

QCX 5W CW Transceiver kit assembly instructions

“QCX-mini”: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, 2017-2020



写真は：

Palm Radio pico paddle <http://palm-radio.de>

と奥さんの古いiPhone イヤフォン

この訳文はQCX-miniのマニュアルVer1.05の1章から3章までを訳したものです。

内容

- 1, [紹介](#)
- 2, [部品リスト](#)
- 3, [組み立て](#)
 - 3.1 [部品目録](#)
 - 3.2 [T1を巻いて取り付ける](#)
 - 3.3 [IC2ソケットを取り付ける](#)
 - 3.4 [100nF コンデンサを取り付ける \(0.1uF, 104\)](#)
 - 3.5 [全ての470nF コンデンサを取り付ける \(0.47uF 474\)](#)
 - 3.6 [47nF コンデンサを取り付ける \(47uF 473\)](#)
 - 3.7 [ローパスフィルターの袋からC25とC26のコンデンサを取り付ける](#)
 - 3.8 [ローパスフィルターの袋からC27とC28のコンデンサを取り付ける](#)
 - 3.9 [C30のコンデンサを取り付ける](#)
 - 3.10 [C5とC8のコンデンサを取り付ける](#)
 - 3.11 [1uFのコンデンサを取り付ける \(105 C21, C22\)](#)
 - 3.12 [15819のダイオードを取り付ける](#)
 - 3.13 [XTAL1の20MHz水晶発振子を取り付ける](#)
 - 3.14 [XTAL2の27MHz水晶発振子またはTCXOを取り付ける](#)
 - 3.15 [500Ω 多回転ポリュームを取り付ける](#)
 - 3.16 [50kΩ 多回転ポリュームを取り付ける](#)
 - 3.17 [470uFコンデンサを取り付ける](#)
 - 3.18 [30pFのトリマコンデンサをC1に取り付ける](#)
 - 3.19 [MPS751トランジスタをQ6に取り付ける](#)
 - 3.20 [全てのBS170トランジスタを取り付ける](#)
 - 3.21 [2×3のインサートプラグマatingヘッダピンを取り付ける](#)
 - 3.22 [2×5のLCDヘッダを取り付ける](#)
 - 3.23 [2×4 UIヘッダを取り付ける](#)
 - 3.24 [トロイL4を巻いて取り付ける](#)
 - 3.25 [トロイL2を巻いて取り付ける](#)
 - 3.26 [トロイL1とL3を巻いて取り付ける](#)
 - 3.27 [2.1mm電源コネクタを取り付ける](#)
 - 3.28 [RF出力BNCコネクタを取り付ける](#)
 - 3.29 [3.5mmステレオコネクタを取り付ける](#)
 - 3.30 [ディスプレイボードのPBCを切り離す](#)
 - 3.31 [LCDモジュールを取り付ける](#)
 - 3.32 [2×5ピン雄ピンコネクタヘッダを取り付ける](#)
 - 3.33 [4つの11mmのナイロンスペーサを取り付ける](#)
 - 3.34 [R47の20kトリマを取り付ける](#)
 - 3.35 [2×4ピン雄ピンコネクタヘッダを取り付ける](#)
 - 3.36 [ロータリーエンコーダーを取り付ける](#)

- 3.37 [タクトスイッチ（押しボタン）を取り付ける](#)
- 3.38 [ゲインコントロールVR R47を取り付ける](#)
- 3.39 [11mm六角スペーサを取り付ける](#)
- 3.40 [コントロールPCBをメインPCBに合わせる](#)
- 3.41 [マイクロコントローラを取り付ける](#)
- 3.42 [10 \$\mu\$ Fの入力側コンデンサを取り付ける](#)
- 3.43 [2つのボードをプラグを差し込んで組み合わせる](#)
- 3.44 [基本的な動作のための接続](#)
- 3.45 [QCXminiの故障発見のための注意点](#)
- 3.46 [調整と校正](#)
- 3.47 [オプションのケースへの組み込み](#)
- 3.48 [QCX-mini GPSインターフェイスとPTT出力](#)
- 3.49 [QCX-mini CATポート](#)
- 4, QCX-miniの回路デザイン
 - 4.1 ブロックダイアグラムと概略
 - 4.2 回路図
 - 4.3 シンセサイザー発振器
 - 4.4 送受信切り替え
 - 4.5 バンドパス、スプリッター、QSDとプリアンプ
 - 4.6 90度オーディオフェーズシフト
 - 4.7 CWフィルター
 - 4.8 オーディオ増幅
 - 4.9 送信信号の流れとパトライブ
 - 4.10 Eクラス出力増幅
 - 4.11 ローパスフィルター
 - 4.12 キー整形回路
 - 4.13 マイクロコントローラ
 - 4.14 オプションのGPSインターフェース
 - 4.15 インサーキットプログラミング（ISP）インターフェース
 - 4.16 テスト回路
 - 4.17 5V電圧レギュレータ
- 5, 誤りを見つける
 - 5.1 LCDが表示しない、またはブロック表示
 - 5.2 全くバックライトが光らない
 - 5.3 上の行の1ブロックだけが表示される
 - 5.4 DC電圧
 - 5.5 RF出力チェック
- 6, 測定
 - 6.1 準備機器
 - 6.2 トランシーバー消費電流

- 6.3 送信機出力
- 6.4 Eクラス電力増幅出力波形
- 6.5 キーにより形成されたRFエンベロープ
- 6.6 ローパス送信ハーモニックフィルターの出力特性
- 6.7 バンドパス受信入力フィルターの特
- 6.8 Quadrature Sampling Detectorバンド幅
- 6.9 CWフィルタ効果
- 6.10 不要なサイトバンド除去
- 7, 操作の参考事項 “cheat sheet”
- 8, 出典
- 9, 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-mini” (QRP Labs CW Xcvr mini)を購入して下さって、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！

特にポータブルに適した特徴

- 小さなサイズ：95×63×25mmのケース（突起部を除く）
- 日光の下でも見える16字×2行の黄緑LCDスクリーン。バックライトはon/off可能
- 低消費電力（例 12V供給でスクリーンバックライトoffでの受信電流58mA）
- 軽量 202グラム
- 頑丈な成形アルミニウムケース

QCXシリーズの標準的な特徴

- 作りやすい、2枚構成の基板デザイン。主回路の乗ったボードとLCDのディスプレイの乗ったボード。全てのコントロールボードはサブボードに取り付け。コネクタによって取り付けられ配線は不要です。
- 本格的な品質の両面基板。スルーホール基板でシルクスクリーンが施されたPCB
- 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。
- リンキングのない200HzのCWフィルタ
- 回転式のエンコーダによるSi5351AシンセサイザーVFO。
- オプションでファームウェアに含められているIambicキー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
- 画面上のリアルタイム時計（バッテリーバックアップなし）
- 速いリット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、設定可能なCWオフセット。
- 設定可能なサイドトーン周波数と音量
- Connectors:電源、3.5mmのキージャック、3.5mmのステレオイヤホンジャック、BNC RF出力
- 組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、FSKCWまたはWSPR操作をサポート
- GPSインターフェイ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)
- CATコントロールインターフェース
- オプションで50Wパワーアンプキット

- ・ オプションでレーザーで刻印され、穴開け加工された陽極処理アルミニウムケース

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、このキットを組み立て、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步一步の手順に従ってください。

後で、マニュアルの中で、回路デザインについて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 参考文書」があります。

組み立ての前に、QCX-miniのウェブサイトを見てください。改訂されたヒントなどがあるかも知れません。 <http://qrp-labs.com/qcxmini>

もしトラブルに遭遇した時にはトラブルシュートのページを参考にしてください。

<http://qrp-labs.com/qcxmin>

それ以上の手助けが必要な場合にはQRP Labs discussionフォーラムに投稿してください。

2. 部品リスト

多くの部品はSMD（表面実装部品）が使われています。これらは工場において既に取り付けられており、スルーホール部品だけを指示に従って取り付けていきます。部品リストではSMD部品は紫色で表示されるようになっています。

R5, R6, R8, R9	100 Ω (4個)	SMD
R41	150 Ω	SMD
R50	270 Ω	SMD
R48 ディスプレー基板	560 Ω	SMD
R3, 4, 19, 26, 37, 45, 49, 54, 55, 62, 63 R45 ディスプレー基板	1k Ω (11個)	SMD
R42	1.2k Ω	SMD
R12, 13, 15, 16, 20, 22, 23, 25, 44, 53, 56, 59, 65		
R44 コントロール基板 R65 ディスプレー基板	3.3k Ω (13個)	SMD
R61	3.9k Ω	SMD
R18	4.3k Ω	SMD
R11	5.1k Ω	SMD
R1, 2, 7, 10, 14, 21, 34, 36, 39, 40, 46, 51, 52, 57, 58, 64	10k Ω (16個)	SMD
R28, 29	33k Ω (2個)	SMD

R30, 31	47k Ω (2個)	SMD
R38, 43, 60, 100 R100 ディスプレー基板	120k Ω (4個)	SMD
R35	750k Ω	SMD
R27	500 Ω 多回転トリマー	
R17, 24	50k Ω 多回転トリマー (2個)	
R36 コントロール基板	5k Ω 対数ポリューム	
R47 ディスプレー基板	22k Ω トリマー	

コンデンサ

C14, 16, 18, 23, 33	1nF	SMD
C19, 20	2. 2nF	SMD
C53	3. 3nF	SMD
C4, 7, 10, 42	10nF	SMD
C15	33nF	SMD
C17	39nF	SMD
C9	47nF “473”	
C13	47nF	SMD
C12, 29	0. 1uF “104”	
C2, 3, 6, 32, 34-36, 39-41, 48-50, 52	0. 1uF	SMD
C11, 43-46	0. 47uF “474” (5個)	
C21, 22	1uF “105” (2個)	
C31, 100 C100 ディスプレー基板	2. 2uF	SMD
C37, 38, 51	10uF 電解 (3個)	
C24, 47	470uF 電解	
C1 セラミックトリマー	30pF	

バンド依存キャパシタ (50V、5% COGまたはNP0タイプ)

80m		
C5	39pF “390”	
C8	22pF “220”	
C30	180pF “181”	
C27, 28	470pF (2個) ” 471”	
C25, 26	1200pF (2個) ” 122”	

60m		
C5	39pF “390”	
C8	22pF “220”	
C30 C30は2個を並列で使用	30pF “300”	
C30	56pF “560”	

C27, 28	680pF (2個)	“681”
C25, 26	1200pF (2個)	“122”
4 0 m (C8は使用しない)		
C5	39pF	“390”
C30	56pF	“560”
C27, 28	270pF (2個)	“271”
C25, 26	680pF (2個)	“681”

3 0 m (C8が使用しない)		
C5	22pF	“220”
C30	30pF	“300”
C27, 28	270pF (2個)	“271”
C25, 26	560pF (2個)	“561”

2 0 m (C5とC8は使用しない)		
C30	30pF	“300”
C27, 28	180pF (2個)	“181”
C25, 26	390pF (2個)	“391”

1 7 m (C5とC8は使用しない)		
C30	30pF	“300”
C27, 28	100pF (2個)	“101”
C25, 26	270pF (2個)	“271”

半導体

D1, 2, 4, 5, 6	SMD
D3	1N5819
IC1	Si5351A 10E°ンMSOP SMD
IC2	Atmega328P 28ピンマイクロコントローラー
IC3	74ACT00N SMD
IC4	FST3253 SMD
IC5	LM4562 SMD
IC6-10	OPA2277 SMD
IC11	LM1117-05 SMD
Q4, 5, 7, 100 Q100 ディスプレー基板	BSS123 SMD
Q1-3	BS170 T092 MOSFET (3個)
Q6	MPS751 T092 トランジスター

インダクター

L4	T37-2 赤	巻き数はバンド依存
T1	T50-2 赤	巻き数はバンド依存
L5, 6	47uH	SMD

バンド依存インダクタ

80m

L1, 3	T37-2 赤	25回巻き	2.4uH (2個)
L2	T37-2 赤	27回巻き	3.0uH
L4	T37-2 赤	24回巻き	2.3uH
T1	T50-2 赤	5+5+5+68回巻き	

60m

L1, 3	T37-2 赤	23回巻き	2.1uH (2個)
L2	T37-2 赤	24回巻き	2.3uH
L4	T37-2 赤	24回巻き	2.3uH
T1	T50-2 赤	5+5+5+46回巻き	

40m

L1, 3	T37-6 黄	21回巻き	1.4uH (2個)
L2	T37-6 黄	24回巻き	1.7uH
L4	T37-2 赤	16回巻き	1.0uH
T1	T50-2 赤	5+5+5+38回巻き	

30m

L1, 3	T37-6 黄	19回巻き	1.1uH (2個)
L2	T37-6 黄	20回巻き	1.3uH
L4	T37-2 赤	14回巻き	0.78uH
T1	T50-2 赤	4+4+4+30回巻き	

20m

L1, 3	T37-6 黄	16回巻き	0.77uH (2個)
L2	T37-6 黄	17回巻き	0.90uH
L4	T37-2 赤	10回巻き	0.40uH
T1	T50-2 赤	3+3+3+30回巻き	

17m

L1, 3	T37-6 黄	13回巻き	0.55uH (2個)
L2	T37-6 黄	15回巻き	0.67uH
L4	T37-2 赤	9回巻き	0.32uH
T1	T50-2 赤	3+3+3+22回巻き	

その他

2×3ピン		雄ピンヘッダ
2.1mm DC電源コネクタ		基板取り付け型
3.5mmステレオ		(4個)
BNC		基板取り付けBNCコネクタ
2×5ピン		雌ピンソケット
2×5ピン		雄ピンソケット
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 黄緑バックライト
XTAL1		20MHz HC49/4H 水晶発振子
XTAL2		27MHz HC49/4H 水晶発振子
PCB	メイン基板	
PCB	ディスプレイ基板	
六角スcrews	M3 7mm	ナイロン (4個)
ビス	M3 6mm	ナイロン (4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)
線材	0.33mm φ 200cm	
ビス	M3 10mm	鉄 (1個)
ナット	M3	鉄 (1個)
ワッシャー	M3 直径12mm	鉄 (1個)
六角スcrews	M3 11mm	ナイロン (5個)
ビス	M3 6mm	ナイロン (10個)
ビス	M3 6mm	ナイロンか鉄 (2個)
ナット	M3	ナイロンか鉄 (2個)

3. 組み立て 一般的なガイドライン

このキットの組み立てはまったく率直 (straightforward) です。

しかし、とてもたくさんのコンポーネント (部品) 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収納箱にまとめておき、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ダゴてが必要でしょう。

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ダブリッジを、プロジェクトを確認することにより、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組み入れ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！



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、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テストするということは、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。

このキットの多くのコンポーネントは表面実装パッケージ（SMD）のものを使っています。それらは予めPCBに実装されています。その他の全ての部品はすべてスルーホールパッケージであり、特に指示のない場合にはそのすべてはPCBの上面にハダ付けでインストールされます。

上質なハダゴてを使ってください。最良の結果のために、最良のハダをお勧めします。

ハンス G0UPLからの特別な注意 ヒント

QCXミニキットは非常にコンパクトです。

これをオプションのケースに組み込むするつもりならば、それは他の多くのQRPラボキットより高い精度を必要としています。それはより難しくありません。ただ少しの注意を必要としています。

組み立てにわたって次の時点に慎重な注意を払ってください。

1. ボード検査

SMD組み立てラインでも完全でなく、誤りが起こることがあります。宝石商のルーペまたは他の光学式の拡大鏡によって組み立てを開始する前に、私は慎重な目視検査を推奨します。

ICピンの間にハンダブリッジがないかを捜してください。ショートを起こすかもしれないハンダ層などはないかよく見てください。

2. ハンダ付け

QCXミニキットの中に、両側にSMDコンポーネント取り付けられたPCBのがあります。スルーホールコンポーネントのリード線をハンダ付けする時に、しばしば、非常に近くのSMDコンポーネントに近いジョイントをはんだ付けをすることがあります。この場合に、ジョイントに近づいてそれを熱するとき、SMD部品まで取り去ってしまうのを避けるよう、SMDコンポーネントの逆方向からジョイントに触れるようにし、PCBにハンダごてを当てる向きを考慮してください。

下の写真の中で、SMDコンデンサーC4は非常にはんだ付けされている部品のリード線に近いです。；私はSMDコンポーネントから離れた右側からジョイントに近づき、首尾よく、C4近くでどこにも触れずにジョイントをはんだ付けしました。

私のハンダごて先は太さ3mmのノミのようになったこて先（[クタイ](#)）で首尾よくこのPCBを組み立てました。



3. 間違いへの対応

間違いをしてしまい、どこかでハダブリッジが起きてしまった場合には、ハダ吸い取り編組(別名ソルダーウィック)は本当にこれをきれいに取り去るのに有用です。ワークショップにこれのいくつかを持っていると役立ちます。

ハダ吸い取り編組を全然持っていないならば、古い同軸ケーブルの断片またはシールドケーブルをまずフラックスに浸けてから使えばよいでしょう。

4. コンポーネントリード線の切り取り

このキットにおいてはすべてのコンポーネントリード線の裁ち落しをしなければなりません！

ワイヤーカッターで行い、部屋の中のどこかへその切れ端が飛んでしまい、そして更に、あなたの奥さんがカーペットの中に入り込んでいたそれを見つけ、ましてや奥さんが足の裏でそれを踏んでしまい大騒ぎになるなど・・・さらに、一晩中起きている赤ん坊がどこに行くかも知れない・・・そして、どうして、誰がと思うような赤ん坊のおしめの中に2cmのリード線の切れ端が入っていたら、快適であるはずがありません。まったく・・・。



そうです。カットするのはおもしろい。しかし、組み立ての時にはリード線の端は切り取らなくてはなりません。特に後の組み立てで行うLCDモジュールをディスプレイボードと接続するときや、コントロール部品をコントロールボードと接続するためときには重要です。

でも、どうぞ、これを読み、安全にそれらの裁ち落しを行方不明にしないようにしてください。

5. 精度

私は十分にこれを強調することができません：

このボードはコンパクトで、オプションのケースに入れるための余裕はほんのわずかしかなかったりません。以下は必須です：

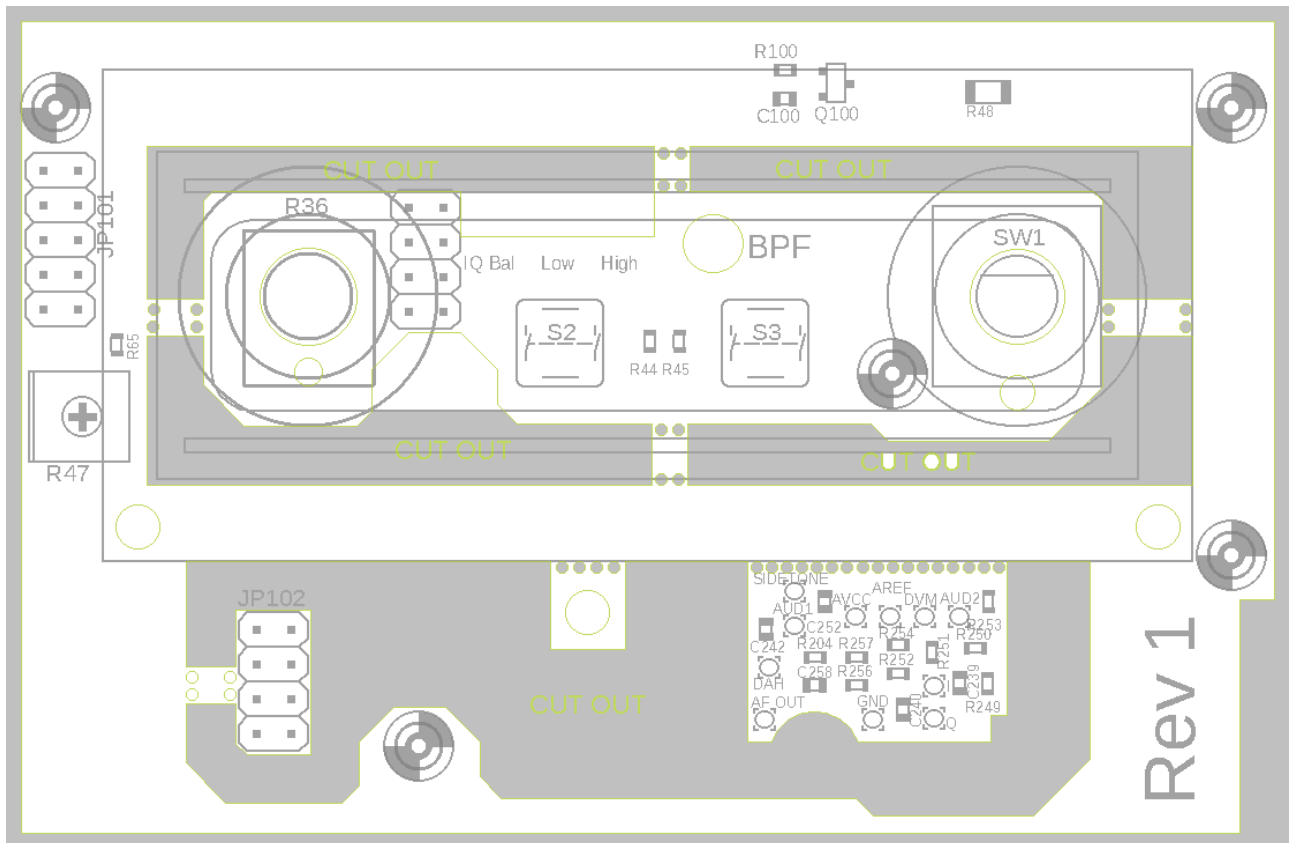
- ・一般に、PCBにおける穴は対応した部品のリード線/ピンより大きい。各部品の中心や四隅を動かせる範囲で位置合わせをしてください。
- ・すべてのコネクタとコントロールは、同一平面にPCBに設置される必要があり、四隅をPCBに順応させ、正確に、対応したアセンブリマニュアルステップの中で説明されるように取り付けてください。
- ・多くの場合に、mm以下のわずかな高さでも、ボードを適切に組み合わせなくなることがあるので、インストールされるすべてのコンポーネントに要求されるのは電解のコンデンサーやトリマー抵抗器などはPCBの上に完全に密着させて取り付けます。

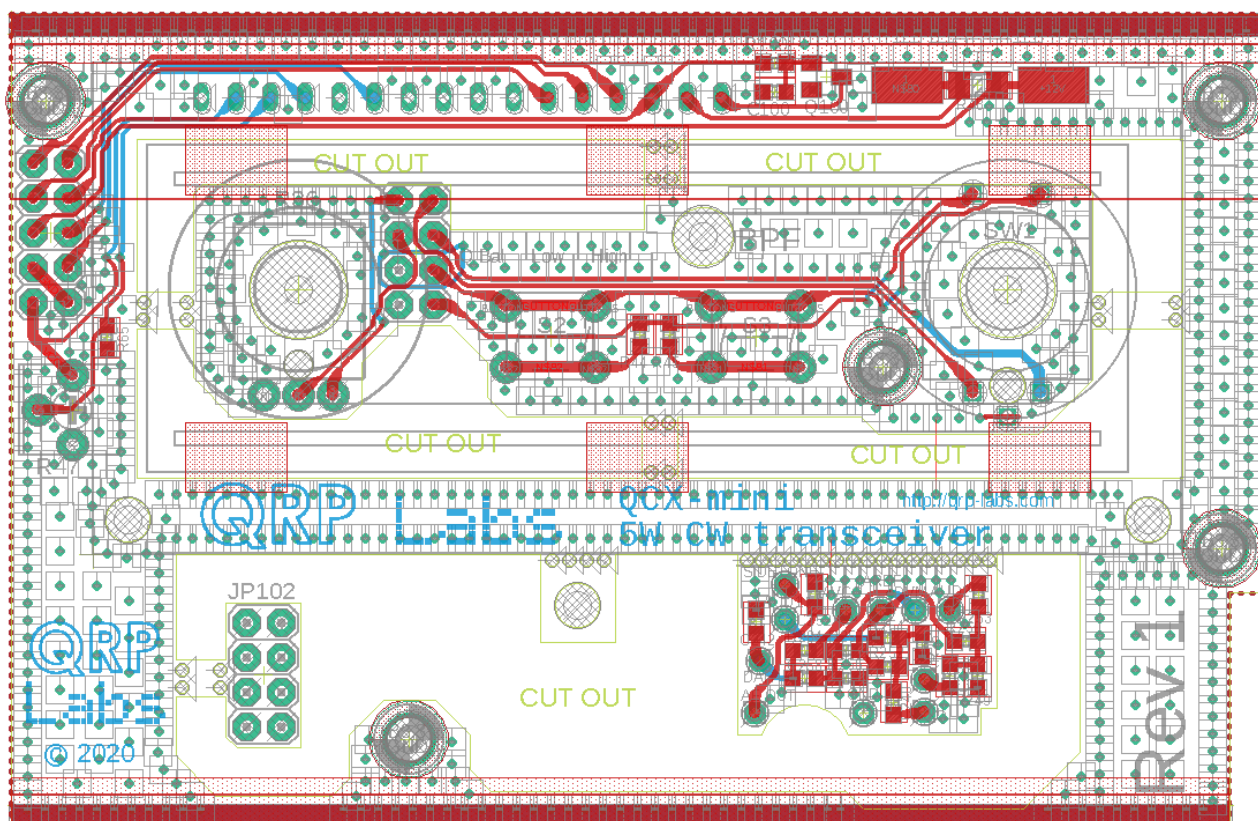
慎重で、正確にすべてのアセンブリステップに従ってください。特にトリマー電位差計の足を切り離すことや部品の向きなどほんの小さな説明に、特別な注意を払ってください。

