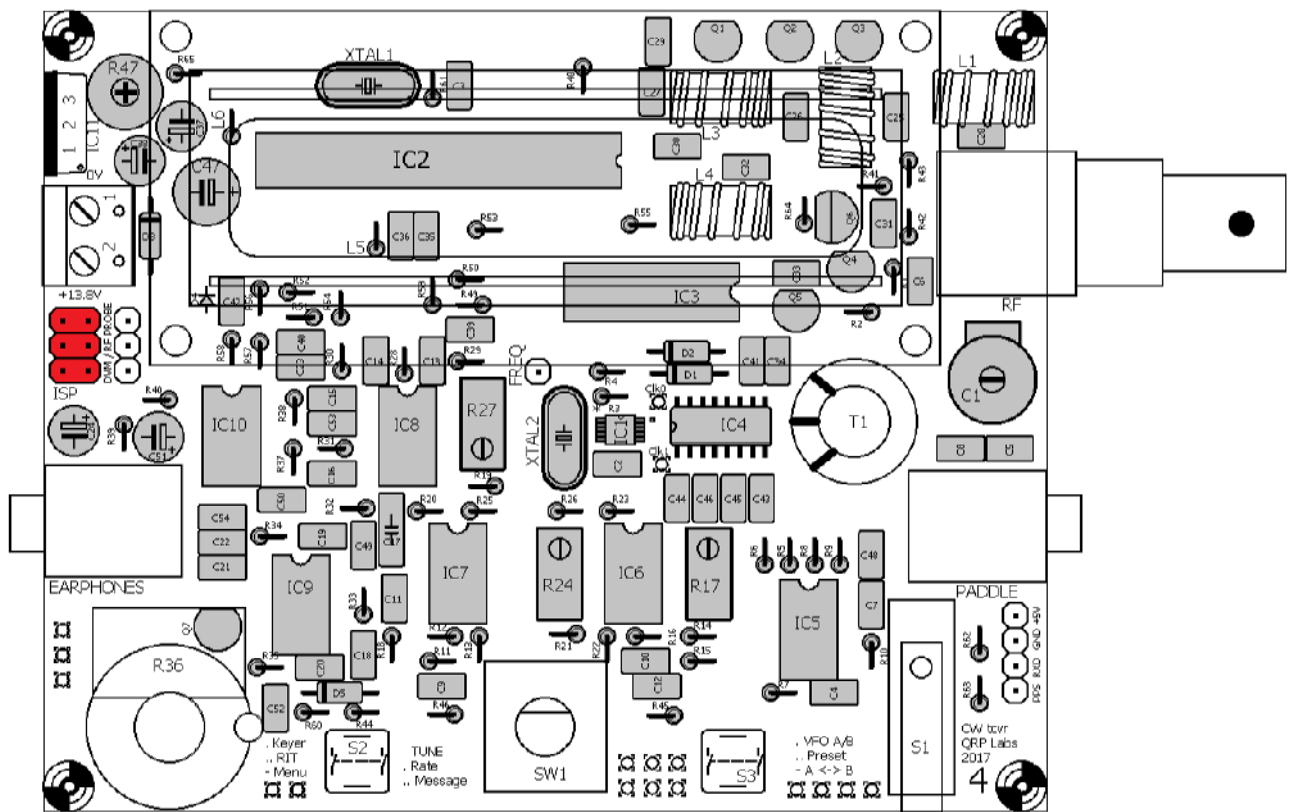
Q7がゲインボリュームのノブの下にあることに注意してください。ノブとトランジスタがぶつかるのを避けるために、トランジスタのリード長はたったの~4mmになるよう、Q7をボードにできる限り押し下げて取り付けることは重要です。



3. 4 5 2×3ピン インサキットのラミング用ヘッダの取り付け

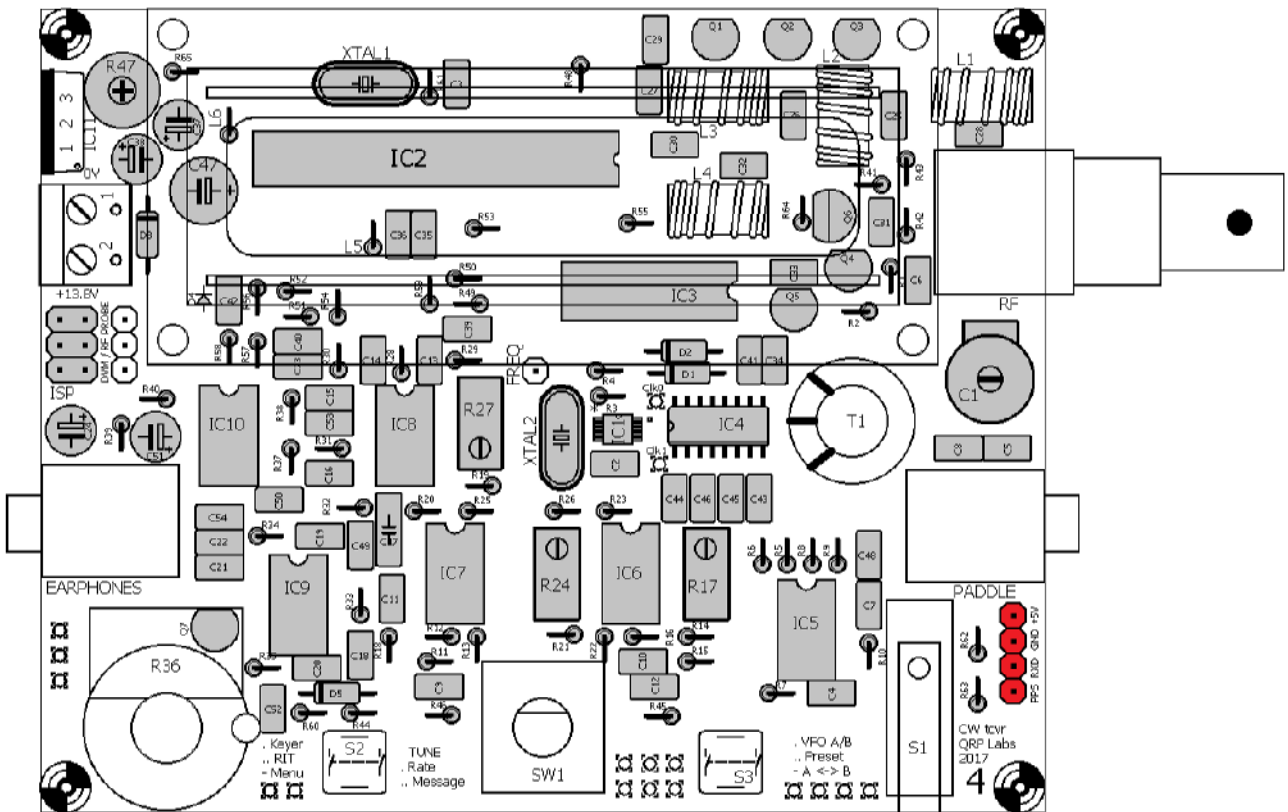
このピンヘッダは、必要な場合にファームウェアアップデートを行うAVRプログラマーと接続するために使われることができます。ピンの短い方をPCBに挿入してください。

最初に適所に一本のピンをはんだ付けし、ヘッダがきちんとPCBに設置されていることをチェックして、残りの5本のピンをはんだ付けしてください。



3. 4 6 4ピン GPSヘッダーの取り付け

ロー・パス・フィルタキット袋からの4ピンを示されたポジションにインストールしてください。
 必要な場合に、これは、GPSモジュールを接続するために使われます。
 ピンのSHORT終端をPCBに挿入してください。



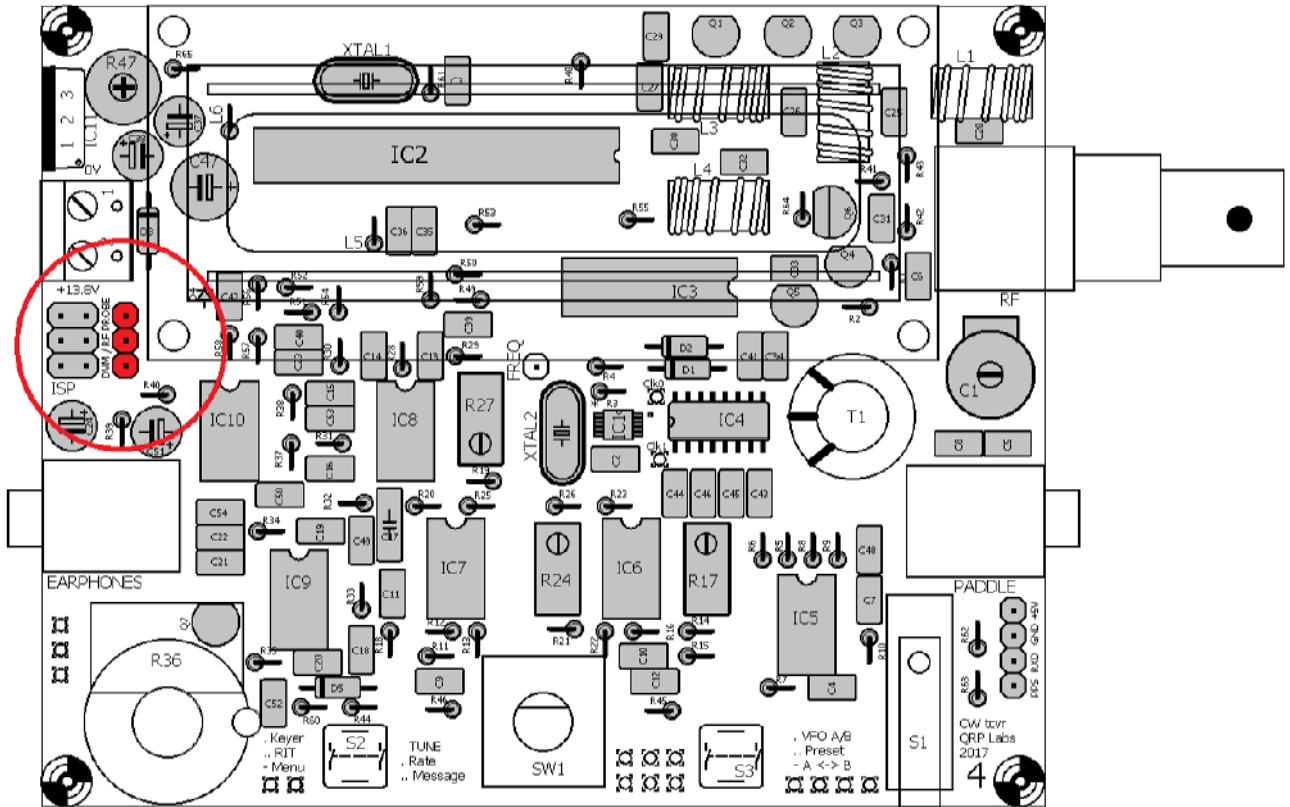
3. 4 7 3ピン DVM/RF ディテクタ ヘッダを取り付ける

QCX assembly Rev 1.11

4ピンヘッダーをロー・パス・フィルターキットから取り出して、慎重に、そのプラスチック製のベースを損わないように、ワイヤカッターで1本のピンを切り離してください。ヘッダーは、このように容易にばらばらに崩せるようにデザインされています。安全に1ピンセクションをなくさないようにしてください。

図で示されるように、3ピンヘッダーセクションをインストールしてください。ピンの短い方をPCBに挿入してください。これはキットのDVM(電圧計)とRFパワーメータ機能への入力として使われます。

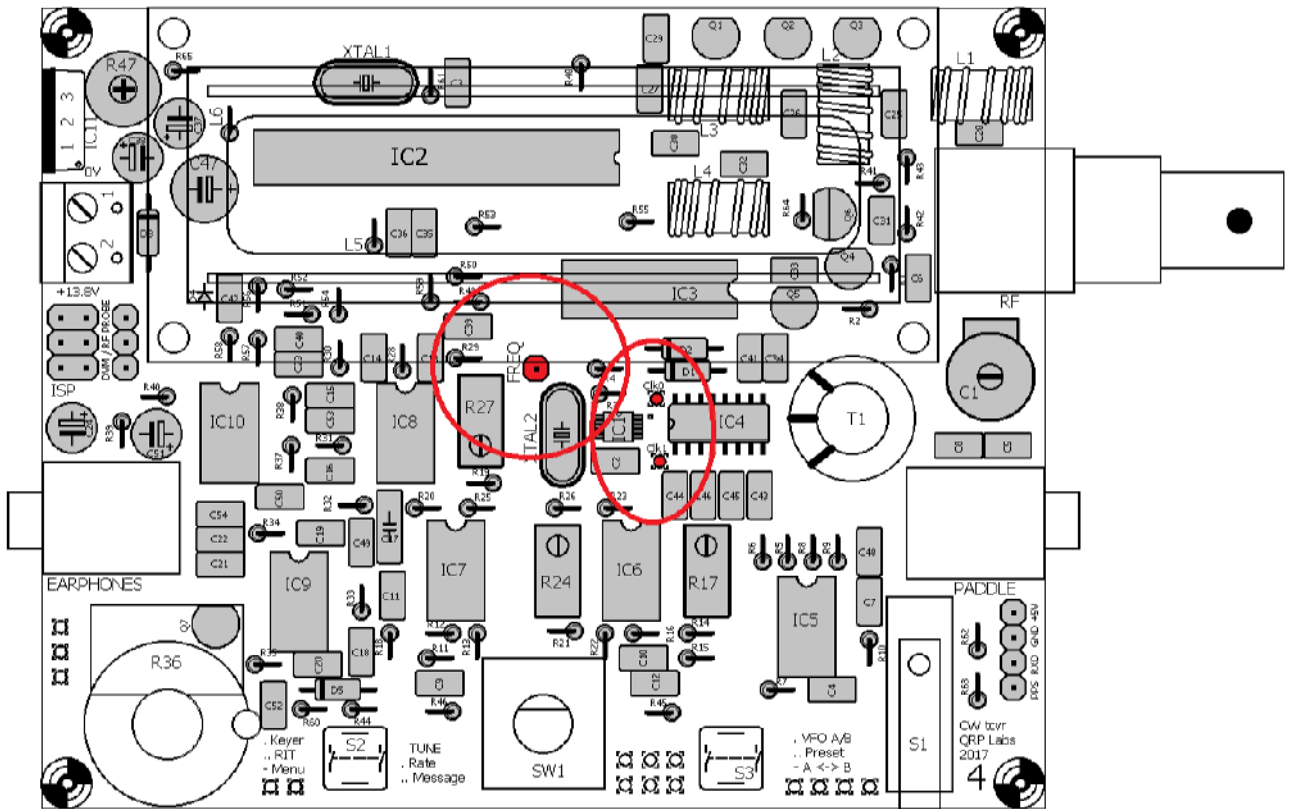
操作の時、LCDの上のアイコンによって供給電圧を測定するために、1から3のピンをジャンパーピンとして使います。



3. 48 1ピン テストピンの取り付け

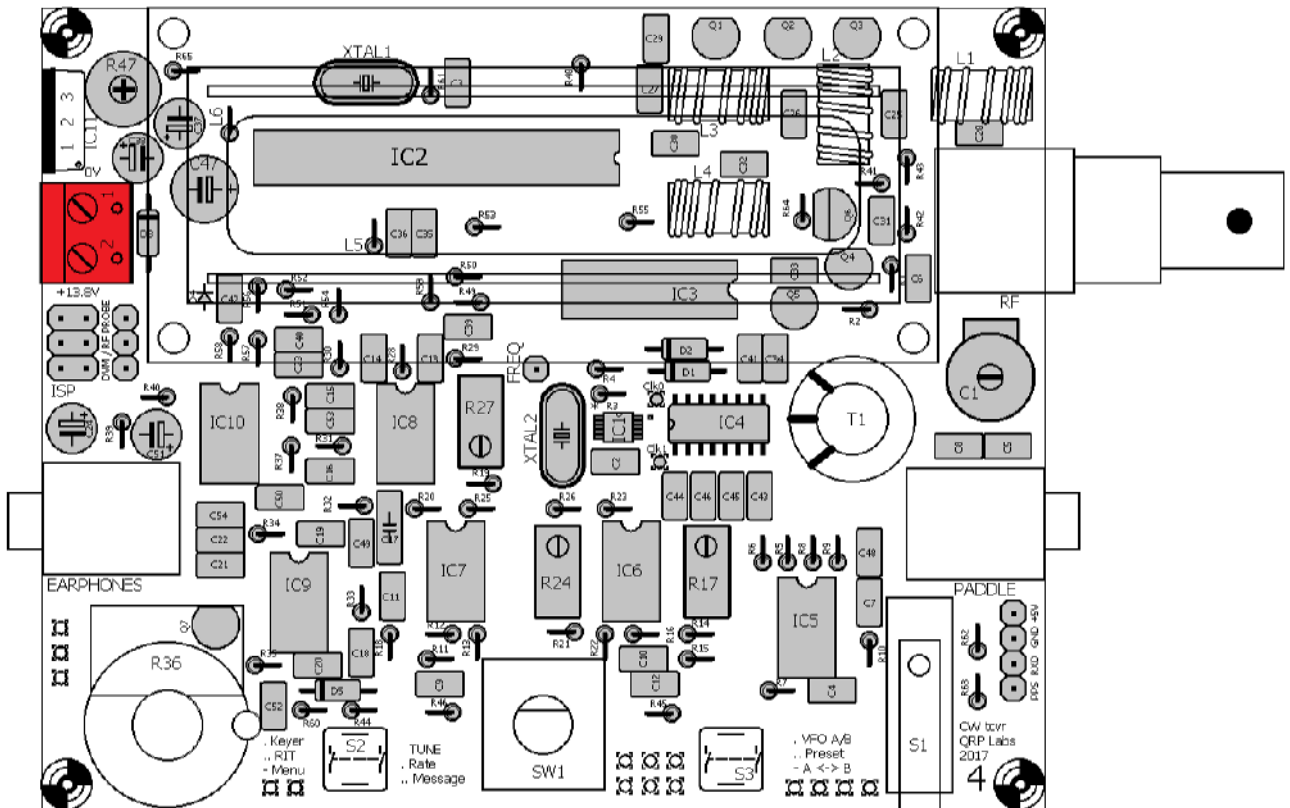
図に示されるように、テストポイントとして1ピン取り付けてください。これは、ロー・パス・フィルターキット(前のセクションを見てください)の4ピンヘッダーから切り取ったものです；

他の2つは、供給された16ピンヘッダーから慎重に切りとって、残りはそっくりそのまま14ピンとして使われます。



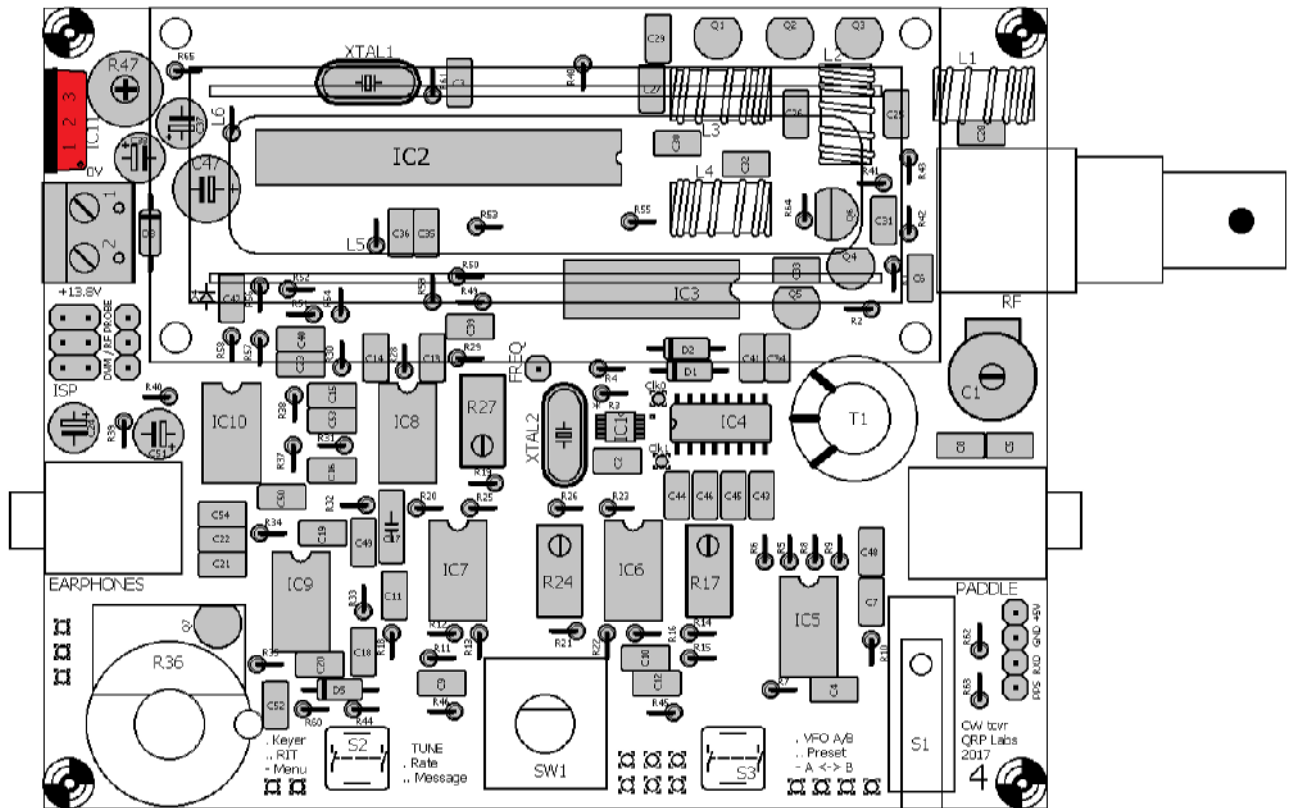
3. 4 9 電源コネクタの組み込み

ターミナルの向きを、PCBシルクスクリーンとマッチするよう、後で容易にPCBに電源ワイヤを取り付けられるよう外に直面させて、2線式の電源コネクタを取り付けてください。



3. 5 0 7805 電源レギュレータの取り付け

金属タブがPCBから外へ直面しているようにそれを配置し、7805電圧調整器を取り付けてください。レギュレーターのボディがPCB表面の約5mmの高さまで、穴の中にずっと脚を押し下げてください。基板の下ではんだ付けし、余分なワイヤを切り取ってください。



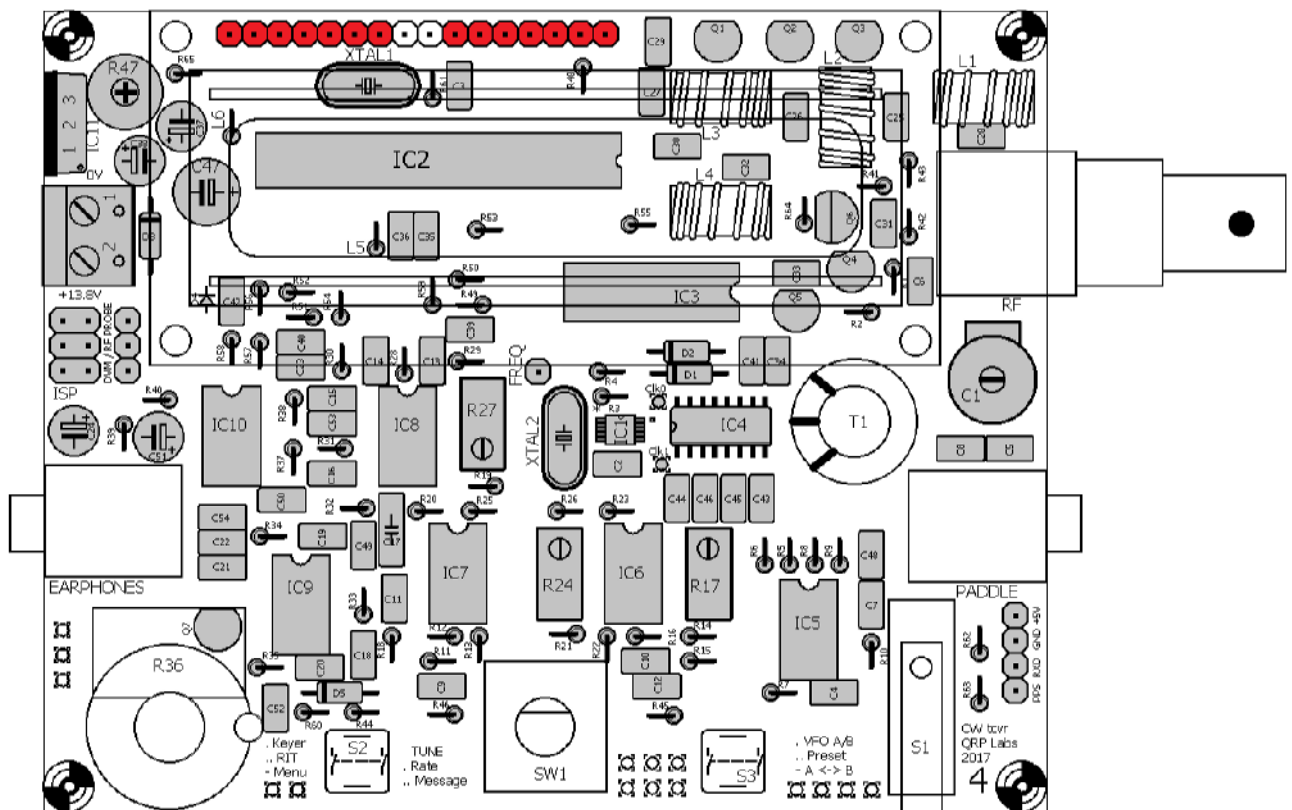
3. 5 1 LCDモジュール用のピンヘッダ取り付け

LCDは16ピンのコネクタを持っています。これまでの私のやり方に賛同してくださっているなら、慎重に、C1k0とC1k1テストポイントで使うピンの2本を切り離してください。従って、14ピンヘッダーが残るようにします。LCDモジュールのピンのすべてが使われるわけではないので、これは素晴らしいことです！LCDモジュールは8ビットデータバスを持っていますが、一方4ビットのデータモードの中で稼動することができます(それは、このキットの中でされることです)。4ビットのモードは、マイクロコントローラの使うピンが少ないという有利を持っています！