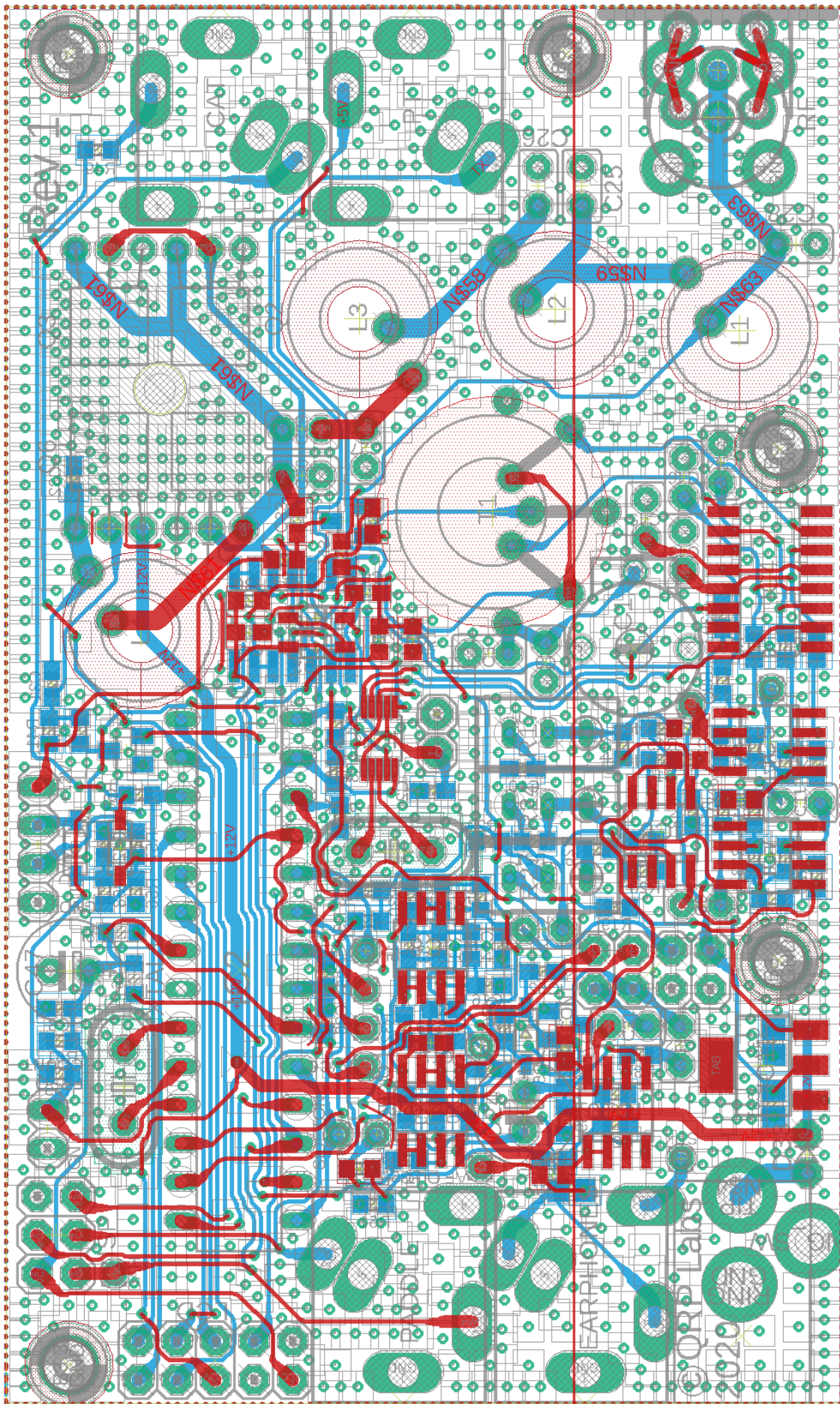
以下の図はQCXミニキットのメインPCBとディスプレイのPCBのレイアウトとトラックを示しています。

(赤track = top側、青色のtrack = bottom側) ;

(隠れたレイヤーはありません)







PCBトラックと回路(図表)図は先のページに示されます。

青で表示されたトラックは底のレイヤーの上にあります。赤で表示されたトラックは上のレイヤー上にあります。2つのレイヤーだけです。(中間には何も隠されていません) 広いグラウンドプレーンは基板の両面にありますがこの図においては示されません。

事実上、赤または青トラックではない両方のレイヤー上のすべてはグラウンドプレーンです！

2つのグラウンドプレーンはそこかしこで(せいぜい0.1インチ)VIASによって接続されています。

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。

メインPCBの上の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)に取り付けられて、PCBの底(ハンダ側)でハンダ付けされます。ディスプレイPCBにおいて、2x5ピンヘッダーコネクタは裏面でインストールすることになりますが、これは非常に慎重にアセンブリマニュアルのステップを参照してください。

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ー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:コンポーネント取り付けしたもの、現在、およびこれから取り付けるもの)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。

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に役立つと思います。

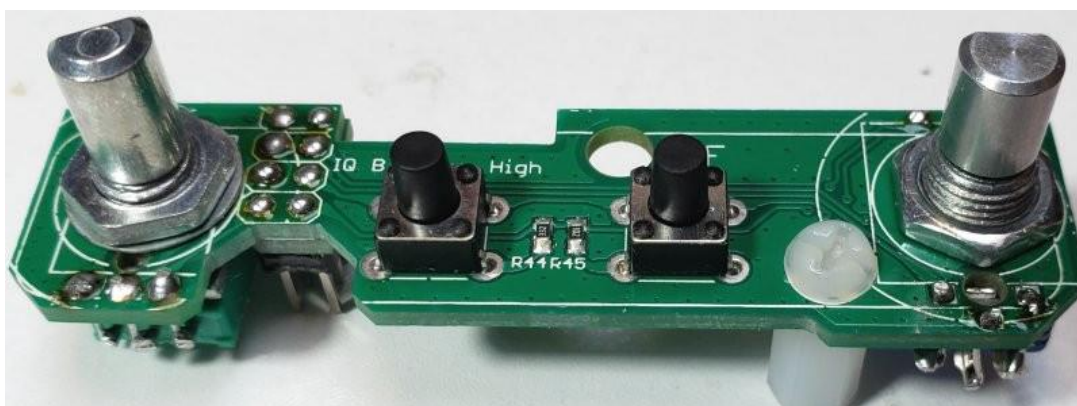
メイン基板



ディスプレイ基板

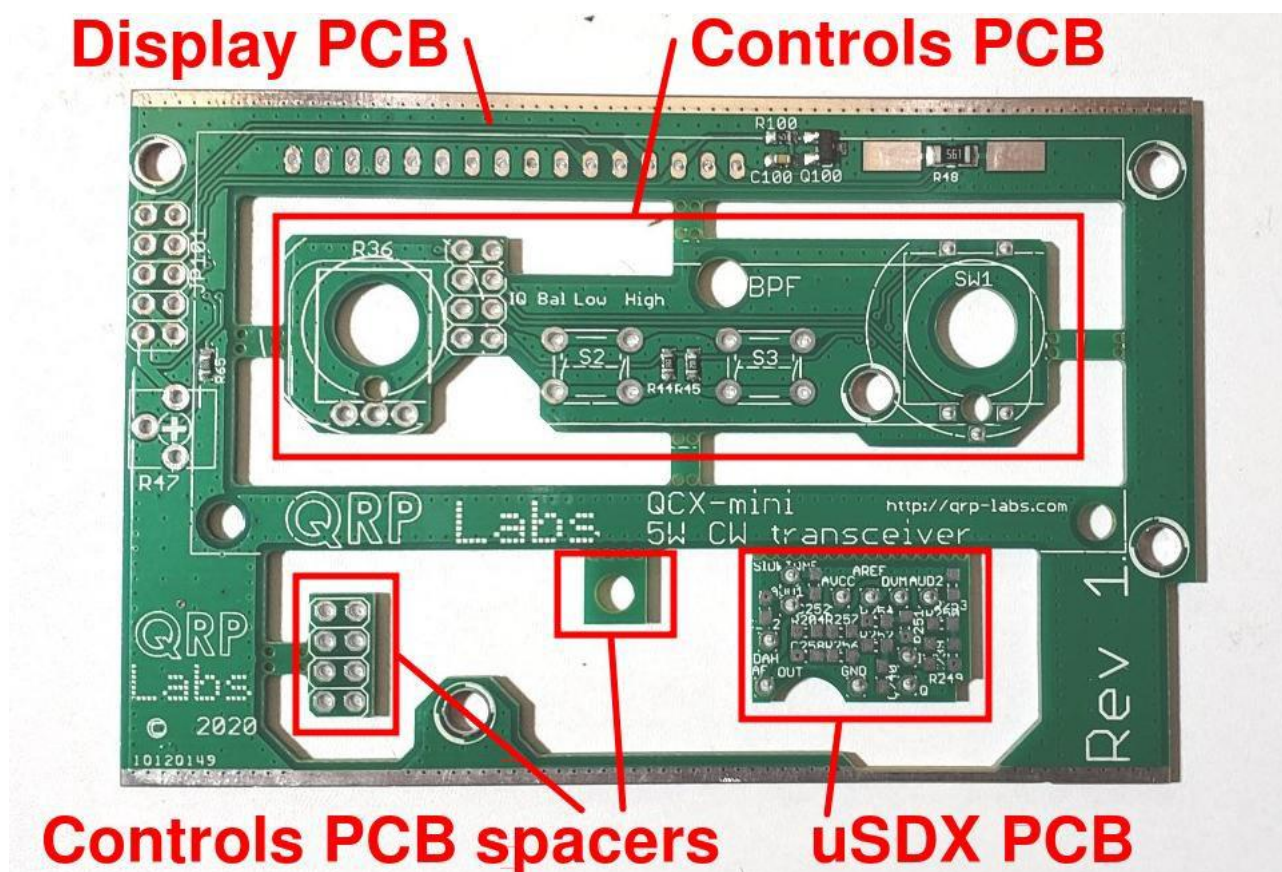


コントロールボード



キットには2つのPCBパネルが供給されており、それぞれは別個の静電気防止zipロックバッグにパッケージされています。メインPCBは両側にSMDコンポーネントはんだ付けされています；どのコンポーネントも外れてしまうのを避けるために、注意してそれを扱ってください。ディスプレイPCBにもいくつかのSMDコンポーネントが取り付けられています。

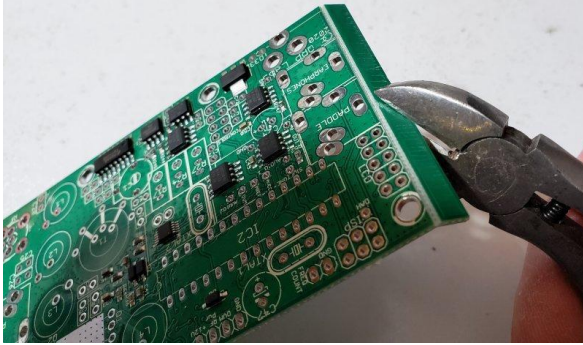
ディスプレイPCBパネルは切り取りをするエリアを持っています(それは、設計の中で使われる追加の基板を作成するためのものです)。これらの追加の基板はドリル穴の線に沿ってディスプレイPCBから切り取れます。



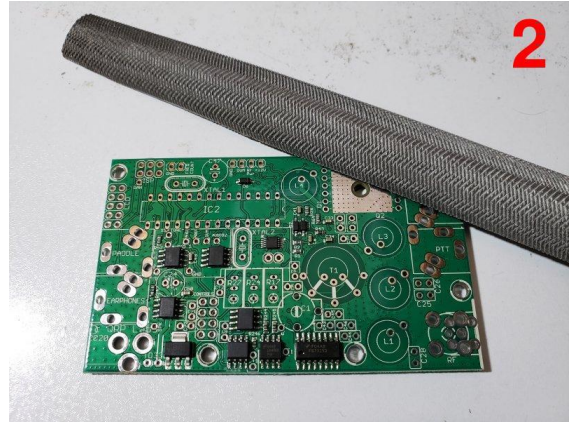
2x4ピンヘッダーコネクタを使って、「コントロールPCB」はメインPCBと接続し、六角形のスペーサーとねじによって固定されます。このボードは2つの押しボタン式スイッチと同様に利得制御と回転式のエンコーダを保持します。

コントロールPCBはメインボードと関連してディスプレイPCBより少し高くする必要があります。これには、2つの小さいスペーサーPCBと2x4ピンヘッダーが納まるPCBを使います。これらはディスプレイPCBの高さの上の1.6mm(標準の4FR PCBの厚さ)を持ち上げ、六角形のスペーサーで納めます。

uSDX PCBは、メインPCBにインストールすることができて、uSDX SSB SDRトランシーバーにQCXminiを容易な改造するために提供される小さい補助基板 (daughtercard) です。このPCBのための部品は供給されません。改造はuSDXグループ<https://groups.io/g/ucx>によってサポートされて、QRPラボからのテクニカル・サポートは全然ありません。uSDXを試すことを望む実験者のためにこの改造を補助するように、daughtercardは供給されたものです。

1

PCBs は 1 つ以上のエッジに沿って 1 つの素材の余分な破片がついたまま供給されるかもしれませんが、これは、より大きい FR4 パネルの上にいくつもの PCBs を並べて製造する際に使われます。もし、このような余分な部分があったら、そーっと穏やかに、ボードの余分な破片を切り取ってください。

2

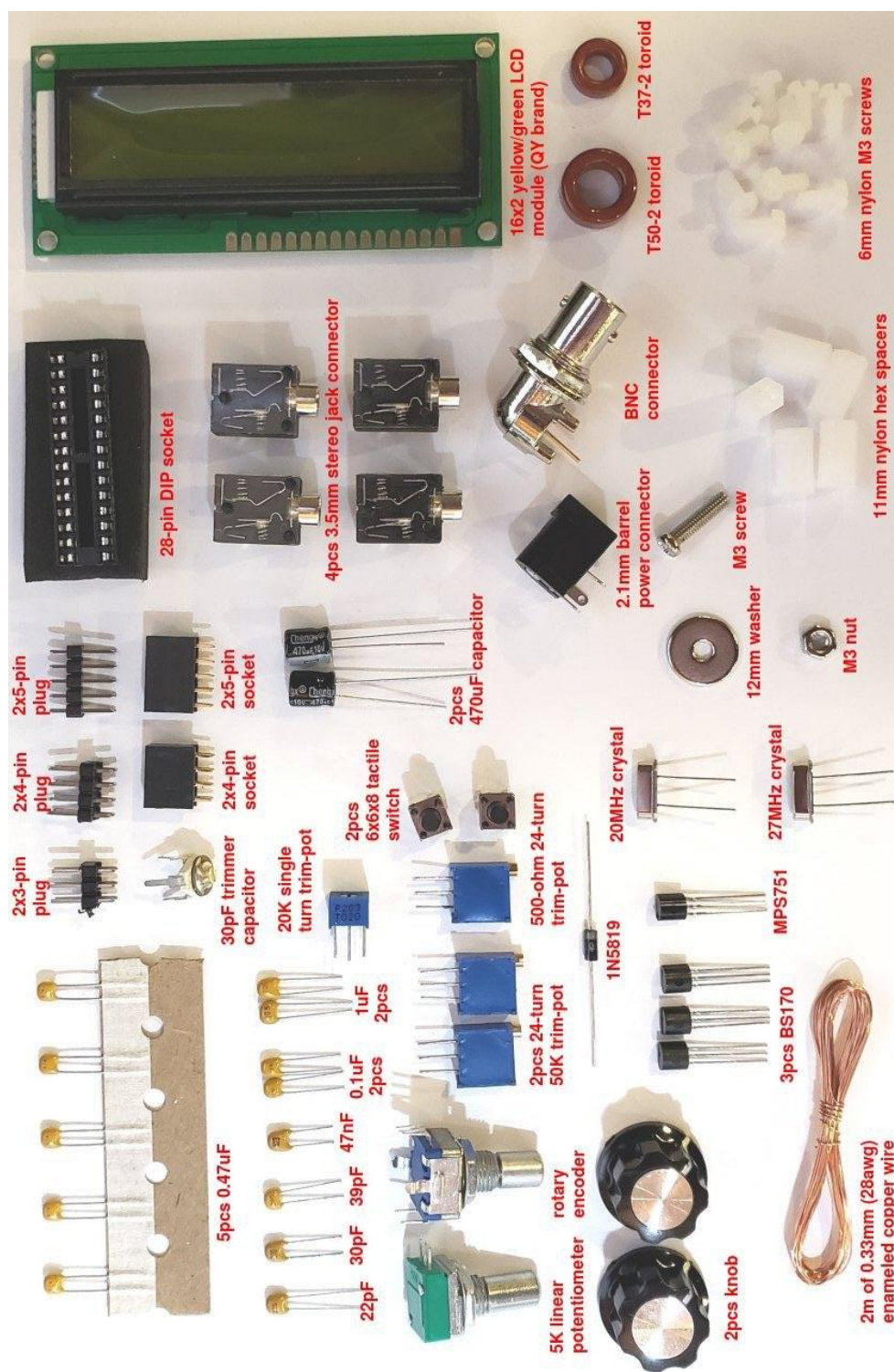
より大きいパネルから切り離された部分がギザギザで荒れているなら、穏やかに PCB エッジをやすりで削り落とすことはまた重要です。

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。いくつかの部品は写真から除外しています。完全な部品確認のためには、パーツリストを参照してください。忘れずにバンド固有のコンポーネントをチェックしてください。

メインのキットバッグの中にはいくつかのより小さいクリアなプラスチック製のzipロックバッグが含まれています。コンポーネントは明白な規則または理由ではなく違うバッグに分散されていることを覚えておいてください。

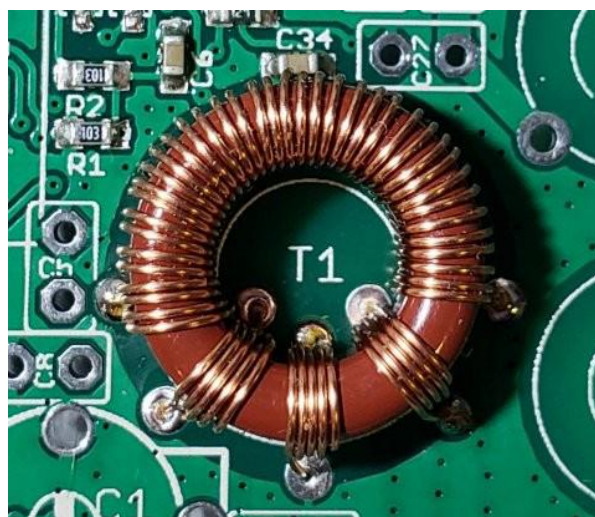


3. 2 T1を巻いて取り付ける

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来ました。(それは受信入力トランスT1です)。慎重にこれから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。

これは第1段階です。なぜなら、近くに他の部品が取り付けられていないところに取り付ける方が容易だからです。

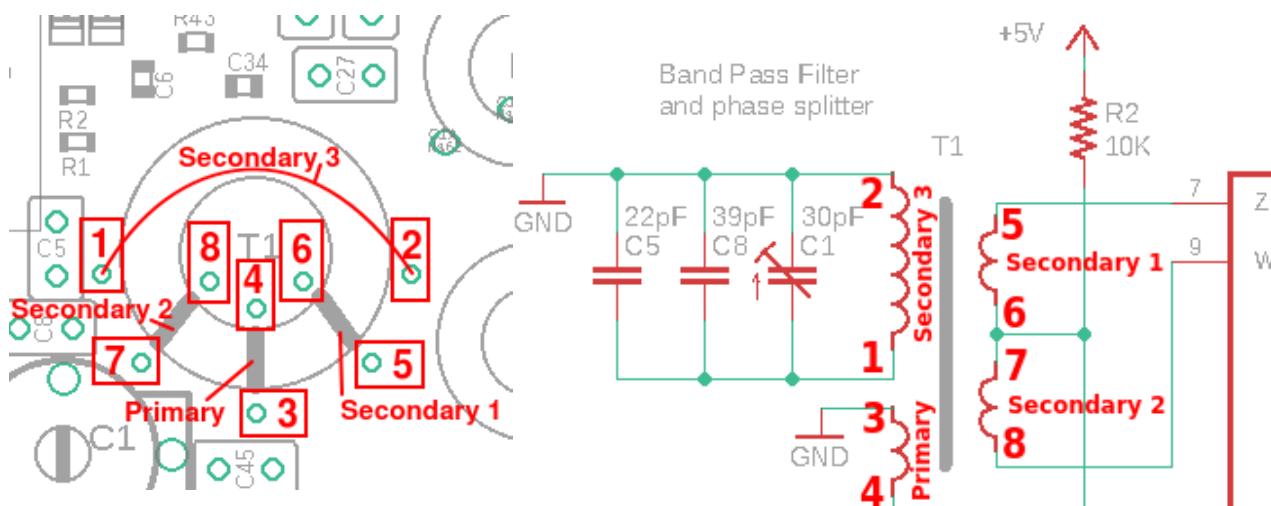
最終的には、写真(右、40mのバージョンを示します)のように取り付けられたトランスができています。



このトランスは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。

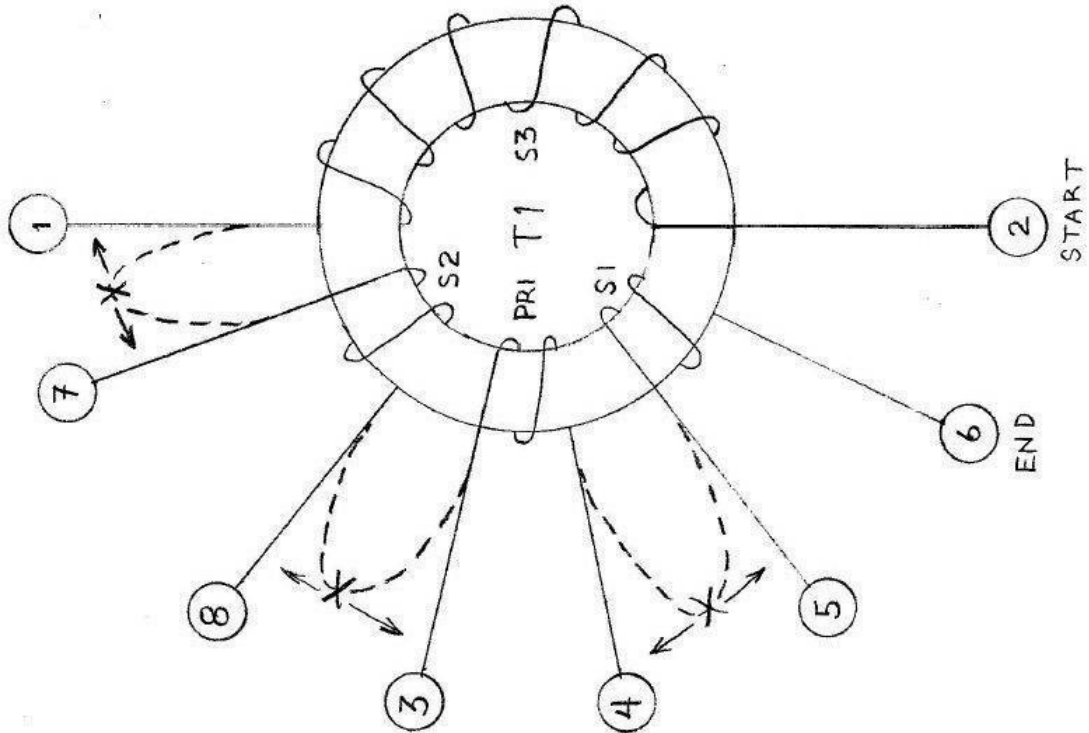
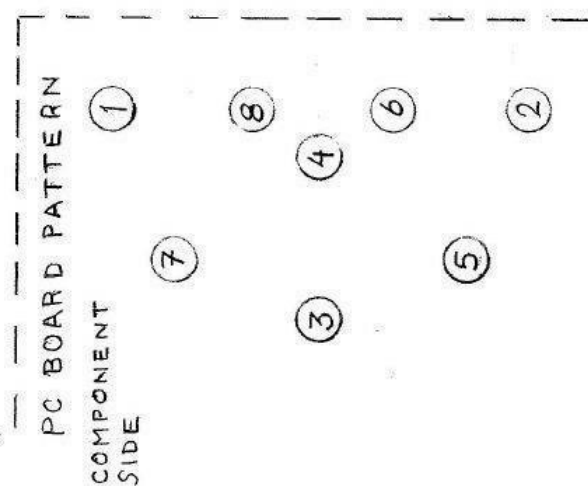
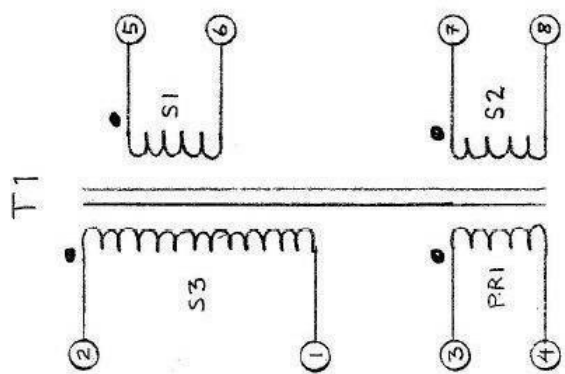


以下のページに、またT1の作り方と組み込み方をよくわかるように説明したエドWA4MZS(感謝エド!)による手書きの図があります。

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；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。

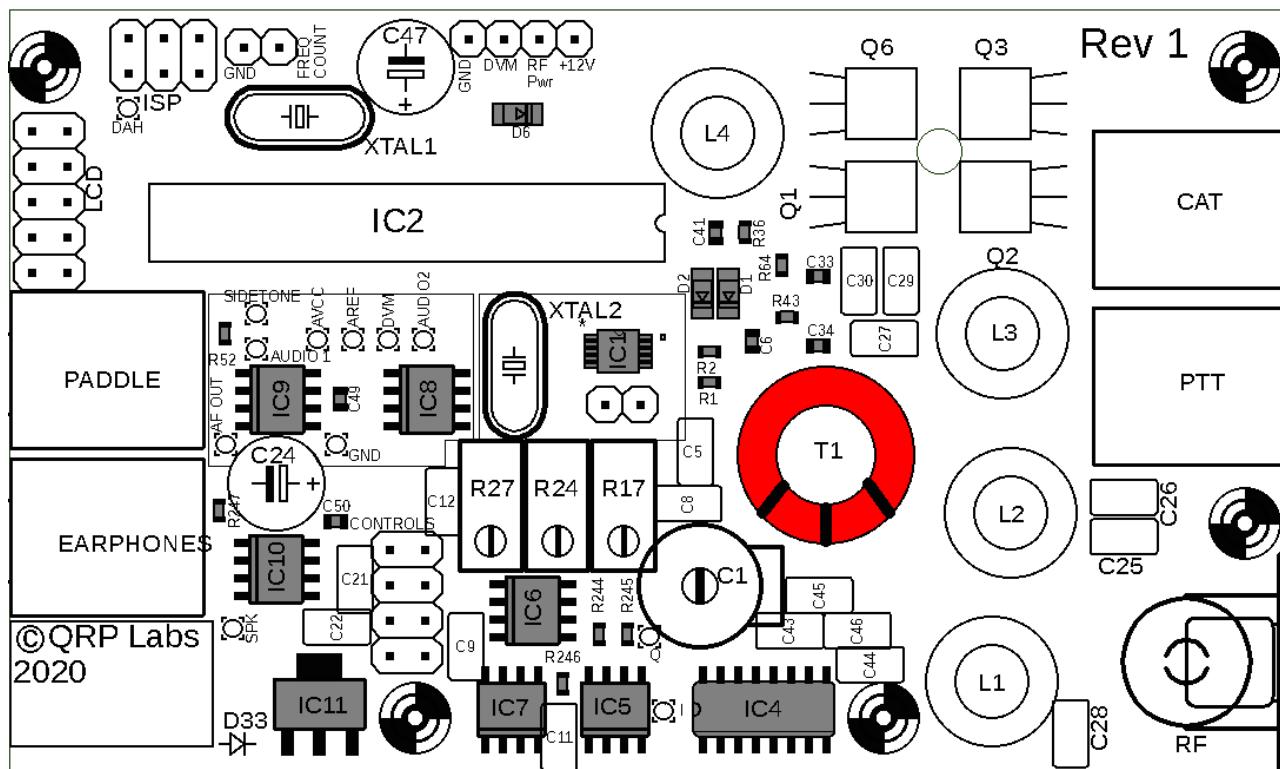
(技術的には、第2巻き線の1と第2巻き線の2は、同じ向きである必要があります。しかし、まさに同じ方法ですべてを巻くことはより簡単です)。



BAND	PRI	S1	S2	S3
80m	5T	5T	5T	68T
60m	5T	5T	5T	46T
40m	5T	5T	5T	38T
30m	4T	4T	4T	30T
20m	3T	3T	3T	30T
17m	3T	3T	3T	22T

CORE = T50-2

WIND w/ #28 ENAM.
(0.33 mm)



各巻き数は、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40mバンドのデータ(38回+ 5 + 5 + 5回転)を用います。

しかし、あなたは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
80 m	5	5	5	68
60 m	5	5	5	46
40 m	5	5	5	38
30 m	4	4	4	30
20 m	3	3	3	30
17 m	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：とにかく、すべては見事に働くでしょう。