私達はラジオの様々な機能のためにマイクロコントローラからの多くのコントロールピンを必要としているので、これはこのデザインの中で非常に重要です。従って、LCDは16本のピンを持っていますが、中心の4ピンは使われません。

さあ、2つの7ピンセクションになるよう、慎重に14ピンヘッダー半分に壊してください。(誤って8ピンセクションと6ピンセクションにしてしまっても、それはまだOkです)。

16のピンホールの中への2つのセクションを2本分のピンの隙間中間に置いてPCBに取り付けてください。ピンの短い方をPCBに挿入します。後で、私達がLCDモジュールをインストールする時に、すべてが正確に適合しているように、ピンヘッダーがPCBに正確に位置合わせされているよう注意してください。



3. 5 2 トロイドを巻いてL4を取り付ける

L4はタイプT37-2です。それは片面の上の赤いペイントの施してある小さいリングです。ワイヤがトロイドの中央の穴を通過するたびに、これは1回の巻き数としてカウントします。

巻き数はキットのバンドに依存します 以下のテーブルを参照する。

インダクタンスの値は近似で、コアの中の巻き方とどれほど強く巻き線を巻くかに依存するでしょう。この場合に重大でないので、これらの巻き方については心配しないでください。

バンド	容量	巻き数
80m	2.3 μ H	24
60m	2.3 μ H	24
40m	1.0 μ H	16
30m	0.78 μ H	14
20m	0.40 μ H	10
17m	0.32 μ H	9

巻き線は、できるだけきつく(しかしあまりきつすぎると切れます)巻くようにしてください。

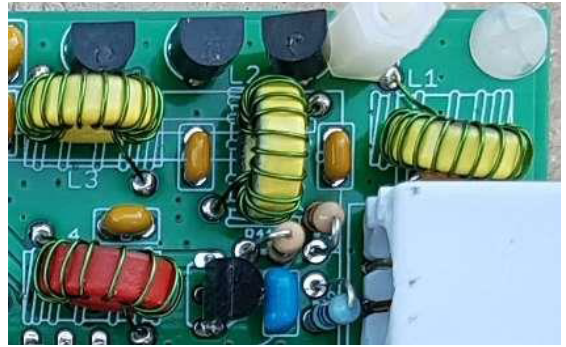
トロイドのまわりに等間隔で巻くようにしてください。線の端は約2~3cmワイヤを残してください。

ワイヤはエナメルでコーティングされていて、ハンダで接続する場合には、このペイント剥がすことがとても重要です。一方、このコーティングがあるので、トロイドを通しての通電はないのです！

これはQRPラボキット製作についての一の問題点です：ワイヤエナメルを取り去らない失敗。

ワイヤエナメルを取り去る1つの方法は、端の部分をこすり取るのに、サンドペーパーを使ったり、ナイフまたはワイヤーカッターによって慎重にひっかいています。

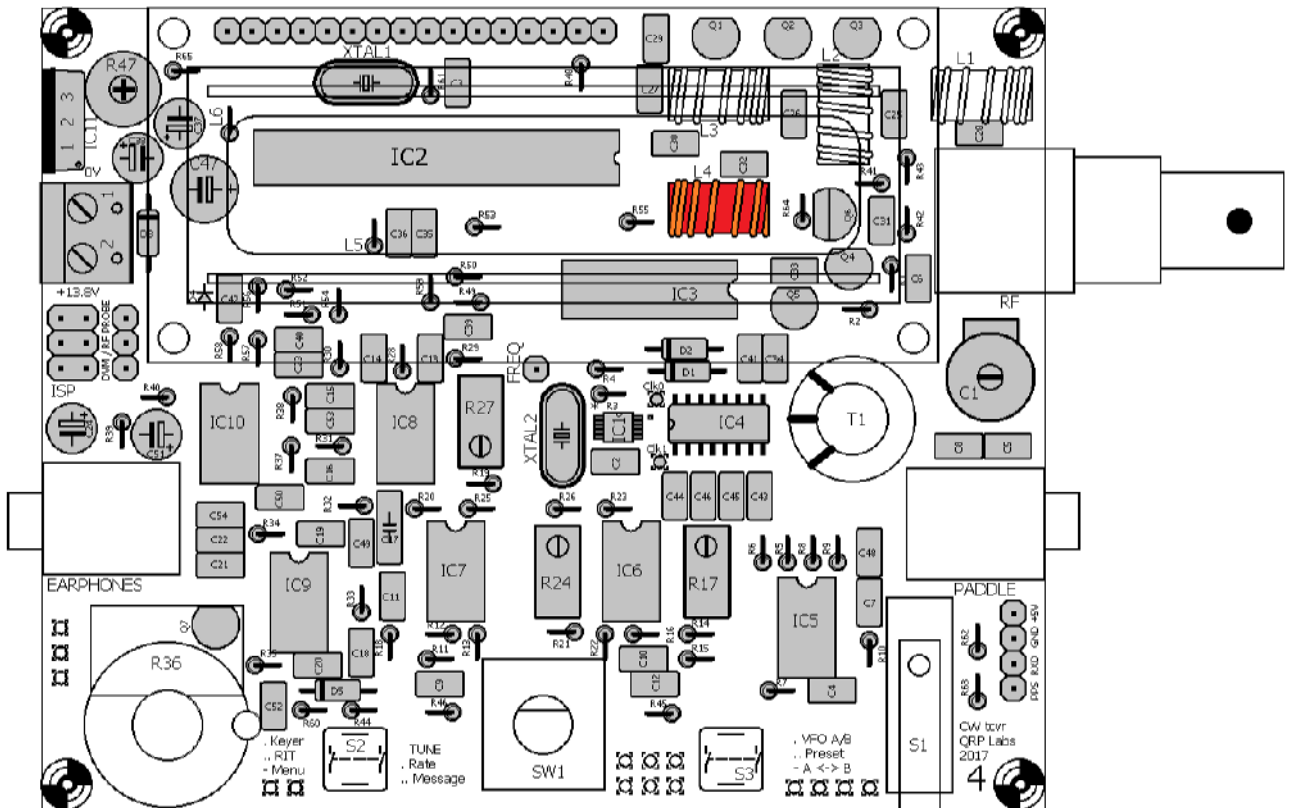
しかし、私の好きな方法は、ただエナメルを焼き払うことです。何年もの間、銅線のコーティングに使われたエナメルのタイプは、ワイヤをはんだのしずくに沈ませて、普通のハンダごての温度でも焼き払うことができます。(ビンテージものの真空管機器の中で発見されるずっと古いワイヤについては状況が異なります)。エナメルを焼き払うためにまたライターを使うことができます。ワイヤの端をPCBの正しい穴に挿入し、トロイドがPCBの上で垂直に寝ずに起きてるように、堅くそれを引っ張って取り付けます。右の写真を見てください。



ワイヤをはんだ付けしようとしている間に、トロイドが落下しないように、穴を通したワイヤを曲げてください。PCBを通して突出しているワイヤを、ほんの2mm程度残して、余分なワイヤを切り取ってください。さあ、ハンダごてから十分にはんだを流し込んでいきます。数秒の間、接合する部分にハンダごてを当てます。私は通常10までゆっくりカウントすると、はんだはワイヤを取り囲むでしょう(それは、エナメルを焼き払うのに十分に熱くなるでしょう)。エナメルが燃え尽きる時に、時々煙の小さい固まりを見ることができます。

慎重に、ワイヤが正しくはんだ付けされていることを確かめるために、拡大鏡によってはんだ付けされたジョイントを検査してください。はんだがきちんと流れていなくて、ワイヤに付いていない場合、これは通常、エナメルがたぶん焼き払われていないという合図です。

DVMを持っているならば、ワイヤの2つの端の間でDC導通(0オームの抵抗)をチェックすることはよいアイデアです。DVMを持っていなくても、そしてラジオが作動しないならば、私達は、この後その原因を追跡するための内蔵の試験装置を使うことができます。



3. 53 トロイド L2 を取り付ける

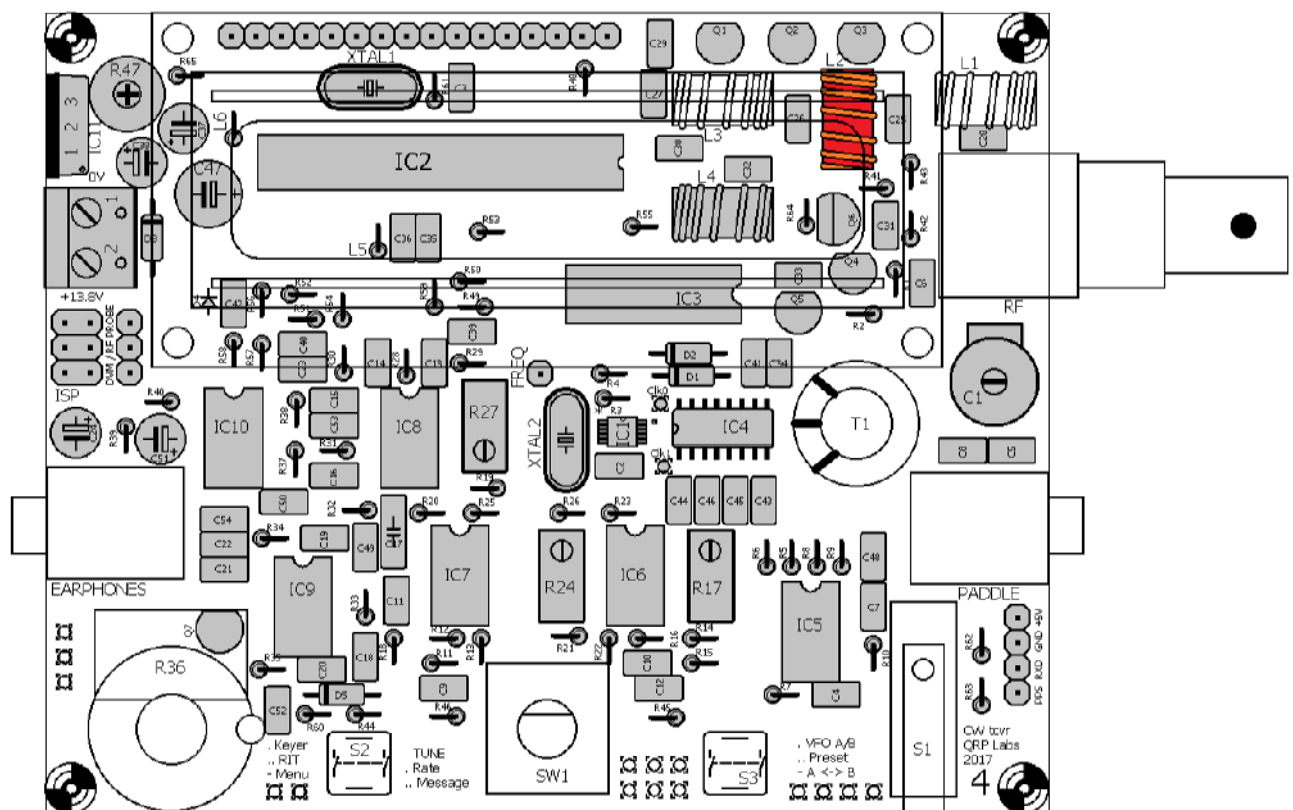
L2は片面が黄色か、赤く塗られた小さいトロイドリングです。それは供給されたロー・パス・フィルター袋に入っています。トロイドのまわりに堅く、等しい間隔になるようワイヤを巻いてください。誘導子のインストール方法は前のセクションと同様です。**ワイヤエナメル取り去ることと、チェックを忘れずに！**

巻き数は、バンドに依りますので以下のテーブルを参照してください。

インダクタンス値は近似で、コアの中の巻き方とどれほど堅く巻くかに依存するでしょう。

この場合、あまり重大ではないので、これらの巻き方については心配しないでください。

バンド	トロイド	コアの色	容量	巻き数
80m	T 37-2	赤	3.0 uH	27
60m	T 37-2	赤	2.3 uH	24
40m	T 37-6	黄	1.7 uH	24
30m	T 37-6	黄	1.3 uH	20
20m	T 37-6	黄	0.90 uH	17
17m	T 37-6	黄	0.67 uH	15



3. 54 トロイドL1とL3を取り付ける

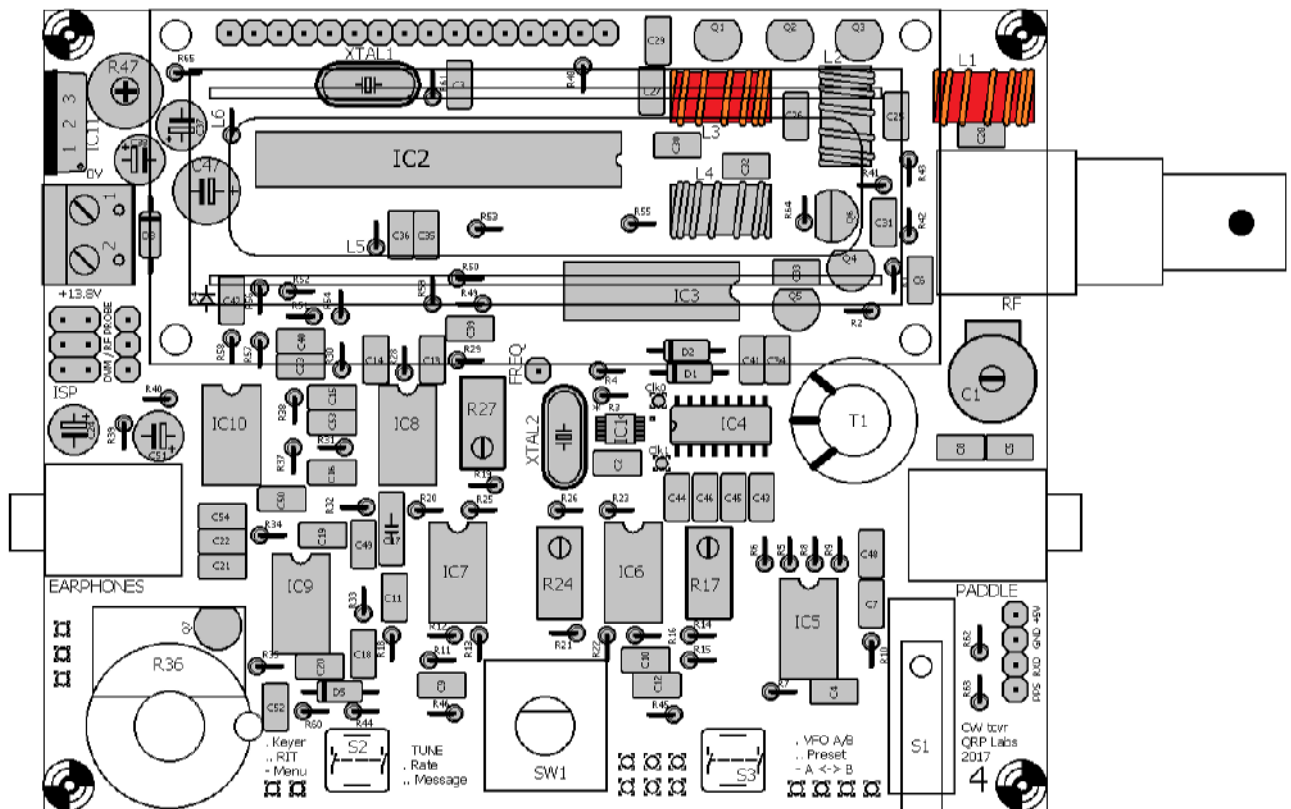
L1とL3は片面が黄色であるか、赤く塗られた小さいトロイドリングです。それらは供給されたロー・パス・フィルター袋に入っています。トロイドのまわりに堅く、等しく間隔でワイヤを巻いてください。

誘導子のインストールの仕方は前のセクションと同様です。**ワイヤエナメルを取り去ることと、チェックを忘れずに！**

巻き数は、バンドに依りますので以下のテーブルを参照してください。

インダクタンス値は近似で、コアの中の巻き方とどれほど堅く巻くかに依存するでしょう。
 この場合、あまり重大ではないので、これらの巻き方については心配しないでください。

バンド	トロイド	コアの色	容量	巻き数
80m	T37-2	赤	2.4 uH	25
60m	T37-2	赤	2.1 uH	23
40m	T37-6	黄	1.4 uH	21
30m	T37-6	黄	1.1 uH	19
20m	T37-6	黄	0.77 uH	16
17m	T37-6	黄	0.55 uH	13



3. 55 トランスフォーマーT1を巻いて、取り付ける

NOTE:

まさに最初のQCXキットのキット組み立てはYoungsters On The Air 2017サマーキャンプ出席者の子供によってされたので、変圧器T1のインストールはマニュアルの中ではこの段階にあります。(そのいずれの事前のはんだ付け経験をしていませんでした)。

そのことによって、この詳細なステップで行ってきた、これまでの組み立ての経験によって、信頼できる組み立てを行うことができるようになっていくことは有益でした。しかし、まわりに他の部品が全然ない初めの段階で、T1をインストールすることは確かにより容易です。これが、それをするを望むのであるならば、ボードに他の部品を取り付ける前に、T1を取り付けることが有利です。

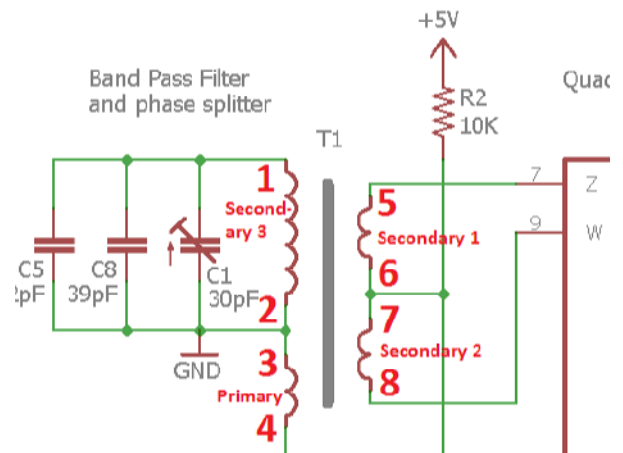
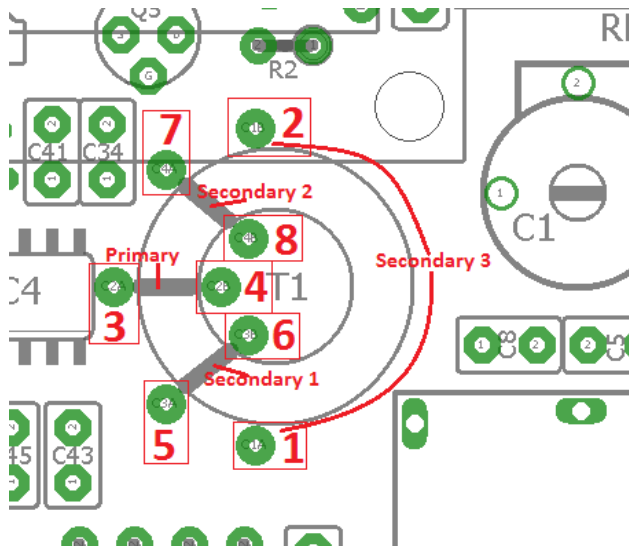
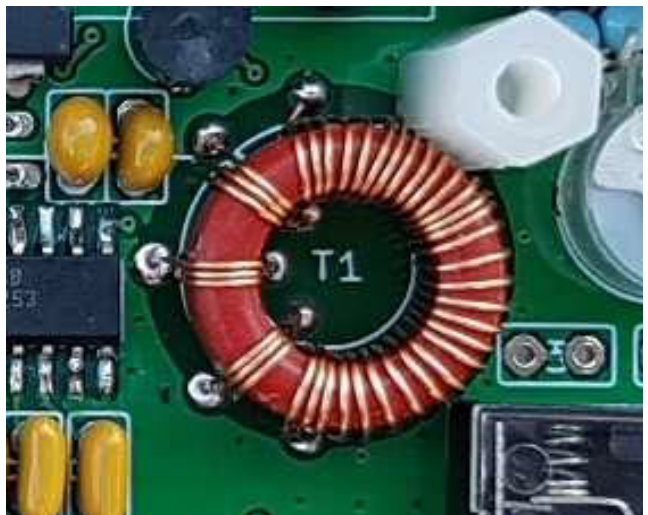
さて、私達はアセンブリの唯一の本当にトリッキーな段階にきました。(それはレシーバーインプット変圧器T1です)。慎重にこれからの手順に従ってください。一步一步行くなれば、それはトリッキーであるけれどもまったく実現可能です。

最終的には、写真(右、20mのバージョンを示します)のように取り付けられた変圧器ができています。

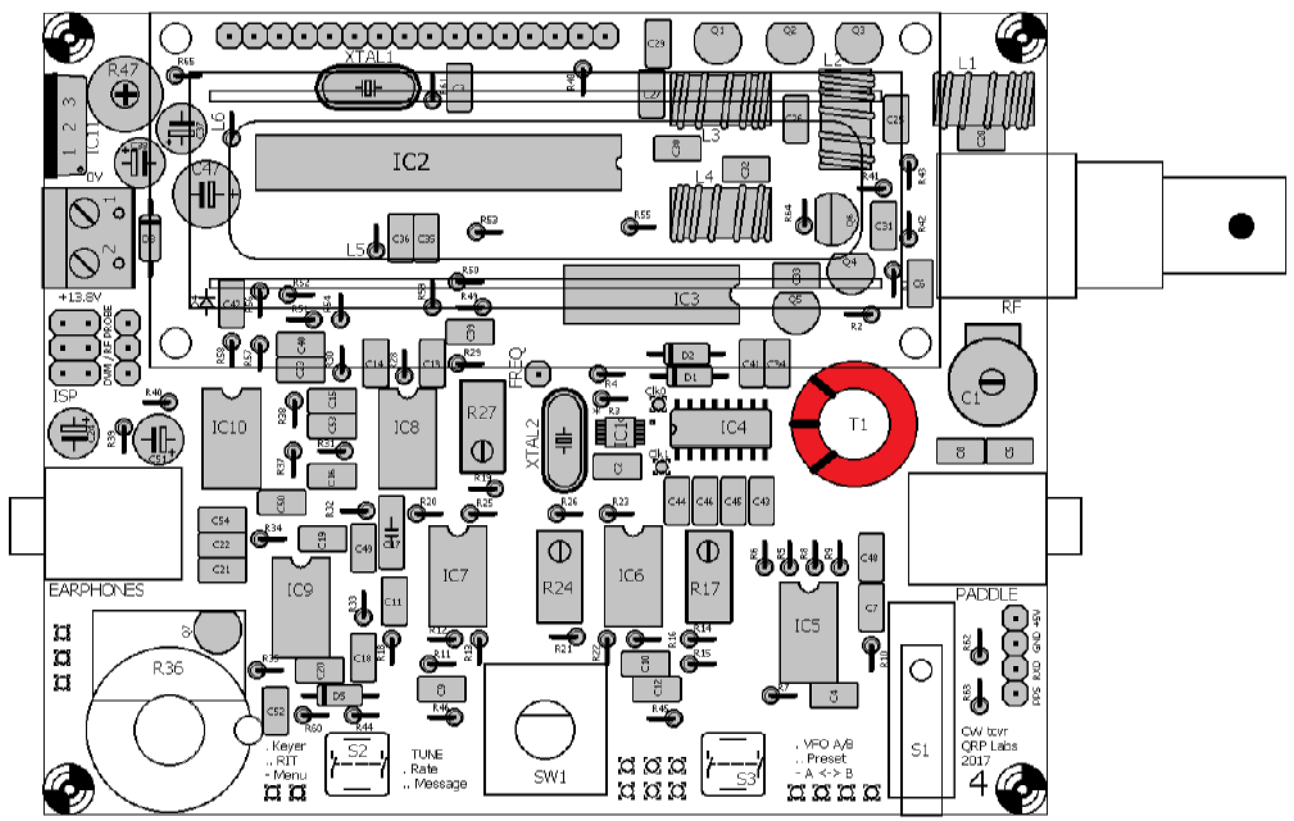
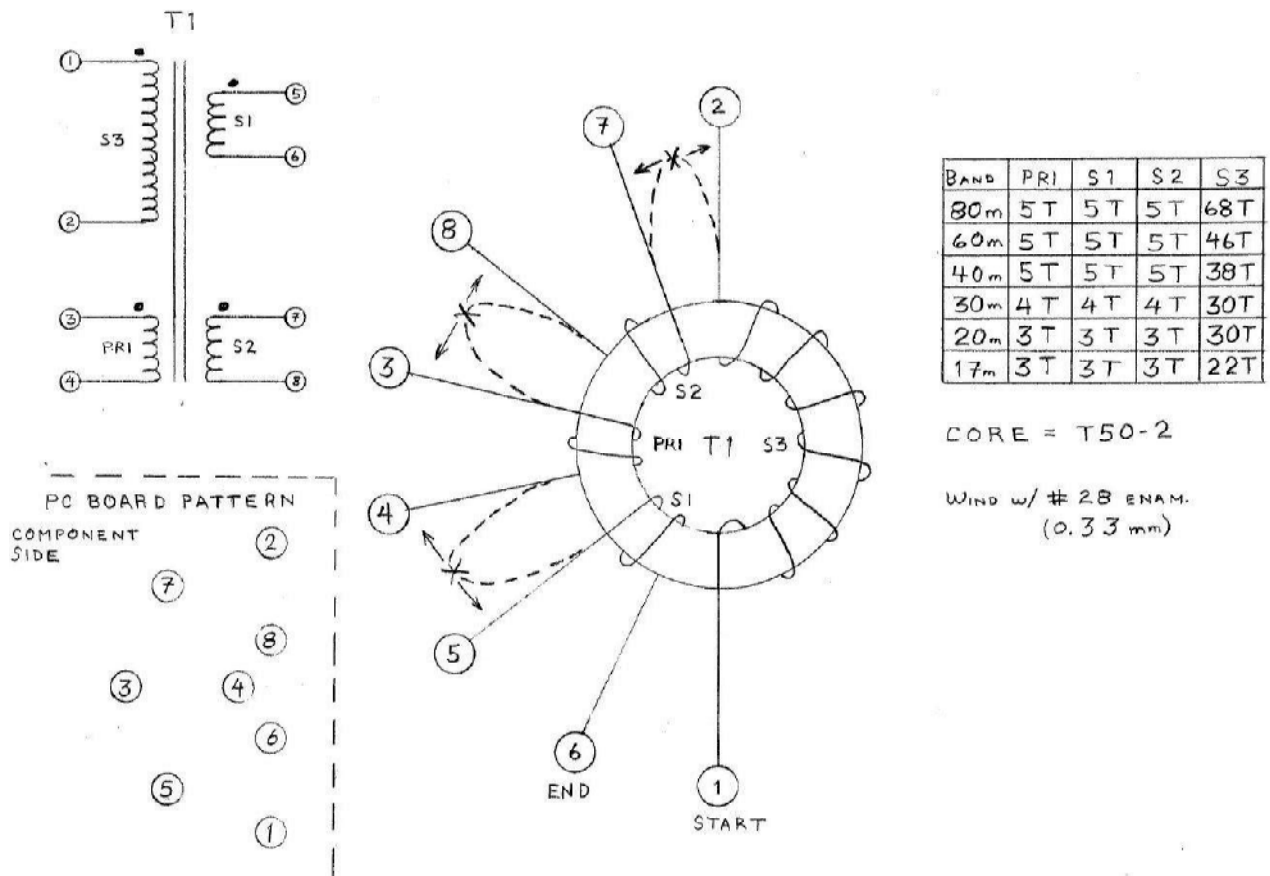
この変圧器は4つの巻線を持っています。3つの同一の短い巻線と1つの長い巻線です。従って、8つのワイヤ端があります(それはすべて、適切にエナメルを取り去って、PCBの上正しい穴にはんだ付けされなければなりません)。

ここに、PCBの上の、両方ともレイアウト図における、そして回路(図表)図における巻線、ワイヤエンディング、および穴のそれぞれを示す2つの図があります。

それは、どのワイヤが行かなければならないかを図表で説明するのに役立っているはずですが。



以下のページに、またT1の製作とインストールを明確化することができる E d WA4MZS(ありがとう E d エド!)による手書きの図があります。



T1の上の4つの巻線はすべて同じ「巻き方向」でなくてはなりません。トロイドを巻くには2つの方法があります。左手巻きとか右手巻きと呼ぶかもしれませんが；時計回りと逆時計回りです；

ワイヤがトロイドの中を上から下に通るか、下から上に通るかです。たとえ、それを何と呼ぶにしても、すべての4つの巻線は、同じ向きで、Quadratureサンプリング検出器が正しく動作するようにする必要があります。

各巻き数数は、キットを組み立てるバンドに依存します。以下のテーブルを参照してください。

便宜上、このセクションの中の手順の記載は20mバンドのデータ(30回+ 3 + 3 + 3回転)を用います。

しかし、あなたのご自身の製作するバンドの巻き数で巻いてください！

バンド	Priの巻き数	Sec 1の巻き数	Sec 2の巻き数	Sec 3の巻き数
80m	5	5	5	68
60m	5	5	5	46
40m	5	5	5	38
30m	4	4	4	30
20m	3	3	3	30
17m	3	3	3	22

80mと60mのバージョンについての注意：

トロイドリングは、この巻き数を重なることなく巻くには十分な大きさがありません。

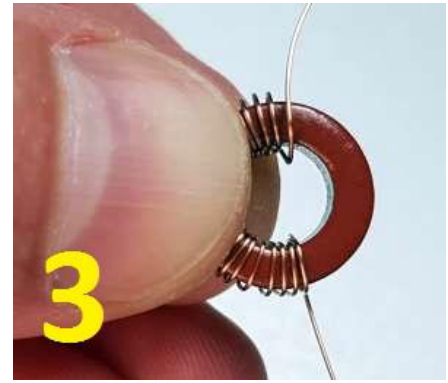
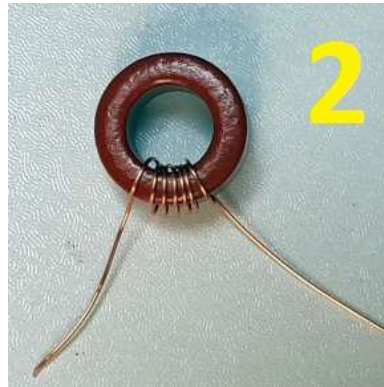
Sec 3の多い巻き数は巻き終わりには重なりによって乱雑であるように見えてしまうでしょう。どのようなオーバーラップ巻きでもそのセクションの中で等しい間隔で巻くようにします。！

重ならないように巻くことはできないので、重なってもそれぞれのセクションがきちんとまとまるよう残っている巻き数を巻いてください。ちょっと、乱雑な重なり巻きとなりますが、それについて心配しないでください：ともかく、すべては見事に働くでしょう。

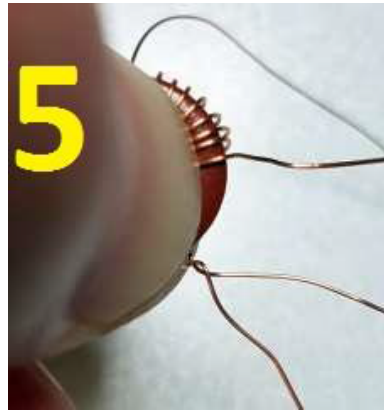
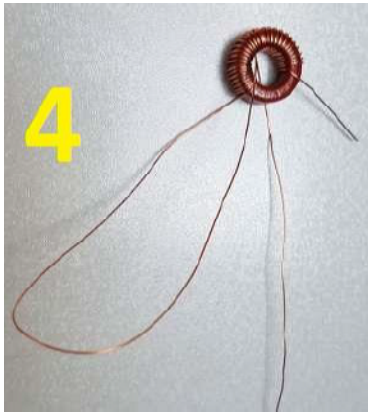
この場合に、1つの長い2次巻線と3つの他の短い同一の巻線があります。物事をより容易にするために、1つの作業によって一緒にすべての巻線を巻き、それぞれのセクションが同じ「巻き方」なるようにしたいと思います。巻線の間意図した切断によって、ワイヤの大きいコイルからそれぞれの正しい穴に行くワイヤを確かめながら1つずつ後で切ることができます。

下にリストされたたくさんのステップがありますが、その手順を書くよりも、実際、やってみる方がわかりやすいと思います。一步一步辛抱強くそれを進めてください：

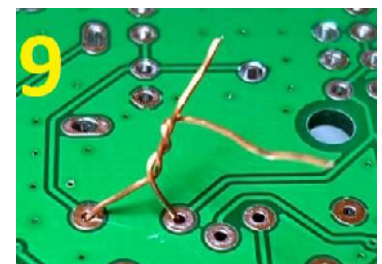
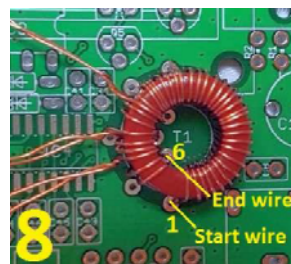
- 1) 親指と指の間でトロイドを持って、上から下へとワイヤを通して最初の一巻きをねじってください。約3cmのワイヤの端を残しておいてください。
- 2) 巻線をきつく、均一にして、センター穴を通して1回ごとにワイヤを緩まないようにしてください。ワイヤの巻きが重ならず、きちんと並ぶようにします。
- 3) 巻いている時には、親指と指の間でトロイドをつかんでください。



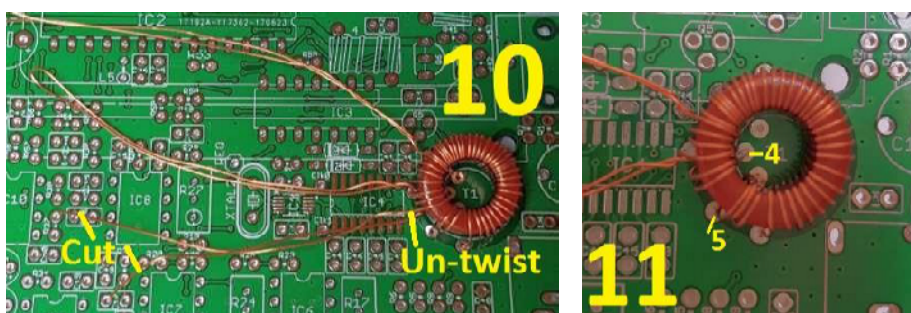
- 4) 30回の巻いたら、31番目を巻くために穴にワイヤを通過させてください。けれども、強くそれを引かずに、30番目と31番目の間にワイヤの大きいループを残してください。
- 5) 親指と指の間でトロイドを強くつかんでください。そしてもう一方の手でループをよじります。そしてトロイドの隣にきつく、次の巻き線を巻いていきます。
- 6) 示されるように、結果は30回の回転の後にワイヤループです。



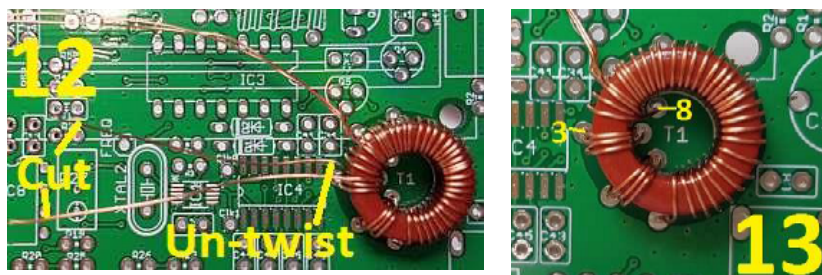
- 7) あと2つのループのためにも同じことをしてください(それはそれぞれ33番目と34番目の回転と36番目と37番目の回転の間にあります)。巻き数は忘れがちです。容易な方法は、6ステップの後、ワイヤーが穴を3回通ったらループを作り、同様にもう3回通ったらループを作る方法です。最後にもう3回巻けば39回巻いたことになります。巻線がしっかり39回であることを確認して、確認できたら端を3 cmほど残して切ってください。
- 8) 説明をわかりやすくするために、これからのステップは実際と異なりますが空のPCB上に変圧器を組み込むのを示します。図における穴1に巻き線の(ステップ1からの)の巻き始めを取り付けます。穴6には巻き終わりの(ステップ7からの)ワイヤを取り付けます。
- 9) 残っているワイヤを扱うとき、トロイドを適所に保持するために、ボードの下でこれらの2つのワイヤをねじってください。



- 10) さあ、3番目のループ(巻き線の作業の一番最後に近いループ)を切り、トロイドボディの近くで作ってあるねじりを解きます。
- 11) ループを切ったことにより、2つのワイヤができました。これらの1つはトロイドの上から来ていて、トロイドを3回巻いて穴6に繋がっている線であることを確認することができます。従って、このワイヤを穴5に挿入してください。もう一度確認してください：一端を穴6に挿入し、一端は穴5に挿入する状態で現在、3ターン巻き(Secondary1)を作っています。
もう一方のワイヤはトロイドの下から上がって来ています。このワイヤを押し戻し、トロイドのセンター穴の方に抜きます。そして、穴4に通してしてください。基板の下で、仮に固定するために2本のワイヤの振っておきます。

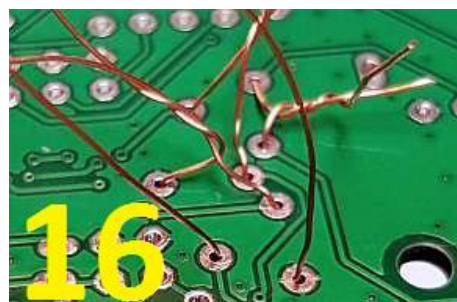
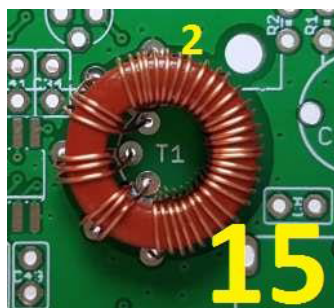
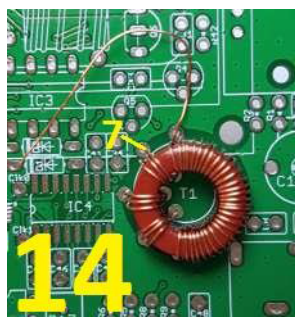


- 12) 次は2番目のループを切り、トロイドボディの近くのねじりを戻しておきます。
- 13) ステップ11と同様に作業します；トロイドの上から来たワイヤは、3回巻きです。ステップ11で取り付けられた穴4に繋がっています。このワイヤを穴3に挿入します。トロイドの下から来たもう一方のワイヤ端はトロイドを少し持ち上げてトロイドのセンター穴に戻します。そのワイヤを穴8に挿入してください。これで、穴3と4の間に3回巻きの「Primary」ができたこととなります。仮に固定するため再び基板の下で2つの新しいワイヤを振っておいてください。



- 14) 最終的に、最初に作成したループを切り、ねじりを戻しておきます。(これは、20mバンドの場合、30番目と31番目のターンの間にあるターンです)。穴7にトロイドの上から来たワイヤを挿入します。このセクションは3ターンの巻き数です(穴7と8の間で「Secondary2」を作ります)。
- 15) ループを切った時に、最後のワイヤはトロイドの下から来ました；このワイヤは30ターンの巻き線「Secondary3」の一方の端であるので、それを穴2に挿入してください。それはすでに穴2と近く、前段階の中でしたように、トロイドの下にそれを押し戻す必要はありません。
状況を確認するために一息入れてください。T1の4つの巻線を識別し、3ターン巻線の各終わりが正しい穴に接続されていることを確認するために、写真の中のようにきちんと一緒にそれらを押し付けます。

16) PCBの下には、3組のねじられたワイヤと1ペア(最後にインストールした)のねじりのない線があることになります。



17) さて、これでPCBの下で8箇所の接続をはんだ付けすることができます。私は、1度に1組のワイヤをはんだ付けするように勧めます；こうすることで、他のワイヤが適所にトロイドを保持し、落下するのを防止してくれます。2つのねじられなかったワイヤで始めてください。

堅く各ワイヤを引き、基板に対して45度にそれを曲げて、PCB表面から1-2mm離れてそれを切断してください。曲げることで、ワイヤが落下することを防止します。さあ、ワイヤをはんだ付けしてください。

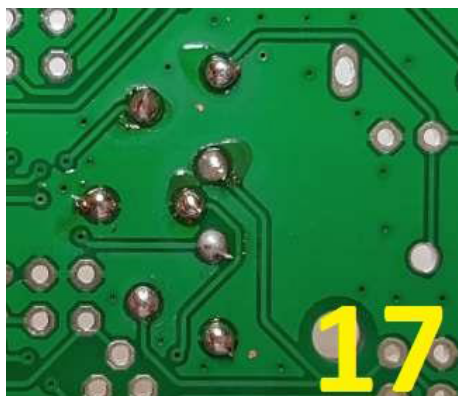
10秒ほどの間ジョイントにハンダごてを当ててください。そうすることで、エナメル絶縁体が燃え尽きることを可能にします。

すべての8つの接続点をはんだ付けされるまで、すべての他のワイヤのハンダ付けを(1度に1ペア)繰り返してください。

DVMを持っているならば、各巻き線をDC導通(0オームの抵抗)であることをチェックしてください。もし導通がないなら、それは問題です。

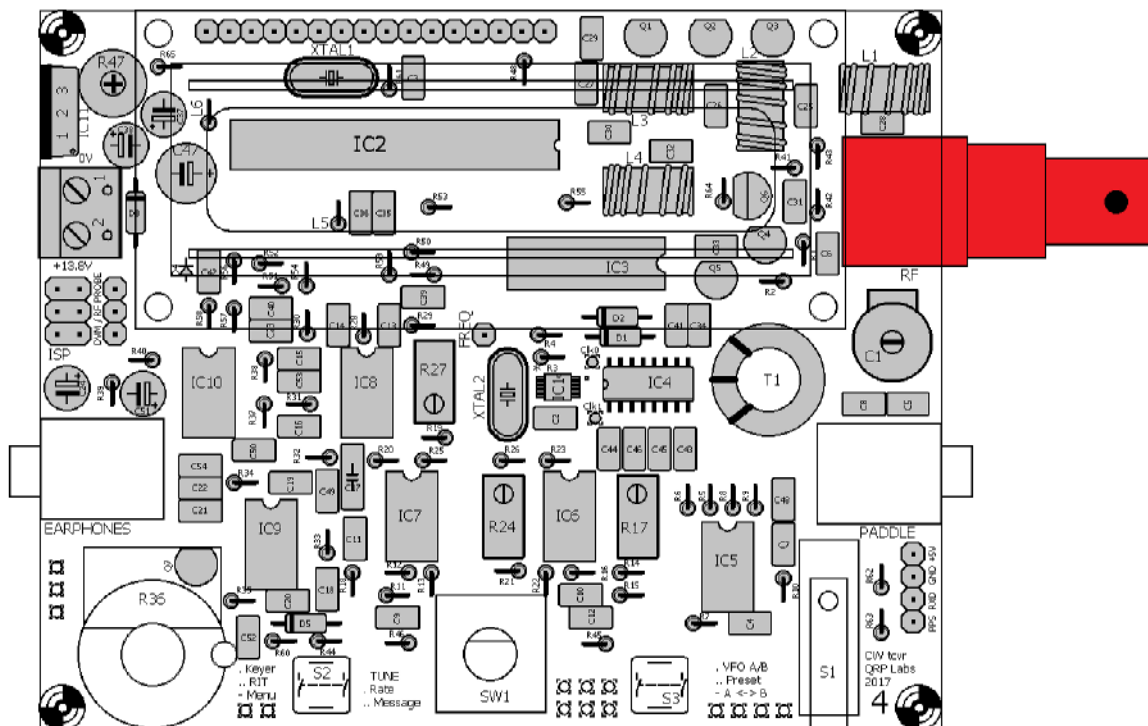
- a) エナメル絶縁体を適切にこすり落としていないか、焼失していないので、電氣的な接続がない可能性。
- b) ワイヤを間違った穴に接続している可能性
- c) PCBのどのパッドが1-8というラベルを貼られるかを識別しなかったため、あなたの予想が誤っている。

18) 写真(18)は最終的な組み立てを終えた状態のトロイドを示します。



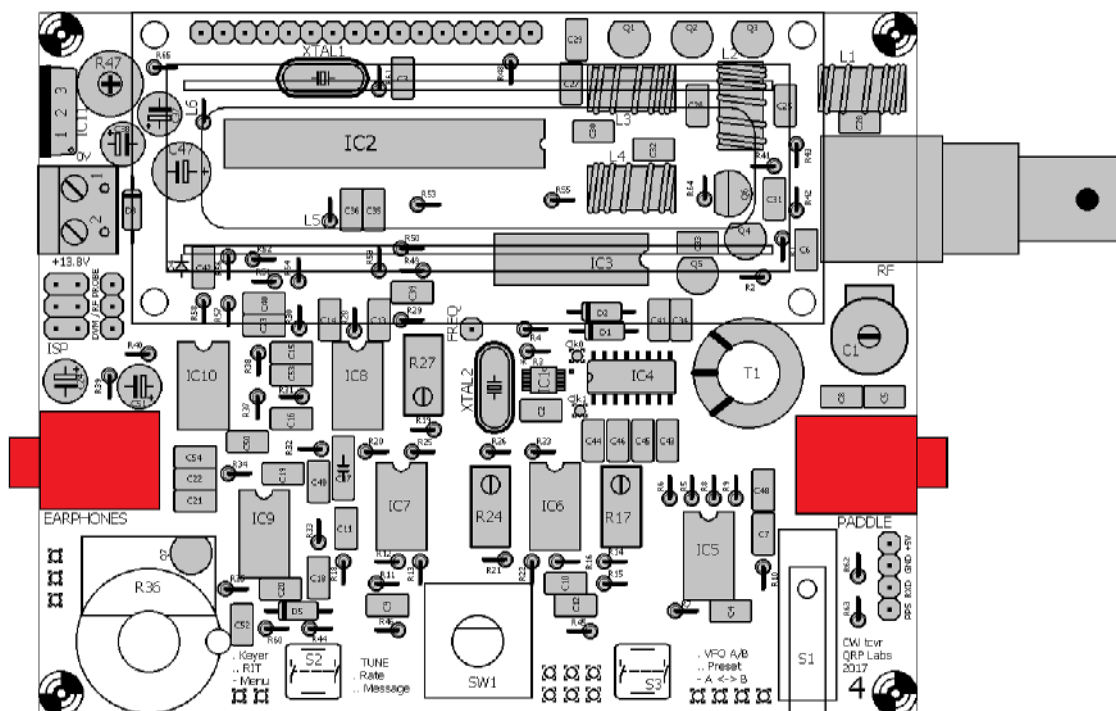
3. 5 6 RF出力BNCコネクタの取り付け

位置合わせが正しいことをチェックするために、最初に1本のピンをはんだ付けしてください；うまくいったら、残っているピンをはんだ付けしてください。コネクタは、RFとグラウンドの接続とただ機械的な安定性のための2本の太いロッドを持っています。



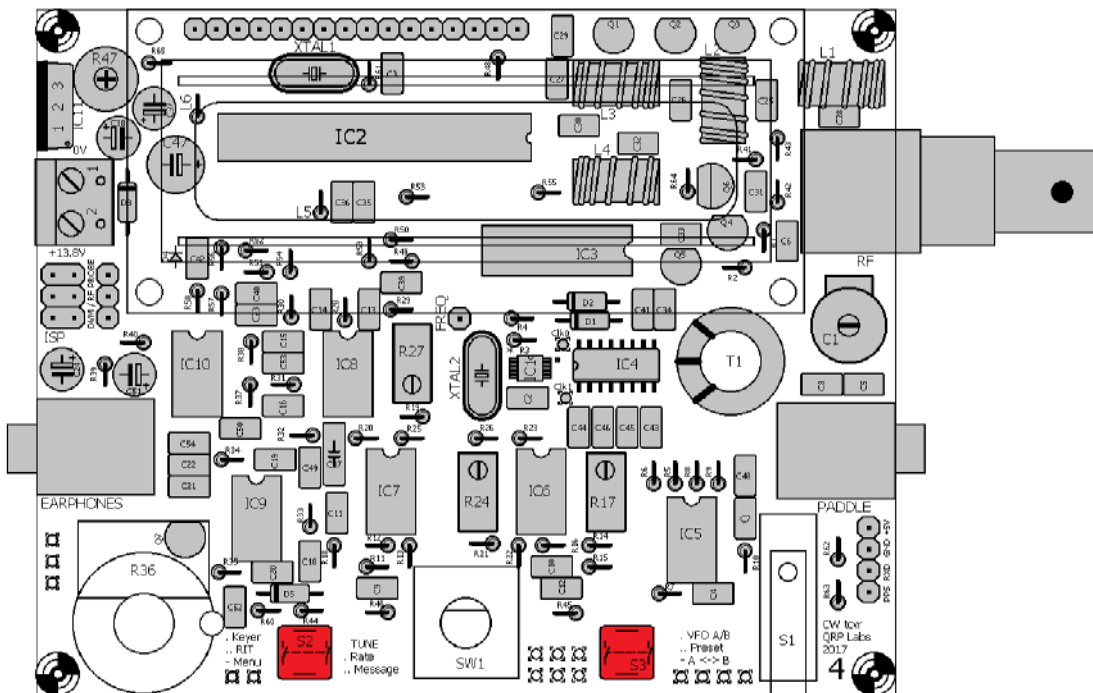
3. 5 7 3.5mmステレオコネクタの取り付け

これらのコネクタは音声出力(イヤホン)のためと、オプションのパドル接続のために使われます。コネクタを穴に装着するのはとてもきついです。でも、注意してしっかりと入れてください。正しい位置の装着できたら、PCBに残っているピンをはんだ付けしてください。