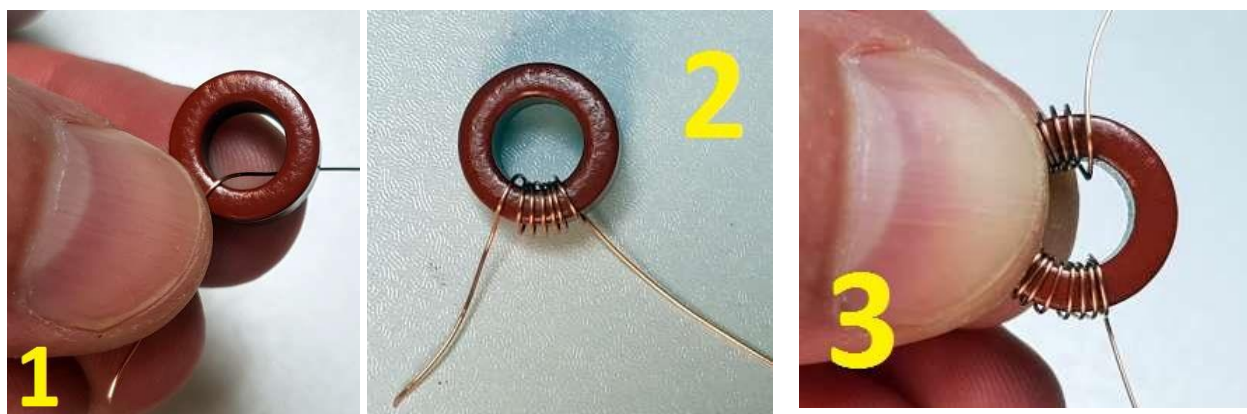
60/80mバージョンのT1を巻くために提案された修正された方法があります。(これにより容易に負けるかもしれません)；

<http://www.qrp-labs.com/qcx/qcxmods.html#80m> を見てください。

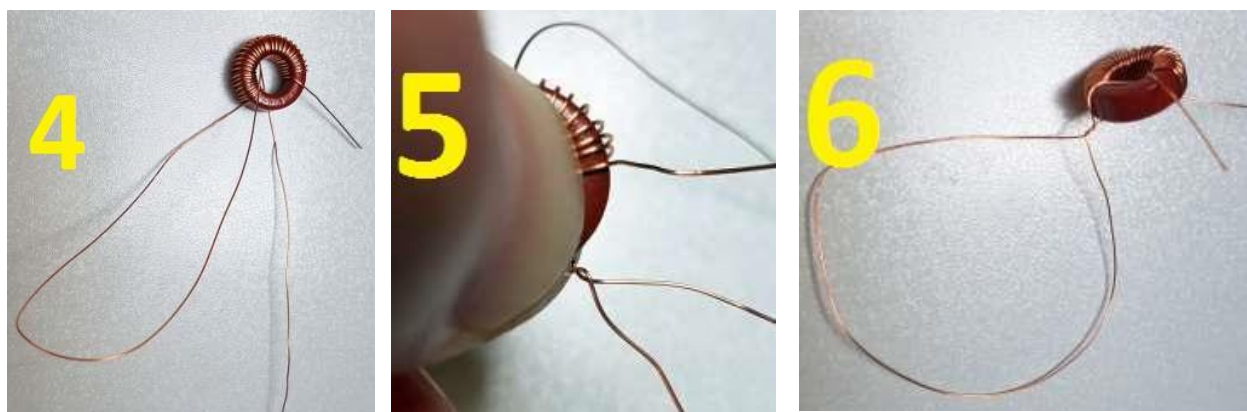
この場合に、1つの長い2次巻線と3つの他の短い同一の巻線があります。物事をより容易にするために、1つの作業によって一緒にすべての巻線を巻き、それぞれのセクションが同じ「巻き方」なるようにしたいと思います。巻線間の意図した切断によって、ワイヤの大きいコイルからそれぞれの正しい穴に行くワイヤを確かめながら1つずつ後で切ることができます。

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：

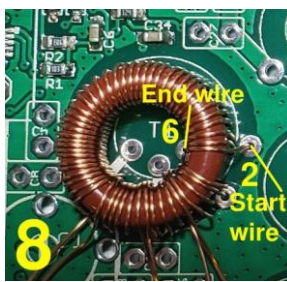
- 1) 親指と指の間でトロイドを持って、上から下へとワイヤを通して最初の一巻きをねじってください。約3cmのワイヤの端を残しておいてください。
- 2) 巻線をきつく、均一にして、センター穴を通して1回ごとにワイヤを緩まないようにしてください。ワイヤの巻きが重ならず、きちんと並ぶようにします。
- 3) 巻いている時には、親指と指の間でトロイドをつかんでください。



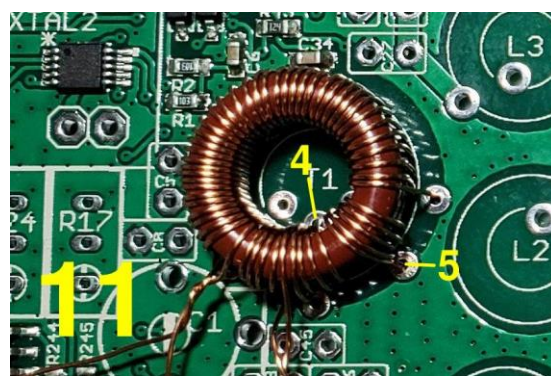
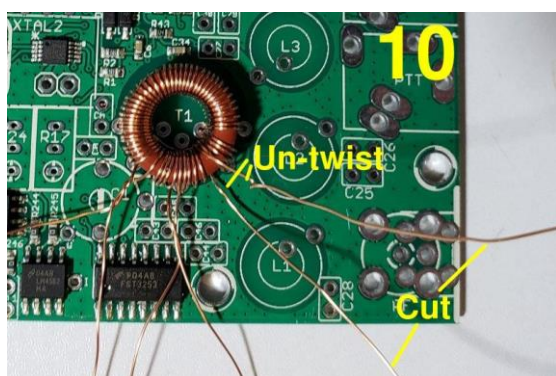
- 4) 30回の巻いたら、31番目を巻くために穴にワイヤを通過させてください。けれども、強くそれを引かずに、30番目と31番目の間にワイヤの大きいループを残してください。
- 5) 親指と指の間でトロイドを強くつかんでください。そしてもう一方の手でループをよじります。そしてトロイドの隣にきつく、次の巻き線を巻いていきます。
- 6) 示されるように、結果は30回の回転の後にワイヤループです。



- 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3cm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。

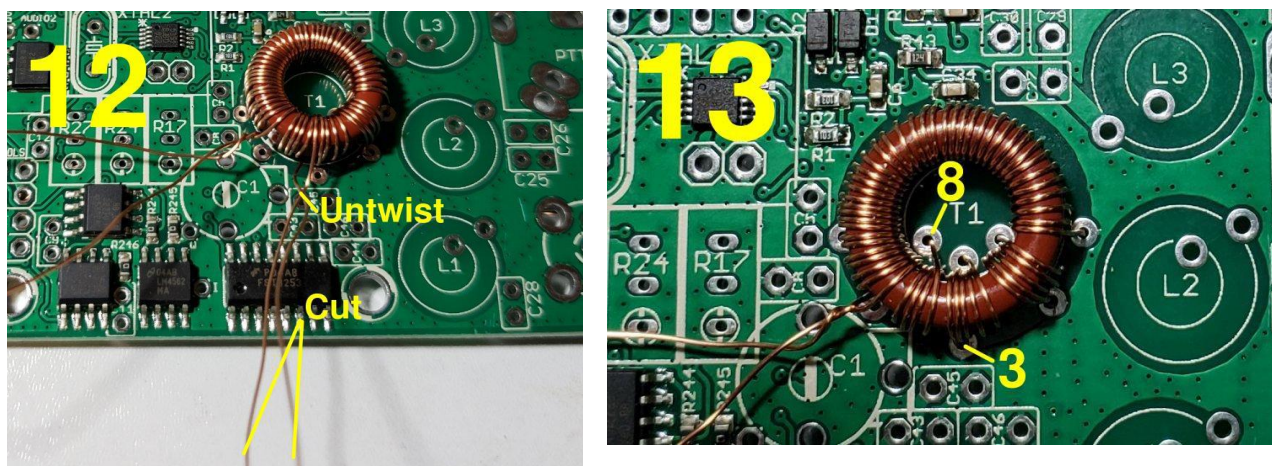


- 10) さあ、3番目のループ(巻き線の作業の一番最後に近いループ)を切り、トロイドボディの近くで作ってあるねじりを解きます。
- 11) ループを切ったことにより、2つのワイヤができました。これらの1つはトロイドの上から来ていて、トロイドを3回巻いて穴6に繋がっている線であることを確認することができます。従って、このワイヤを穴5に挿入してください。もう一度確認してください：一端を穴6に挿入し、一端は穴5に挿入する状態で現在、3ターン巻き(Secondary1)を作っています。
もう一方のワイヤはトロイドの下から上がって来ています。このワイヤを押し戻し、トロイドのセンター穴の方に抜きます。そ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



- 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」ができたことになります。

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捩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(最後をインストールした)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。

強く各ワイヤを引き、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。

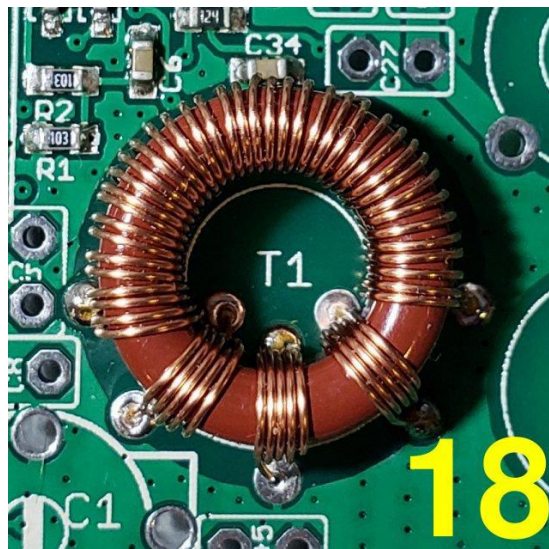
すべての8つの接続点をはんだ付けされるまで、すべての他のワイヤのハンダ付けを(1度に1ペア)繰

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、電氣的なの接続がない可能性。
- 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ので、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. 3 IC2ソケット組み込み

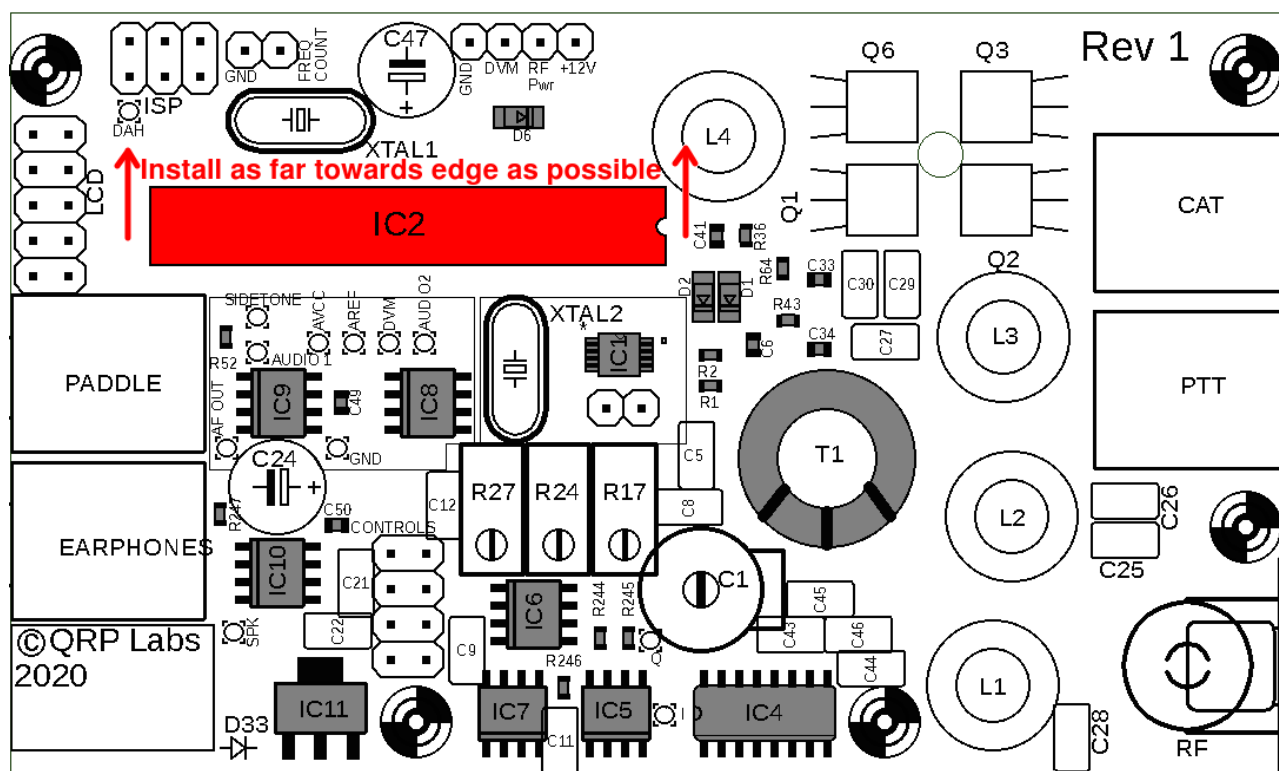
TCX0 PCBのためにより多くのスペースを作るために、ボードのトップに上にそれを押してください。
IC2のために28ピンICソケットを取り付けてください。

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。

ピンはPCB穴の直径より小さいので、ソケットがどこに置かれるかによって、いくらかの余裕あります。PCBの上端に、可能な限り遠く(図のように)ソケットを取り付けるようにしてください。パドルとイヤホーンのコネクタのために十分なスペースを作成するために、これは必要です。そして、オプションで取り付けのTCX0 ドーターボードPCBとuSDX ドーターボードPCBsのために十分なスペースを作成するためのものです。

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. 4 100nF (0.1uF, " 104")コンデンサを組み込む

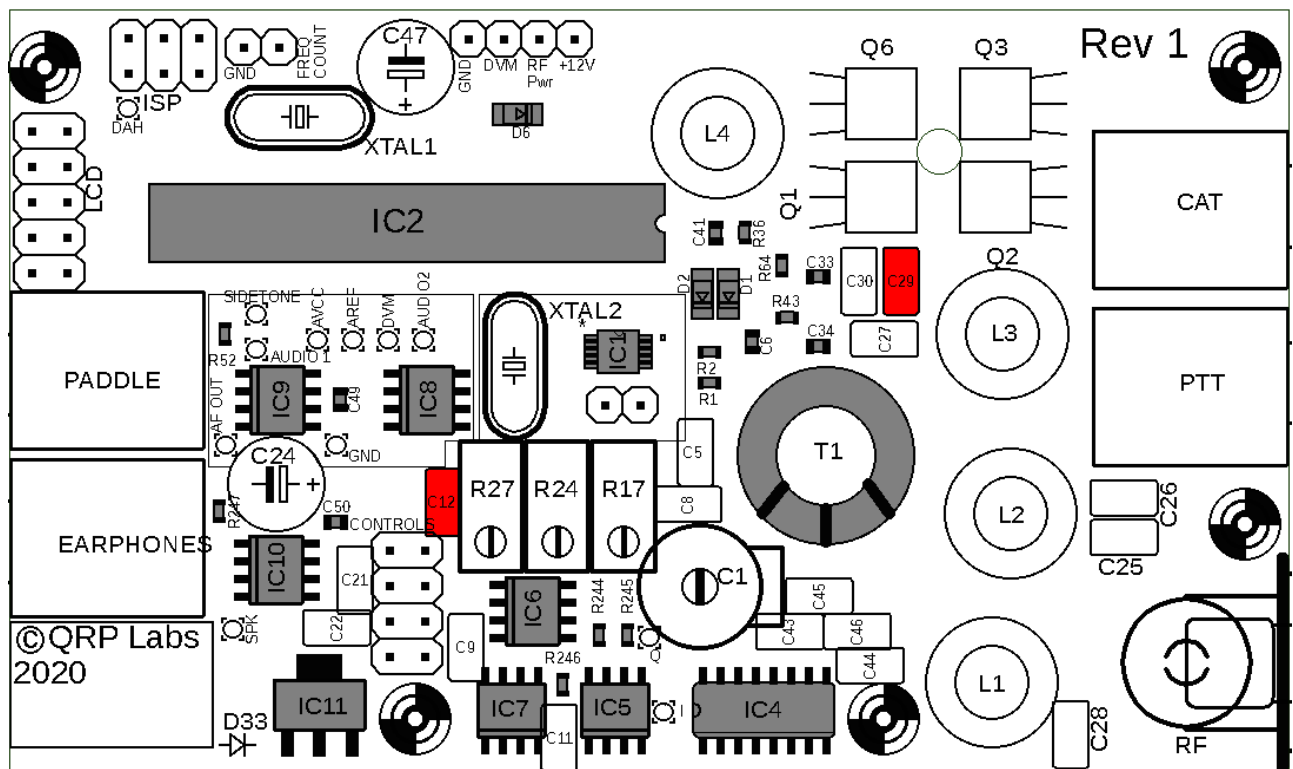
16個の 100nF (0.1uF) コンデンサーがあり、これらは「104」というコードが記載されています。拡大鏡または宝石商のルーペを使って、正しいコンデンサーを必ず識別してください。これらのコンデンサーはC12、とC29、です。

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。

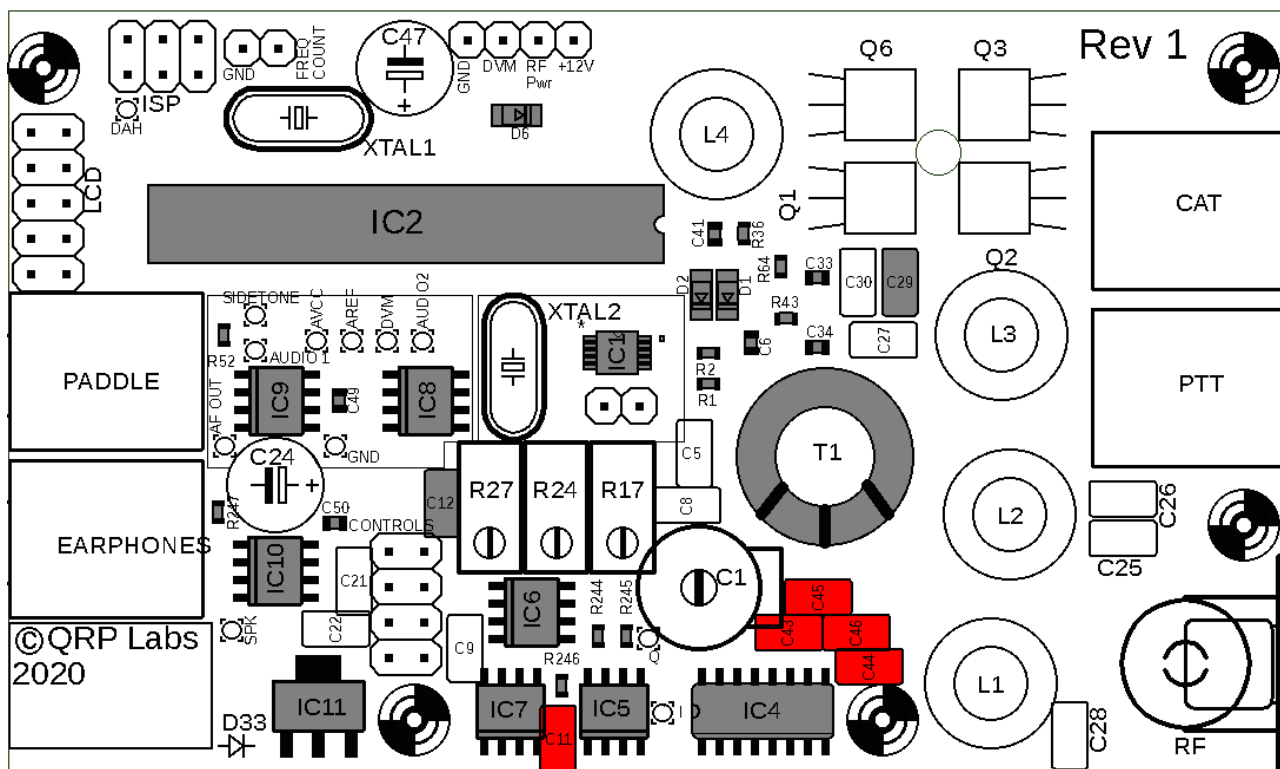
グラウンドプレーンと接続するワイヤをはんだ付けする場合は特に注意を払ってください。

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。



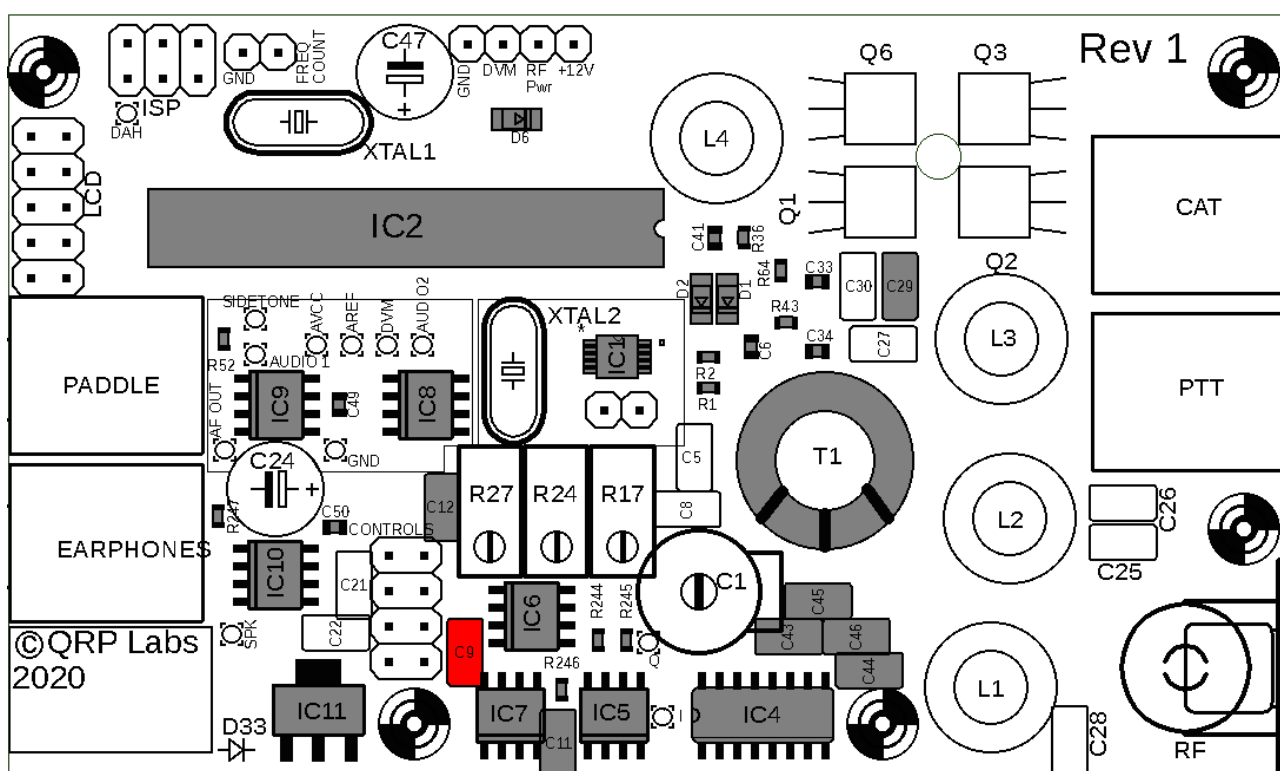
3. 5 全ての0.47uF “474” コンデンサを組み込む

0.47uF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 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です。



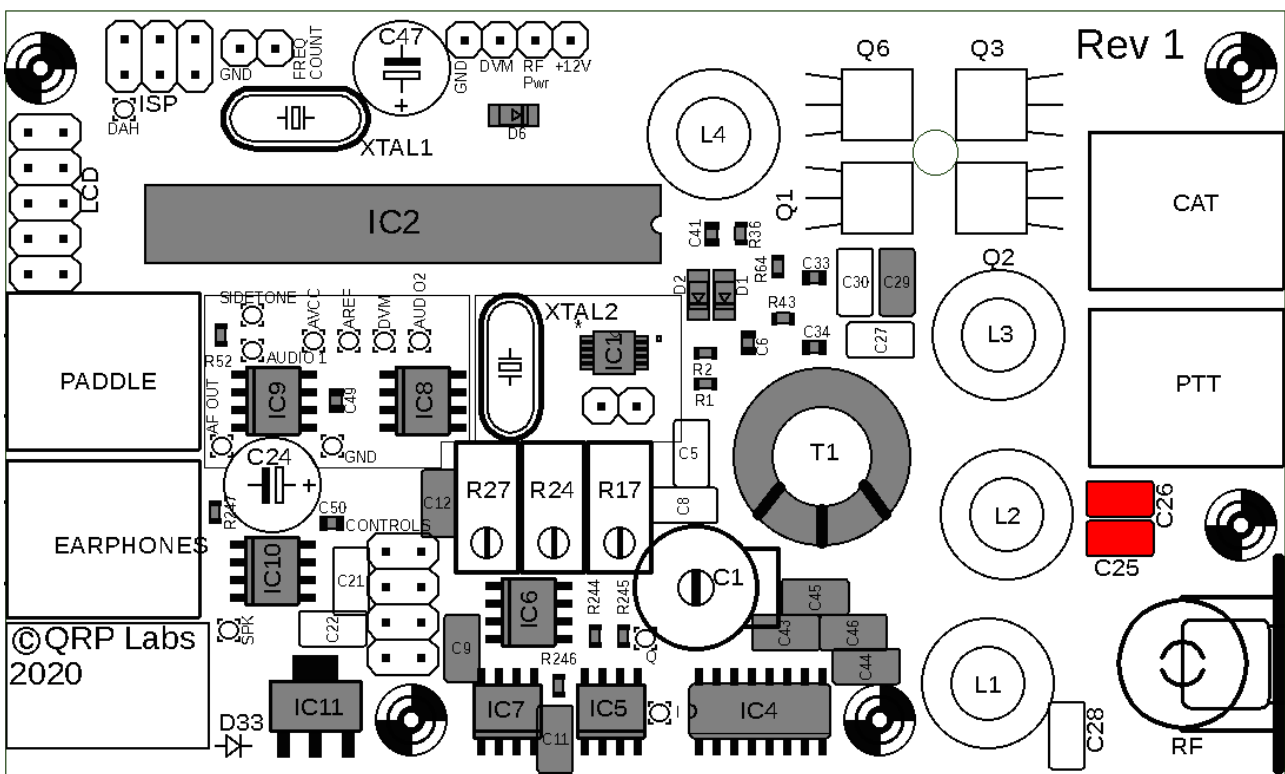
3. 7 ローパスフィルターキットからC25とC26コンデンサを取り付ける

これらのコンデンサの値は選ばれたバンドに依存します。

コンデンサ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：

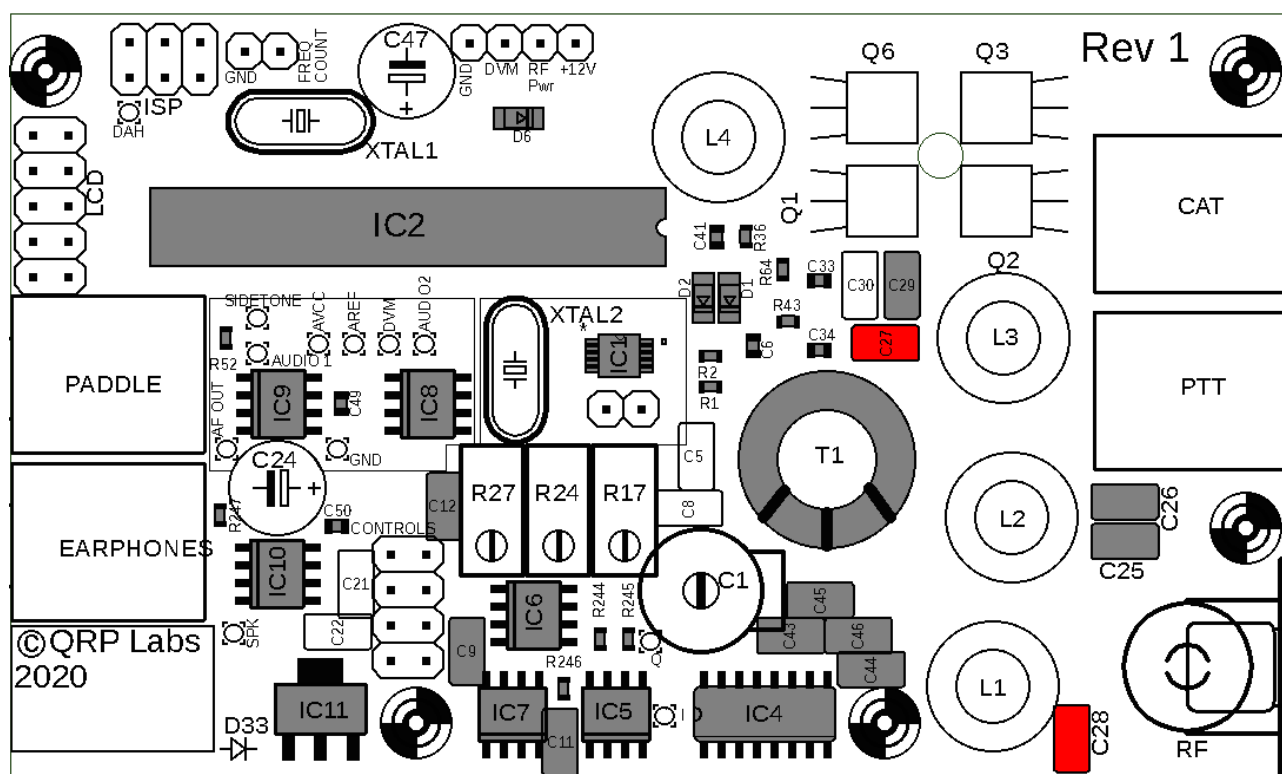
バンド	容量	ラベル
80 m	1 2 0 0 pF	“1 2 2”
60 m	1 2 0 0 pF	“1 2 2”
40 m	6 8 0 pF	“6 8 1”
30 m	5 6 0 pF	“5 6 1”
20 m	3 9 0 pF	“3 9 1”
17 m	2 7 0 pF	“2 7 1”