3. 5 8 S2とS3のボタンの取り付け（左右のボタン）

これらのボタン(または他の押しボタン)はここに取り付けず、フロントパネルに設置することもできます。配線の詳細は後述セクションを参照してください。

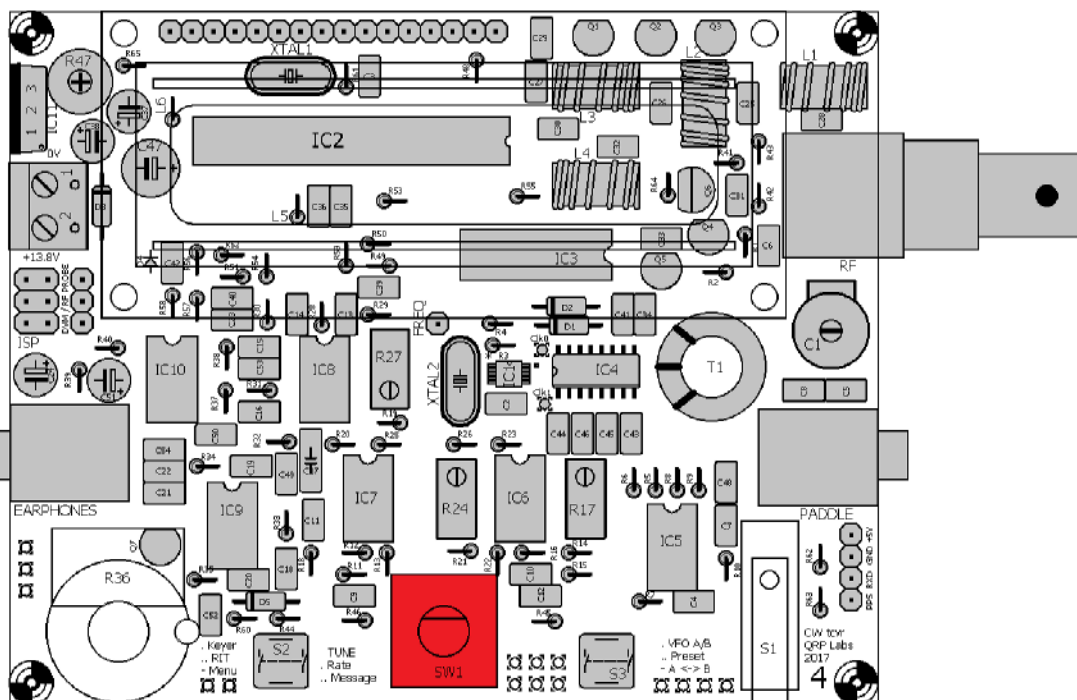


3. 5 9 ロータリーエンコーダの取り付け

このスイッチは7つのはんだ付けパッドを持っています：5つのパッドは電気的接続のためであり、2つの大きいタブは機械的な安定性のためです。

ここに取り付けずに、例えばスイッチオフボードをフロントパネルに設置するようにしてもさしつかえありません。配線について説明している後の方のセクションを参照してください。

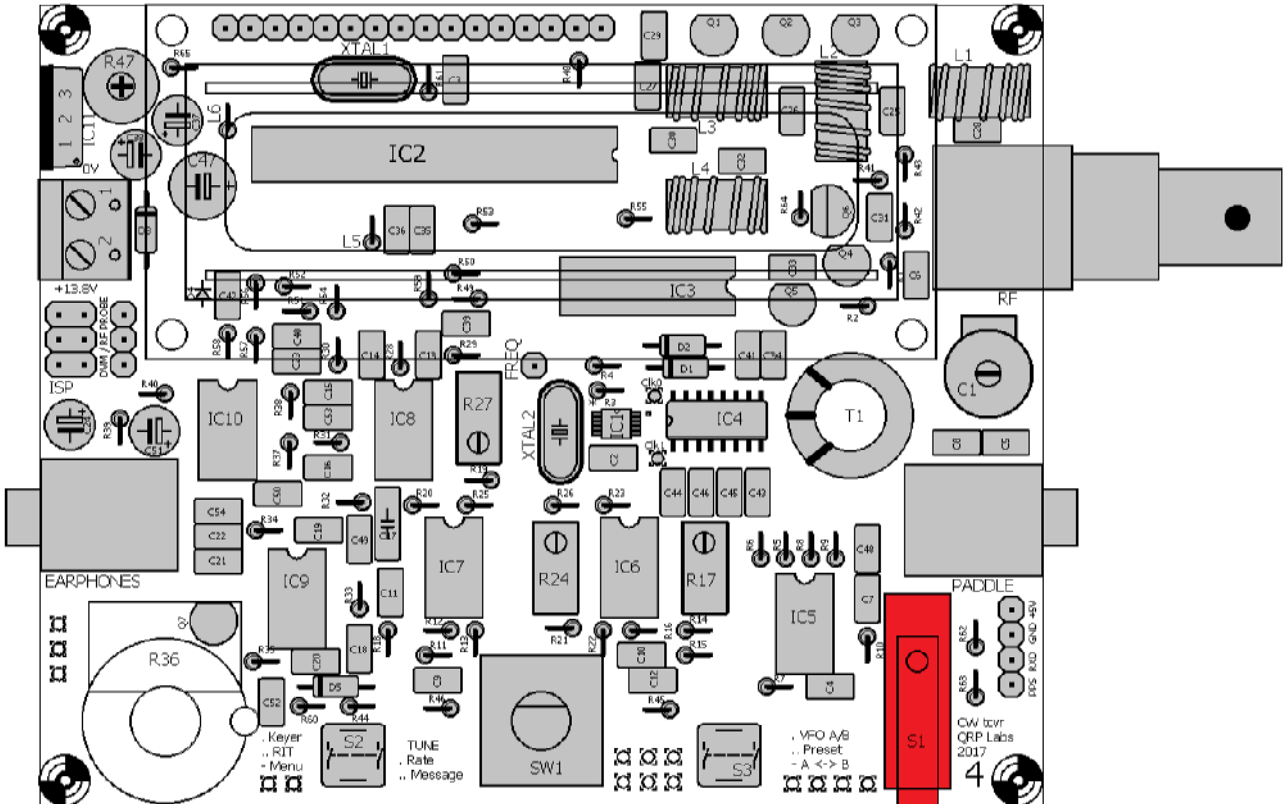
後でスイッチを取り去ることは難しくなるであろうということを覚えておいてください。现阶段で外部に接続するか否か判断することが望まれます。



3. 60 マイクロスイッチの取り付け

必要なら、このマイクロスイッチは基板に搭載された「ストレートキー」として使われることができ、思いの外、有用です！

PCBの穴は、結構大きいのでしっかり接続をするには必ず十分な量のはんだを使うことが必要でしょう。



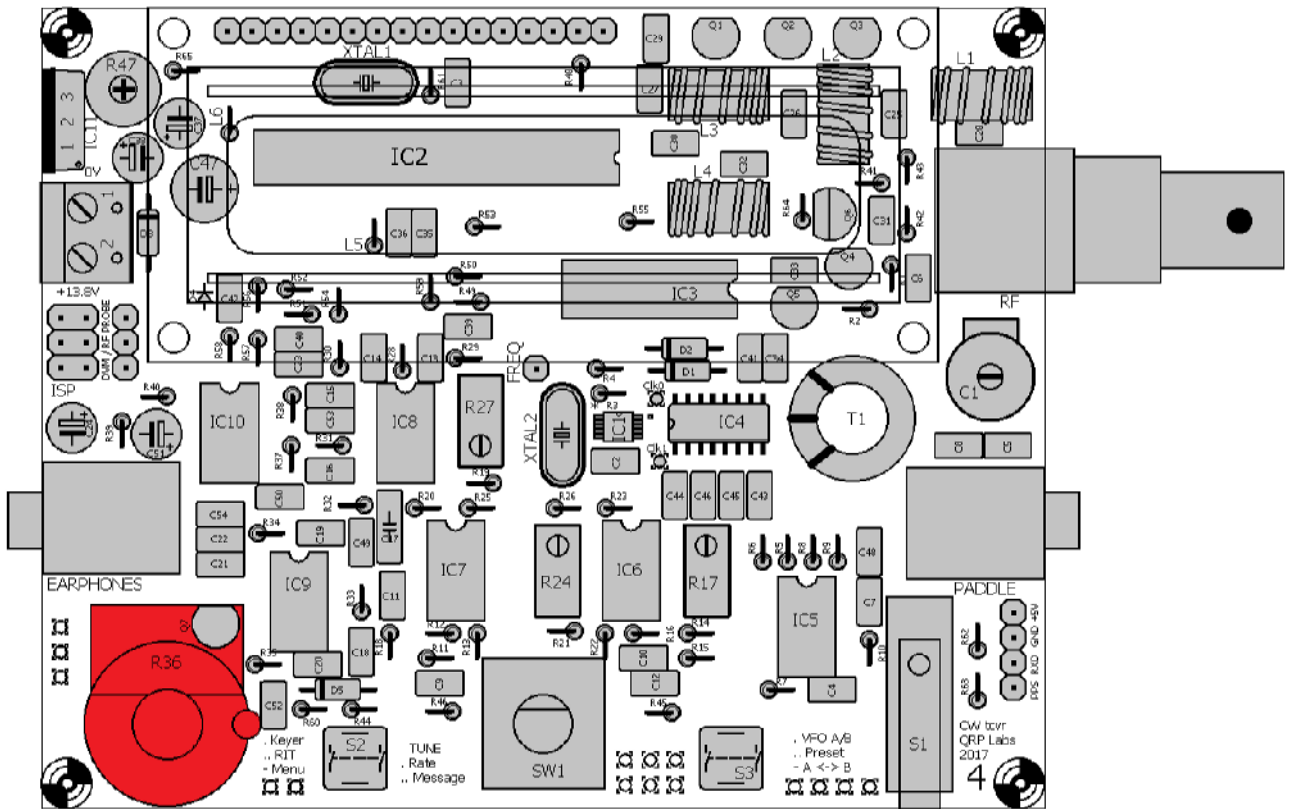
3. 61 ゲイン調整ボリュームの取り付け

慎重に、写真に例示するように上側にボリュームのピンを90度曲げてください。ナットをボリュームから取り去り、PCBの穴にシャフトを通し、慎重にボルトを取り付けてペンチによって締めつけてください。金属ケースの上に回転防止タブがあります(それは主軸右の小さい穴に納まります)。タブ穴はボリュームの右上でC52と近いところです。ナットを締める時に、ピンがPCBの上の対応したパッドと位置合わせされていることを確認して保証してください。



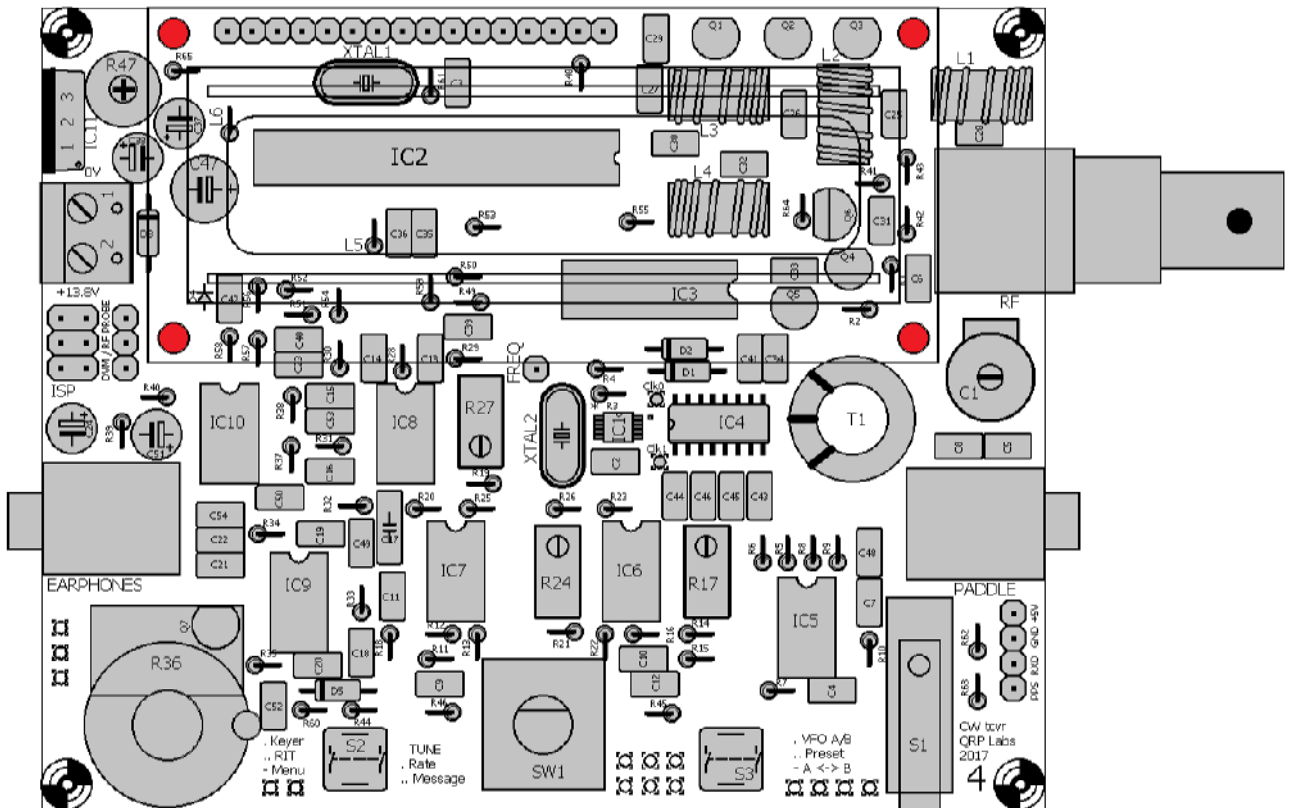
このボリュームは特に注意し、ナットを締め付けすぎないでください。ボリュームはとても繊細です。

3本のピンは、PCB上の3つの対応した穴に納まるように広げすぎないようにします。しかし、それらは、各ピンと接続をする以上に多過ぎるハンダを使うとブリッジしてしまう狭さです。



3. 6 2 LCDの4つの12mmスペーサー取り付け

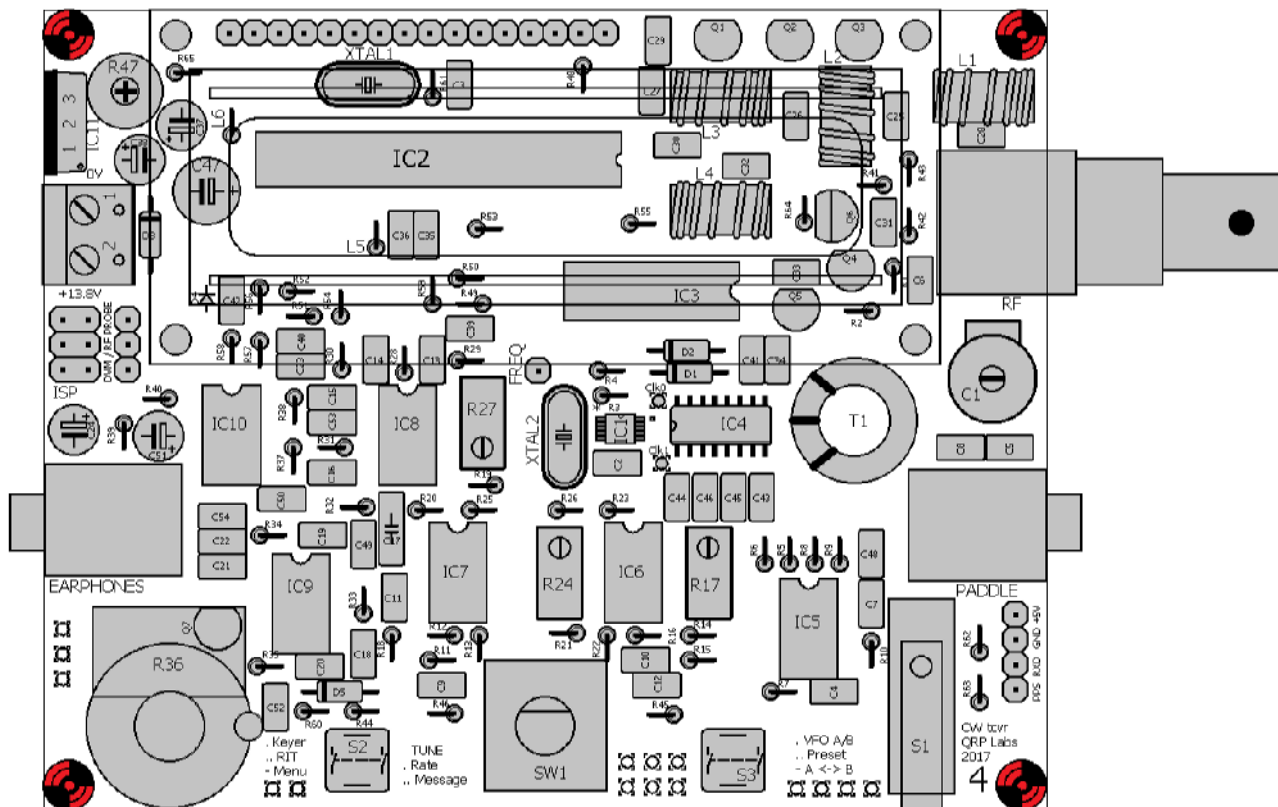
PCBの下側からM3のナイロンビスを使って、4つの 12mmスペーサーをPCBのトップサイドに取り付けてください。これらの4つのスペーサーはPCBにLCDモジュールを固定します。



3. 6 3 4つの12mmスペーサーをPCBの四隅に取り付け

これらのスペーサーは、上(コンポーネント)側から通って4つのM3ねじを使ってPCBの底の側に取り付けます。

これらの4つのスペーサーはボードコーナー4つの「柱」となって、ボードを仕事台から浮かせたり、ケースに固定するために使われます。



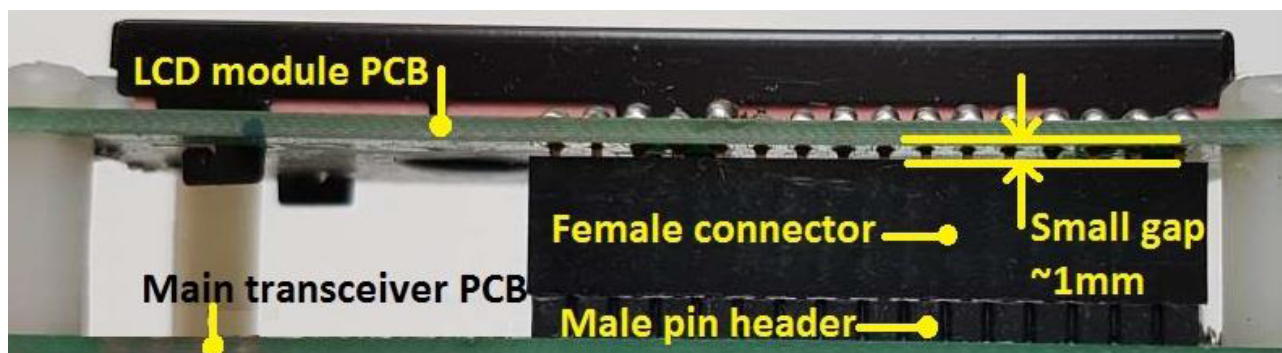
3. 6 4 ノブの取り付け

2つの黒いノブが供給されています、回転式のエンコーダのためのものと利得制御のためのものです。利得制御ノブを取り付ける時には、ボリュームを反時計回りに廻しきった時、ノブの上の白いポインタがPCBの左下コーナーを示すように取り付けます。これは音量調整器ノブのための従来の調整法です。

3. 6 5 LCDモジュールに16ピン雌コネクタを取り付け

主トランシーバーPCBの上の雄16ピンヘッダーと結合するように、雌16ピンヘッダーコネクタはLCDモジュールのはんだ側に取り付けられなければなりません。これの最も容易な方法は、一時的にモジュールを組み立てて、供給されたナイロンM3のサイズのねじを使って、適所にLCDをボルトで締めることです。

LCDモジュールコーナーのナイロンヘッダーは、実際には少し長いです。そこで、16ピン雌ヘッダーコネクタとLCDモジュール自身の間には隙間を空けてください。主PCBの上の16ピンヘッダーの上に雌のヘッダーコネクタを差し、適所にピンをはんだ付けしてください。



3. 6 6 マイコンローラーの取り付け

最終的に、IC2、プログラム書き込み済みのATmega328Pマイクロコントローラをインストールしてください。

チップの上のえくぼが、28ピンDIPソケットの上のえくぼと位置合わせされていくことを確認してください。ソケットの位置合わせは、すでに、PCBシルクスクリーンの上のえくぼと合っているはずで

3. 6 7 LCDと残りのLCDモジュールを止める4つのビス

さあ、LCDモジュールに差し込み、残っている4つのM3ナイロンねじを使って、適所にそれをねじ止めてください。

3. 6 8 制御のためのボード外の接続

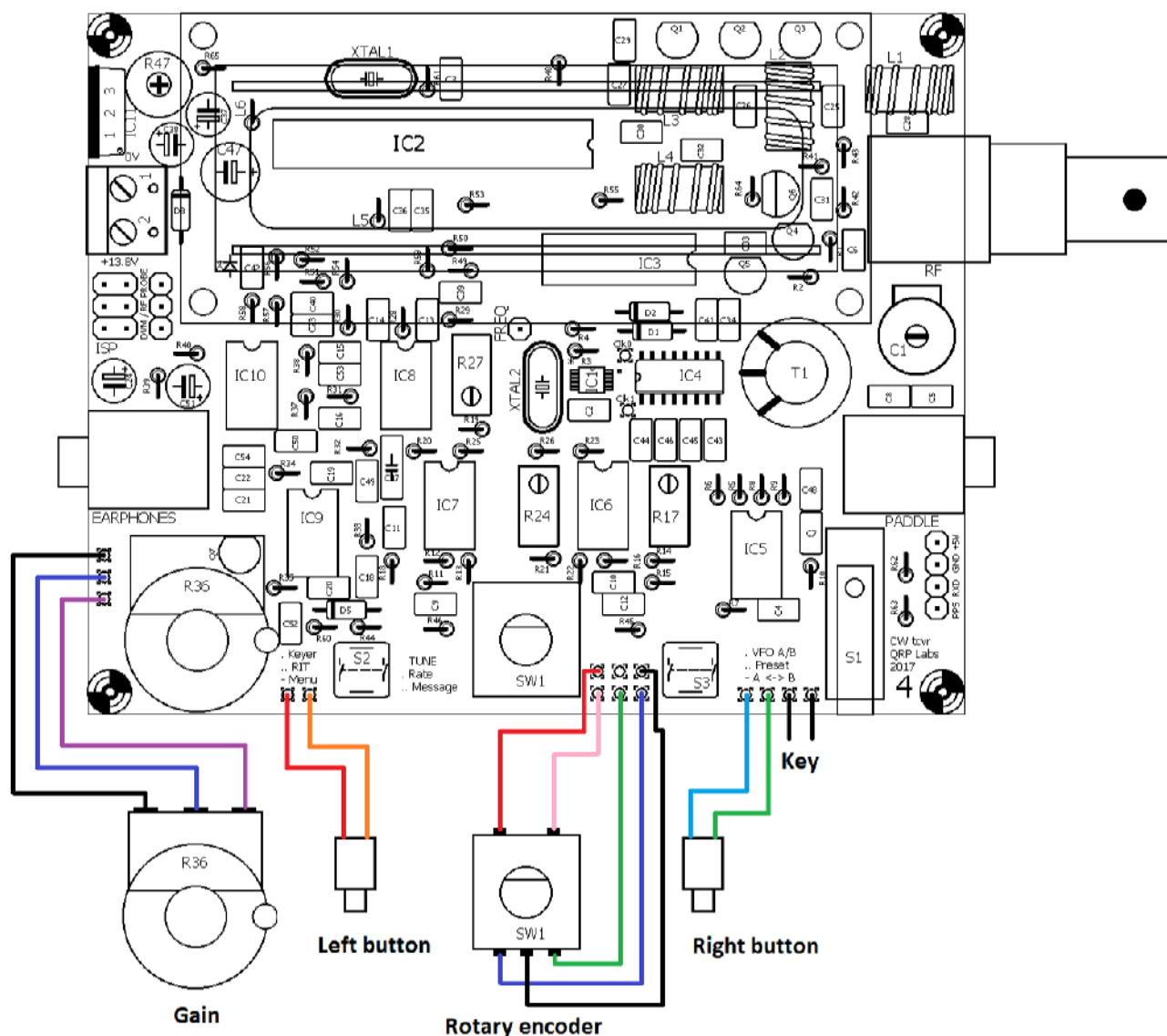
以下の結線図は、オフボードで制御を行おうとする時、PCBパッドとコントロール(ボタン、回転式のエンコーダ、利得調整ボリューム)の間の接続を示します。

例えば、このリグをケースに入れて、コントロールを前のパネルに設置して使用する場合があります。

図は2つのボタン、利得ボリューム、および回転式のエンコーダを示します。

黒くラベル付けされたPCBパッド(右下)があるように、マイクロスイッチ「モールスキー」も利用可能ですが、一般に、たぶん、3.5mmのソケットにキーまたはパドルのプラグを差し込むことのほうが使いよいでしょう。

このリグをケースに入れようとする時、LCDモジュールをPCBにケーブルで接続することを望むでしょう。その場合、RF回路の中にデジタルのノイズが入り込むのを避けるために短いケーブルを使うか、保護された(スクリーニングされた)ケーブルを使うように注意してください。