3. 8 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	470 pF	“471”
60 m	680 pF	“681”
40 m	270 pF	“271”
30 m	270 pF	“271”
20 m	180 pF	“181”
17 m	100 pF	“101”



3. 9 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”

40mと80mのバージョンについての注意 それぞれの56pFと180pFのコンデンサーは、T37-2とT50-2トロイドによって別個の小さいバッグにパックされていることがあります。

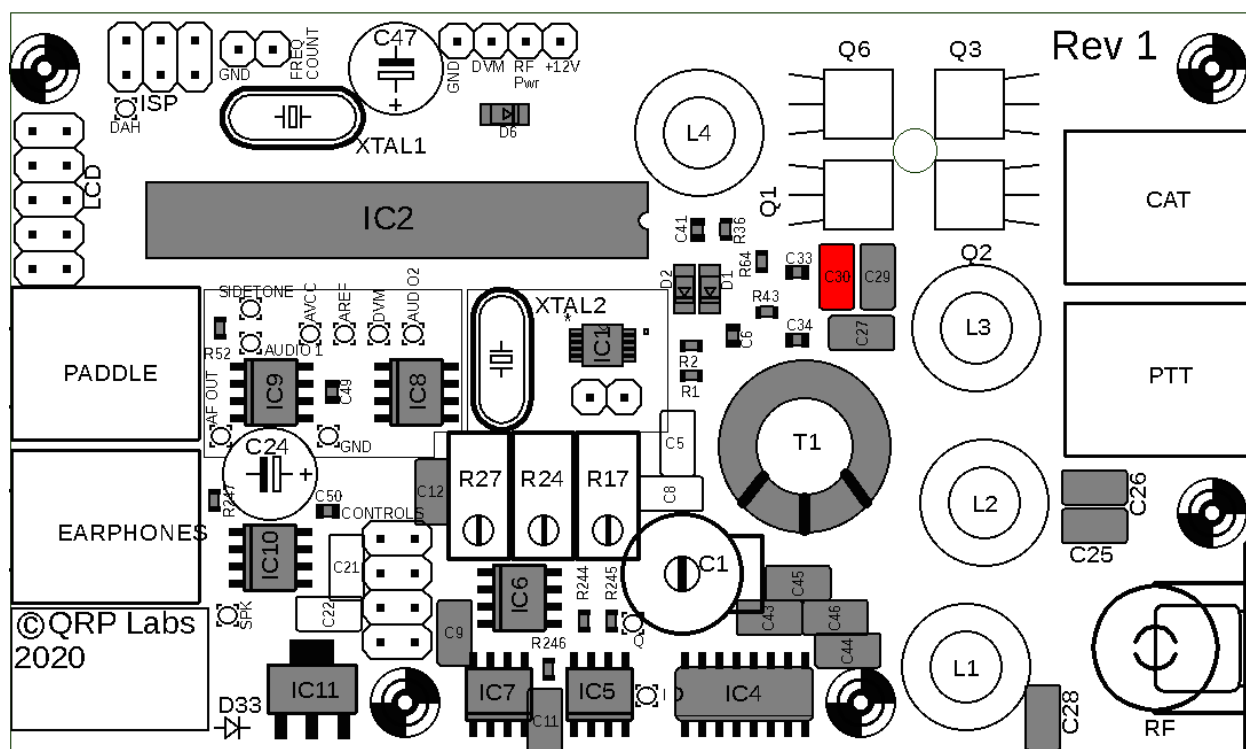
60mの重要な注意：

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の重要な注意：

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ことが必要です。



3. 10 C5, C8コンデンサーを取り付け

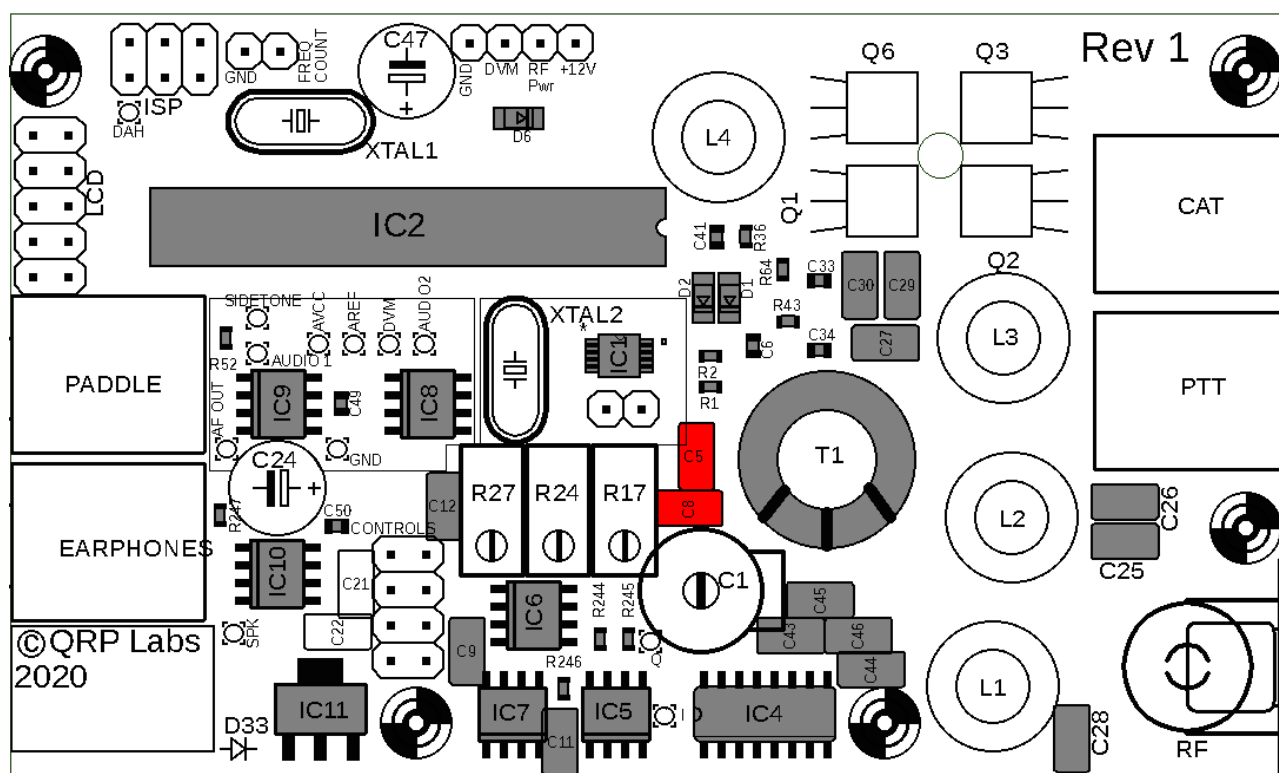
これらのコンデンサーはバンド依存です。

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。

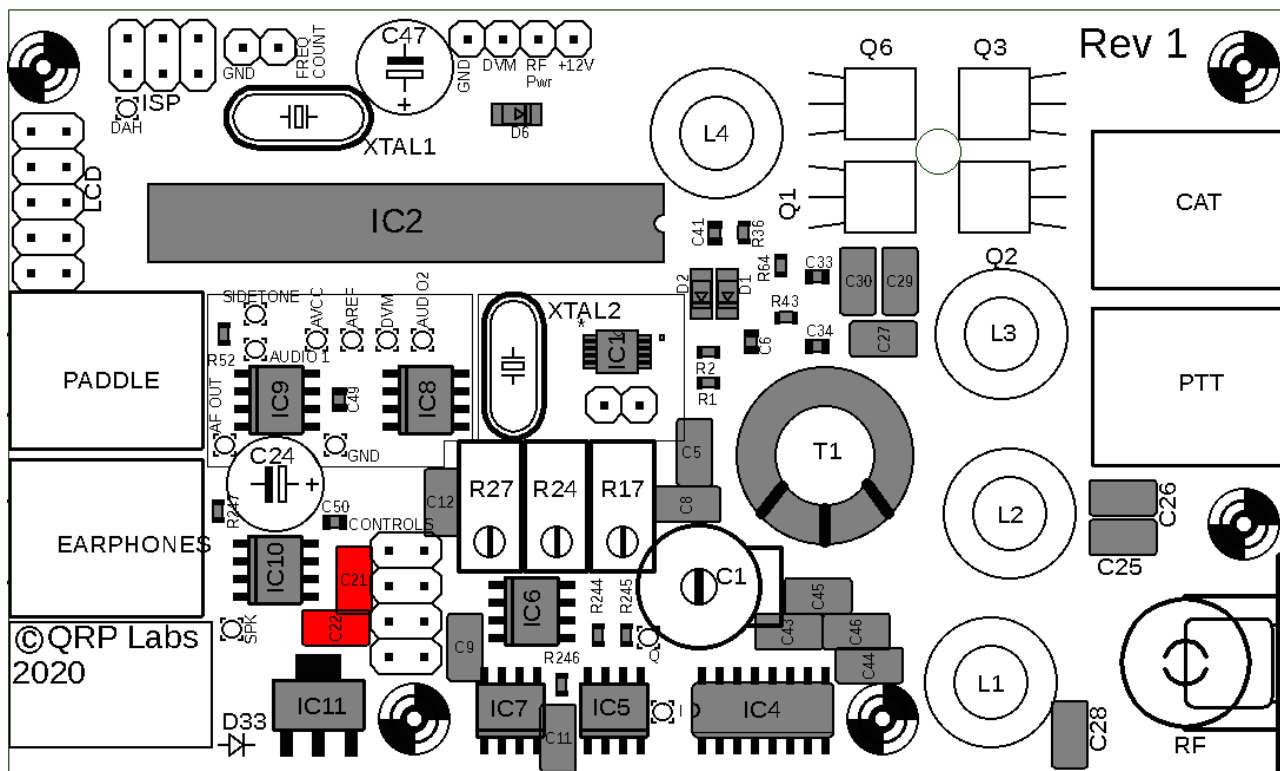
「NONE」はテーブルの中に示されていたら、対応したコンデンサーを取り付けないでください。

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



3. 1 1 1uF、“105”コンデンサ C21,C22を取り付ける

1μFのコンデンサーは「105」というラベルを貼られて、C21とC22です。

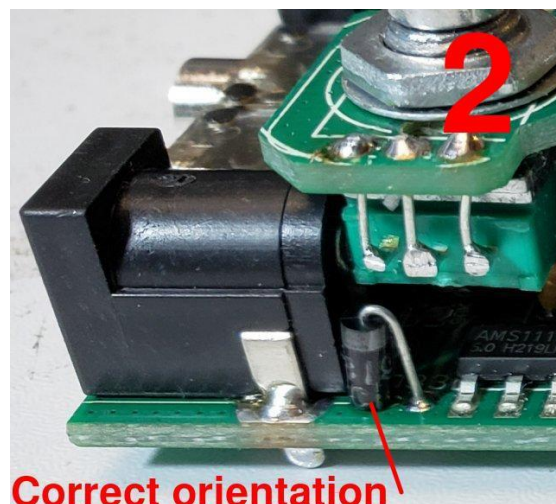
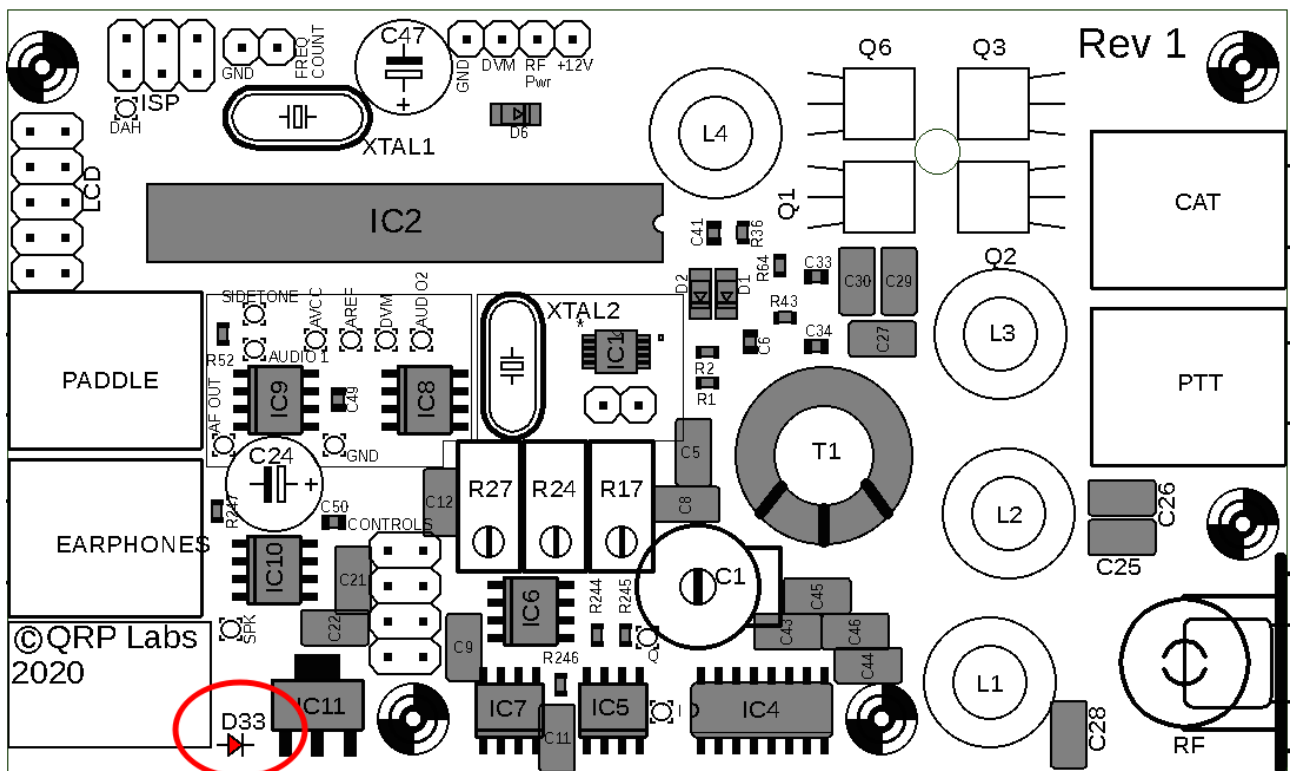


3. 1 2 1 N5819ダイオードの取り付け

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。これは垂直に取り付けます。ダイオードの白い線がPCBに表示してある白い線と合致するよう向きをしっかりと確かめてください。

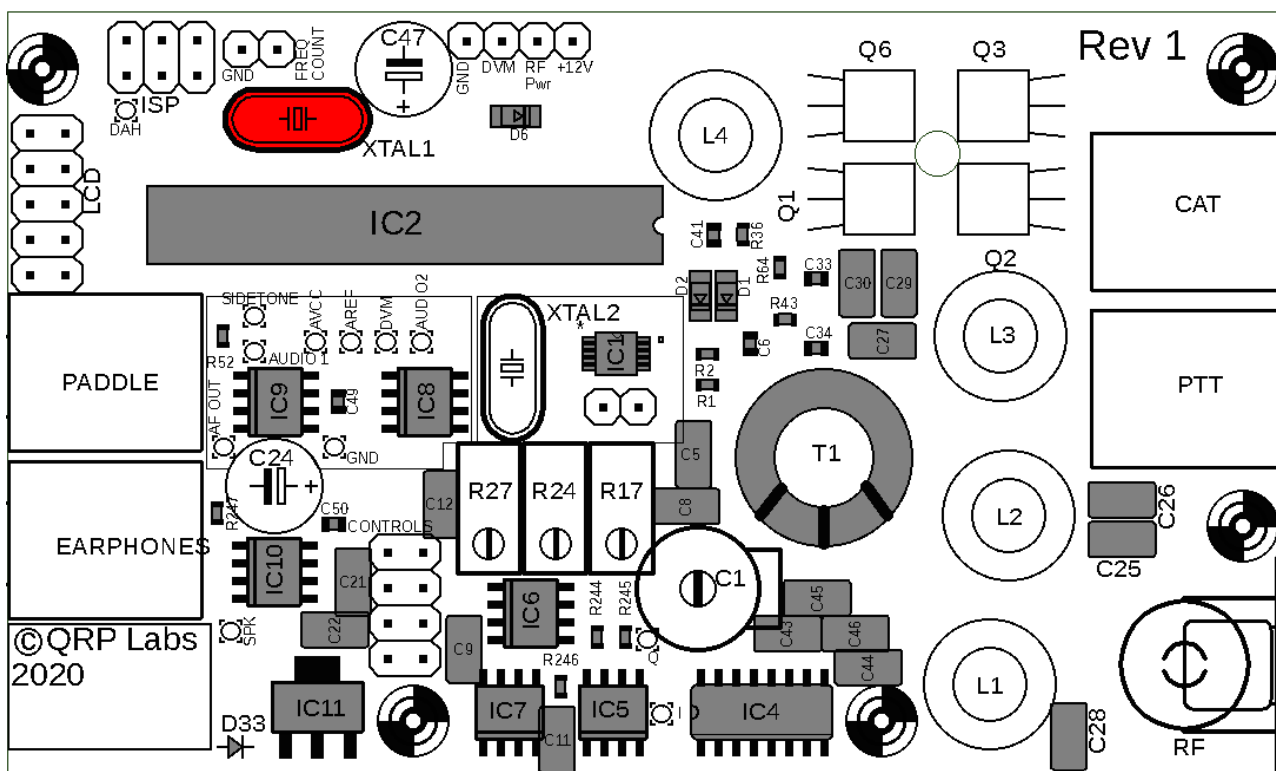
このダイオードは電源の逆接続からラジオを保護します。電源を間違った方法で基板に接続しても、それを破壊しないようにします。順方向の電圧低下が普通のダイオードより少ないので、ショットキーダイオードが使われます。しかし、送信の際、このダイオードを通る電圧低下は400mVに及んでいるかもしれません。電圧におけるこの低下はわずかに出力を減少させます。

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. 13 20MHz水晶発振子を取り付ける

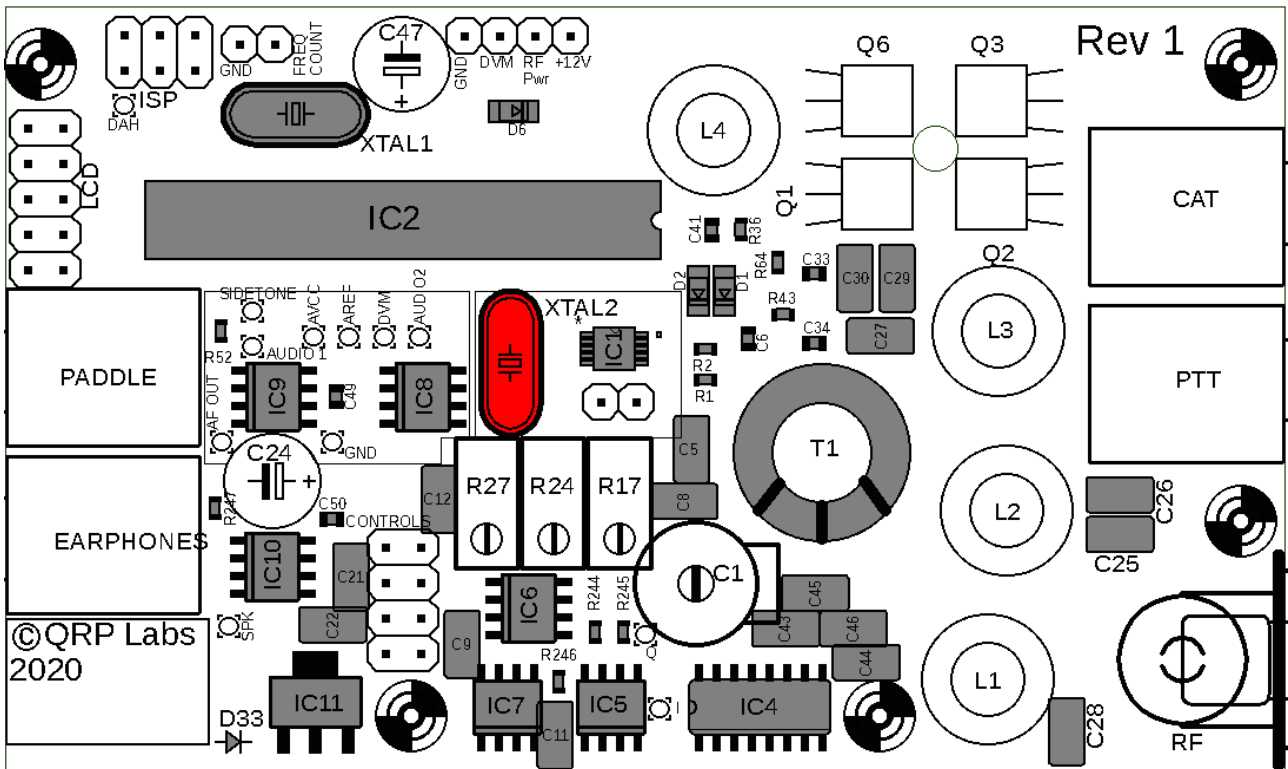
このクリスタルの彫版は「20.000」です。



3. 14 27MHz水晶発振子またはオプションのTCX0を取り付ける

27MHzのクリスタルを取り付ける場合には、クリスタルの彫版は「27.000」です。

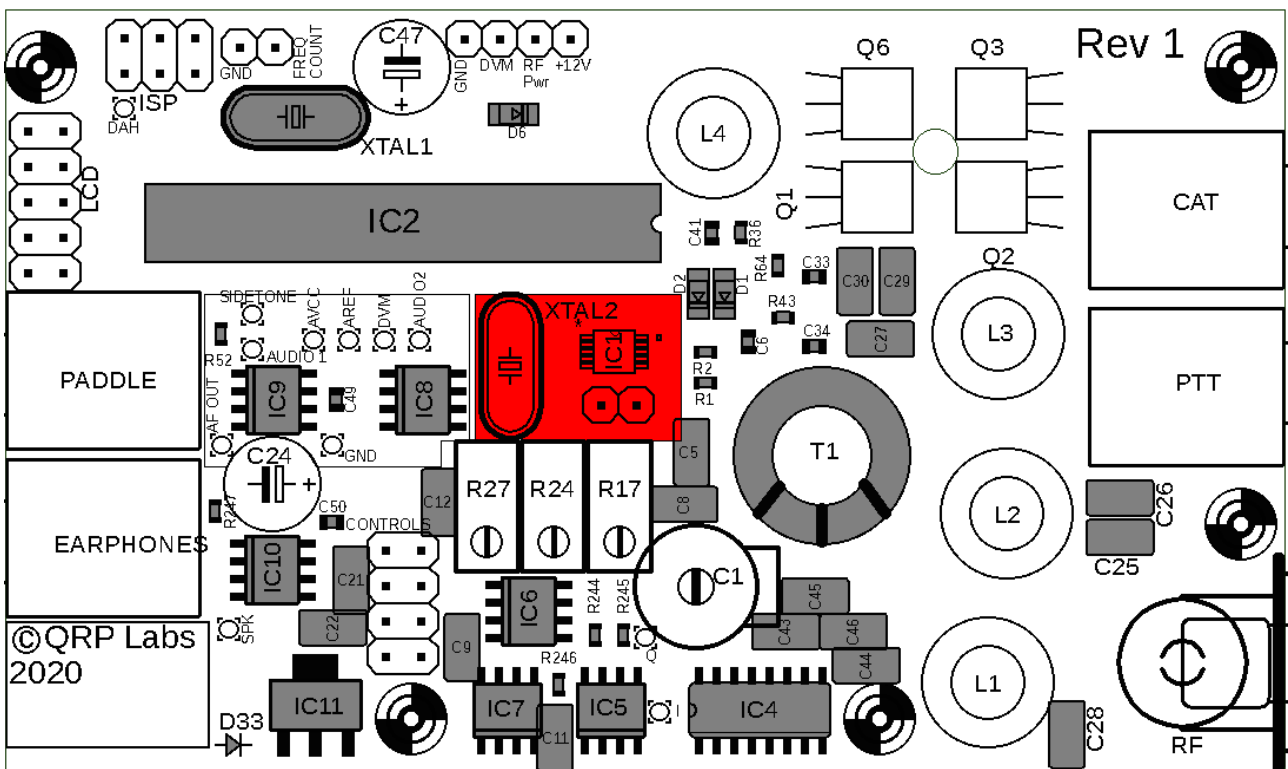
また、25MHzTCX0を取り付ける場合はこの図はパスをしてください。後に説明があります。



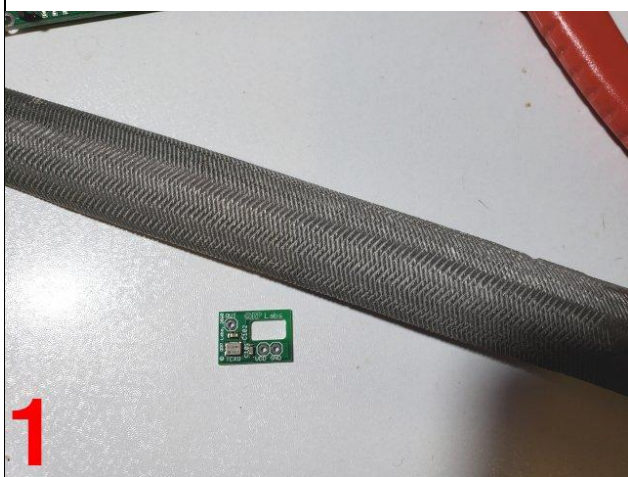
TCX0モジュールをインストールする場合：

これは、27MHzのクリスタルがあったであろう同じポジションにインストールされます。

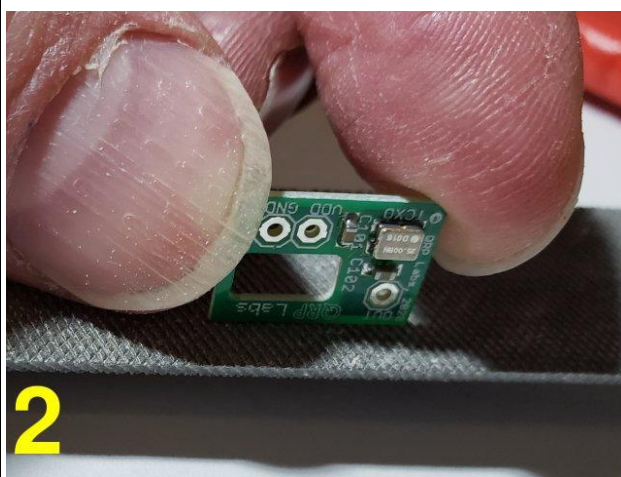
TCX0のポジションを示しているPCBの上に長方形があります：



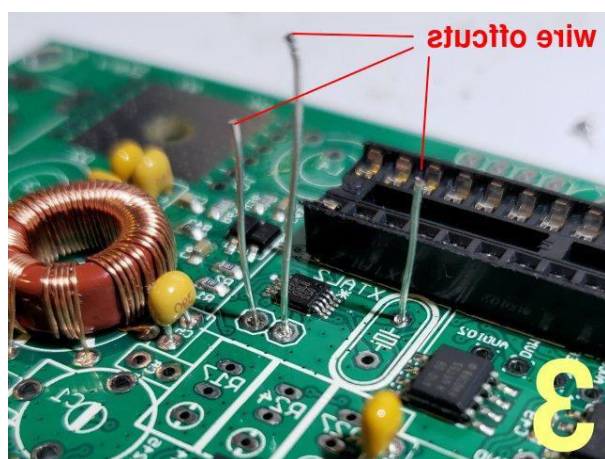
TCX0モジュールは次のように取り付けます



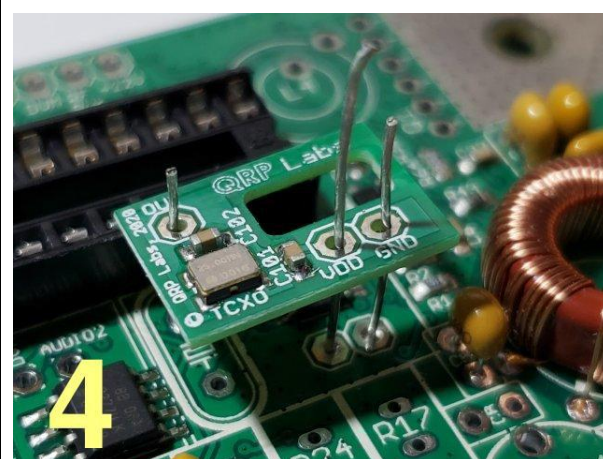
適当なヤスリを見つけてください



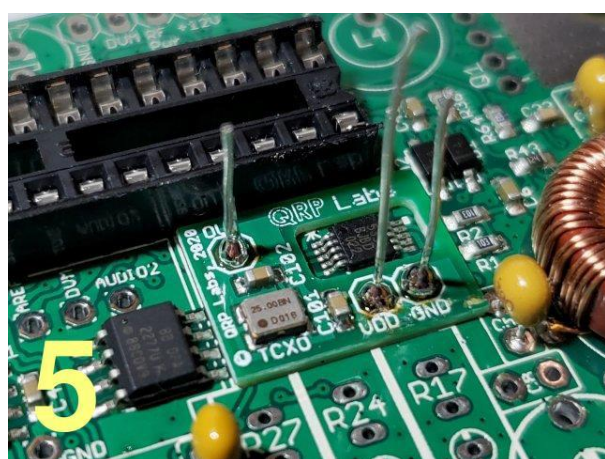
TCX0の端を平らにします。



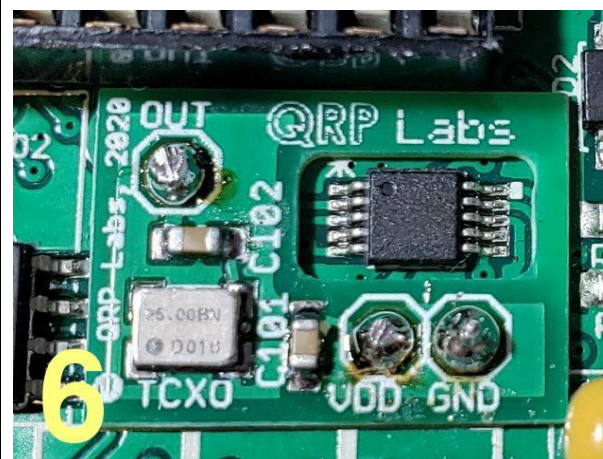
示された穴の中にリード線の裁ち落しをハンダ付けし、ボードの下側の余分なワイヤを切り取ってください。



ワイヤの上に慎重にTCX0モジュールを置いてください。モジュールは28ピンICソケットからできる限り密着するように取り付けてください。



28本のピンicソケットに対してきつくしっかりTCX0モジュールを付けて、パッドにワイヤをハンダ付けしてください。



余分なワイヤを切り取ってください。TCX0ボードは片面基板で両面と繋ぐ穴がないので、パッドが少し繊細なのです。慎重に行ってください。

注意 TCX0モジュールを使う場合には、基準周波数設定が、デフォルトである27,004,000MHzではなく、25,000,000MHzであることに注意してください。

これは下で初期のセットアップ手順においてさらに説明します。

これは、QCXミニが25MHzの基準周波数(TCX0モジュール)でも、または27MHz(供給されたクリスタル)によっても動作することができます。どれをインストールしたかを設定において指定します。

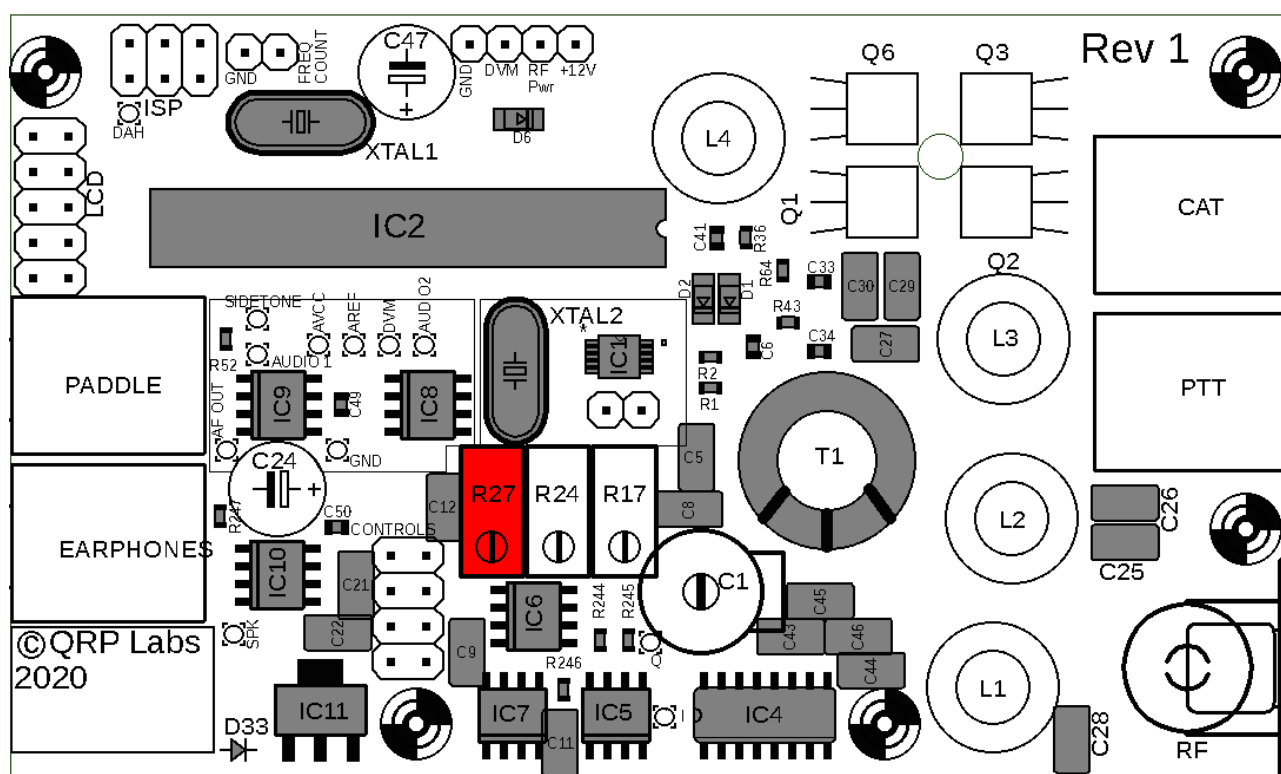
3. 15 500Ω 多回転トリマーを取り付ける

この24回転トリマー抵抗器はラベルに「501」と表示された小さい青い箱形のコンポーネントです。それはR27です。トリマー抵抗器は、インストールの前に慎重に準備される必要があります。

抵抗器は、それを、QCXミニPCBアセンブリをはめ込むには少し高さが大き過ぎる小さな出っ張りを持っています。従って、ワイヤカッターを使ってこの突出部を切り離してください。



抵抗器の上のねじは、基板の下のエッジに近い向きになり、PCBシルクスクリーンとレイアウト図の上のねじの表示と同じにします。それがしっかりと基板に着いていることを確認してください。



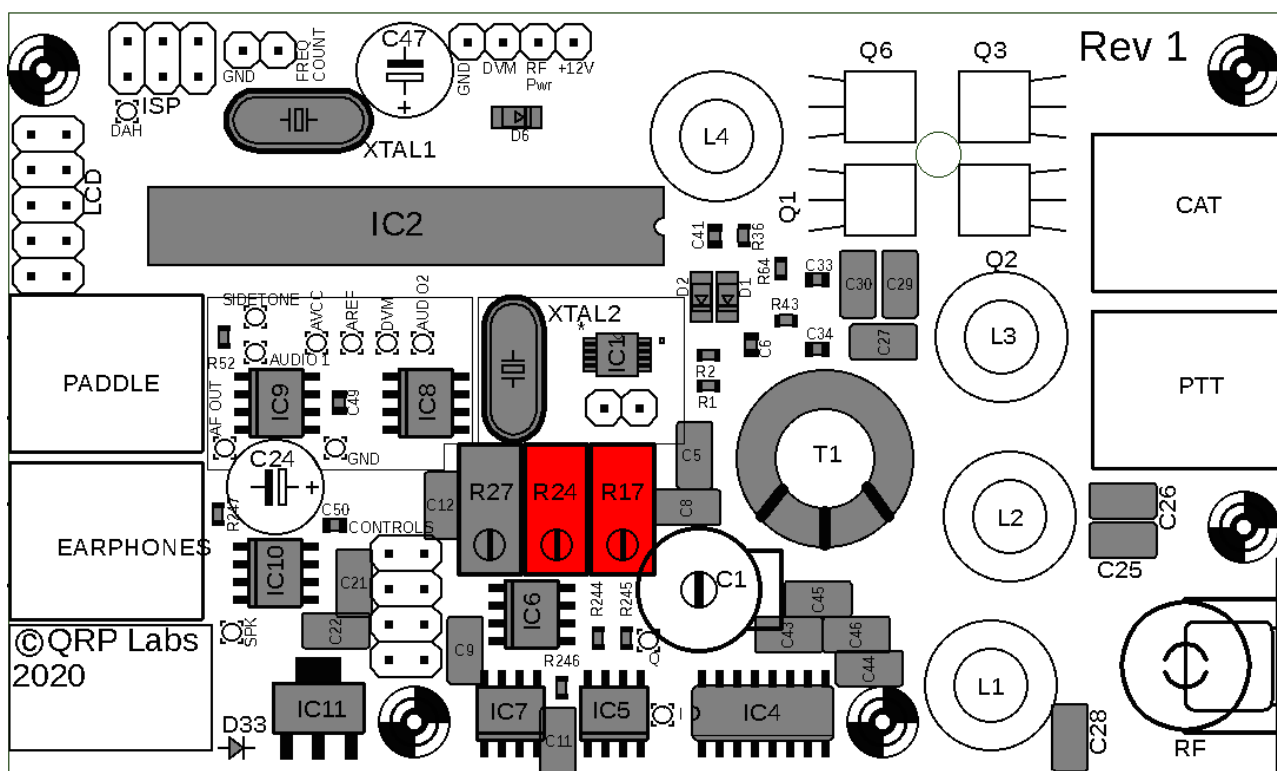
3. 16 50k Ω 多回転トリマーを取り付ける

2つの 50Kのマルチ回転トリマー、R17、およびR24があります。それらはラベルに「503」と表示された青い箱形コンポーネントです。

このトリマーは先行セクションで説明されたように、小さなプラスチックの出っ張りをワイヤーカッターを使って事前に切り取っておく必要があります。



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. 17 470 μ Fコンデンサの取り付け

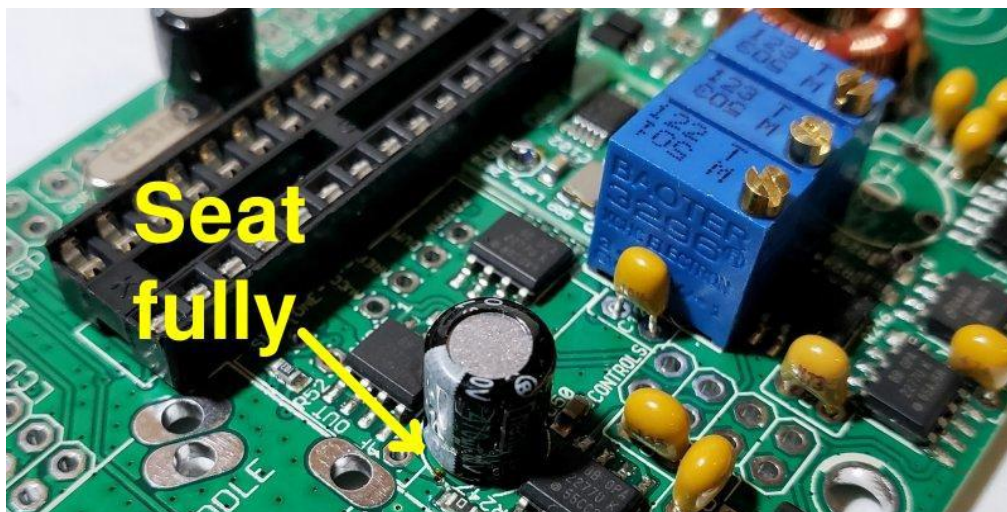
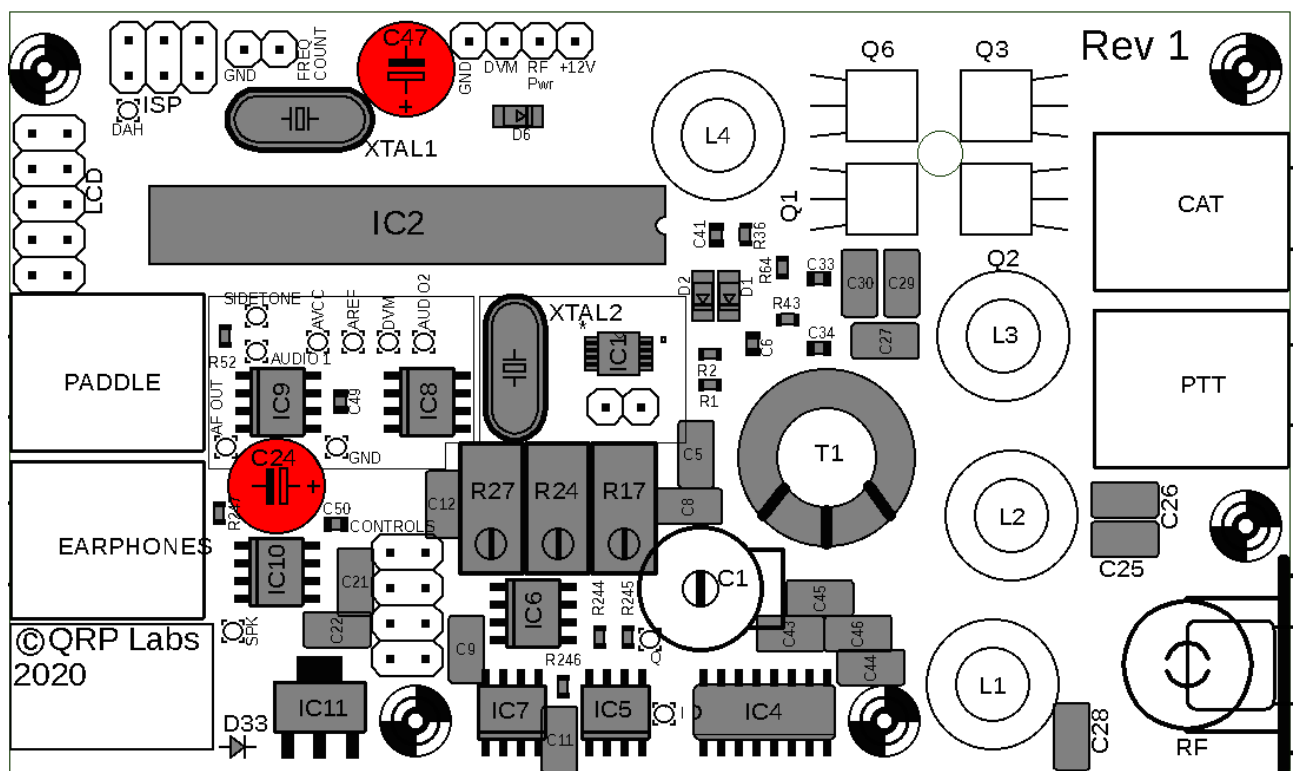
キットの中に2つの 470 μ Fのコンデンサーがあります。C24、 C47です。これらは極性のある電解コンデンサーであり、正しい向きに取り付けなくてはなりません！

コンデンサーのマイナス側ワイヤはPCBシルクスクリーンとレイアウト図の上で固体の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。プラス側ワイヤは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。

電解コンデンサーは足の長さが異なる形で供給されます。＋側がより長いワイヤであり、－側のワイヤは、より短くなっています。(正しく写真を見てください)

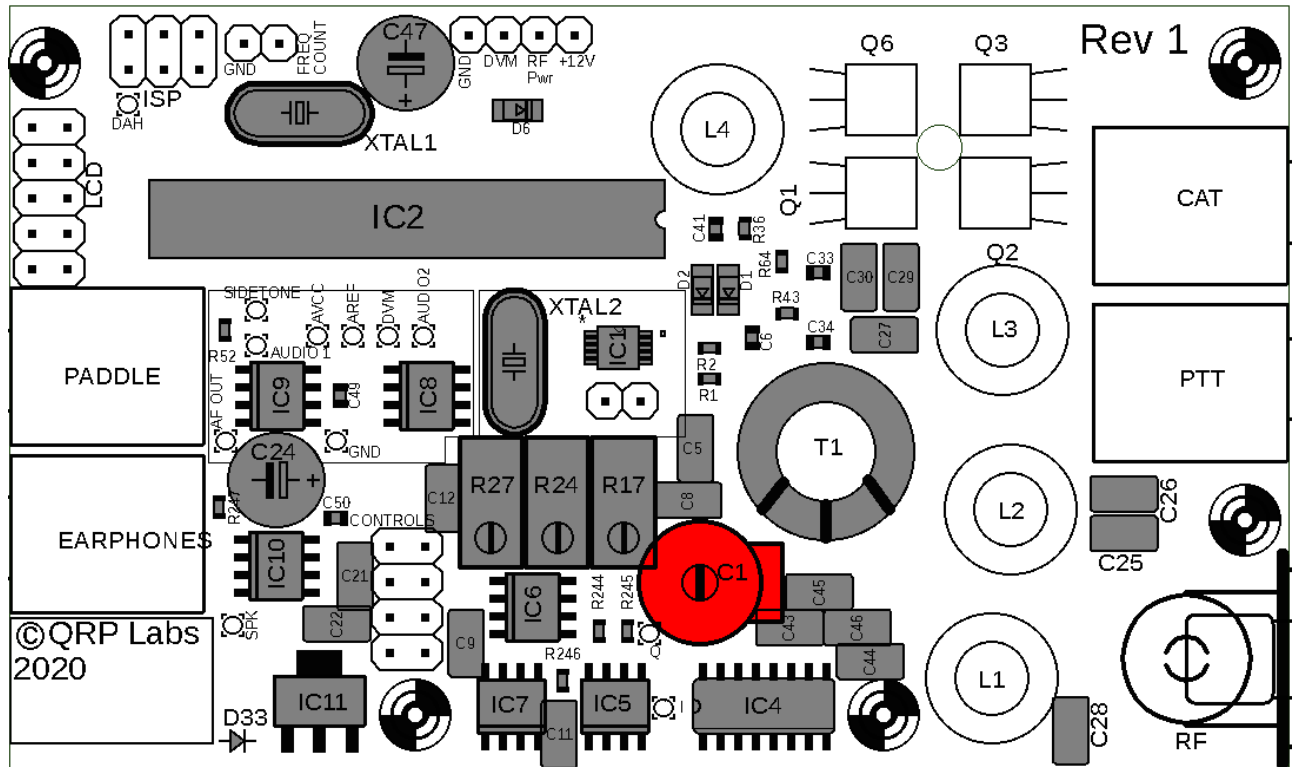


それらのコンデンサーはPCBと底の間に隙間がないようにPCBぴったり付くように取り付けられなければなりません。



3. 18 30pF C1 トリマーの取り向きに、コンポーネントピンを挿入してください。

小さいピンのはみ出している余分な部分はPCBの下側（はんだ側）で切り取ってください。それらは数mmが突出しているだけですが、ケースに組み込む際には、アルミニウムの筐体に接触してしまうかも知れません。

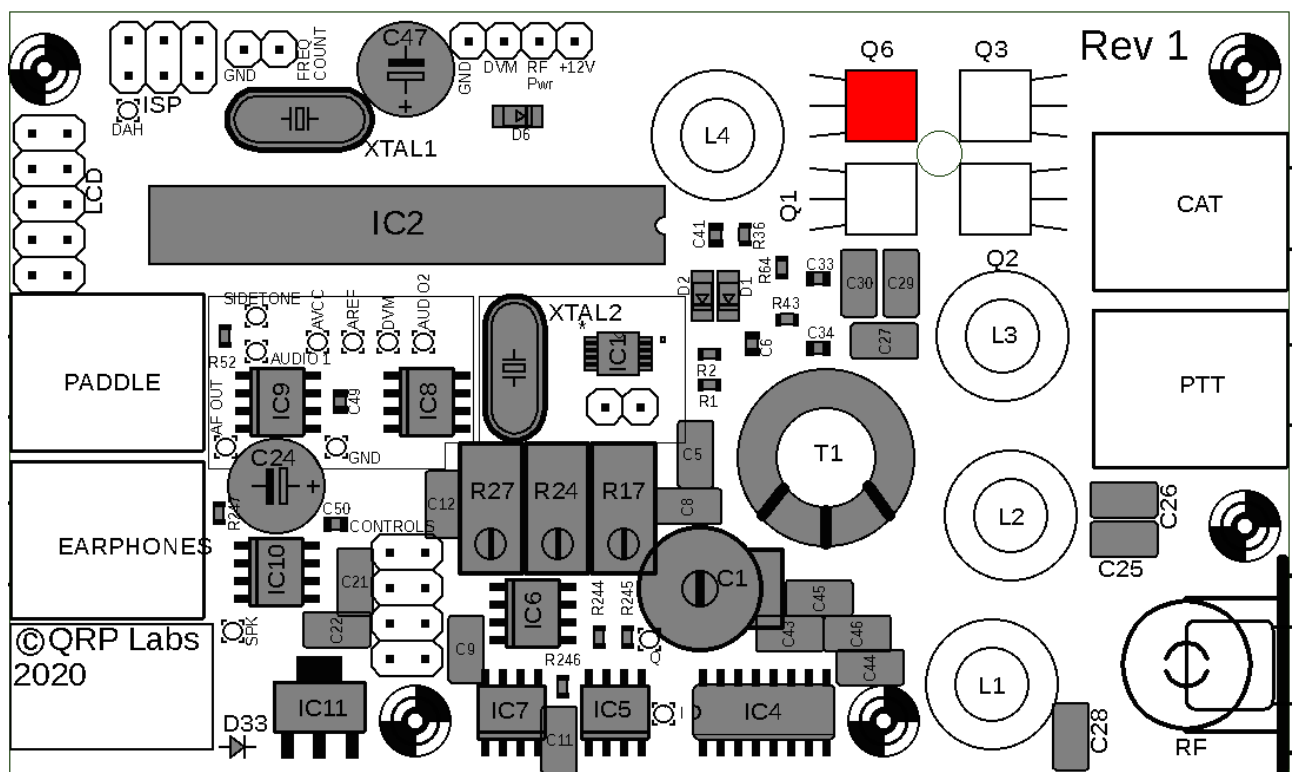
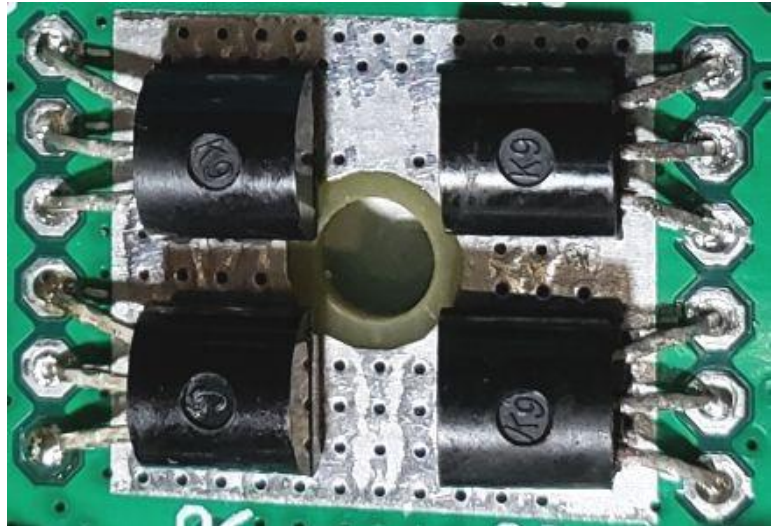