3. 6 9 基本的な操作のための接続

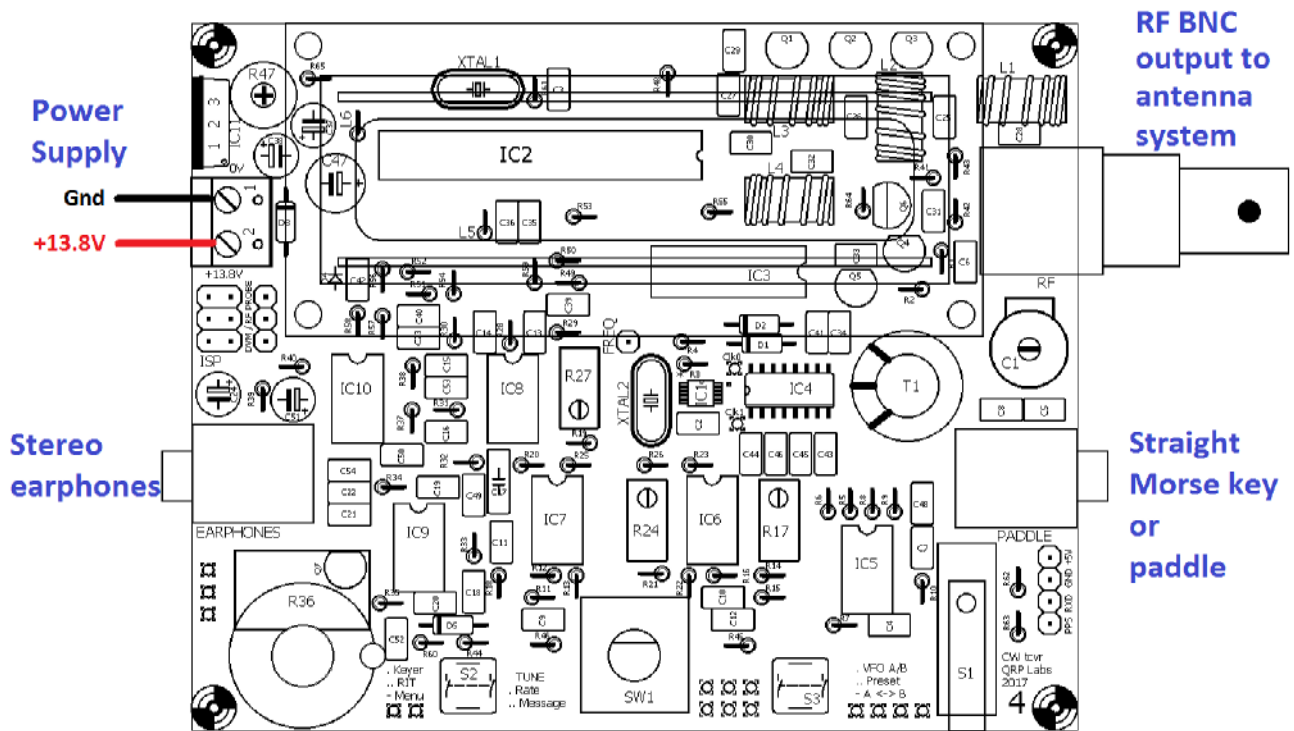
以下の図はリグの操作のための基本的な接続を示します。電源が必要です。(送信において0.5A以上を供給できるもの) 供給電圧は7~16Vであるもの。RF出力は、供給電圧に依存します。(より大きな出力はより高い供給電圧から生み出されます)。

7805電圧レギュラがヒートシンクを全然必要としていないことに注意してください；しかし、供給電圧が高くなると、発熱も増すでしょうし、ICは、16Vの供給では触れると心持ち熱くなります。

私はまだ、それが必要であると思いませんが、より高い供給電圧で働かせるつもりならば、小さいヒートシンクを7805電圧レギュラに付ければ、心配も少なくなるでしょう。

イヤホーンは一般的なオーディオ機器、携帯電話などに使われる一般的なステレオイヤホーンでよいでしょう。

RF出力は、通常のアナテナシステム(適用可能ならばアナテナとマッチしているユニット)との接続のための50オームの出力です。



3. 70 調整とアライメント

このリグに電源を入れた時、最初に気づくのは、ディスプレイに全く何も表示されないことです。これは、PCBの右上にあるコントラスト調整のトリマーR47を調整する必要があるためです！

ディスプレイで文字が表示されるようねじ回しを使ってそれを調整してください。

ディスプレイ上には以下のテキストが見られるはずです：



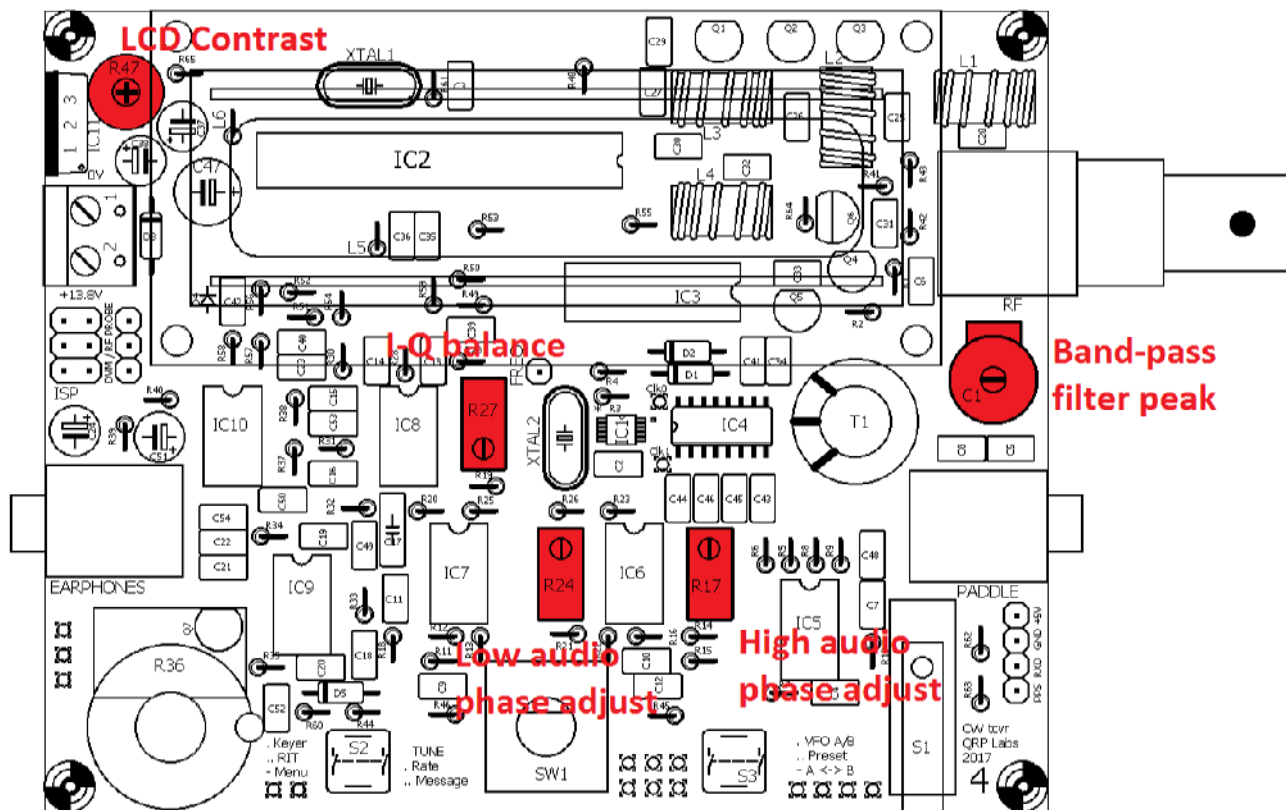
キットを製作したバンドを選ぶために、回転式のエンコーダノブを回してください。そして、選択をするために、回転式のエンコーダの左の小さいボタンを押してください。

現在、アライメント手続の一部とし行う4つの調整があります。

調整は：

- ・バンドパスを最良にするトリマーコンデンサー、C1。
- ・I-Q振幅バランス、R27
- ・オーディオの移相調整、R17、およびR24

これらを調整するまで、リグの感度は非常に低くなるでしょう。従って、先に進む前に、最初にこれを行ってください！



要約：

このリグに組み込まれているアラインメントツールは、シグナルを、250-Hzデジタルフィルタと200Hzのアナログフィルタに入れ、RFフロントエンドとデジタル信号処理に注入するシグナル発生器と、その帯域幅に検出されたシグナルの振幅を計算する回路から成ります。

アラインメントの間に、表示はディスプレイの下の列に直観的なバーとして画面上に表示されます。ねじ回しを使って、表示された表示を最大化するか、最小化するために、トリマーを調整します。

リグのアラインメントの間はアンテナのプラグを抜いてください！

最初に、帯域通過トリマーコンデンサーC1を調整します。これをするために、左のボタンを長めに押してください。スクリーンは最初のメニューカテゴリーを表示します：



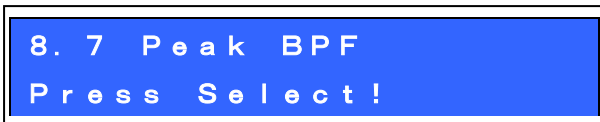
ロータリーエンコーダーを廻して、アラインメントメニューを表示させます。



アラインメントメニューに入るために、左(「選択」)ボタンを押してください。例えば、17mバンドの操作のための、アラインメント周波数メニュー項目はすでに次の通り17mのCWセクションの中の周波数に設定されています：



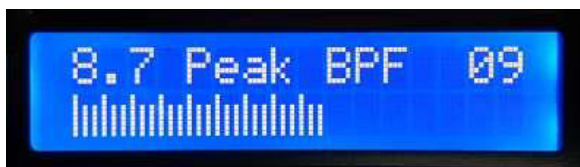
つぎに、次のような表示になるようロータリーエンコーガ-を廻してください。



音を聞いて調整します。しかし、プラグに差し込まれたイヤホーンを持っているならば、どうぞ、最初はそれを耳から外しておいてください。トーンは非常に大きな音になるでしょう。

シグナルジェネレータのスイッチを入れるために、左(「選択」)ボタンを押してください。C1のトリマーの調整をします。

さて、プラグを差し込まれたイヤホーンを持っているならば(作業機においた状態で)、700Hzで騒々しいトーンが聞こえるでしょう。ディスプレイにはこの写真のように見えるでしょう：



C1トリマーの調整は振幅バーの変化で知ることができます。この表示が最大になるようC1トリマーを調整します。これを行うことで、バンドパスフィルタのピークはバンドのCWセクションに集中するでしょう。

LCDの右上に表示される数を理解することが非常に重要です。ここでは09として示されています。

これは、ファクターを縮尺している値で、2の9乗を意味しています。

この例において、実際の振幅はスクリーンの上でその時表示された512(2の9乗)のファクターによって分割されています。この写真の中で、27の小さい垂直のバーが示されています(それは、実際の測定された振幅値が13,824 (27*512) であることを意味しています)。

表示されたバーがLCDの幅の3分の1より小さくなると、縮尺ファクターは減らされて、バーは再表示されます。一方では、表示されたバーがスクリーンの右の端からあふれるならば、縮尺ファクターは1増大されます。この簡単な方法によって振幅を自動で測定するディスプレイを作成しています。

従って、バンドパスフィルタトリマーを最高にするために、最初に、LCDの右上の縮尺ファクターを見て、トリマーを調整してください。そして、表示された振幅バーを使って、微動調整を行います。ピークはとても鋭いです。

複数のピーク(この簡単なバンドパスフィルタの複数の反応)があるかもしれないので、用心深く調整を行ってください。

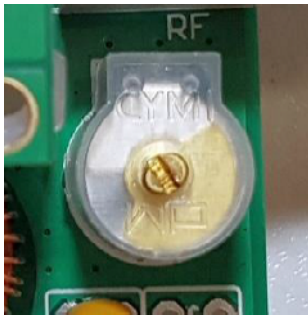
従って、その範囲全体を通してトリマーコンデンサーを調整し、最大の縮尺ファクターを決定してください。私の場合に、それは09でした。

そして、微動調整を、振幅バーを最高にすることで行います。

反応を最高にした時に、C1のトリマーのコンデンサーがその範囲のどちらの終わりでもない(最大でも最小でもない)ことを慎重にチェックしてください。

トリマーが最大値や最小値になっていた場合、これは、この回路の定数が正しくなっていないことを意味しています。T1変圧器の長いSecondaryの巻き数を変更する必要があります。

トリマーコンデンサーを目視検査することで、その範囲の終わりであるかどうかははっきりわかるでしょう。



Perfect !

OK ! 最小のまたは最大の静電容量ではなく、トリマーコンデンサのプレートが調整の範囲内にあり、BPFのピーク反応を見つけています。すべて、大丈夫です。



完全に閉まったプレート（最大容量）

ここは、プレートが全て重なって最大静電容量になっています。それは、インダクタンスがもっと必要であることを意味しています。慎重に、T1のSecondary3の巻き線の一端を外し、ワイヤを追加してあと5ターンをトロイドに巻いてください。そして、再びトライしてください。それが少し乱雑であるように見えるかどうかは心配しないでください。



完全に開いているプレート（最小容量）

完全にプレートが重なっていません。最小静電容量を示しています。それは、インダクタンスを減らす必要であることを意味しています。T1のSecondary3の巻き線一端を外し、トロイドに巻いてあるうち、5ターンを取り去り、再はんだ付けしてください。そして、再びトライしてください。

I-Q バランス調整

さあ、I-Qバランスを測定するために、右回りに回転式のエンコーダ「1クリック」回してください。前のアラインメントが最終的な増幅ステージの前のオーディオのシグナルを使って行ったのに対して、I-Qバランスとオーディオの移相調整は最終的な増幅ステージの後のシグナルで行います。なぜなら、この調整ではシグナルを逆の(望まれない)側波帯に注入するので、シグナルレベルはずっと低く、従って、それは、マイクロコントローラが、正確にそれを測定することができるように増幅する必要があります。そのため、このケースでは、ゲインコントロールが影響します。

私は、利得制御を中程から始めることを提案します。これは十分な利得を提供するであろうけれども利得が多すぎず、(シグナルと測定をゆがませる)過負荷にもなりません。

(ディスプレイの右上の部門比率によって示される) 5から10の範囲にオーディオの値を調整するようにします。それが12に達するならば、増幅器は、制限やクリッピングが行われ、正確に調整をすることを難しいか、不可能になってしまいます。表示された値(ディスプレイの右上)がほんの2または3であるならば、それは、利益が低すぎることを示します。従って、ディスプレイが9くらいになるように、音量調整器を合わせてください。

I-QトリマーはR27です。それはマルチ回転トリマーであるのでそれが、最適な値に到着するために相当回数が必要があるかもしれません！この調整のために、私達が、BPFトリマーを適合させるのは最大ではなく最小振幅です。注入されたシグナルが望まれない側波帯を測定しているので、私達はそれを最小にするにします。

90度のオーディオ移相の調整

同様に、右回りにあと「1クリック」回転式のエンコーダを廻します。(自動的に、それが望まれない側波帯のオーディオ信号を600Hzで設定し、「低オーディオの移相」トリマーR24をセットします)。シグナルを最小になるよう調整してください。

回転式のエンコーダ右回りにもう「1クリック」します。「高オーディオの移相」トリマーR17がセットされます。最小シグナルになるよう調整します。

さて、最小の望まれない側波帯のためにこれらの3つのメニュー項目の間で行き来することが必要です:

- 8.8 I-Q Bal (R27を設定してください)
- 8.9 フェーズ ロー (R24を設定してください)
- 8.10 フェーズ ハイ (R17を設定してください)

これは、ある程度、これらの調整が互いに影響するためです。

調整の最適条件セットを得ることは繰り返しのプロセスです。従って、右回りや左回りに回転式のエンコーダを回してクリックし、これらの3つのメニュー項目を行き来し、さらに、適切なトリマー電位差計にわずかな調整をし、振幅が小さくなるようにしてください。

それらの調整は望まれない側波帯が少しでも低くなっているように何回も、続けてください。

右(出口)ボタンを2回押すことでメニューシステムを出て、通常操作に戻ります。

アラインメントメニューの中の他のアイテムはsynthesiserの27MHzの基準発振器とマイクロコントローラの20MHzのシステムクロック発振器の校正と関連しています。

これらの調整は手動でまたはQRPラボQLG1 GPSレシーバーキットなどのGPSモジュールの接続によって行うことができます。しかし、このバンドパスフィルタをピークに設定することと不要側波帯を低減することより至急でないで、これらは動作マニュアルの中ではメニュー項目から分けて説明します。これらのアラインメントトリマーの調整で、リグは使う用意ができています。たくさんの設定はコンフィギュレーションメニューの中で行うことができ、すべての機能についての理解と利用するために操作マニュアルを読んでください!

4. 操作手順

この5WのCWトランシーバーキットはATmega328Pマイクロコントローラチップの中のファームウェアによって多くの機能を持っています。

以下は、いろいろ試したり、楽しむための機能についての簡単な要約です。これらの機能についてのより詳細な情報は次のセクションを読んでください。

回転式のエンコーダによるシンセサイザーVF0

VF0はマイクロコントローラによって設定された、Si5351A Synthesiserチップです。回転式のエンコーダは可変のチューンレートでVF0を調整します。リグは、AとBという2つのVF0をもっています。一方から他方へと周波数を交換したり、アクティブなVF0の内容をアクティブでない方のVF0へコピーしたり、スプリットで運用(送信をVF0A、受信をVF0B)することができます。また、RIT機能も含み、受信オフセットを+/-9999Hz提供します。CWオフセットもまた調整可能で、CW-R(側波帯スワップ)モードもサポートされています。

メモリー機能

好きな動作周波数のための16の周波数プリセットがあります。各周波数プリセットはコンフィギュレーションメニューの中で編集することができ、現在動作するVF0からロードしたり、保存したりします。

メッセージモード

ファームウェアは12のメッセージの収納をサポートします。そのうち4つは長い100字の収納であり、他の8つは長さ50字の容量です。1回のボタンクリックは、送るメッセージのリストを示します。メッセージ送信は、一度だけ送出するか、設定した回数送出するか、無制限に繰り返して送出するか選択することができます。送信の間隔は設定可能です。メッセージ機能は、例えば繰り返しの間に休止を入れることで、繰り返しCQ呼び出しを設定するのに有益であるかもしれません(休止の間に、応答があるかどうか聞くことができます)。電波で通信し始めるために、キーに触れるとすぐに、自動的にメッセージモードはキャンセルされます。

CWキーヤ

「ストレート」(伝統的な)モールス電鍵として稼動するマイクロスイッチが搭載されています。ファームウェアはまたパドルの接続によるIambicキーヤを含みます。キーヤは、IambicモードAまたはBまたはUltimaticモードに設定することができます。キーヤスピードはコンフィギュレーションメニューから、そして操作の間に1つのボタンを押すことで変えることができます。

ソリッドステートですので、マイクロコントローラはフルブレイクイン“QSK”で送受信の切り替えを行います。また、お望みでしたら、セミブレイクインも可能です。

CWデコーダ

CWデコーダはチップの中で動作します。これはCW初心者が空に出る時有用でしょう。もともと、QRMや弱い信号の場合にベテランのCWオペレーターが彼の耳で人間の頭脳を使っているほど良いわけではありません。デコーダはまた、“練習”モードを持っており、実際に電波を出さずにCWを行うことができます。デコーダは、また、テキストをメッセージストレージにまたは他のメニュー項目などに入力するためにも便利に使うことができます。不要な場合には、デコーダはそのスイッチを切ることができます。

CWまたはWSPR指針モード

ビーコンもまた搭載されています。これは、CWモードまたはWSPRモードの中で働くように設定することができます。QRPラボのUltimateシリーズの弱信号モード送信機キットのオーナーはWSPRの操作に精通しているでしょう。QRPラボQLG1 GPS受信機キットなどのGPSモジュールは、オプションで、WSPRメッセージにおいてエンコードされる**Maidenhead locator**(緯度と経度からの)をセットすることと同様に周波数と時間をセットするために、このCWトランシーバーキットと接続することができます。

Sメータとバッテリー電圧

Sメータとバッテリー電圧の表示をLCDの上に行うことが可能です。これらは必要に応じて設定できます。電源電圧の表示は移動運用の際など、バッテリー電圧を知るのに有益でしょう。

内蔵のアラインメントツール

このCWトランシーバーキットの最も良い機能の1つは内蔵のアラインメントツールメニューです。このリグは、適切なシグナルを受信機フロントエンドに注入し、それから単側帯波復調の後にオーディオの振幅を測定して、それ自身のシグナルジェネレータとして作動することができます。メニュー項目は、あなたが容易にバンドパスフィルタの調整を最高にし、不要側波帯をキャンセルするためにI-Qバランスとオーディオの移相調整を適合させることを可能にします。

組込み試験機器

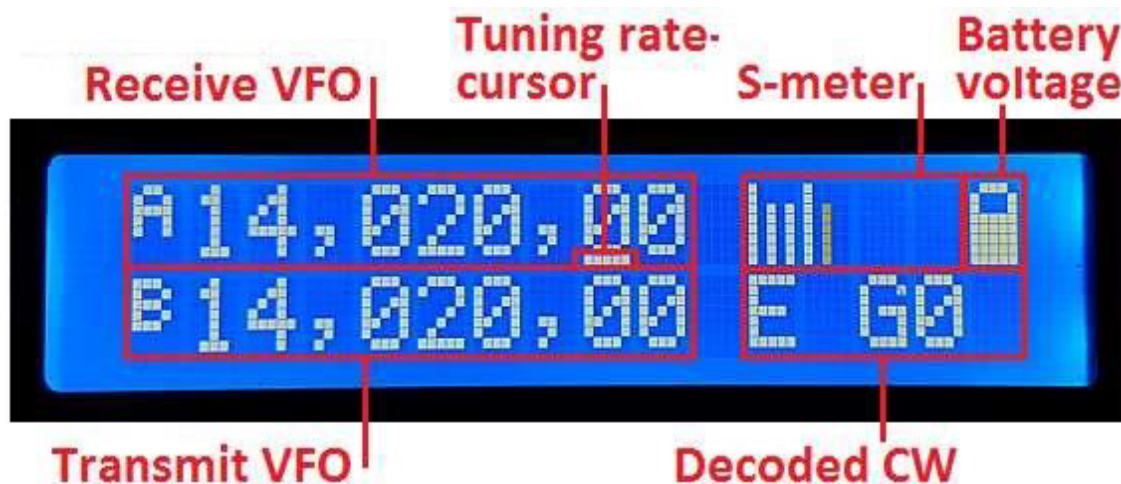
組み立てが期待したとおりにうまく動作しなかったり、何らかのデバッグをする必要があったり、した場合、このリグには一連の試験装置をそれ自身の中に持っています。テスト機器のどれも研究室にある100,000ドルのものと置き換えることはできませんが、それらは、リグをテスト機器なしでデバッグする人々を助けるためために、非常に有益な測定法を提供します。

それらは、また他のプロジェクトをテストするために使われさえすることができます！

- 電圧メータ
- RFパワーメータ
- オーディオのチャンネル振幅測定
- 周波数カウンタ (0から8MHz)
- シグナルジェネレータ (3.5kHzから200MHz)

4. 2 ディスプレイ要素

キットは2列(青色のバックライトを持つ16個の文字LCDモジュール)を使います。



普通の操作(「主要な動作モード」と呼ばれるでしょう)の間の主要なディスプレイレイアウトは上記の写真に示されるものです。ビーコンまたはメッセージ送信のモード、メニュー編集、アラインメントなどの間の表示は異なります。主要なディスプレイ要素は次の通りです：

- 受信VFO周波数は左上にいつも10Hz解像度で表示されます。
これはVFO AかVFO Bです。通常、700Hz のCWオフセットは自動的に適用されます。普通は、この周波数が送信にも使われます。
- 調整レートカーソル：

回転式のエンコーダによって調整される桁の下に下線が表示されます。この例において、カ

ーソルが100Hzの数字の下にあるので、調整レートは1回のクリックあたり100Hzです。

• S-meter:

これらの4文字は、基本的な(目盛り設定されません)Sメータを表示します。スケールは、コンフィギュレーション可能です(後の方の説明を見てください)。Sメータは示されるか、隠すこともできます。

• バッテリー電圧:

バッテリーアイコンは、7つのユーザーが設定可能なステップでバッテリー電圧を示します。:フルから空の間で、5ステップです。それはまた示されるか、隠すこともできます。

• 送信VFO:

SPLITモードにおいて、送信VFOは、ディスプレイの下の段に表示されます。

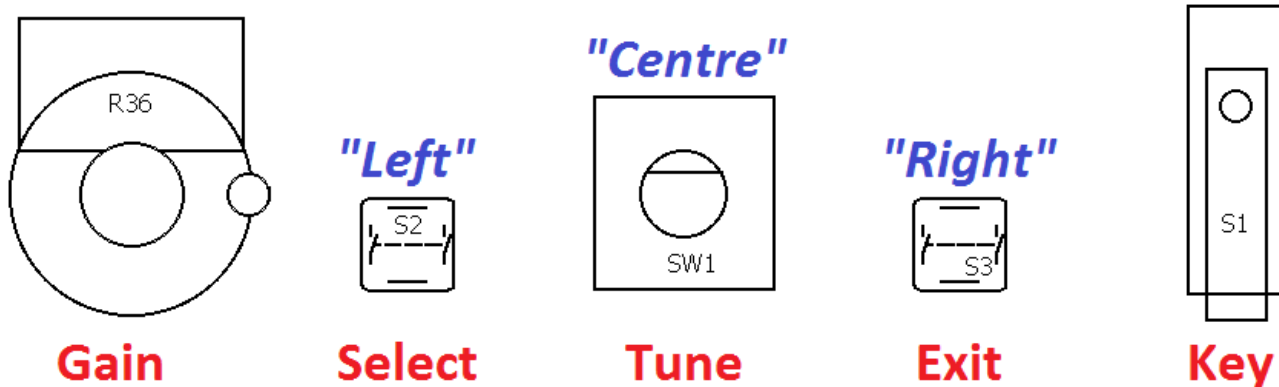
• RIT(Receiver受信機 Incremental増分の Tuningチューニング):

SPLITモードでない時、RITが0でない時に、RIT値は、左下(写真がVFO B周波数を示す所)で表示されます。RITが0でない時、およびSPLITモードでない時に、受信周波数は、送信周波数(VFO AまたはBであるかもしれませんか)にRIT周波数を加えたものです。(ネガティブなオフセットであるかもしれません)。

• デコードされたCW:

下の段の残っているスペースは、デコードされたCWテキストを表示するために使われます。RITが0であり、SPLITを操作していない時に、下の段の16文字全体はCWデコーダディスプレイのために使われます。しかし、不要ならば、それは隠すこともできます。

4. 3 オペレータコントロール



この図はリグの動作コントロールを示します。利得ボリュームを除いたコントロールはすべて、動作モードや、メニュー編集などに依存して、複数の機能を持っています。真ん中にある回転式のエンコーダはシャフトにボタンを持っていて、それを押すことによって作動します。このボタンはまた複数の機能を持っています。