3. 19 MPS751 Q6 トランジスタの取り付け

パッケージスタイルは他に類似していますので、トランジスタのマークをよく見て、正しくこれを識別するように注意してください。

PCB表面にトランジスタの平らな面がしっかりと密着するように、トランジスタの足を慎重に曲げてPCBの穴に挿入してください。

レイアウト図における四角の中にトランジスタのボディは接合されます。(PCBの上で見にくいのですが) トランジスタはPCBに穴と重ならないようにします。



3. 20 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です。

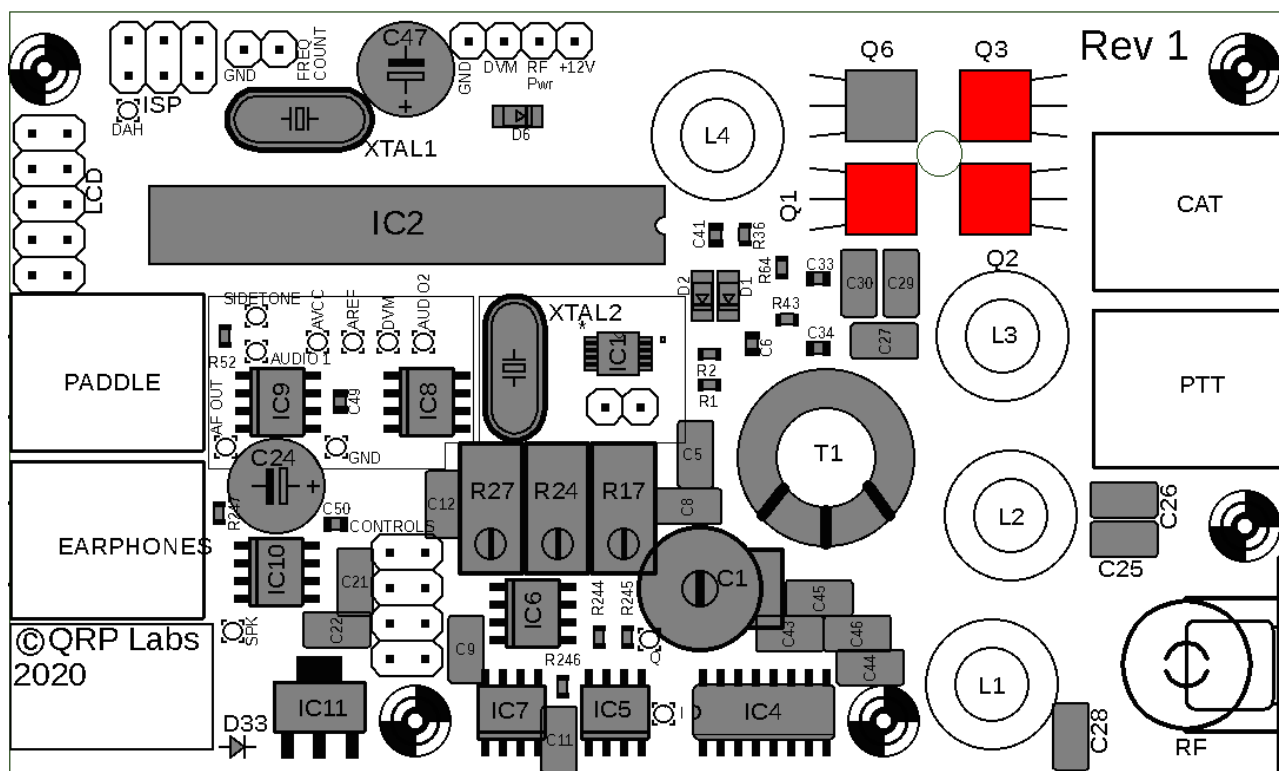
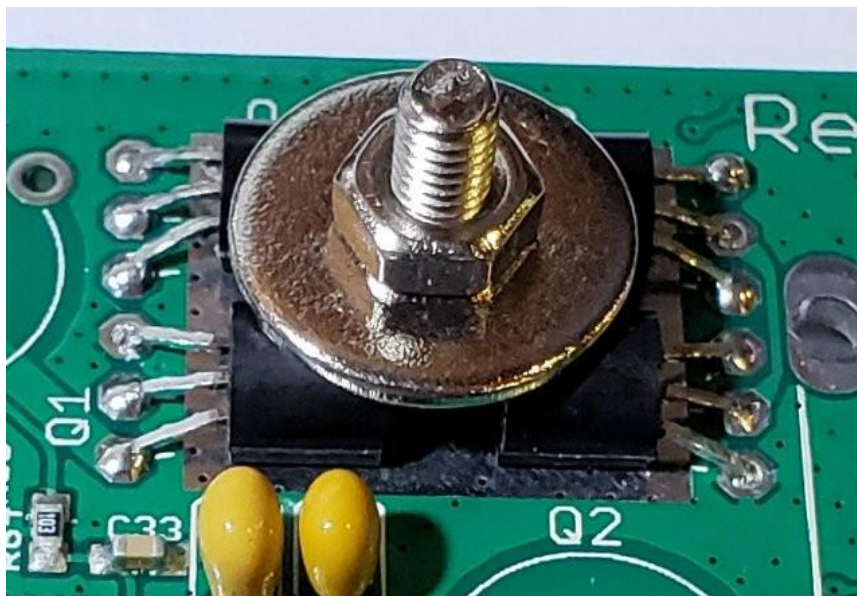
Q1、Q2およびQ3は前のセクションと同様な手順で取りつけます。PCBの穴に近いように、正しい位置に手際よく取り付けるよう気を付けてください。

インストールの後に、供給された12mmスチール座金、10mm M3スチールねじを使ってください。

示されるようにPCB表面の上で堅く平らなトランジスタの平らな辺を3Mのナット・ボルトで締めつけます。(右写真を参照)。

キットには10mmのねじと12mmのねじの両方が含まれているかもしれません。

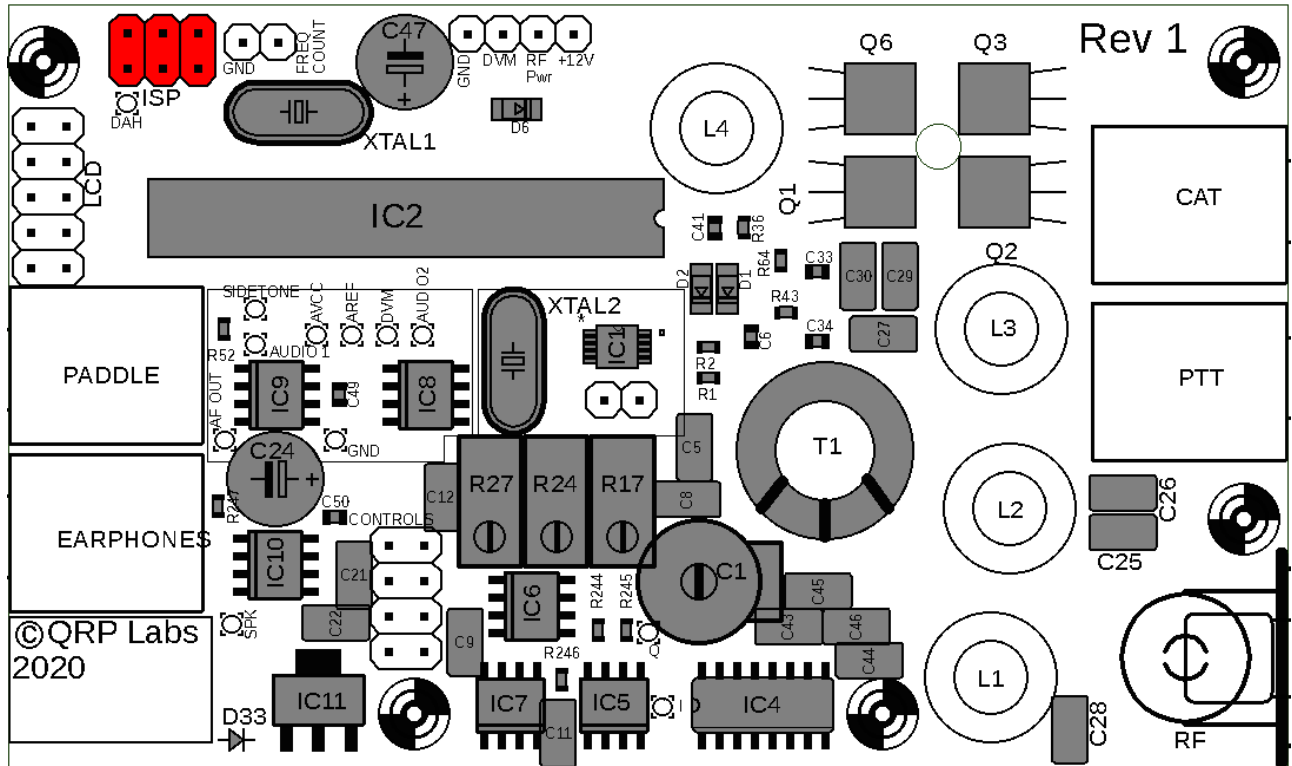
12mmのねじではなく、10mmのねじを使うことが必須です。(12mmでは高すぎます)。



3. 2 1 2×3ピン インサーキットプログラミング ヘッダーを取り付ける

この雄のピンヘッダーは、必要な時にファームウェアアップデートを行うためAVRプログラマーを接続するために使われます。

ピンの短い足の方をPCBに挿入してください。全部の足を一斉にハンダ付けするのではなく、最初に一本のピンだけをハンダ付けし、ヘッダーがきちんとPCBに設置されていることをチェックしてください。

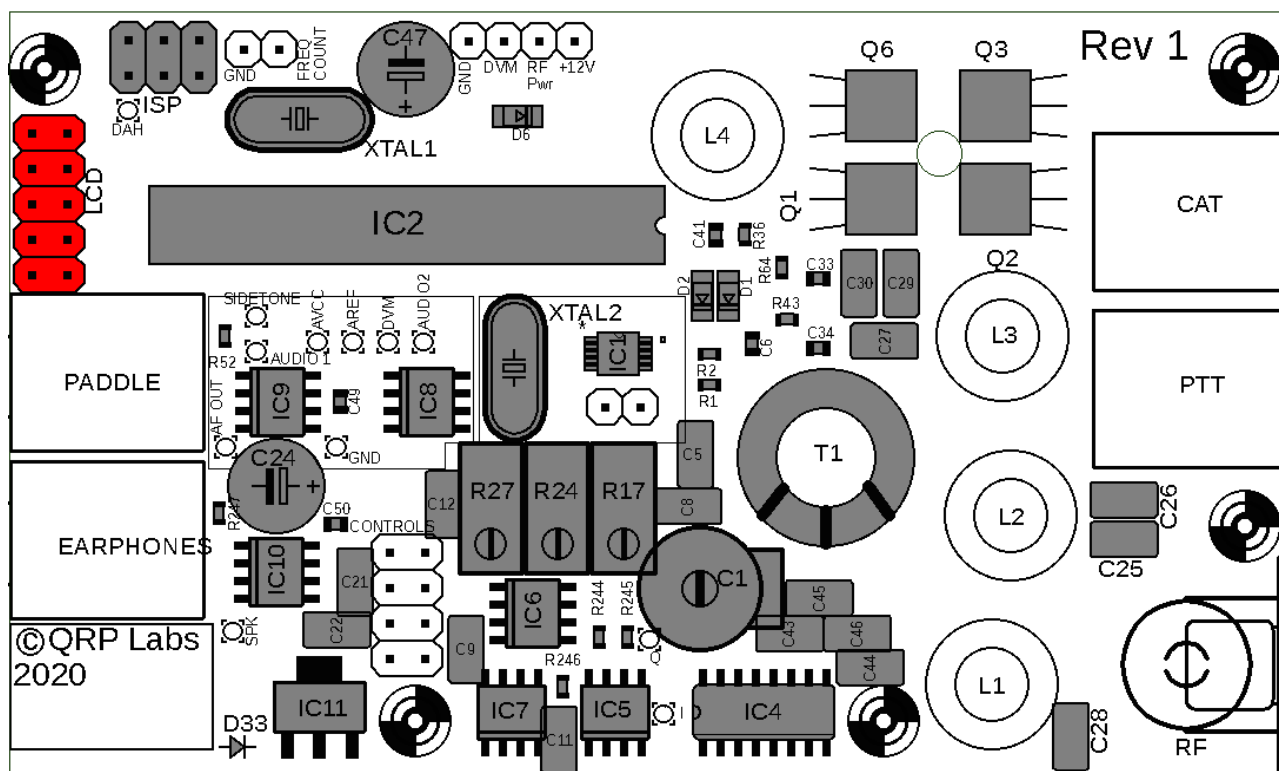


3. 2 2 2x5ピンのLCDヘッダーを取り付ける

この雌のピンヘッダー(ソケット)はメインQCXminiPCBと、それに載せるディスプレイボードとを接続します。最初に一本のピンをはんだ付けし、ヘッダーが、他の9をはんだ付けする前にきちんとPCBに設置されていることをチェックしてください。

LCDボードに取り付けられる雄のヘッダーコネクタではなく、2x5ピンの雌ピンヘッダーコネクタ(右を見てください)を必ず取り付けてください。

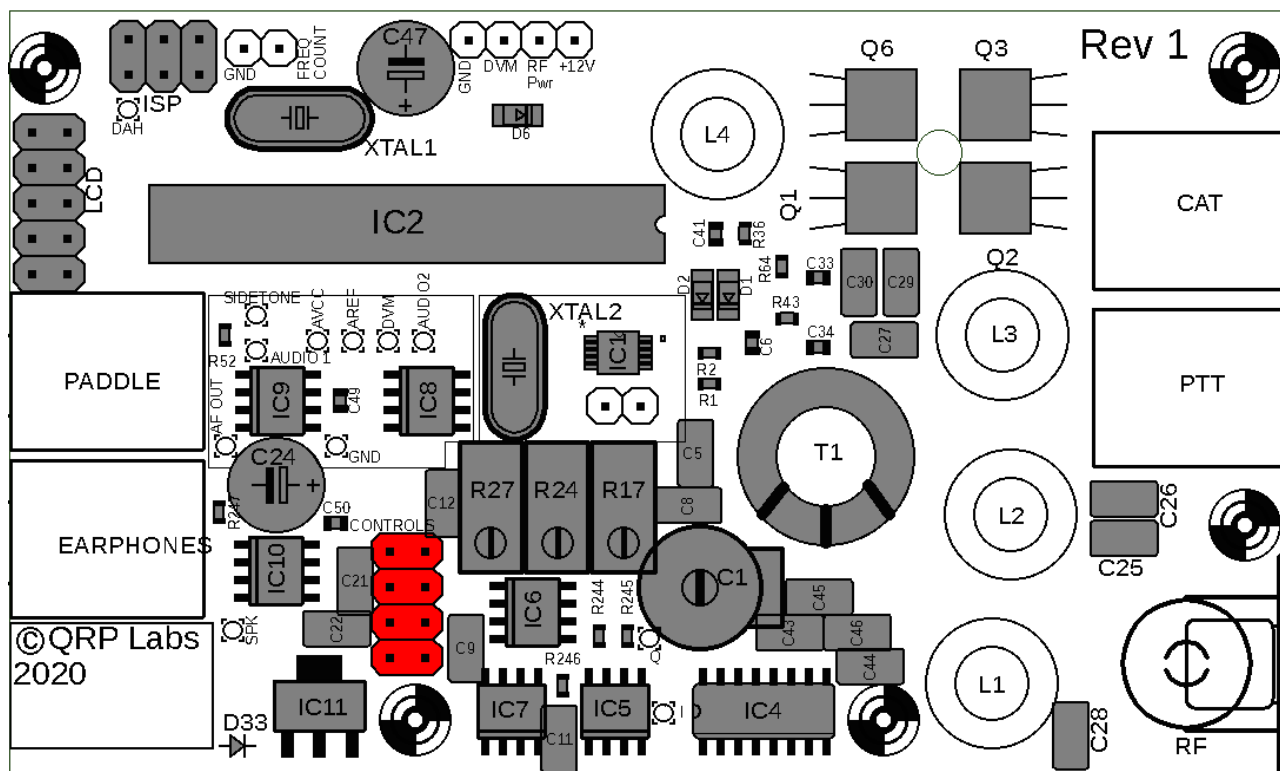
ソケットを可能な限りすなわちパドルコネクタから離れるように、基板の上側に近づくように取り付けます。(下の図における) これは、イヤホンとパドルコネクタを取り付けることが窮屈だからです。



3. 23 2×4 UIヘッダーを取り付ける

この雌のピンヘッダー(ソケット)はメインQCXminiPCBとその上のコントロールボードと接続します。

最初に一本のピンをはんだ付けし、他の8をはんだ付けする前にヘッダーがきちんとPCBに設置されていることをチェックしてください。



3. 24 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番の問題点です：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。

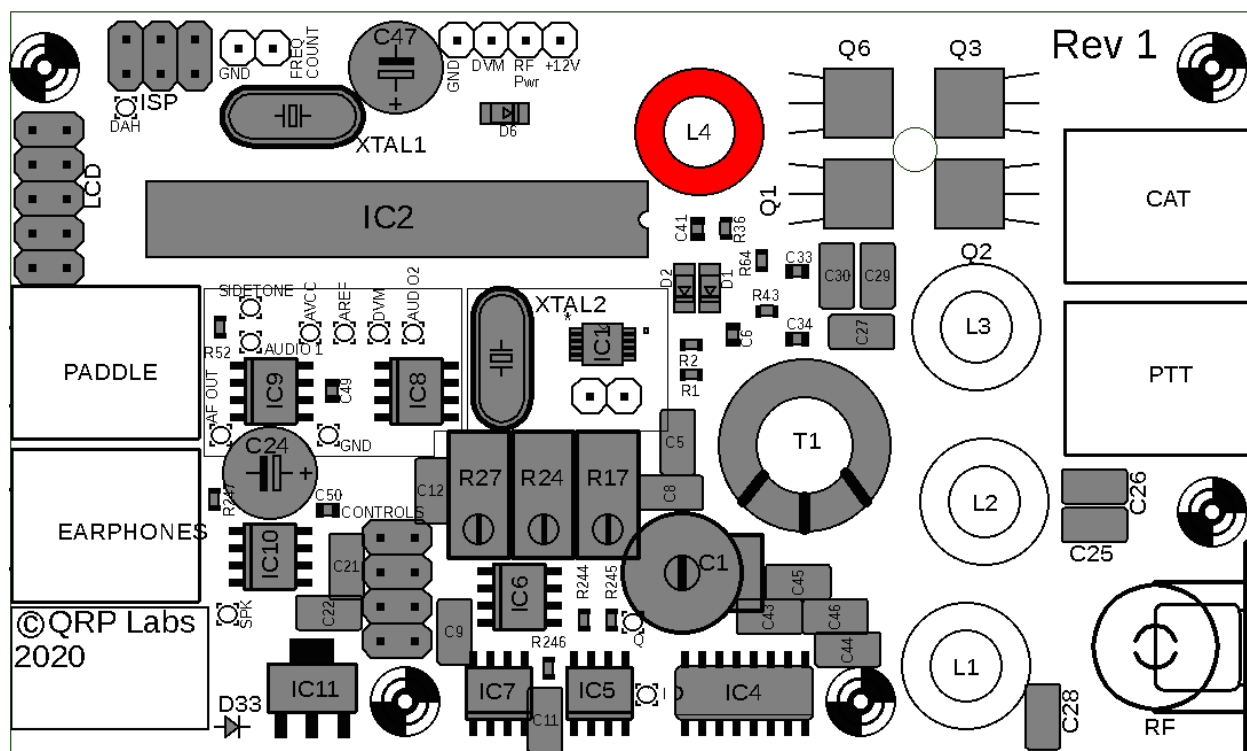
しかし、私の好きな方法は、ただエナメルを焼き払うことです。何年もの間、銅線のコーティングに使われたエナメルのタイプは、ワイヤをはんだのしずくに沈ませて、普通のハンダごての温度でも焼き払うことができます。(ビンテージものの真空管機器の中で発見されるずっと古いワイヤについては状況が異なります)。エナメルを焼き払うためにまたライターを使うことができます。

ワイヤの端をPCBの正しい穴に挿入し、トロイドがPCBの上で水平に寝かせて、強くそれを引っ張って取り付けます。

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 (テスター) 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. 25 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、チェックを忘れないに！

QCX-miniキットでは、ターンをしっかりと絞ってトロイドを巻き、取り付けてから、均等に広げられるという利点があります。これは、出力電力を最適化するために、後でトロイドの絞ってあるターンを拡大してみることをお勧めするためです。トロイドの取り付け方法を平らに置きます

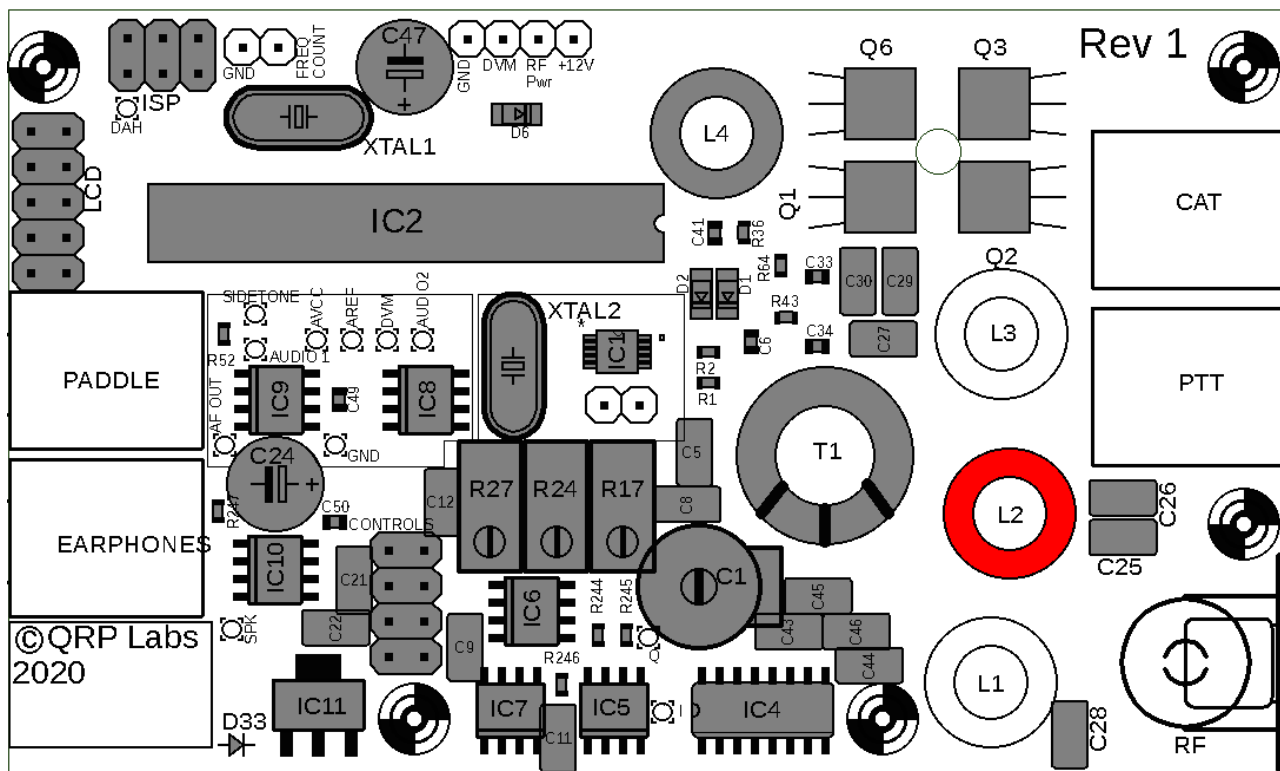
QCX-miniのPCBは、最初に広げて巻かれた場合よりも、最初に密に巻かれた場合の方がターンを広げるのがはるかに簡単です。前者の場合、ワイヤーはかなりタイトになり、ターンをまとめようするのが困難です。

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. 26 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。

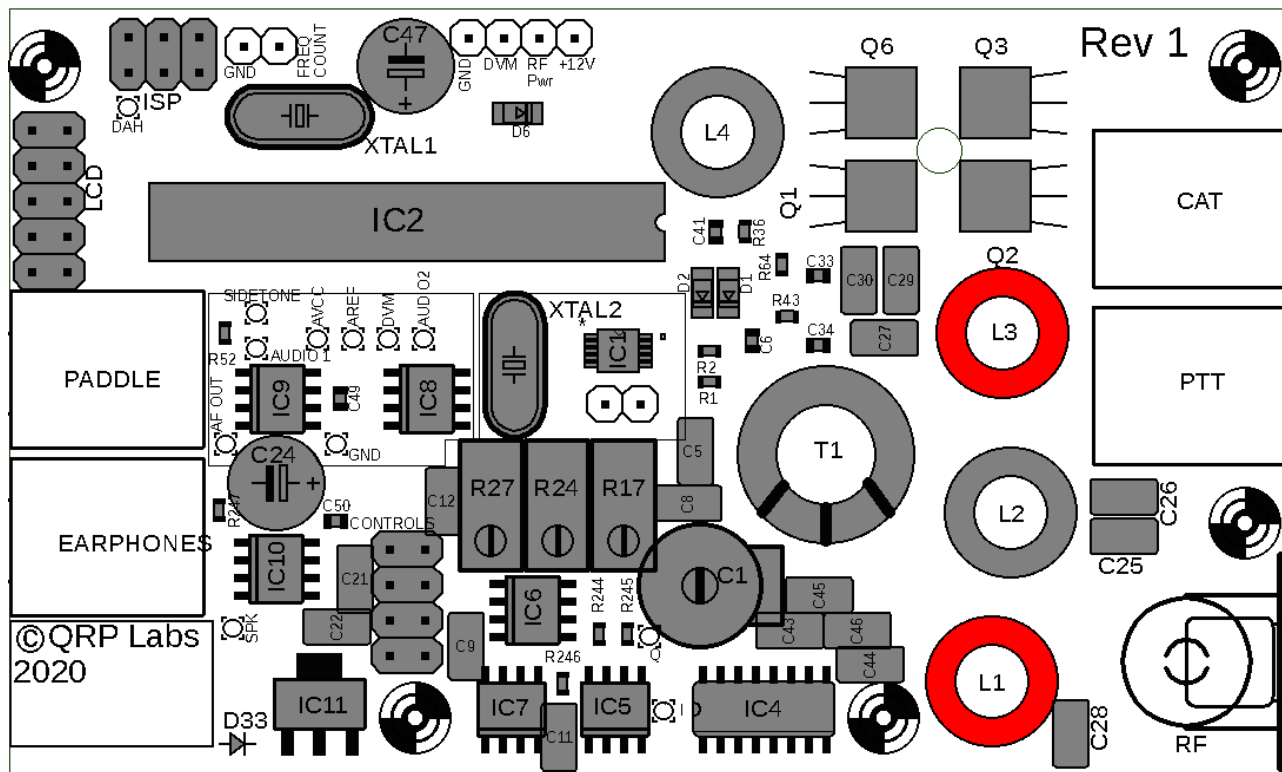
誘導子のインストールの仕方は前のセクションと同様です。**ワイヤエナメルを取り去ることと、チェックを忘れずに！**

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。

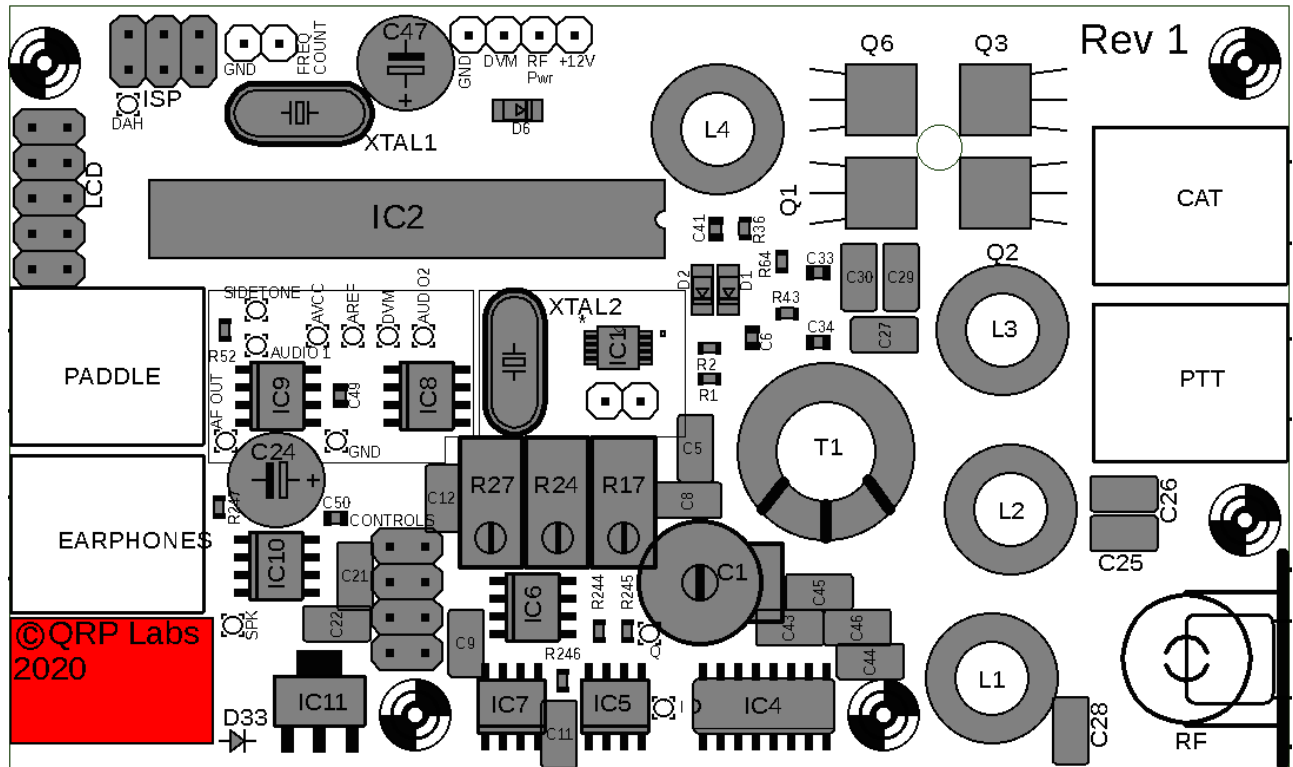
バンド	トロイド	コアの色	容量	巻き数
80m	T37-2	赤	2.4 uH	25
60m	T37-2	赤	2.1 uH	23
40m	T37-6	黄	1.4 uH	21
30m	T37-6	黄	1.1 uH	19
20m	T37-6	黄	0.77 uH	16
17m	T37-6	黄	0.55 uH	13



3. 27 2.1mm電源コネクタを取り付ける

PCBシルクスクリーンとマッチするように、2.1mmの電源コネクタを取り付けてください。

QCXminiをオプションのアルミニウムケースに組み込むならば、コネクタが正しく対応したパネル穴と位置合わせをして、正確にこれをインストールすることは重要です。



3. 28 RF出力コネクタの取り付け

選択肢として、ここに直角のSMAコネクタが取り付けられます。（部品はキットには入っていません）

取り付け位置が正しいことをチェックするために、最初にセンター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することを続行してください。

ウォッシャーとナットを組み込む前に取り去っておくことがしっかり取り付ける秘訣です。

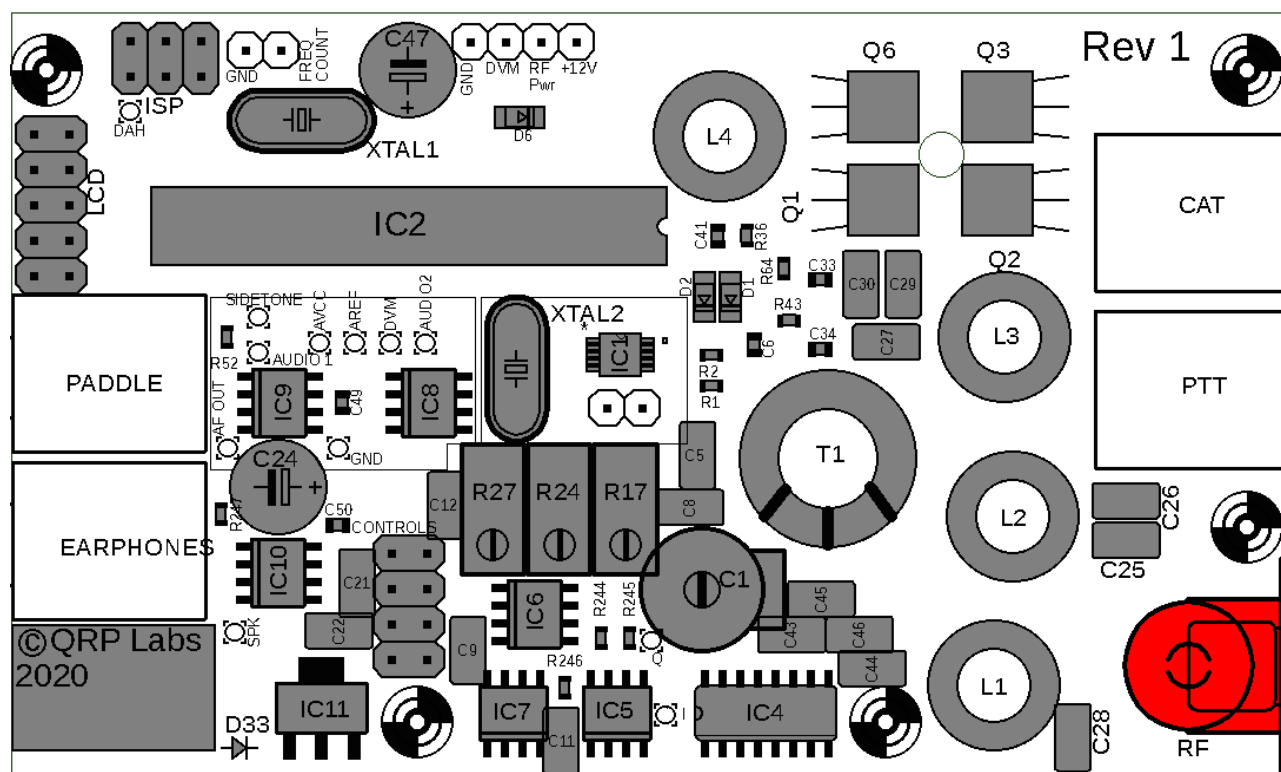
（もし使うなら）オプションのQRPラボQCXminiケースの穴にフィットするようにBNCコネクタを取り付けることが重要です。コネクタボディの上の縁はPCBのエッジと重なるべきではありません。BNCコネクタはPCBのエッジに90度の位置に、基板上の四角がエアが枯れているところに取り付けます。

はんだ付けした後に、センターピンの余分なワイヤを切り取ってください。

BNCコネクタの金属ボディは直接、コネクタの4本のグラウンドピンに繋がっています。これらのピンをはんだ付けするにたくさんの熱が必要です。プロトタイプを組み立ての時、60Wのハンダごてを使って、コネクタの鉄の部分完全に熱し、電氣的にも機械的にもしっかりと固定するのに少なくとも20秒かかりました。

ハンダが流れるまでにたくさんの熱といくらかの時間、たくさんのハンダが必要です。オプションで入手可能なSMAコネクタの取り付けのためには、グラウンドパッドにはんだブリッジができることを心配することはありません。

しかし、センターピンへのショートが全くないことは確かめてください！



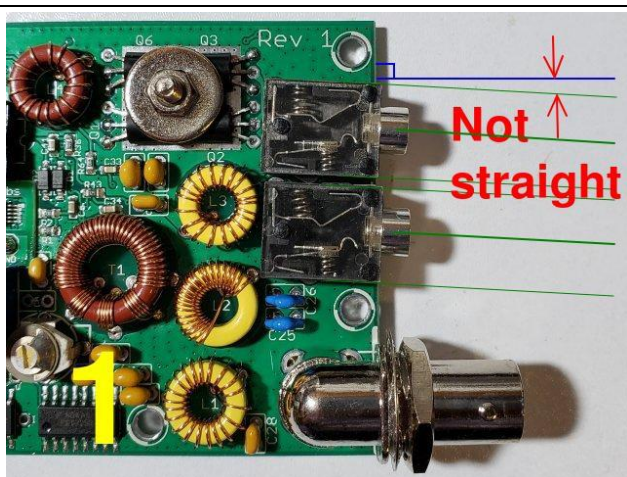
3. 29 3.5mmステレオジャックコネクタの取り付け

これはメインボードのアセンブリの中で最終ステップです。

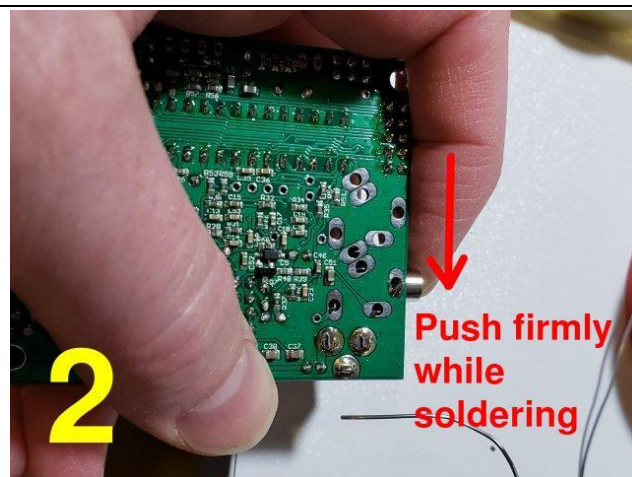
音声出力(イヤホン)、パオプシオンのドルの接続、オプションのCAT接続、および、50WのPAキット(オプションのQRPラボキット)と繋ぐためのオプションのPTTアウトプット出力の、4つのステレオ3.5mmのジャックコネクタがあります。

オプションのQRPラボQCXminiケース(使われるならば)の穴に納まるようにするため、正確な位置合わせが非常に重要です。コネクタは、少しずれた角度に取り付けることになります。このように修正しなければなりません。

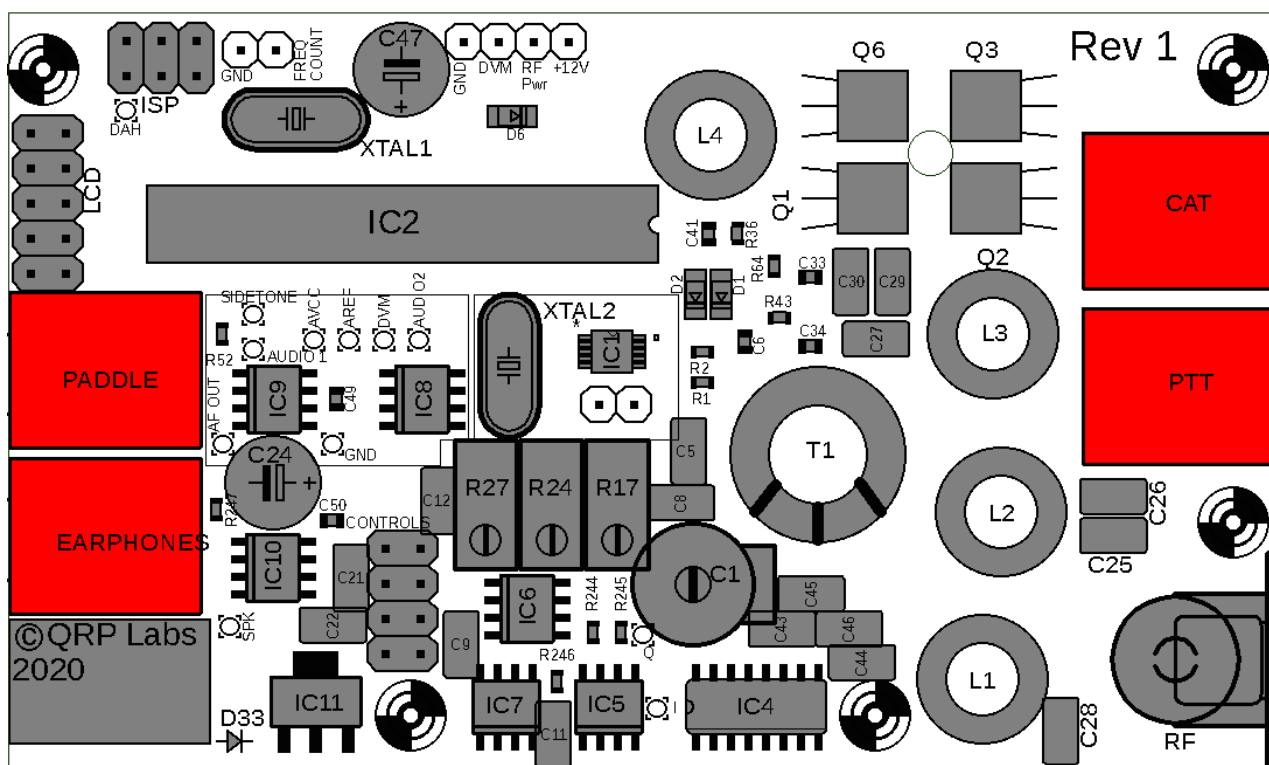
精密な位置合わせをするには、片手で基板を握って、仕事台の数cm上のところでコネクタを強く押しながらグラウンドタブ(PCBエッジの近くのタブ)をはんだ付けします。次に、PCBエリアの中側のタブをはんだ付けしてください。そして、位置を調整しながら残っている3つのピンをハンダ付けします。(写真1はPTTとCAT、写真2オーディオと、パドルのコネクタ)



時計回りに少し傾く



ハンダ付けする間、しっかりと押す



3. 30 ディスプレー基板に入れ込むPCBを切り出す

メインPCBの組み立てができたので、次にディスプレイボードとコントロールボードを組み立てます。ディスプレイボードパネルは、容易に切り取りできるようにデザインされて、並んだ穴の線によって繋がれてディスプレイボードと結合されたいくつかのより小さいPCBsを含んでいます。

- ・コントロールPCB：

これは利得制御、回転式のエンコーダ(調整)コントロール、および2つのボタンを搭載しています。

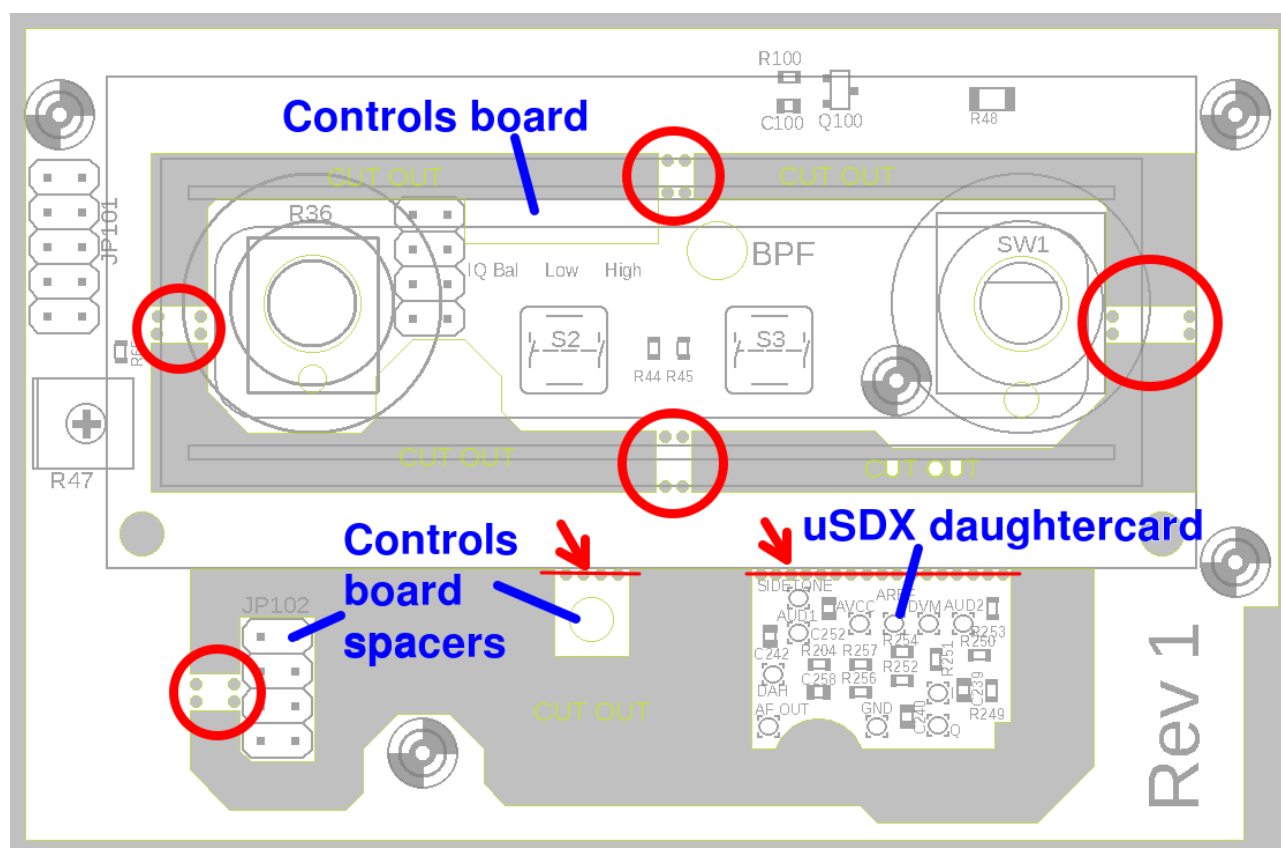
- ・コントロールボードスペーサー：

コントロールPCBを設置する時に、高さを調整するための2つの小さいPCBs。それは 1.6mmの高さをメインQCX-miniPCBに付加します。

- ・ uSDX daughtercard:

uSDXグループによってサポートされたSSB部分修正のためのPCB

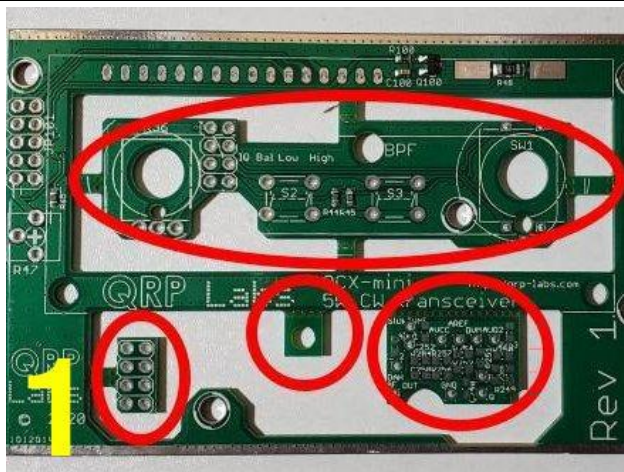
<https://groups.io/g/ucx>



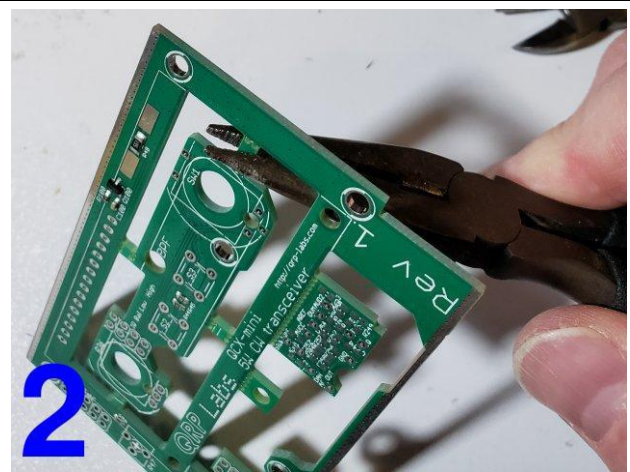
小さいPCBsは、先の細いペンチまたはワイヤーカッターまたは同様な道具を使って、パネルから切り離すことができます。コントロールボードを取り外すことは最も容易で、単に、薄いPCBブリッジをつかんでねじれば容易に取り外せます。uSDX daughtercardと高さ調整のスペーサーは少しの手間がかかります。特にuSDX daughtercardは、これを切り離すときディスプレイボードの基板を壊さないために慎重が必要です。

切り取れたら、すべてのPCBs(uSDX daughtercard.を除いて。これを使うつもりならば、ヤスリがけは必要)の荒いエッジをヤスリがけしておくことは必須です。

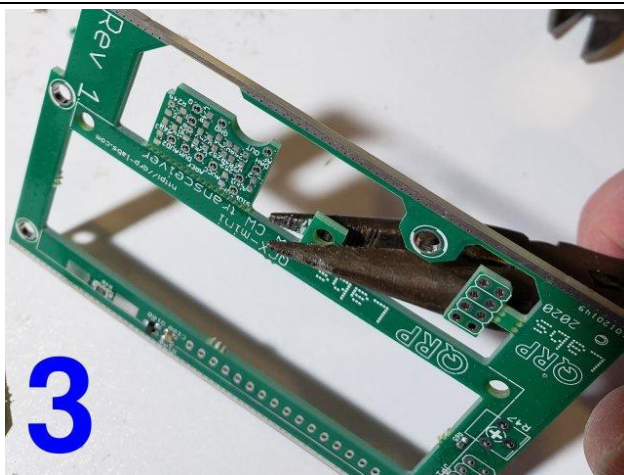
コントロールボードは、ディスプレイボードの下の方の部分を通して取り付けるので、荒いエッジがなめらかになっていないと、取り付けは難しいでしょう！



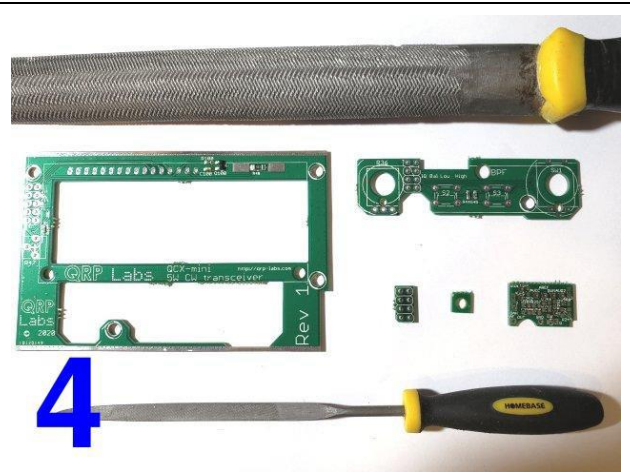
ディスプレイ基板から切り離す5つの小さなPCBの位置 (外側がディスプレイ基板になる 訳者注)



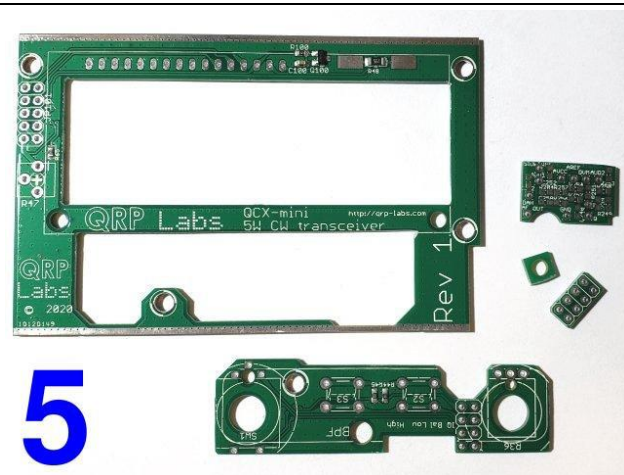
ペンチやワイヤーカッターを用いてねじったりこねたりして繋いでいる部分を取り外す



優しく掴んで曲げ、切り取ります。パネルの真ん中の部分を壊さないように注意します。



切り取ったPCBやパネルの荒いエッジをヤスリがけして滑らかにします。



注意深く削った後の5つのPCB

3. 31 LCDモジュールを取り付ける

下でガイドに従って、慎重に正確な組み立てが必要です。



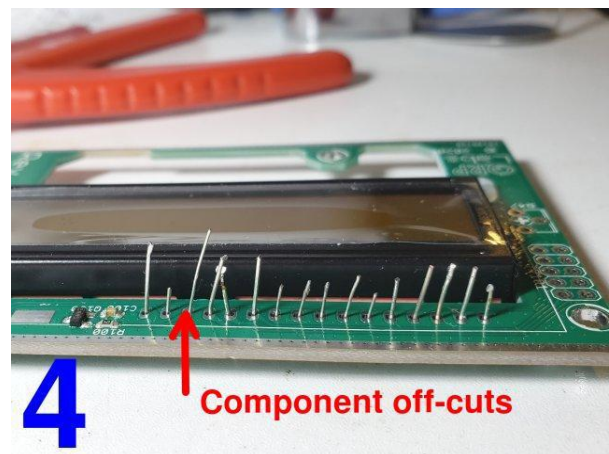
M3 6mmのビスとナットを見つけてください。ナイロンかまたは鉄製です



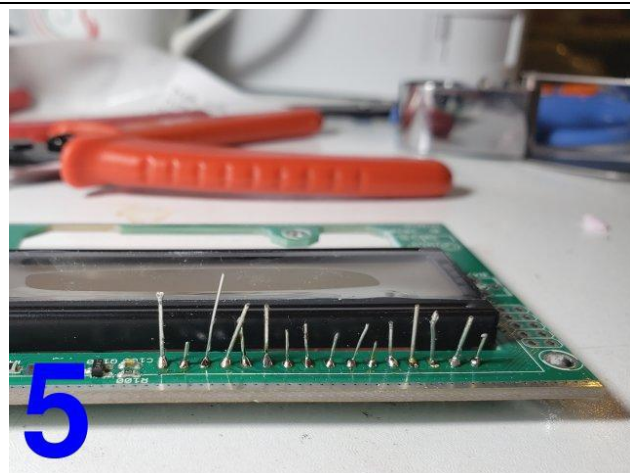
画面がパネルの穴から出るように、PCBの裏側からLCDモジュールを入れ込みます



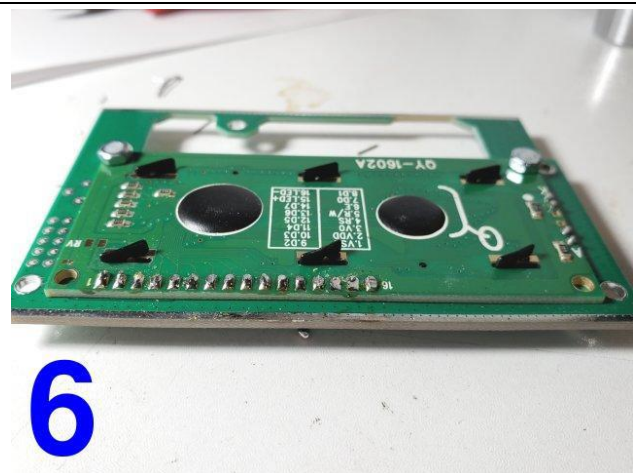
上下の隙間が等しくなるようにボルトでLCDモジュールを固定します。しっかりとビスを締めます