この文書の中では、3つのボタンは「左」、「センター」、および「右」と称されます。編集している時のコンフィギュレーションメニューでは、左右のボタンはそれぞれ、「選択」と「出口」という機能を踏まえたオリジナルな名前になります。選択はメニュー項目を編集するか、サブメニューに降りていきます; 出口は編集されたメニュー項目を保存するか、親メニューに戻ります。

リグの操作に慣れようとしている間に、予期しない機能またはメニューの中に入ってしまったら、たいてい右(出口)ボタンを押して、メイン操作モードに戻ることができることをしっかり覚えておくとよ

いでしょう。

ボタン(左、センター、右)のそれぞれを1回押すか、2回(ダブルクリック)押すか、長く押すかいずれかを行うと、各ボタンは3つのそれぞれ異なる動作をします。しかし実際のところ、センターボタンはより堅いので、ダブルクリックを行うことは難しいので、従って、センターボタンのダブルクリックには機能を持たせてありません。

4. 4 チューンレート

回転式のエンコーダはアクティブなVF0を調整制御します。調整のレートは下線カーソルによって示されます。下の例において、下線カーソルは1kHzと100Hzの数字の間にコンマの下にあります。これは、調整レートが500Hzであることを意味しています。



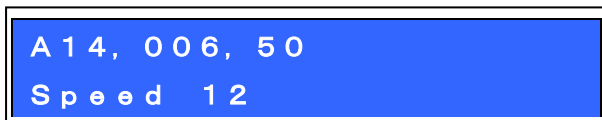
設定可能なVF0の調整レートは1kHz、500Hz、100Hz、または10Hzです。

センターボタン(回転式のエンコーダシャフト)を押すことで、1kHz →500Hz →100Hz →10Hz →1kHzのサイクルを移動します。

起動時に立ち上がってくるデフォルトチューンレートはVF0メニュー(後で見てください)中の、コンフィギュレーション項目です。

4. 5 キースピード

起動時の初期キーヤスピード(語/分)はKeyerメニュー(後で見てください)の、コンフィギュレーション項目です。リグの操作の間に、キーヤスピードは容易に変更することができます。1回左のボタンをクリックしてください。そうすれば、スピードはスクリーンの上で表示されるでしょう：



さて、回転式のエンコーダを使って、スピードを設定することができます。メイン動作モードに戻るために、どのようなボタンでも押してください。

4. 6 R I T

RIT (受信機増分の調整)は、送信周波数(表示されたVF0周波数)が同じであり続ける間受信周波数を調整することを可能にします。相手の局がオフチューンであったり、ドリフトする場合には有益です；その他、送信周波数から数kHz離れたところを受信しているDX局と交信をする場合にもこの機能が使われます。

このリグではRIT値は -9,999Hzから+9,999Hzまで可能です。

起動時の初期RITはVF0メニュー(後で見てください)の、コンフィギュレーション項目です。RITは、左のボタンをダブルクリックすることによって普通の操作の間に容易に変更することができます：

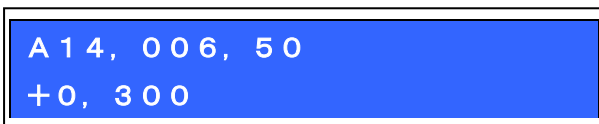


さあ、RITを調整するためには、回転式のエンコーダを使ってください。そうすると、直ちにVF0に適用されたRITを聞くでしょう。

RITコントロールのチューンレートは、これもまた線引きされた数字(ここでは100Hz)によって示されます。チューンレートを変更するためには、センターボタン(回転式のエンコーダシャフトの)を押したまま、同時に回転式のエンコーダを回してください。カーソルが左右に1度に1桁動くのが見られるでしょう。コンマの下のカーソルはチューニングステップ500Hzを示します。

RIT調整をキャンセルする(RITを0にリセットする)ためには、右のボタン(出口)を押してください。これでメイン動作モードに戻り、RITを0に設定します。

メイン動作モードに戻るためには、左のボタン(選択)を押してください。すると、RITはVF0の下で表示されます。例えば：



RITをキャンセルするモードが容易であることを覚えていてください。RITの編集を表示させるために、左のボタンをダブルクリックし、そして、それをキャンセルするために、右のボタンを押してください。(これは0設定することを意味します)

4. 7 VF0モード

右ボタンを押すとアクティブなVF0モードを変更します。AとB名付けられた2つの独立なVF0があり、これらのVF0を使うための3つのVF0モードです：

- VF0 Aが送受信に使われ、0でない場合、RITは受信に適用される。
- VF0 Bが送受信に使われ、0でない場合、RITは受信に適用される。
- Split: VF0 Aは受信のために使われて、VF0 Bは送信に使われます；RITは完全に無視されます。

SplitモードはしばしばDXステーションによって使われて、それらは別個の周波数の電波で送受信を行います。

4. 8 A/B 周波数の交換

VF0 AとBの内容(周波数)は右のボタンを1回長く押すことで交換することができます。これはVF0周波数を設定する時に便利だと思います。

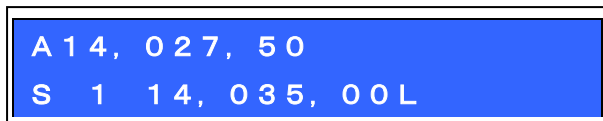
4. 9 周波数プリセット

好きな周波数だったり、一時的に使ったり、将来使う積もりだったりする周波数を記憶させておくために16の周波数プリセットがあります。

プリセットは1から16までラベルを貼られて、Presetメニュー(後で見てください)中で個々に編集することができます。それは多分に、現在のVF0周波数からセーブすることがより便利です。

通常操作モードの中でプリセット周波数のリストを示すために、右のボタンをダブルクリックしてく

ださい。ディスプレイは現在このような何かを示します：



```
A 14, 027, 50
S 1 14, 035, 00L
```

ディスプレイの一番上の列はいつものように現在アクティブなVFO周波数を表示します。

下の行の4番目の文字が「1」になっています。これは表示されたプリセットの番号です。次の数(ここでは14,035,00)はプリセット1に蓄えられた周波数です。

望んでいるものを見つけるまで、プリセットのリストをスクロールするには、回転式のエンコーダを使ってください。要求されたプリセットを選んだら、次の通りプリセットを保存するか、キャンセルするか、ロードするかのために、3つのボタンのうちの1つを押してください：

- 左のボタンを押すことにより、選ばれたプリセットへの現在のVFOのSAVE、
- センターボタンを押すことにより、CANCEL(プリセット操作(メイン動作モード)にバック)。
- 右のボタンを押すことにより、現在のVFOへの選ばれたプリセット周波数のLOAD、

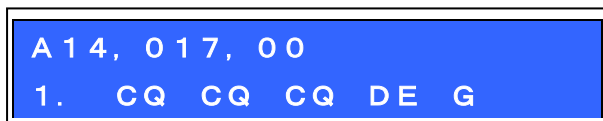
先頭文字の「S」と16番目の一番右の「L」は、セーブとロードをするためにどのボタンを押すかの合図として意図されています。

4. 10 自動化したメッセージ送信モード

私の好きな自動化されたメッセージ送信モードの使い方は、繰り返しCQ呼び出しを送ることです。相手の局が呼んできて、電波で通信し始めると、自動的にCQモードをキャンセルします。

12のメッセージメモリーがあります。最初の4つのメモリーは長さ100字です；残りの8つのメモリーは長さ50字です。

すでに保存されたメッセージを送るためには、センターボタンを1回長く押してください。保存されたメッセージの一番目がスクリーンの上に表示されます。例えば、CQ呼び出しがメッセージ1に蓄えられていたならば、次のようになるでしょう：



```
A 14, 017, 00
1. CQ CQ CQ DE G
```

下の列の一番左側はメッセージ番号(ここで、メッセージ1)を示します。蓄えられたメッセージの最初の部分が後に続きます。それがブランクならば、それはもちろん、まだどのようなメッセージも蓄えていないことを意味しています！

回転式のエンコーダを使って前後にスクロールし、12の蓄えられたメッセージの中から、送りたいものを見つけます。

Messagesメニュー(後の方の説明を見てください)中の「繰り返し」パラメータに従って、メッセージは複数回送ることができます。送信の間隔は「間隔」パラメータの中でMessagesメニューの中でまた定義されます。

送りたいメッセージを選んだら、次の通り3つのボタンのうちの1つを押してください：

- REPEAT: 左のボタンを押すことによって、繰り返しメッセージを送る。
- ONCE: センターボタンを押すことによって、たった一度メッセージを送る。
- CANCEL: 右のボタンを押すことによって、メッセージ操作をキャンセルする。

REPEATメッセージ送信モードが作動する時に、繰り返しの数と繰り返しの間隔は、Messagesメニュー

一の中の繰り返しと間隔パラメータによって指定されます。

蓄えられたメッセージ送信は現在設定されているキーヤスピードで送られます。

実際の蓄えられたメッセージ送信の間に、右のボタン(出口)を押すか、基板上のマイクロスイッチモールス電鍵を押すか、または、使っているならばパドルを操作することによって送信をキャンセルすることができます。

4. 1 1 メニューシステム

不揮発性のメモリー(EEPROM)に蓄えられた80以上の違うコンフィギュレーションまたは動作パラメータを持つ広いメニューシステムがあります。リグ動作のすべての面をコントロールするために、これらは編集可能です。

メニューは次の通り9グループになっています：

- ・ 1. プリセット
- ・ 2. メッセージ
- ・ 3. VF0
- ・ 4. キーヤ
- ・ 5. デコーダ
- ・ 6. ビーコン
- ・ 7. その他
- ・ 8. アラインメント
- ・ 9. 試験装置
- ・ 設定の保存

メニューシステムに入るためには、左のボタン(選択)を1回長く押ししてください。回転式のエンコーダを使ってリストされた9つのサブメニューグループの間を前後にスクロールします。その1つに入るためには、左のボタン(選択)を押してください。メイン動作モードに戻るためには、右(出口)ボタンを押します。

メニューシステムの黄金律は、より深いメニューレベルに進むか、またはアイテムを編集するためには、左ボタン(選択)を押す必要があります、右ボタン(出口)は、戻るためにあります。

メニュー項目を編集し、メニュー項目をナビゲートするために、左ボタン(選択)を押して編集を始めてください。項目を編集し終わったら、それを保存するために、右(出口)ボタンを押してください。

コンフィギュレーションパラメータに変更を加え、メニューシステムを離れてメイン動作モードに戻った時に、リグにその変更の効果が出ることに注意してください。メニュー項目を見ていたり編集したりしている間は、リグは現在チューニングされているVF0周波数の上の受信モードを維持します。これの例外は、リグの一部を使う必要がある一連のアラインメントと試験装置のツールです。

4. 1 2 電流節約のための操作パラメータ(VF0周波数など)

最終にある(10番目)項目「設定を保存」は、一定の動作パラメータを、EEPROMに蓄えられさせる特別な項目です。リグを次回起動する時、これらはそのデフォルトになります。もし次回同様に動作することを再開したいならば、これは非常に便利です。操作を継続するよう設定するのは非常に簡単です。これは、リグのスイッチを切る時に現在のコンフィギュレーションを保存することを容易で、迅速にします。

- a) コンフィギュレーションメニューシステムに入るために、左のボタンを1回長めに押しします。
- b) スクリーンの上に、「設定を保存」を表示するために、回転式のエンコーダを1クリック左回りに廻します。
- c) 実際設定を保存するために、再び左のボタンを押してください。

保存された項目のリストは以下の通りです：

- ・ VFOモード(A、B、Sprit)
- ・ VFO A周波数
- ・ VFO B周波数
- ・ チューンレート
- ・ RIT
- ・ RITチューンレート
- ・ シグナルジェネレータ周波数

4. 13 コンフィギュレーションメニュー項目のタイプ

5タイプのメニューコンフィギュレーションアイテムがあり、これらを編集することはタイプによって少し異なります。

- 1) リスト：そのメニューで適用可能な決められた項目、例} キーヤモード
- 2) ブーリアン：ON/OFFパラメータ 例} バッテリーアイコンのON/OFF
- 3) ナンバー：数のパラメータ プリセット周波数のような
- 4) テキスト：テキストコンフィギュレーションアイテム 例} メッセージ
- 5) 編集不可：いくつかのメニュー項目は表示だけです。例} アラインメント、テストツール

4. 14 コンフィギュレーションメニューパラメータの編集

パラメータの編集を始めるために、メニューの中から要求されたパラメータを探し出します。それから、左のボタン(選択)を押してください。

編集がアクティブな時に、編集されている桁の下にカーソルが出現するのを見てください。

例えば、ここにメニュー項目2.13、メッセージ繰り返し間隔があります：



4の下の下線カーソルは、編集がアクティブであることを示します；回転式のエンコーダを回すことはパラメータ値が変更できるでしょう。

編集が終わったら、編集を終了させるために、右(出口)ボタンを押してください。これでパラメータをマイクロコントローラのEEPROMメモリーに保存します。

逆点減するカーソルにすることも可能で、「その他」メニュー(後の方のセクションを見てください)中で「カーソルスタイル」パラメータの中でそれを選ぶことができます。

4. 15 LISTパラメータの編集

リストパラメータを編集することは非常に簡単で、それは、単に、回転式のエンコーダを回すだけです。ディスプレイはリスト項目をスクロールしています。例えば、これはキーモードパラメータ、メニュー4.1です：



編集インジケータカーソルが一番左の文字の下に出現していることに注意してください。選択が望み通りなら、変更をセーブするために、左または右のボタンを押してください。

4. 1 6 BOOLEANパラメータの編集

このパラメータは、項目のリストがいつもON and OFF (True/Falseを示す)に限定される以外、BOOLEANパラメータを編集することは、LISTパラメータを編集することとまったく同じです。

4. 1 7 数字パラメータの編集

数字パラメータを編集する時に、カーソル下線は現在編集している桁の下に出現します。カーソルが一番左(最上位の数字)から始まります。回転式のエンコーダで数字を調整します。操作は、普通の操作においてVFOをチューニングすることに非常に類似しています。デフォルト(起動時の)VFO A周波数の編集画面の例です：



「調整レート」を変更するために、次のようにします。

- a) カーソルを右の次の数字に移動させるために、左(選択)ボタンを押してください。
または
- b) センターボタン(シャフト)を押したまま、回転式エンコーダを廻しカーソルを左または右を動かします。

数の編集を終わり、数値をEEPROMに蓄えるには：

- a) 右(出口)ボタンを押します。
または
- b) 何度も左(選択)ボタンを押して、カーソルが一番右から外れるようにします。

しかし、実際、数値を入力するもっと便利な別な方法は、モールス電鍵とCWデコーダを使うことです！数のパラメータの編集のときには、CWデコーダは作動しますが、数字0-9をデコードするだけです。CWデコーダは言葉や文字の間が正しい間隔である、きれいなCW符号を要求してきます。デコーダが、あなたが設定したキーのスピードと同じくらいの早さで、数のキー入力することを期待しています。もし、とても違うスピードでキー入力を始めたら、CWデコーダは、そのキー入力に順応しようとするでしょうが、いくつかの数値は「設定用の符号」として扱われるので、それらの数値は失われてしまうでしょう。

数をキー入力した時に、数は自動的にEEPROMに保存されます(編集モードを離れます)。CWをキー入力することによって数のパラメータを編集することに慣れたら、メニューパラメータを編集することは最

も容易で、最も速い方法になります。

4. 18 TEXTパラメータの編集

編集しようとしている蓄えられているメッセージの、テキストパラメータの例はです。

例えば、蓄えられたメッセージ2はメニュー項目2.2中で編集されます：



テキストパラメータを最も編集しやすい方法は、CWデコーダを使うことです！


前のように、それは言葉と文字の間の正しい間隔によってタイミングの良いCWを求めてきます。デコーダは、あなたが設定したキーヤのスピード近くで文字をキー入力することを期待しています。とても違うスピードでキー入力し始めるならば、CWデコーダは、キー入力のスピードに順応しようとするでしょうが、いくつかの文字を、キー入力スピードを「設定するためのデータ」として使うので、いくつかの文字は失われてしまいます。（デコードされない）


文字の編集が終わって、右のボタン(出口)を押すと、また、編集可能な文字数を越えた時、例えばメッセージメモリーを満たしたならば、パラメータの編集は終わります。


また、通常より遅い方法ではありますが、ボタンと回転式のエンコーダによって完全にテキストパラメータを編集することも可能です。QRPラボのUltimate3(またはより前のバージョン)QRSS/WSPR送信機キットのオーナーは、すでにこのスタイルの編集テキストに精通しているでしょう。


テキストパラメータは、メッセージキーヤがエンコードすることができ、CWデコーダがデコードすることができる文字のすべてをサポートします。特にAからZ、0から9、スペース、そして句読法文字/_?., など。(注意 <右下がりスラッシュ>は日本の円文字¥として表示されます。これは将来ファームウェアバージョンアップによって改善されるでしょう)。


以下の文字/シンボルは特別な機能を持っています。

 インサート (挿入) : このシンボルは文字をテキストに挿入するときに使われます。回転式のエンコーダを使ってこの文字を発見したら、それを作動させるために、左のボタンを押してください。独創的に、カーソルのある文字を含めて、カーソルの右にあるすべての文字は右に1ポジションシフトします。

 バックスペース(削除) : 回転式のエンコーダを使って、現在の文字にこのキャラクタを選んで、左のボタンを押すと、現在の文字は削除されて、カーソルは左へ1ポジション戻ります。

 すべてを削除 : このキャラクタを選び、左のボタンを押すと、全体のメッセージが削除され、スクリーン左から再び始まります。「UNDO取消」はありませんので、用心して使ってください！

 右エンター(終了) : このシンボルの動作はエンターと同じです。カーソルの右のテキストを含めて、すべてのテキストを保存する以外、それは単にライン全体を保存します。

 エンター(終了) : 回転式のエンコーダを使って、このキャラクタを選び、左のボタンを押すと、設定を編集し終了します。設定は保存されて、編集モードを離れます。保存されるテキストはエンターシンボルの左にあるテキストであることに注意してください。そして、このシンボルを選び、それがメッセージの最も右の位置にない時に、左のボタンを押したならば、このシンボルの右にあるテキストはすべて削除されます。

センターボタンを押し、押したまま回転式のエンコーダを回すことによって編集中のテキストの中で後方にも前方にもカーソルを動かすことができます。これはカーソルポジションをテキストパラメータの中に移動させます。

4. 19 周波数プリセットメニュー

1から16というラベルを貼らた、16の周波数プリセットがあります。この例はプリセット5を示します：



プリセットメニュー項目のすべては数字タイプです。どのように数字パラメータを編集するかについては、前の「数字パラメータの編集」セクションを参照してください。

「周波数プリセット」のセクションの中で説明されるように、プリセットメモリーの現在のVF0をロードするのが便利です。

4. 20 メッセージメニュー

メッセージメニューの中には14のコンフィギュレーションアイテムがあります：

- 2.1 メッセージ1(100の文字テキストを収納)
- 2.2 メッセージ2(100の文字テキストを収納)
- 2.3 メッセージ3(100の文字テキストを収納)
- 2.4 メッセージ4(100の文字テキストを収納)
- 2.5 メッセージ5(50の文字テキストを収納)
- 2.6 メッセージ6(50の文字テキストを収納)
- 2.7 メッセージ7(50の文字テキストを収納)
- 2.8 メッセージ8(50の文字テキストを収納)
- 2.9 メッセージ9(50の文字テキストを収納)
- 2.10 メッセージ10(50の文字テキストを収納)
- 2.11 メッセージ11(50の文字テキストを収納)
- 2.12 メッセージ12(50の文字テキストを収納)
- 2.13 間隔
- 2.14 繰り返し

上のリストのように、2つの収納されるメッセージプリセットは長さ100字または50字です。

例えば：



回転式のエンコーダを回して、1から12までのメッセージから編集するメッセージを選びます。そして、左(「選択」)ボタンを押してください。さて、2つの方法のうちからメッセージテキストを編集することができます：

- 1) 回転式のエンコーダを使って、リストから個々に各文字を選んでください。正しい文字を

選んだ時に、次の文字に動くために、左(「選択」)ボタンを押してください。このプロセスは、テキストパラメータを編集することについての先のセクションの中のより詳細な記述の中で説明されています。

- 2) 基板の上のストレートモールス電鍵または外部パドルを使って、要求されたテキストを入力します。CWデコーダは、メニュー編集の使用可能でなければなりません。(「編集可能」パラメータを確認してください)

```
2. 13 Interval
20
```

インターバル(間隔)は、収納メッセージを繰り返す送信間隔を秒数で指定する数字パラメータです。(繰り返しが設定されているならば: 次のパラメータを見てください)

```
2. 14 Repeats
Ad infinitum
```

繰り返しパラメータは、何回メッセージ送信が繰り返し送信モードの中で繰り返されるかを指定します。、繰り返しパラメータはLISTタイプです。それは数1から99で設定するか、または「Ad infinitum」で設定します。後者の場合に、メッセージ送信は無制限に(無限です)続いています。

4. 21 VFOメニュー

VFOメニューは、VFO操作とCW受信に影響する多くのコンフィギュレーションパラメータを含んでいます。これらのパラメータの多くはVFOsのための起動時だけのデフォルトパラメータです。現在のVFO周波数、モードなどはこれらのパラメータの中には蓄えられません。リグを再起動した時に、同じ状態にするよう、EEPROMの中に現在のVFO周波数、モードなどを保存することを望むならば、以前に説明された「設定の保存」機能を使ってください。

このメニューの中のこれらのコンフィギュレーションアイテムは下に説明されます。

```
3. 1 VFO mode
A
```

このパラメータは起動時のVFOモードを指定します。それはA、B、またはSplitであるかもしれません。普通の操作では現在のVFOモードは以前に説明した「設定の保存」をあなたが使わなければ、このパラメータに保存されません。

```
3. 2 VFO A
14, 027, 500
```

このパラメータは起動時のVFO A周波数を指定します。普通の操作での現在のVFO A周波数は、以前に説明した「設定の保存」をあなたが使用しない限り このパラメータに保存されません。

```
3. 3 VFO B
14, 032, 500
```

このパラメータはパワーアップでVFO B周波数を指定します。普通の操作では現在のVFO B周波数は、

以前に説明した「設定の保存」を使わない限り、このパラメータに保存されません。

```
3. 4  T u n e  r a t e
1 0 0  H z
```

このLISTパラメータは、起動時のチューンレートを指定します。可能なレートは：
10MHz、1MHz、100kHz、10kHz、1kHz、500Hz、100Hz、10Hz、または1Hzです。普通の操作では現在のチューンレートは、以前に説明した「設定の保存」をあなたが使用しない限り このパラメータに保存されません。

```
3. 5  R I T
+ 0 , 0 0 0
```

このパラメータは起動時のRITを指定します。普通の操作では現在のRIT量は、以前に説明した「設定の保存」を使用しない限り、このパラメータに保存されません。

```
3. 6  R I T  r a t e
1 0  H z
```

このパラメータは起動時のRITのチューンレートを指定します。普通の操作では現在のRIT調整レートは、以前に説明した「設定の保存」を使わない限り、このパラメータに保存されません。

```
3. 7  C W  m o d e
C W
```

このLISTパラメータはCWモードを指定します。普通は、CWは700Hzのオフセットによって上側波帯において受信されます。他の側波帯での操作（下側波帯での受信）が要求される、例えば、CWフィルタ性能が不均整な時に近くの局の干渉を除きたいという場合、そのようないくつかの機会があるかもしれません。これらの場合に、下側波帯受信モードを選ぶためにパオラメータ値をCW-R(逆のモードCW)に変更することができます。

```
3. 8  C W  o f f s e t
7 0 0
```

このパラメータはCWオフセットをHzで指定します。それは、送信と受信の間のVFO周波数の違いです。それは、受信では700Hzオーディオ出力であっても、あなたの送信周波数が受信と同じ周波数になるように、受信の時に自動的に適用されます。

CWオフセット周波数を変更することを望むならば、このパラメータを使って、そうしてさしつかえありません。しかし、回路の中の200Hzのオーディオアナログフィルタがまだ700Hz(おおよそ)に調整されていることに注意してください。ずっと離れたCWオフセット周波数に動かしたならば、受信オーディオはCWフィルタの帯域を外れ、弱まるでしょう。

```
3. 9  B a n d
2 0 m
```

リグに選択されたバンドコンフィギュレーション。最初にリグを起動するとすぐに、ディスプレイは

バンドの選択を要求し、それはこのコンフィギュレーションパラメータの中に保存されます。再びこの設定に触れる必要はないでしょう。バンドの選択をすると、(下側のバンドエッジの、20kHz上)の周波数を設定します。この周波数は次に書き込まれます：

- VFO A
- VFO B
- プリセット1から16
- アラインメント周波数
- ビーコン周波数

4. 2 2 キーヤーメニュー

Keyerメニューは、CWキーヤと関連している、下で説明される多くのコンフィギュレーションパラメータを含んでいます。

4. 1 Keyer mode Straight

ファームウェアの中のCWキーヤ機能のモード。可能なモードは：

- ストレート
- IAMBIC A
- IAMBIC B
- Ultimatic

伝統的な立て振れのモールス電鍵または搭載されたマイクロスイッチを使うことを望むならば、これらは「ストレート」キーと呼ばれて、「Straight」モードを選ぶべきです。トランシーバーPCBの右側の上の3.5mmのソケットに差し込まれる、現代のパドルを使うことを望むならば、要求された動作モード、例えばIAMBIC Aを選んでください。

4. 2 Keyer speed 12

これは語/分(wpm)においてキーヤ機能の起動時のデフォルトスピードです。普通の操作では現在のスピードは、以前に説明した「設定の保存」をあなたが使用しない限り、このパラメータに保存されません。

以前に説明したように、キーヤスピードは左のボタンの1回押すと、普通の主要な動作モードから容易に変更することができます。

キーヤスピードはCWモードの中で、蓄えられたメッセージの送信や、そしてビーコン機能のために使われます。

キーヤスピードは、また、送信やまたはメニュー項目編集の間にCWデコーダを設定するために用いられます。電波で通信したり、編集が行われたりするとき、スピードはCWデコーダにコピーされて、それを初期設定します。その後、違うスピードで電波で通信したり(または、編集の間にデータを入力したり)するならば、CWデコーダはスピードに順応しようとするでしょう。しかし、スピード違いが大きいならば、順応は、いくつかの文字を、正しくキー入力スピードを「感知する」ために使うので、間違っ
てデコードされた文字を生じたり、または失われた文字を結果として生じることがあります。

4.3 Keyer swap OFF

これは、パドル操作が逆だと気づいた時、ソフトウェアの中で“dit”とdah”の接続を交換させる BOOLEANパラメータです。

4.4 Keyer Weight 500

普通に、モールス符号の短点と長点は1:3の比率を持っています。シンボルの間のスペースは短点1つ分、文字の間のスペースは3短点分、および語の間のスペースは、7短点分と等しい。これは標準のモールスタイミングです。しかし、人によっては、様々な理由のためにこれを変更することを望むかもしれません。

キーヤウェイトパラメータは比率のバリエーションを許します。3桁の数値で行います。500のデフォルト値は50.0%と一致しています。これは、短点のストリームの「デューティ・サイクル」がちょうど50%であることを意味しています。従って、キーダウン短点長がキーアップの休止と同じです。

もし、ウェイトが50.0%デフォルトから増大するならば、キーダウン短点はより長くなります。長点の場合も同様に伸ばされます。対応したインターシンボル(または文字または語)スペースは同じ量によって短縮されます。キーダウンに費やされた追加の時間が、従ってキーアップの期間から除かれます。キーヤスピードは、ウェイトパラメータを変更することによって変わりません。

例として:短点と長点を短縮することによってモールス信号の音を「よりかたい」ものにしたいなら、45.0%を意味している450にパラメータを設定することができます。

正常には、これらの数値は不当に限界の近くまで行く必要がないであろうけれども、パラメータ範囲は050から950(5%から95%)です。この範囲の外の値を入力した場合、ファームウェアは、これらの限界を、実際使われたパラメータに自動的に適用します。

4.5 Auto Space OFF

オートスペースは、CW文字の間のポーズが、3短点長(多少、CWウェイトを設定するならば、上記を見てください)になるよう整形することを意味しています。

キーヤの大多数はオートスペースを行いません。送信文字を構成する短点と長点を組み合わせるためにパドルを使います。次に、パドルを押すとすぐに、次の文字がスタートします。キーヤは短点と長点、インターシンボルの比率を正しい1:3に形作りますが、文字と文字の間が3短点分の正しいスペースになるよう強制しません。

ジェームズWB4VVFによってデザインされた Accuキーヤ、(1973年)

(<https://inza.files.wordpress.com/2011/01/accu-keyer.pdf>を見てください) などのいくつかのキーヤは、自動的な文字間を実施します。

従って、望むならば、このコンフィギュレーションは、自動的に文字間のスペースを入れることを可能にします。この場合に、最後の文字が完成した後に、3短点分の間隔が経過する前に、あまりにも早くパドルが押されるならば、キーヤは、次の文字を始める正しい時間まで待つでしょう。

パドルを押すのが非常に遅い場合、キーヤは時間を逆ぼるような、3短点分長さを強制することは何

もありません。例えば語間スペースを意図していたかもしれません。従って、あまりにも遅れてパドルを押すことは訂正されることができません。

4. 6 QSK

Full

この設定はリグのブレイクイン動作(QSK)を定義します。2つの設定が可能です：

Full：RFエンベロープの遅延時間の後で、送/受の切り替えは、キーアップの少し後に「受信」ためにセットされます。この方法の中では、あなた自身の送信の短点と長点の間で、通信している他の局(またはQRM、QRNなど)を聞くことができます。多くの経験豊かなオペレータは、彼らのキーダウンの間でもバンドで何かが起きているのかを見い出すことができるのが好きです。バンドの上のありふれたシグナルとしてあなた自身のサイドトーンを聞いているように、感じて、またまだ他のシグナルを聞くことができます。

Semi：キーアップの後に、送/受の切り替えが「受信」モードになる前に、遅延があります。受信機は、従って、送られた信号の間バンドを聞かないで、CW送信の間ずっと消音される状態に保たれます。多くのオペレータは、彼らの短点と長点の間でバンドを聞くことによる注意散漫を避けることを好みます。Semi-QSKモードの中で、送/受の切り替えは、送信の終わりにだけ起こるのに十分なほど、長い間適当な遅延(8短点分)後に「受信」に切り替えられます。

4. 7 Practice

OFF

普通、このモードはOFFにされているでしょう。しかし、CWを送るのを練習し、CWデコーダがあなたの入力をデコードすることができるかどうかを確かめたいならば、この練習モードをONに切り換えることができます。実行場面では、リグは、RF出力をアンテナに送らない以外は全ての動作を平常に行うことができます。

4. 8 Sidetone frq

700

望むならば、この数字パラメータは、あなたがサイドトーン周波数を変更することを可能にします。サイドトーンは、キーダウンによりマイクロコントローラによって生成されて、オーディオ信号パスに注入されるオーディオのトーンです。サイドトーンは、あなたがキー入力したシグナルを聞こえるようにした、操作上の便利さのものであり、送信RF振幅または周波数への影響は全くありません。

それは、サイドトーン周波数をVF0メニューの中のCWオフセット周波数と同じ周波数に設定することを強く、勧めます。耳は、700Hzのオーディオトーンを認めることに慣れるであろうし、それは正確に、オンエアして電波を受信している700Hzのオーディオであるので、彼のシグナルであろうと耳にする局により合わせやすいからです。700Hzで相手局を聞く時に、相手局はCWオーディオフィルタの中間(とにかく近い)にいるでしょう。あなたが送信するとき、相手局の周波数を正確に補足することができるでしょう。すべてのよくなるのです。これは、信号がまたまた相手局のCWフィルタ通過帯域にきちんと通過することも意味しています。そして、QSOができるのです。！

4. 9 Sidetone vol

99

サイドトーンオーディオのボリュームを減らすためにこのパラメータを使うことができます。ほとんどの人々は99のデフォルト設定があまりにも騒々しいとわかるでしょう。従って、快適なサイドトーン低周波レベルを見つけるまで、下の数値を変えて実験してください。

4. 23 デコーダーメニュー

Decoderメニューは、CWデコーダと関連している、下で説明される多くのコンフィギュレーションパラメータを含んでいます。これらのパラメータがデコーダ動作のいくつかの面をコントロールします。

製作者によっては、これらの設定によって実験することを興味深いと思ひ、具体的な状況で、CWデコーダの性能を改善することができるかどうかを確かめるかもしれません。例えば、いくつかの局は、場所的な影響で、他より多くのノイズ干渉を経験するかもしれません。

5. 1 Noise blink.
10

このパラメータはミリ秒で、ブランクのノイズの間隔を定義します。マイクロコントローラの10ビットのADCは12.019個のサンプル/1秒でオーディオをサンプリングします。48個のサンプルはGoertzelアルゴリズム(フーリエ変換の1つの種類)のインプリメンテーションによって分析されます(それは結果として250Hzのデジタルのフィルタ帯域幅を生成します)。言い換えれば、すなわち結果として、250回毎秒の測定値、4ミリ秒毎の測定を生じています。振幅は、トーンが検出されているかどうかを決めるために、それを識閾(スレッシュホールド)振幅と比較するロジックによって分析されます。ノイズブランクカーのパラメータより短いパルスが発生させるインパルスノイズは無視されます。

ノイズブランクの間隔が短すぎるならば、インパルスノイズは効果的に抹消されないでしょう。一方では、ノイズブランクの間隔が長すぎるならば、それは、高速モールスをデコードするデコーダの能力を損うでしょう。例えば、24wpmのモールスは50ミリ秒続いている短点を持っています。

5. 2 Speed avg.
07

短点と長点の間隔は、短点なのか長点なのかを判別する識閾として測定されます。また、これは音のない短長点の間や、文字の間、語の間を判断するのに使われます。このタイミングの測定は動作の平均指数によって実施されます(その平均する期間はこのパラメータ(蓄積された平均におけるそれぞれの新しい測定されたシンボルの量)によって決定されます)。

動作の平均指数が、速すぎる(パラメータ値が低すぎる)ならば、ノイズなどはあまりにも容易にタイミング平均を振り切るでしょう。動作の平均指数が、遅すぎる(パラメータ値が高すぎる)ならば、相手局の送信のスピードに順応しようとする一方、相手局の送信符号の多くの文字を聞き落とすこととなります。これは、特に、交信が非常に短いいくつかのコンテストまたはパイルアップの状況において不快であるかもしれません。

5. 3 Amp 1, avg.
60

デコーダは振幅識閾を維持しています(トーンが検出されるかどうかを決めるために、それは使われ

ます)。この識閾のレベルは、様々な違う信号強度を持っている局を受信するために自動的に変わらなければなりません。他の危険は、聞いているステーションのQSB(シグナルの衰え)を含むかもしれません。振幅識閾は動作の平均指数をへて決められます。蓄積された指数の動作平均値に追加された(4msごとの)各新しいサンプルを加えることでこのパラメータの決められます。

動作の平均指数が、速すぎる(パラメータ値が低すぎる)ならば、ノイズなどはあまりにも容易に振幅入り口を振り切るであろうし、その適切なレベルに回復することは時間がかかるかもしれません。動作の平均指数が、遅すぎる(パラメータ値が高すぎる)ならば、デコーダは、ゆっくり、自身を適合させる一方読み落とした文字を結果として生じて、受信した局の振幅に順応することは長い間またかかるかもしれません。それは、また、自動的にQSB(シグナルの衰え)に反応するにも遅すぎるでしょう。

5. 4 Enable Rx
ON

経験豊かなCWオペレータはずっとディスプレイを横切ってスクロールしているCWデコーダを嫌うのももつともです。この設定によって、「RXデコード可能」をOFFに切り換えることができ、レシーバーデコードを使用なくすることができます。

5. 5 Enable Tx
ON

この設定によって、「TXデコード可能」をオフに切り替えることができ、送信をデコードしないように設定できます。この設定がONである時に、電波で通信する一方、CWデコーダはあなた自身のキー入力をデコードし、スクリーンの上でそれを表示するでしょう。経験豊かなCWオペレータにとっては、これは煩わしく感じるでしょう。

5. 6 Enable edit
ON

このパラメータはCWデコードを編集する間に可能にします。ONの時には、数やテキストタイプのコンフィギュレーションパラメータを編集しているとき、それをキー入力することができます。これは、例えば周波数や蓄えられたメッセージを入力することを非常に容易にする本当に有益な機能です。

4. 24 ビーコンメニュー

ビーコン機能はこのQRPラボCWトランシーバーキットの追加されたボーナス機能です！最終シリーズQRSS/WSPRトランスミッターキット(現在はUltimate3S)を開発して、私達はすでに数年の間豊富な経験を持っています。これらは機能の莫大な配列とCW、QRSS、DFCW、FSKCW、Hellscreiber(フルスピードと遅いFSK)、WSPR、JT9、JT65、ISCAT、オペラ、およびPI4を含むモードを持っています。多くの人々はWSPR操作のためにUltimate3キットを使っていますが、このリグでは全く附加装置を付けなくても、この機能が使えて、費用もかかりません。使わずにはいられないでしょう。さあ、お使いください。

CWトランシーバービーコン機能は、標準のWSPRメッセージを送ることができる簡素化したWSPRインプリメンテーションを含んでいます。それはまた時間、周波数、およびメードンヘッドロケータの獲得のためのGPSインタフェースを持っています。インプリメンテーションはもちろんUltimate3キットとして柔軟性と機能の全てを持っているわけではありません。

警告:

WSPRトランスミッションはほぼ2分間、継続的な100%のキータウンのデューティ・サイクルで動作します。BS170がこの期間の間にも熱くなるかどうかを慎重にチェックする必要があります。WSPRはPAトランジスタにとってはCWよりずっときびしい状況です。より高い出力(相対的に高い電源電圧を使って)によって働いているならば、BS170sが不当に熱くなることに気づくかもしれません。終段がクラスEであっても、効率は完全に100%ではありません！それは熱としてまだいくらかのパワーを放散するでしょう。この場合に、熱を散らすのを手伝えるために小さいヒートシンクをBS170トランジスタに固定する必要があるかもしれません。BS170トランジスタQ1、Q2、およびQ3は、これを容易にするために外に直面しているそれらの平らな面がPCBのエッジで置かれています。

ビーコン機能はまたCWビーコンを操作することができます。

弱いシグナル伝播レポーター (WSPR)

WSPRは弱いシグナル伝播レポーターを表しています。それは賢い順方向エラー修正で満たされたデジタルのメッセージフォーマットです。メッセージは3つの部分から成ります：オペレータのcallsign、メードンヘッドロケータ(4字、例えばI090)、およびパワーを指定している2桁。受信所で、メッセージはデコードされて、中心的なインターネットデータベースにアップロードされます。いつでも、WSPRnet <http://wspnet.org>に行き、マップをクリックすることができて、callsign(そして、望むならば他のフィルタ)を入力し、シグナルがどこで聞かれているかのマップを見ることができます。

受信レポートのデータベースをダウンロードすることによって、またより詳細な伝播研究ができるようになりました。

WSPRメッセージは162のシンボルのセットの中にエンコードされています。それぞれ、順方向エラー修正によって圧縮されたデータフォーマットを使って0、1、2、または3であるかもしれません。シンボルはトーンとして、12,000 / 8,192Hz、すなわち約1.46Hzによって分離された各トーンとして送られます。各シンボルの期間はトーン間隔の相対物です(それは約0.683秒です)。WSPRメッセージは通信するのに約110.6秒かかります。時間過ぎの偶数分ごとに始まります。

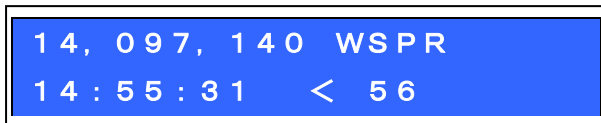
トランスミッションの非常に狭い6Hzの帯域幅と賢い順方向エラー修正のため、WSPRシグナルは1ワットの小さなものでもグローバルに伝わるすることができます。

WSPRにおいては、タイミングは重大です。そのため可能な限り正確に時間コンフィギュレーションパラメータを設定しなければなりません。WSPRを使う時に、時間パラメータの一番右(1分)桁未満で編集カーソルを必ず保持し、秒が00まで変わる瞬間をクロックで見て、それから左のボタンを押してください。これにより、現実のクロック時間が秒まで同期することを保証するでしょう。慎重な配慮が、周波数とリアルタイムクロックを設定することにされるならば、成功したWSPRレポートが得られるでしょう。もちろん、GPSモジュールを使っているならば、これらのことはより容易です：メードンヘッドロケータは受け取られた緯度と経度から算出されるであろうし、時間はGPS連続のデータストリームからきちんとデコードします。

このキットの中のマイクロコントローラはPCホスト・コンピュータからのどのような補助がなくてもアルゴリズムをエンコードしているWSPRメッセージを世話します。それはまたトーン間隔とシンボル期間を計算します。

メッセージ送信の間で、私達が、次のWSPRトランスミッションが始まるのを辛抱強く待つ一方、コンフィギュレーションパラメータフレームと開始の設定によると、ディスプレイは、単にクロック(下で

見てください)を代わりに示すでしょう。これは、キットの上の時間が正確に設定されることをチェックすることに有益です。ディスプレイはまた、次のフレームが電波で通信し始めるであろう記録を示します。下の例において、時間は14:55:31 UTであり、次のフレームは14:56:01に始まるでしょう。

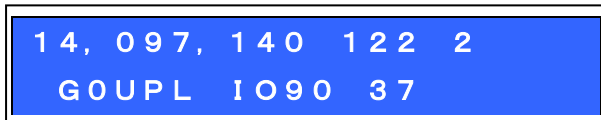


GPSユニットが接続されている時には、ファームウェアは、温度のため、校正誤差によるどのような不正確または周波数ずれにも、送信周波数を測定し、補うために、1パルス/秒シグナルを自動的に用います。GPSからの連続したデータストリームは、リアルタイムクロック (WSPRトランスミッションタイミングを同期させる) をセットするために使われます。メードンヘッドロケータはGPSシリアルデータから構文解析された緯度と経度情報から計算されます。

WSPR送信は1分52秒かかります。GPS時間と位置データはすべてのWSPR送信の終わりにGPSの連続データストリームから構文解析されます。始動時の最初のWSPR送信では、時間は正確でないかもしれません。27MHzのsynthesiser参照周波数はWSPR送信の終了後の4秒間に測定されて、適合します。時間と位置を構文解析し、27MHzの参照頻度を適合させることはすべて7秒未満で行われます。プロセスは次のWSPR送信スロットの開始の前に完了します。それにもかかわらず、すべての2分毎にWSPRスロット(フレームパラメータは2です)を継続的なWSPR送信にするようキットを設定するべきではありません(それは仲間のWSPRオペレータに対して、非常に反社会的であると考えられます)。

GPSレシーバーはWSPR操作に必須ではないけれども、それは強く推奨されます。なぜなら、それは操作を、より正確であり、容易であり、および楽しみにするからです。

実際のWSPRメッセージ送信の間に、ディスプレイはこのようなことを示します：



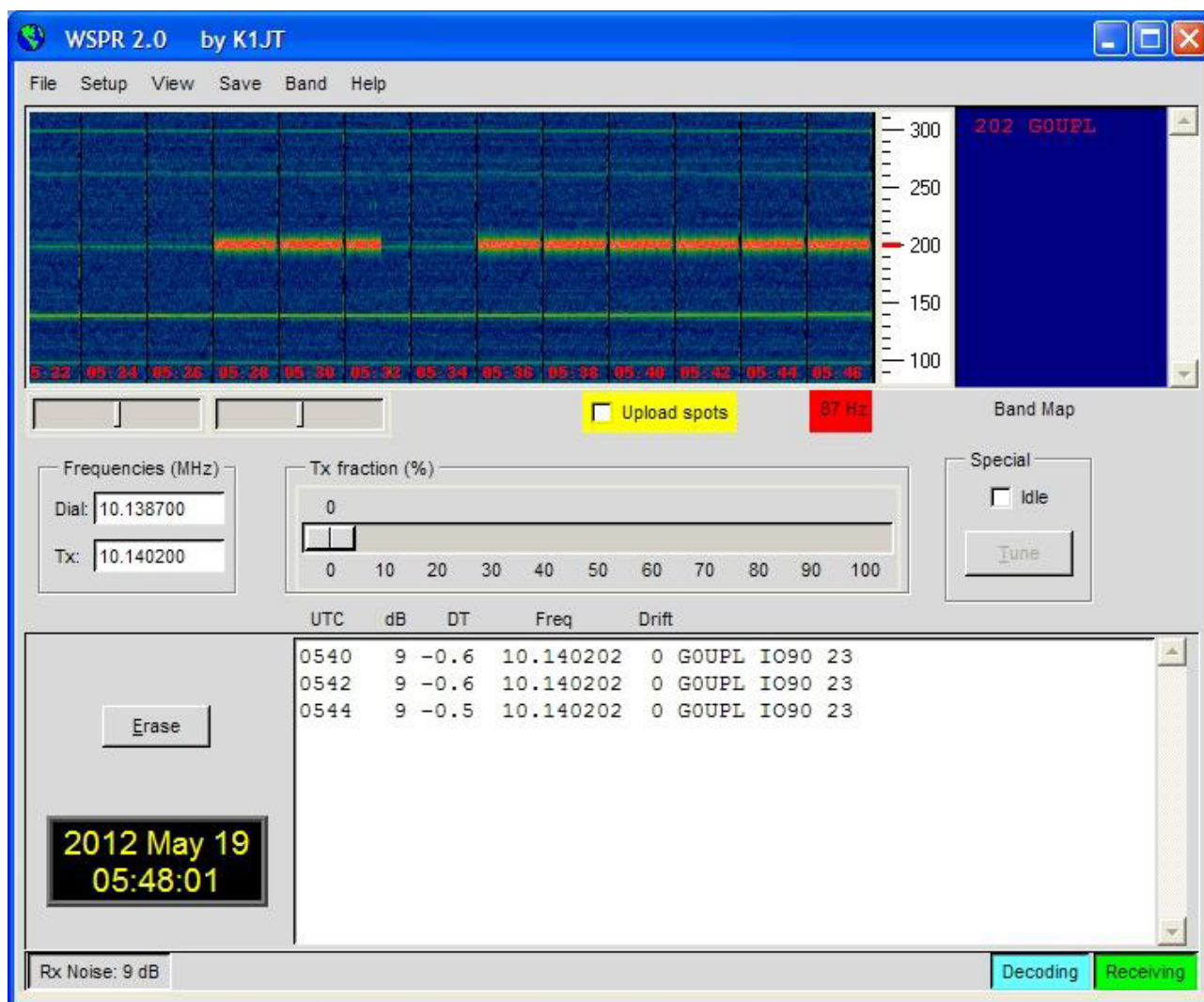
このディスプレイの要素は次の通り説明されます：

- 14, 097, 140 送信周波数(トーン0)
- 122 現在のシンボル122 (WSPR送信を形成している162のシンボルの内)
- 2 送られている現在のトーン(0、1、2、または3の内の一つ)
- GOUPL 送信の中にエンコードされたCallsign
- IO90 送信の中にエンコードされた5文字メードンヘッドロケータスクエア
- 37 送信の中にエンコードされたdBmで示されるパワー

アルゴソフトウェア<http://www.weaksignals.com/>などのPCスペクトルディスプレイの上で、近隣局の信号や、良くあることですが自分自身の信号を受信している時、オーバードライブにより下のような波形を見ることがあります。：



てください)によって、行うことができます。下は、WSPR 2.0スクリーンがある送信(出力周波数 = 1,500Hz、Frame = 02、Start = 00)の受信を見せしているスクリーンショットです。



多くの他のソフトウェアパッケージも現在、また、WSPRトランスミッションをデコードすることが可能です。

注意:

GPSインタフェースは回路の中でパドルと並行して接続されます。従って、普通のCWトランシーバーとしてリグを操作する間はGPSを接続するべきではありません。もし接続していると、GPSシリアルデータと1ppsは送信機にキー入力することになります！CWトランシーバーとしてリグを使う前に、GPSの接続を絶ってください。

以下のセクションはビーコンメニューの中でコンフィギュレーションパラメータを説明します。



これは、ビーコンモードが可能であるかどうかにかかわらずコントロールしているマスタースイッチです。ビーコンモードが可能ならば、リグは起動時にビーコンモードで動作し始めます。

ビーコンモードが動作中な場合には、右(出口)ボタンを押すことによって、直ちにいつでもキャンセル

ルすることができます。普通のCWトランシーバーモードにおいて、接続されたGPSを持つべきでないことを覚えていてください。それは、GPSからの信号とキー入力と同じプロセッサI/Oを共用しているため、GPSによって送信が行われてしまうからです。

ビーコンが、ONに設定されたこのパラメータを持っていると、コンフィギュレーションメニューシステムを離れるとすぐにビーコンモードに入ります。

6. 2 Mode WSPR

このパラメータはビーコン操作時の送信モードを決定します。2つの可能なビーコンモードがあります：

CW:

設定されたキーアースピードにより、また、フレームと開始のパラメータ(次のセクションを見てください)によりメッセージ開始タイミングを決定する状態で、リグは単に繰り返し蓄えられたメッセージ1を送ります。

WSPR:

リグは以下のセクションの中のコンフィギュレーションパラメータに従ってWSPRを送ります。

6. 3 Frequency 14, 097, 140

このパラメータはビーコン操作時の送信周波数を決定します。WSPRモードの中で、これはトーン0の周波数です。

バンドの上のWSPRサブバンドがわずか200Hz幅であることに注意してください。実際の送信周波数がこのパラメータの中で指定された周波数に近いと確信できるように、27MHzの参照発振器を正確に目盛り校正する必要があります。送信が適切な200Hzのサブバンドの中にあるように、また、正しい周波数を指定する必要があります。

これらが実際の送信周波数であり、CWオフセット、RIT、その他の変調周波数ではないことに注意してください。指定された周波数は、WSPRnet <http://wsprnet.org>. で指定された「USBダイヤル周波数」と異なるます。「USBダイヤル周波数」はデコードされたオーディオが1500Hzにあるように設定されており、実際の送信周波数より1500Hz低い周波数です。

従って、WSPR送信のために、WSPRサブバンドを以下のテーブルに従って、1つの周波数を選ぶようにしてください：

80m:	3.594000 – 3.594200
60m:	5.288600 – 5.288800
40m:	7.040000 – 7.040200
30m:	10.140100 – 10.140300
20m:	14.097000 – 14.097200
17m:	18.106000 – 18.106200
15m:	21.096000 – 21.096200
12m:	24.926000 – 24.926200
10m:	28.126000 – 28.126200

```
6.4 Frame
10
```

このパラメータはWSPR送信の繰り返しレートを定義します。ここで示された例、フレーム10は、WSPRメッセージが10分ごとに1回送られるであろうということを意味しています。

2分毎のWSPRスロットでの送信は反社会的であると考えられます。10分の繰り返し送信が通常、正常であると考えられます。

```
6.5 Start
04
```

毎正時に始まっている10分の繰り返しレートによって、皆が電波で通信するならば、皆が一斉に電波で通信している所で、活動の爆発が10分ごとに起こってしまい、別の局からの干渉の可能性は大きくなるでしょう。これを避けるために、開始タイマーを定義することができます。この例において、04の開始時刻は、最初の送信が正時の4分過ぎたときに始まり、次の送信が14、24、34分などに始まるということを意味しています。

```
6.6 WSPR call
GOUPL
```

WSPR コールサインは、WSPRメッセージの中にエンコードされる最初のパラメータです。コールサインはWSPRプロトコルによって課された一定の制限に従わなければなりません。これらの制限によって、WSPRエンコードプロセスが合計で、わずか50バイナリのビットの情報の中に、メードンヘッドロケータスクエアや出力パワーレベルとともに効率的にコールサインを圧縮することができるようになっていきます。

コールサインの文字数は4から6つの文字でなければなりません。コールサインは以下のような構成になります：

- 1) A-Zまたは0-9、またはSPACEのいずれかの1字
- 2) A-Zまたは0-9のいずれかの1字
- 3) 数0-9のいずれかの1字
- 4) A-ZまたはSPACEのいずれかの3字

私のコールサインのように、5字から成っている場合、私は、このコールサイン規則を満たすために先頭文字として空白文字に入らなければなりません。

入力するコールサインが必要な規則に従わないならば、エラーメッセージが、コンフィギュレーションメニューシステムを終了するとすぐに表示されます：

```
Beacon error :
WSPR call
```

この場合には、WSPR呼び出しパラメータに帰り、コールサインの要件を満たすためにどのようにそれを訂正するかを理解してください。キーを使ってコールサインをテキスト入力する場合、キーによって

スペースを入力できないことに注意してください！従って、前述の、テキストパラメータを編集するときにボタンと回転式のエンコーダを使って入力する方法で、最初のスペース(必要とされているならば)を入力する必要があるでしょう。

6.7 WSPR locator 1090

ロケータは、WSPRメッセージの中にエンコードされる2番目のパラメータです。それは4文字メードンヘッドスクエアです。ここで入るテキストは有効なメードンヘッドスクエアでなければならず、さもなければ、エラーメッセージが、コンフィギュレーションメニューシステムを終了するとすぐに生成されるでしょう。

GPSレシーバーを接続したならば、GPSレシーバーは、GPSレシーバーモジュールからシリアルデータストリングの中に含まれている緯度と経度情報からそれを計算して、ロケータをアップデートすることができます。

6.8 WSPR power 37

dBmにおいて定義されて、WSPRメッセージの中にエンコードされた3番目の、そして最終的なパラメータは送信出力です。このパラメータはここで手動で編集されて、WSPRメッセージの中にエンコードされることに注意してください。それは実際に測定された出力そのままではありません。これはよくある誤解です。それは、エンコードしているオペレータがどんな数を設定したかをWSPRメッセージから見るとわかります。

WSPRにおける出力は一定の値 0、3、7、10、13、17、20、23、27、30、33、37、40、43、47、50、53、57、および60dBmでなければなりません。このリストの中の値で指定しないと、エラーメッセージが、コンフィギュレーションメニューシステムを終了するとすぐに生成されるでしょう。

6.9 Set time 15:56

リグは、ビーコン(WSPRとCW)送信を調節するために使われる内部のリアルタイム時計を持っています。このコンフィギュレーションは、あなたがリアルタイム時計をセットすることを可能にします。クロック設定は、このメニューの編集が終わる時に、秒(表示されるのではなく内部でカウントされています)は0に準備できています：記録を設定した後に左のボタンを押すことによってまたはいつでも右のボタンを押すことによって設定されます。

正確なタイミングはWSPR(etc)モードのために重要です。GPSがなくても、「システム周波数」パラメータの慎重な調整によって、20MHzの発振器はWSPRのための十分に正確な時間を最高1週間まで守るでしょう。

GPSモジュールを使うならば、そして適切にデコードされた有効な連続したデータストリームがあるならば、時間が自動的に設定されることに注意してください。

正確なリアルタイム時計はWSPRビーコン送信タイミングの動作以外必要とされていません。

4.25 その他のメニュー

このメニューは他のコンフィギュレーションメニューカテゴリーによく納まらない他の設定を雑多に含んでいます。

7. 1 Dbl. click
300

これは、どんなタイプの押しがボタンにされているかについての決定をコントロールする数パラメータです。初期値では、それは、300ミリ秒(ここで示されるような)に設定されていますが、望むならば、これを変更してさしつかえありません。

これは、最初にボタンを押してから次のボタンを押すまでの時間で、ミリ秒で示された数です(それにより、一定の決定がなされます)：

- a) この間隔の後に再びボタンを押さなかった場合、それは、1回押したと解釈されます。
- b) 最初にボタンを押して300ミリ秒後もまだボタンを押している場合、それは、「1回の長い押し」を実行したと解釈されます。
- c) 300ミリ秒が経過する前に、再びボタンを押したならば、それは「ダブルクリック」です。

7. 2 Batt. show
OFF

バッテリーアイコンが右上隅でスクリーンの上で表示されるかどうかにかかわらず、このBOOLEANパラメータによってコントロールされます。バッテリー電圧の測定と表示は、例えばポータブルな操作の間にバッテリーパワーからリグを操作するつもりオペレータに有益であるかもしれません。

バッテリー電圧を測定し、表示するために、それは、ジャンパー “DVM” 入力ヘッダーピンと供給電圧ヘッダーピンへをジャンパー接続する必要があります。このハードウェア配線はこの文書の中で他の場所で説明されます。

7. 3 Batt. full
13, 800

これは、バッテリーが「Full」と考えられるミリボルトで表示される電圧です。

7. 4 Batt. step
1, 000

これはバッテリーアイコンの各バーで示されるミリボルトのステップです。

この例において、バッテリーのFullは13.8Vと定義されて、ステップは1Vです。バッテリーアイコンは7つの可能な状態を持ち、満杯と空の間に5つの中間的状态を表示します。表示されたアイコンの意味はこの例にある通りです：

- • Full: 12.81V to 13.8V (and indeed, above 13.8V also)
- • 5 bars: 11.81V to 12.8V
- • 4 bars: 10.81V to 11.8V
- • 3 bars: 9.81V to 10.8V

- 2 bars: 8.81V to 9.8V
- 1 bar: 7.81V to 8.8V
- Empty: 7.8V and below

7.5 Cursor style
Underline

2つの違うカーソルスタイルが可能です。ここでお気に入りを選ぶことができます。2つの可能な表示方法は：

Underline: 編集されている文字の下の簡単な実線

Blink: ディスプレイは編集された文字と白いブロックの間で変化します。

この設定がただ、メニューシステムの編集をする時のみのカーソルに影響することに注意してください。正常な動作モードの中で、下線カーソルは、カーソルスタイル設定を問わずチューニンググレートが表示としていつも使われます。

7.6 Show S-meter
OFF

このパラメータがONに設定されるならば、基本のSメータはディスプレイの右上で示されます。

7.7 S-meter step
100

この数パラメータは効果的にSメータの敏感さを定義します。Sメータは最大12バーを持っています。Sメータの各バーは振幅測定スケールの上の指定された「Sメータステップ」数に同期します。従って、この場合に、Sメータの12バーのスケールは振幅測定値で0から1200まで意味することになります。

低いSメータステップ数はSメータをより敏感にします；より高いステップ数はそれをより敏感ではなくします。

Sメータは表示するのみで、それがそれほど正確な意味も持っていないことを暗示しています。ともかく、アナログ・デジタル変換器によってサンプリングされたオーディオはオーディオの増幅段を経ているので、振幅は受信機のゲイン設定に依存しています。

7.8 Factory rst
Sure? enter 17

このメニュー項目は、工場リセットをするために使われます。工場リセットはコンフィギュレーションを供給された工場初期状態に戻します。すべてはパラメータ値は消去されて、初期化されます。

この重要なステップを行うには、偶然による誤操作を防止するために、工場リセットはバーチャルな2桁の数パラメータとして実施されます。

リセットするには：

- このメニュー項目を編集し始めるために、左(「選択」)ボタンを押してください。00が表示されます。
- 数値を17に変更するために、回転式のエンコーダを使ってください。

- ・ 値17を入力するために、左(「選択」)または右(「戻る」)ボタンを押してください。これにより工場リセットを実行します。

工場リセットは全体のEEPROM内容が書き換えられるのに、数秒かかります。工場リセットの後に、最初に、リグを起動する時に、「バンド選択」を再び行うよう促されるでしょう。

4. 26 アライメント メニュー

このアラインメントメニューには、内蔵のシグナルジェネレータを使って、テスト信号を受信機のフロントエンドに注入して、リグの設定と校正をするためのいくつかのツールを含んでいます。

これらのアラインメントツールを正しく使用すれば、全く外部の試験装置を用いなくても受信機を調整して、校正することが可能です。

どうぞ、また、マニュアルのアセンブリ部分の終わりにアラインメント/調整セクションを参照してください(それは、バンドパスフィルタ性能を最高にするためと、I-Qバランスとオーディオの移相調整を使って、不要な側波帯を最小化するためにどのようにこれらのツールを使うかを記述しています)。

```
8. 1  A l i g n  f r q
1 4 , 0 2 0 , 0 0 0
```

Align freq. パラメータは、アラインメントツールが操作する周波数を指定します。指定された周波数がリグの操作バンドのCWセクションのセンターにあるようにします。

```
8. 2  I - Q  b a l  f r q
7 0 0
```

I-Qバランス調整が実行される可聴周波数。デフォルトで、これは、700Hz、オーディオのフィルタのセンター、およびCWオフセット周波数のために通常使われるものに設定されます。

```
8. 3  P h a s e  L o  f r q
6 0 0
```

LOW可聴周波数90度の移相が実行される可聴周波数。

```
8. 4  P h a s e  H i  f r q
8 0 0
```

HIGH可聴周波数90度の移相が実行される可聴周波数。

```
8. 5  R e f  f r q
2 7 , 0 0 4 , 0 0 0
```

Si5351A synthesiserチップのための参照周波数。27MHzのクリスタルの実際の振動数にこれを設定したならば、リグのアウトプット周波数は正確になるでしょう。

通常、27MHzの水晶発振子は3から5kHz高く発振しています。これが27.004MHz(4kHz高い)のデフォルト設定の理由です。

周波数が正確であると知られている信頼できるジェネラルカバレッジ受信機を持っているならば、自身で27MHzの参照値を測定することができます。また他の方法もあります！10MHzなどの一定の周波数に

シグナル発生器をセットします。それから、それと10MHzのビートを取る方法です。オーディオのオフセットの測定は、正しい27MHzの参照周波数があるべき値であるかの計算を可能にするでしょう。

GPSユニットが入手可能であれば、この操作は非常に簡単に行えます。この校正を設定するためにGPS校正ツールを使うことができます。(下で見てください)

```
8.6 System frq
20,000,000
```

システム発振器周波数。このリグの中で、マイクロコントローラクロックは20MHzの水晶発振子です。実際の20MHzの周波数(妨害のない)を測定することができるならば、ここでその周波数を入力することができます。例えば、信頼できるジェネラルカバレッジ受信機で20MHzの放出を受信して、その周波数表示です。

20MHzのシステムクロックは、タイミング目的だけに使われます。GPSなしでWSPRビーコン機能进行操作するつもりでない限り、それはあまり重大ではありません。

GPSユニットが入手可能ならば、この値を設定するためにGPS校正ツールを使うことができます。(下で見てください)

```
8.7 Peak BPF
Press Select!
```

左(選択)ボタンを押すことで、設定された周波数上でシグナルジェネレータを作動させて、700Hzで測定されたオーディオの振幅をスクリーンの上のバーで表示します。バンドパスフィルタトリマーコンデンサーによって測定値を最大の振幅に適合するべきです。このプロセスは前述のマニュアル、アセンブリ部分の終わりのセクション「調整とアラインメント」中で説明されています。

```
8.8 I-Q bal
Press Select!
```

左(選択)ボタンを押すことで、受信シグナルを不要側波帯に入れるために、オフセットによって設定された周波数上のシグナルジェネレータを作動させます。それは700Hzで測定されたオーディオの振幅を示しているスクリーンの上のバーを表示します。I-Qバランストリマーは測定値を最小の振幅になるように適合するべきです。このプロセスはマニュアルのアセンブリ部分の終わりに、セクション「調整とアラインメント」中で説明されています。

```
8.9 Phase Lo
Press Select!
```

左(選択)ボタンを押すことで、設定された(例えば600Hz)可聴周波数で受信シグナルを望まれない側波帯に入れるために、オフセットによって設定された周波数上のシグナルジェネレータを作動させます。それは測定されたオーディオの振幅を示しているスクリーンの上のバーを表示されます。Low周波数段調整トリマーは測定値を最小の振幅になるように適合するべきです。このプロセスはマニュアルのアセンブリ部分の終わりの、セクション「調整とアラインメント」中で説明されています。

```
8.10 Phase Hi
Press Select!
```


左(選択)ボタンを押すことで、設定された(例えば800Hz)可聴周波数で受信シグナルを望まれない側波帯に入れるために、オフセットによって設定された周波数上のシグナルジェネレータを作動させます。それは測定されたオーディオの振幅を示しているスクリーンの上にバーで表示されます。High周波数段調整トリマーは測定値を最小の振幅になるように適合するべきです。このプロセスはマニュアルのアセンブリ部分の終わりに、セクション「調整とアラインメント」中で説明されています。

```
8. 1 1  C a l  r e f  o s c
P r e s s  S e l e c t  !
```

1秒ごとのパルス(1pps)出力信号を出すQRPラボQLG1 GPSレシーバー<http://qrp-labs.com/qlg1>などのGPSレシーバーモジュールを接続したならば、左(選択)ボタンを押すと、マイクロコントローラは周波数カウンタゲートとして1ppsを使います。27MHzのリファレンス値は4によって割られて、マイクロコントローラのタイマー1インプットに送られます。(それは、周波数計算の際、4秒としてカウントされます)。この値はメニュー項目「8.5のref frq」中で編集可能なコンフィギュレーションパラメータとしてEEPROMの中に蓄えられます。

周波数エラーのために訂正し、目標とする周波数上で正確に出力周波数(一般にサブHzの精度を持ちます)を保証するように、ファームウェアは補償調整を計算します。自然において、周囲温度における変化は、クリスタル発振器周波数を、多少変化させるでしょう

参照発振器を校正設定するためにGPSを使って、システム発振器またはGPS情報ディスプレイ(後の方のセクションを見てください)はまた自動的に連続したデータストリームを構文解析し、リアルタイムクロックとメードンヘッドロケータスクエアを、(緯度と経度から計算される)獲得します;これらはWSPRビーコンとしてリグを使う時にビーコンモードによって使われます。

```
8. 1 2  C a l  s y s  o s c
P r e s s  S e l e c t  !
```

1秒ごとのパルス(1pps)出力信号を出すQRPラボQLG1 GPSレシーバー<http://qrp-labs.com/qlg1>などのGPSレシーバーモジュールを接続したならば、左(選択)ボタンを押すと、マイクロコントローラは周波数カウンタゲートとして1ppsを使います。周波数計算を得るために、それは4秒として内部で20MHzのシステムクロックをカウントします。この値はメニュー項目「8.6のシステムfrq」中で編集可能なコンフィギュレーションパラメータとしてEEPROMの中に蓄えられます。

```
8. 1 3  G P S  d a t a
A 3 D  f 1 0  t 1 2  s 3 0
```

GPSレシーバー(1ppsとシリアルデータ)が接続されていて、左(選択)ボタンを押すことによってアラインメント/校正機能が可能になり、GPSからのデータはディスプレイ上に表示されます。5つの表示された情報フィールドは、次の通り解釈されることになっています:

- A 有効なGPSデータ(Vは無効のデータを意味するでしょう)。
- 3D 3D固定(2Dまたは3Dまたは無いかもしれません)
- f10 GPSソリューション 10衛星捕捉
- t12 GPSレシーバーは12の衛星を追跡しています。

- ・ s30 12の追跡された衛星の平均信号強度は30です。

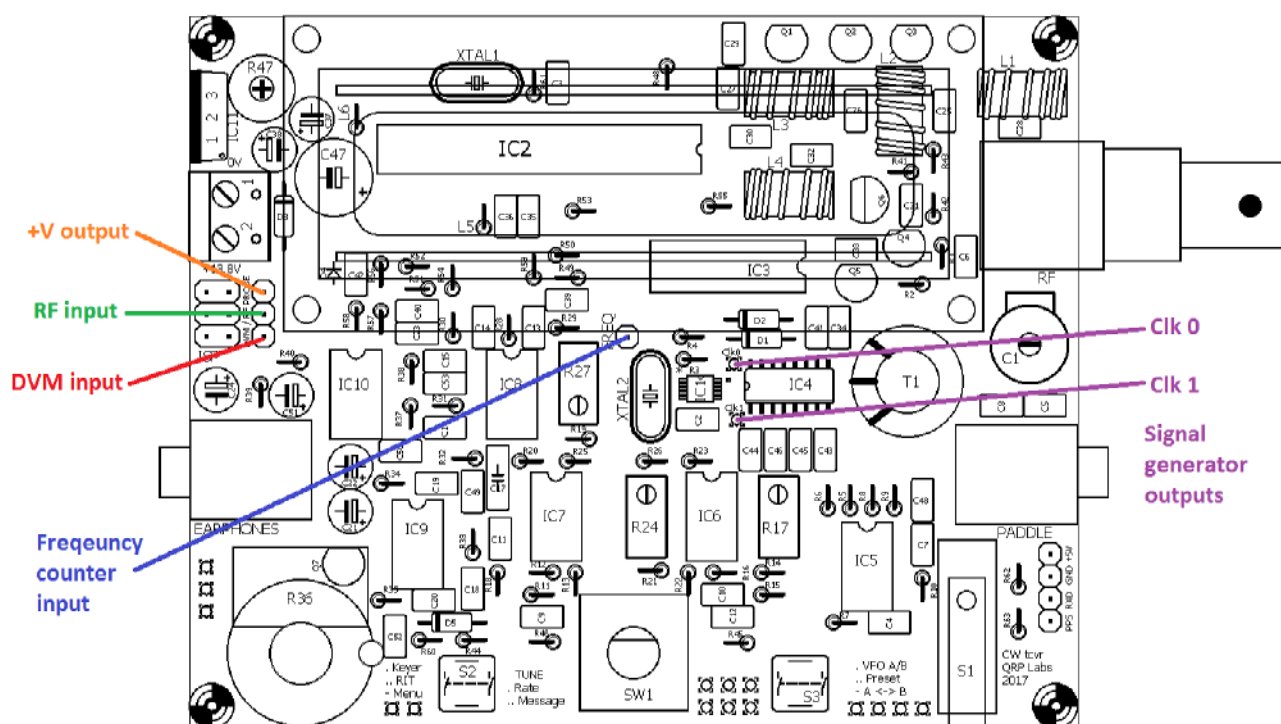
GPSデータメニュー項目はただGPS情報のディスプレイのためです。追跡された衛星の数と信号強度に基づいて、GPSが適切に働いていることを確認し、GPSアンテナのために最もよい立地条件を決定することは有益であるかもしれません。

4. 27 テスト装置

試験装置メニューは試験装置のいくつかのアイテムを提供します(それは、またリグの中で、そして他のテスト目的のためにも障害を診断するために使うことができます)！

下の図は、試験装置の接続を示します。外部の機器または回路を測定することを試みるならば、また、CWトランシーバーと外部の回路の間のグラウンド接続をする必要があるでしょう。

試験装置のこれらのアイテムは下で説明されます。すべて、シグナルジェネレータを除いて、ただディスプレイは対応した蓄えられたコンフィギュレーションパラメータないものです。



9. 1 Voltage
11. 67V

これはデジタル電圧計 (DVM) 機能。測定できる電圧範囲は0-20V DCです。

画面上のバッテリー電圧ディスプレイが使われる時に、DVMインพุットピンを、+Vアウトプットピン(これらの接続を示している前の図を参照してください)と接続しなければなりません。

この例において、12Vの電源は、リグに動力を供給するために使われています。DVMインพุットピンは示された+Vアウトプットピンにジャンパーされています。11.67Vの測定された電圧は12Vから逆接続保護ダイオードD3上での電圧低下を引かれたものです。

9. 2 RF Power
4. 52 W

RFパワーを計る機能です。測定できるパワー範囲は0-5Wです。RFパワー測定回路は簡単なダイオード検波器を使います。ダイオード機能における非線形性と個々のダイオード特性の違いがあります；従って、測定された出力はそれほど正確ではありません。しかし、それは確かに便利であると問題を見つけるツールでもあります。

RFパワー計とDVMは、マイクロコントローラの同じアナログデジタル変換(ADC)入力を使っていることに注意してください。同時にRFパワーメータとDVMを使おうとしてはなりません！どちらか一方のみが接続されていることを確認してください。

9.3 Audio Ch. 1
01,652

このアイテムはただオーディオのチャンネル1のためにGoertzelアルゴリズムによって計算された生の振幅数を表示します(それはオーディオの増幅器のアウトプットと接続されます)。ここで示された値はインプットシグナルレベルにも利得制御にも依存するでしょう。容易に、利得コントロールノブを上を向かせる時に、表示された値が増大することを確認することができます。

9.4 Audio Ch. 2
00,008

このアイテムはただオーディオのチャンネル2のためにGoertzelアルゴリズムによって計算された生の振幅数を表示します(それはフェーズヌル調整回路のアウトプットと接続されます)。ここで示された値は利得制御から独立です。値は、それがオーディオのCh. 1の上で測定したよりずっと少ない。これは、1つのADC最下位ビットが約5mVの電圧と同等視するためです。受信シグナルが非常に強くない限り、レシーバーシグナルパスについてのその目的でのシグナル振幅は、多くのアウトプットをADCから示すには低すぎます。

9.5 Frequency
4,21523 MHz

これは周波数カウンタです。解像度は10Hzです(それはおおよそ約8回/秒のアップデートレートを結果として生じています)。

周波数カウンタ入力は直接マイクロコントローラのタイマー1インプットに接続しています。前増幅器またはレベルの調整が全くありません。ATmega328Pプロセッサは5Vの電圧から動作します。それは、周波数カウンタ入力信号が適切な振幅をもっていることを期待しています。

ATmega328Pデータシートによると、「Low」では1.5Vの最大の入力電圧を持っていて、「High」では3.5Vの最小の入力電圧を持っています。従って、首尾よく周波数カウンタを動かす最小の振幅シグナルは2.5VのDCオフセットに集中した2Vのピークピークであるでしょう。ATmega328Pインプットピンを損うのを避けるために、電圧レベルが正しいと保証するように、大いに注意を払ってください。

さらに、ATmega328Pが同時的なタイマーインプットを持つので、カウントされることができる最も高い周波数はシステムクロック(20MHz)の約40%までに制限されます。

従って、この周波数カウンタは0から8MHzの範囲を持っています。上側の測定可能周波数の端では適正な振幅の、きちんとした50%のデューティ・サイクルの方形波の場合に到達しました。シグナルの品質の劣化によっても上下の周波数限界を結果として生じるでしょう。

9.6 Signal gen. 25, 124, 093

それを選ぶために、左のボタンを押すまで、シグナルジェネレータ機能はそのスイッチを切られています。そして、カーソルは10MHzの桁の下に出現します。その時他のコンフィギュレーションパラメータの数値を設定することができます。周波数を増大させるか、減少させるために、回転式のエンコーダを使ってください。押したままで回転式のエンコーダを廻し、チューンレートを変更します。（カーソルを左を動かすか、または右に動かして）。

周波数を合わせることにより、synthesiserのアウトプット周波数が一致します。

アウトプット周波数範囲は3.5kHzから200MHzです。Si5351A Synthesiserチップデータシート最大周波数指定は200MHzです。しかし、実際の場合で、それは、最高ほぼ300MHzまで確かにまだ動作することを発見されています。

出力波形は振幅約3.5Vのピークピークを持つ方形波です。アウトプットは、C1k0とC1k1ターミナル(上で図を見てください)にあります。

アウトプットが直接Si5351A Synthesiserチップのアウトプットピンと接続されることに注意してください。接地したり、アウトプットを短絡させないよう、また、交換することが非常に難しいのでSi5351Aチップを損わないよう、その他どのようなことにも非常に大きい注意を払ってください。

可能な所で、Si5351AのC1k0とC1k1アウトプットが90度のフェーズオフセットによって求積法の中で稼動することに注意してください。関係は3.2MHz未満の周波数では続いていなく、VHFの(決定されます)中に続かないかもしれません。

訳者注

この翻訳は私自身がQCXを製作するために、行ったものです。十分注意して訳したつもりですが、正確さを保証するものではありません。疑義のある場合、またわかりづらい場合には原典に戻ってください。この訳文を使うことで生じたいかなる損害に対しても、XRQTechLabは関知致しません。

なお、この訳文ではセクション5の「回路デザイン」は含んでいません。このセクションは技術的な内容で、原典に掲載されている図表により、十分理解していただけると判断しました。

国内でのキット販売がずっと少なくなってきてしまったので、このQCXのようなキットは製作好きにとってはとても嬉しいものです。はんだごてを握る楽しさをより多くの方に味わっていただければと思います。その際、この訳文がお役に立てれば、この上ない喜びです。

いつの日か、このQCX同士で、お空でお会いできるのを楽しみにしております。

2017.10.20 XRQTechLab Shig

23-oct-2017 マニュアルのバージョンが1.08に改訂されました。

Rev1.07で①Q6 MPS751がMPS2907に変更になったこと。②原典P83のスペル訂正。③3.3kの抵抗でパーツでR44とすべきところR34となっていたこと。の変更がありました。

Rev1.08では①基板上の表示がR19とR25が逆になっていた。これに伴い、パーツも変更され、R19が1k、R25が3.3kに訂正され、セクション3.22と3.23の図が訂正された。②セクション3.41のC47を横に倒して取り付けると指示されていたのを、小型のパーツにすることで、立てたまま取り付ける。に変更されました。

これらの事項を反映したものに改訂しました。

2017.11.06 XRQTechLab Shig

新たなバージョンが発表されたので訂正をしました。

2018.11.27 XRQTechLab Shig