作業台で止まるまで16個のスルーホールにリード線の切れ端を落とし込みます



PCBの上側のリード線の切れ端をハンダ付けします。余分な部分を切り取ります



PCBをひっくり返して、LCDがぴったりとPCBに付いていることを確認しハンダ付け、余分な線の切り取りをします

3. 3 2 2×5ピンの押すピンヘッダーの取り付け

ディスプレイPCBの下から2x5ピンオスヘッダーを逆さに取り付けます。示されるように、ピンの短い足の方が底の側からPCBを通して挿入されるべきです。

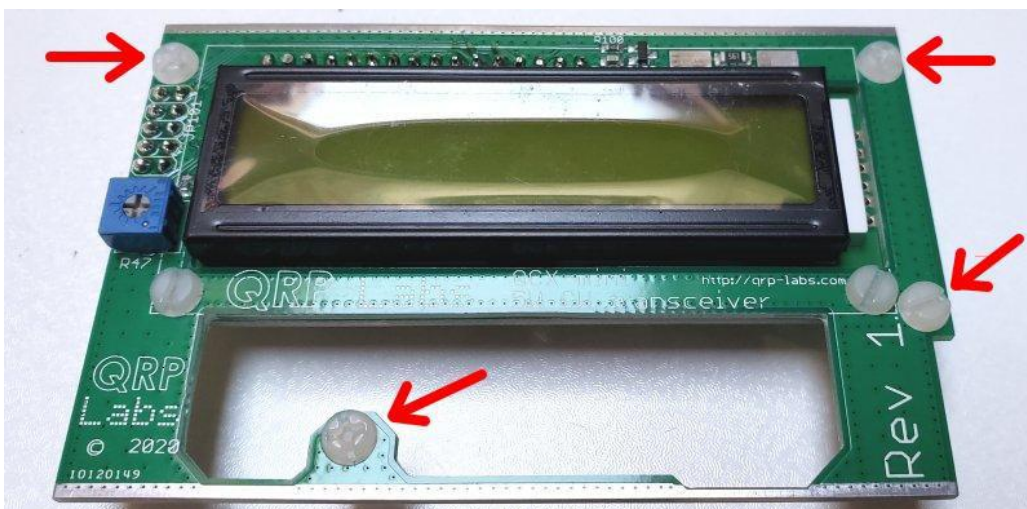
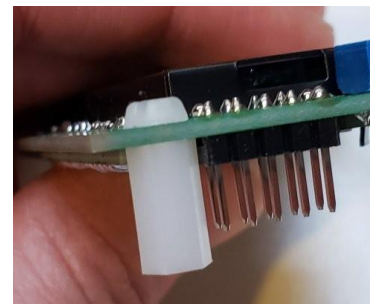
最初に一本のピンをはんだ付けし、他の9つの足をハンダ付けする前に、位置調整をしてください。ピンヘッダーが四角で割り当てられた位置の中心にあることを確認してください。



3. 3 3 11mmなナイロンスペーサーの取り付け

4つの 11mmのナイロン六角ボルトスペーサーを、示されるように4つの 6mmのナイロンビスを使ってLCD PCBの下側に取り付けてください。

六角形のスペーサーの向きで、角がPCBのエッジに張り出していないように、平らな辺が近くのPCBエッジと平行するようにします(これはケースにパネルが納まるようにするためです)

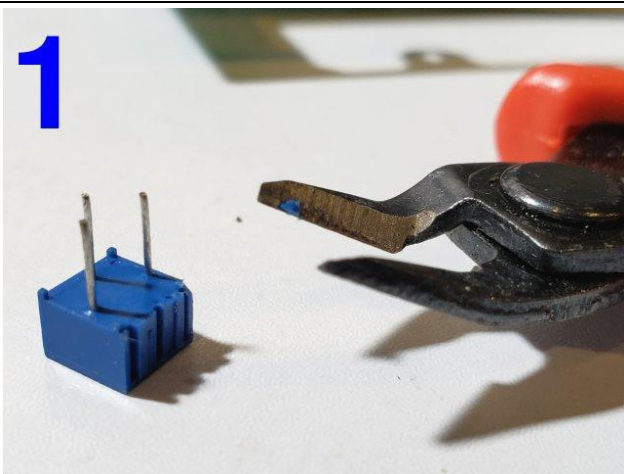


3. 3 4 20kΩの半固定抵抗を取り付ける

20Kの単回転半固定抵抗は、LCDの輝度調整を行います。メインQCXminiPCBに取り付けられた24回転トリマーに類似しているこのトリマーには小さい出っ張りが四隅にあります。

あいにく、これによって背が高くなりすぎるので、後でPCBをケースに入れるとき邪魔になります。従って、トリマーがPCB上で平らに付けられるように、ワイヤーカッターを使って、出っ張りを切り取る必要があります。

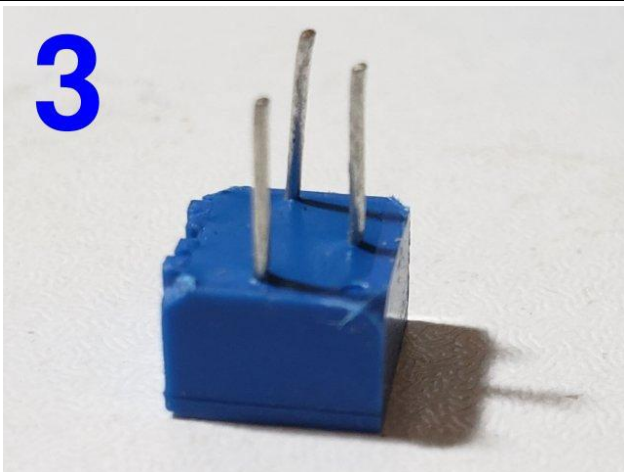
この部品をインストールするために、下でステップに従ってください。



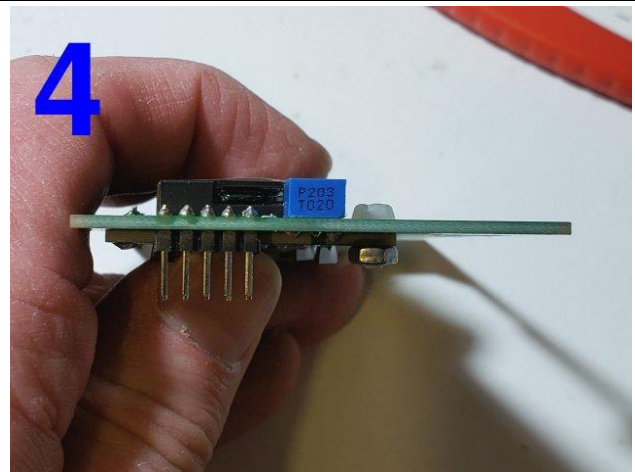
1
ワイヤーカッターを使って4つのプラスチックの足を切り取る



2
少しぐらいトリマーの角が壊れてしまうのは気にしなくてもよい



3
切り取るとこのようになる



4
ご覧のように、トリマーがぴったりとPCBに付いているように取り付けてハンダ付けします。裏側の余分な足を切り取るのは同様です。

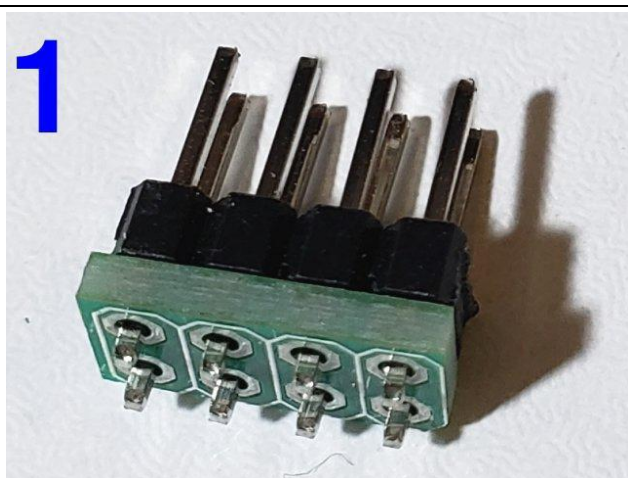
3. 35 コントロールPCBに2×4ピン、オスヘッダーを取り付ける

次に、コントロールPCBの組み立てを行います。(これは利得制御、回転式のエンコーダ(周波数調整)、および2つのスイッチボタンを搭載しています)

(高さを調整するため) 2x4ピンを取り付ける時、小さいスペーサーPCBをコネクタボディとPCBの間にはさむ状態でインストールされなければなりません。

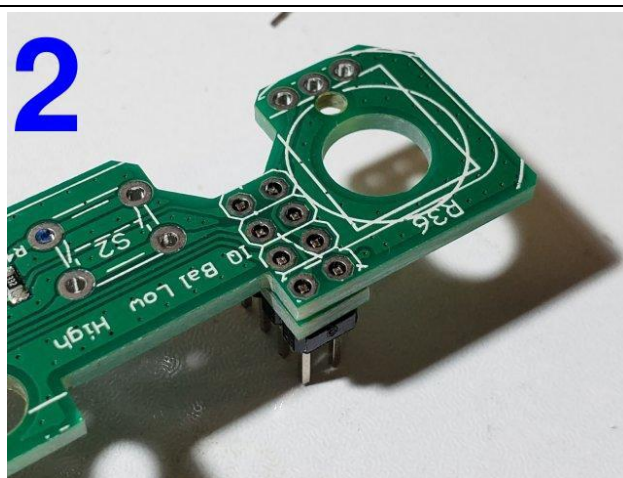
慎重にこの部品をインストールするために、下でステップに従ってください。

1



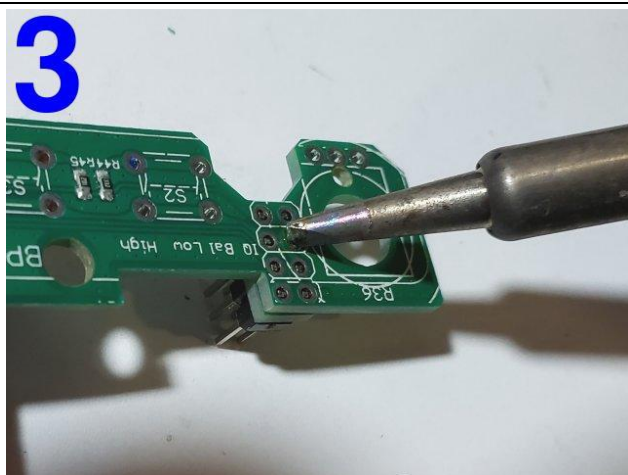
8つの穴のある小さいスペーサーPCBを2x4ピンヘッダーの短いピンの側に被せてください。

2



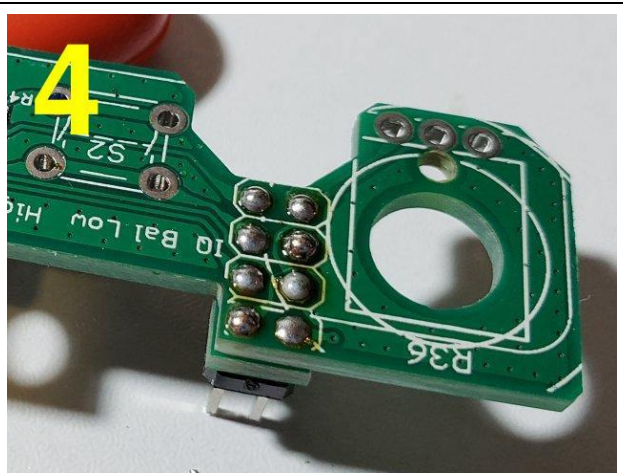
示されるように、短いピンの残っている長さを下の側からのPCBに挿入してください。

3



ピンは穴のトップサイドから突出していません。しかし、穴はメッキされたthroughholeです。はんだを気前よく当ててください。そして、ハンダがしっかり流れ込むように、そしてピンと穴がしっかり接続されるように、少なくとも5秒間熱を穴に加えてください。

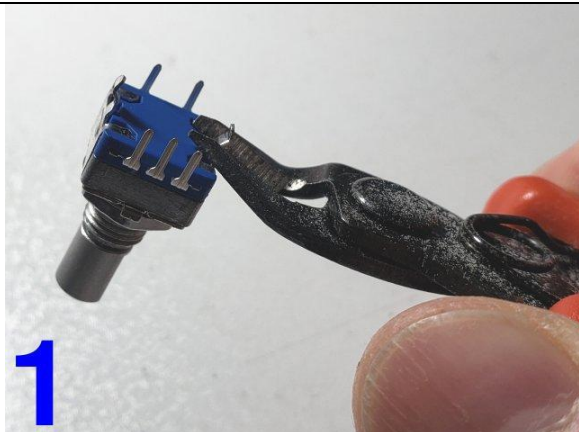
4



同様に、残っている7本のピンをはんだ付けしてください。心配しないでください、この方法は本当に確かにうまくいっています。可能ならば、ハンダごてを穴に突き刺すようにして、各ジョイントに多くのはんだが流れるよう少なくとも5秒熱を当ててください。

3. 36 ロータリーエンコーダーの取り付け

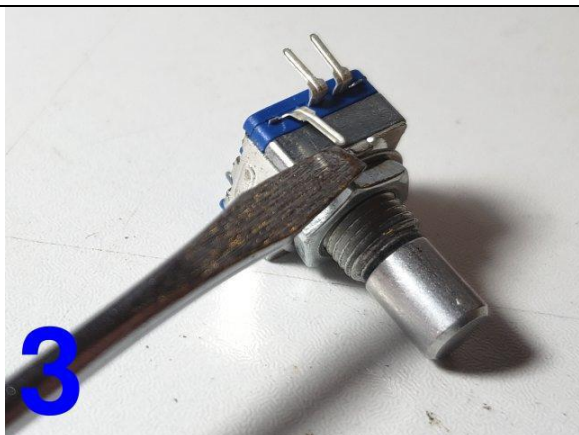
回転式のエンコーダはコントロールPCBの上のSW1というラベルを貼られた大きい穴に取り付けられます。回転式のエンコーダを取り付ける前に、次の通りそれを準備してください。



まず最初に、写真のようにワイヤカッターを使って、2つの大きいPCBマウンティングラグを切り離してください。ピンではありません。



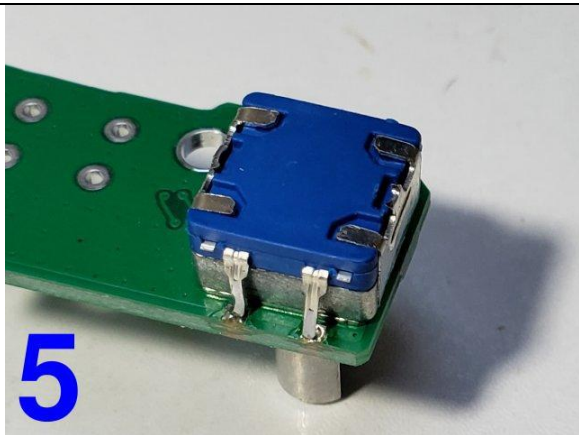
5本のスイッチピンのうちの1本の上にマイナスドライバーの先を置いてください。



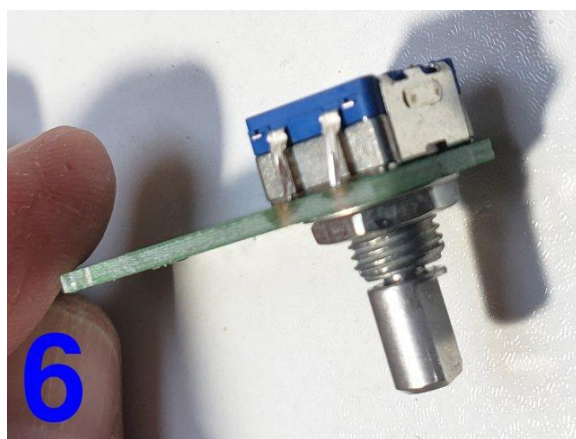
それを180度回して、ピンが上を向くようにします。ピンはコントロールの正面を向いています。



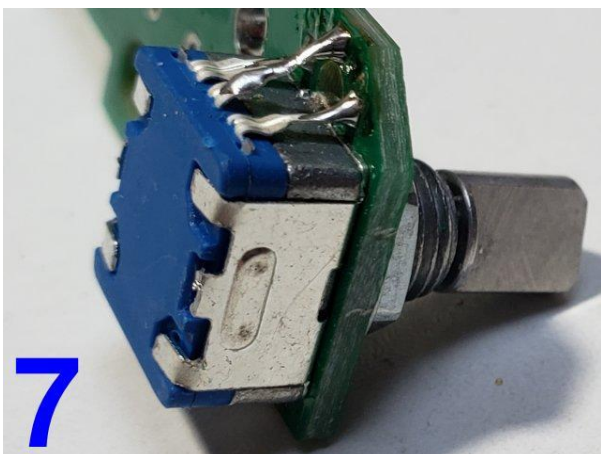
残りの4つにピンについても同様な作業を行います。



最初にピンを一行に並べて、それが適合している穴にはいるよう配置し、回転式のエンコーダを取り付けてください。



ウォッシャーとナットが両方ともPCBのシルクスクリーンでプリントされた側あることを確認してください。ナットを強く締めます。



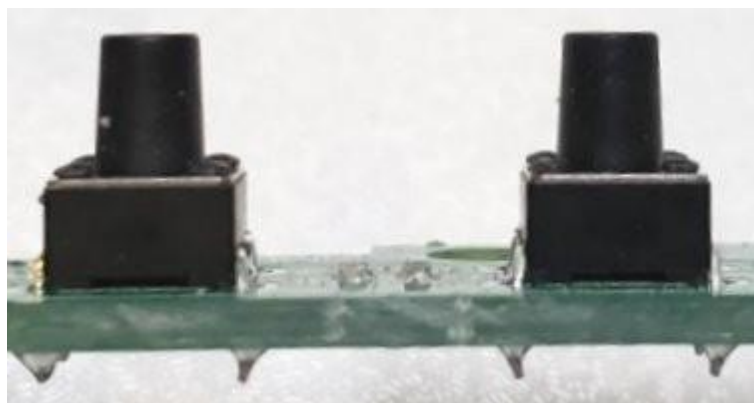
PCBの下側(回転式のエンコーダの青色のボディがある側)で5本のスイッチピンのそれぞれをはんだ付けしてください。

3本のうちセンターピンは、PCBの穴に到着するために長さが足りないかも知れません。リード線の切れ端を使って延長して接続します。

3. 37 タクトスイッチを取り付ける

示されるように、2つのボタンはコントロールPCBに取り付けます。矩形に4本のピンを持っています。PCBにぴったりと納まる向きは決まっています。しっかりと納まることを確認してください。納まった状態でシャフトはPCBに対して直角に向いています。

対角線の2つのピンをハンダ付けします。よく観察して位置調整をします。全て良ければ、残りの2つのピンをハンダ付けしてください。

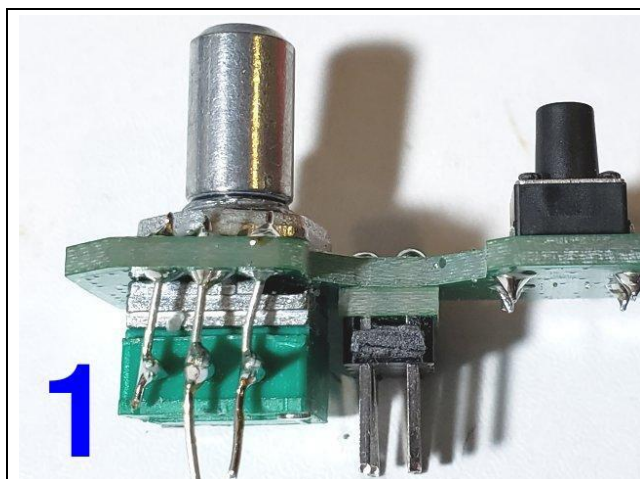


3. 38 利得調整ポテンションメーターの取り付け

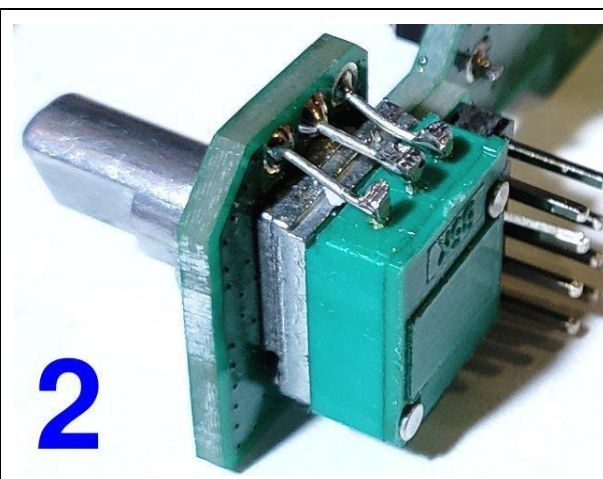
ナットとウォッシャーを電位差計シャフトから取り去ってください。R36というラベルを貼られたポジションの中に電位差計を取り付けてください。電位差計を四角にPCBに描かれた穴のその配置位置と合わせてください。ウォッシャーとナットによって適所に電位差計を取り付け締め付けてください。

たとえどんなに多く曲げても、電位差計のピンはPCBには達しないでしょう。

従って、部品のリード線の切れ端を使って、ピンとPCB穴の間を結ぶ必要があります。そのため、ピンを無理に曲げないようにしてください。



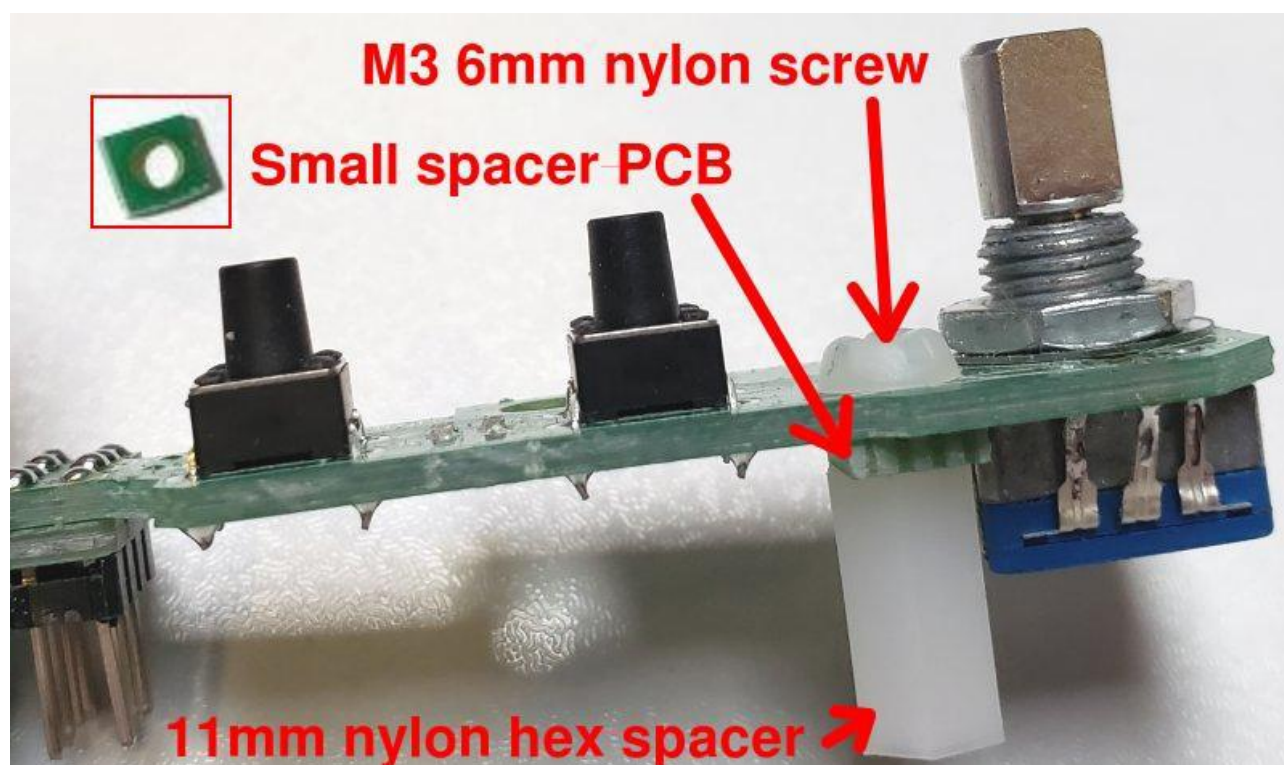
部品のリード線の切り落としをまず最初にPCBにはんだ付けします。そして、電位差計ピンのできるだけ緑色のボディーに近い部分にリード線をハンダ付けします。



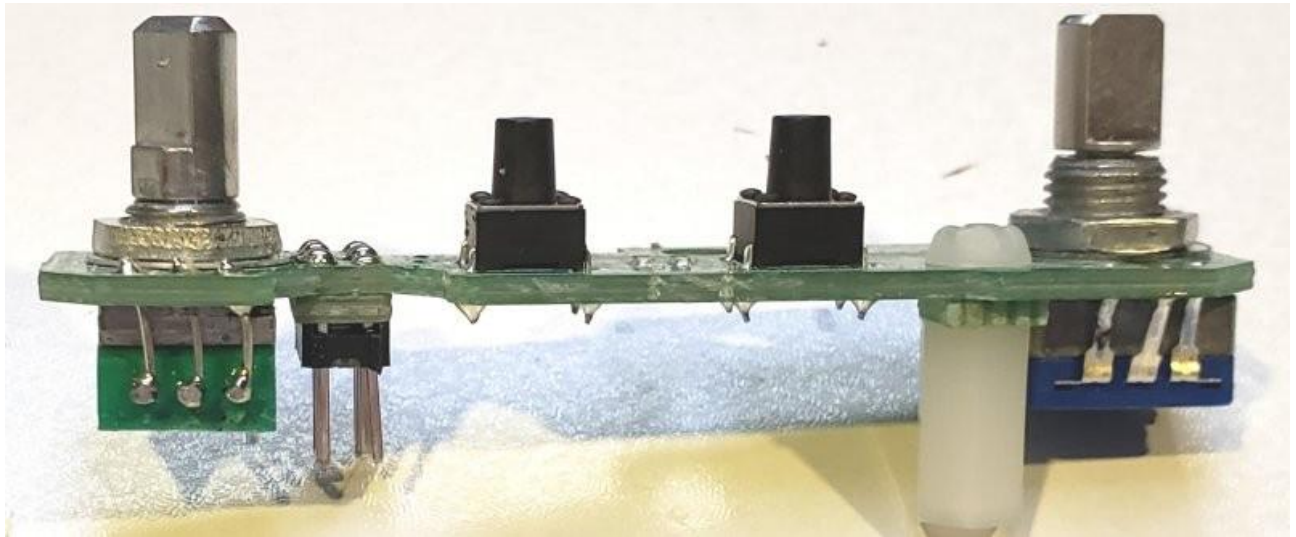
ピンとリード線の切れ端の両方とも余分な長さでないので調整してください。
ボードをケースに収める時、短絡が起きないように可能な限りの接続点の近くでこれらを調整することは重要です。

3. 39 11mmナイロン六角スペーサーを取り付ける

3Mの6mmのナイロンビスを使って、最終的な11mmのナイロン六角ボルトスペーサーをコントロールPCBに取り付けます。PCBの正面から穴を通してビスを差し込んでください。ディスプレイPCBパネルから取り外された小さい四角いスペーサーPCBをビスの上に置いてください。そして、11mmのナイロンスペーサーの上でねじ込んでください。



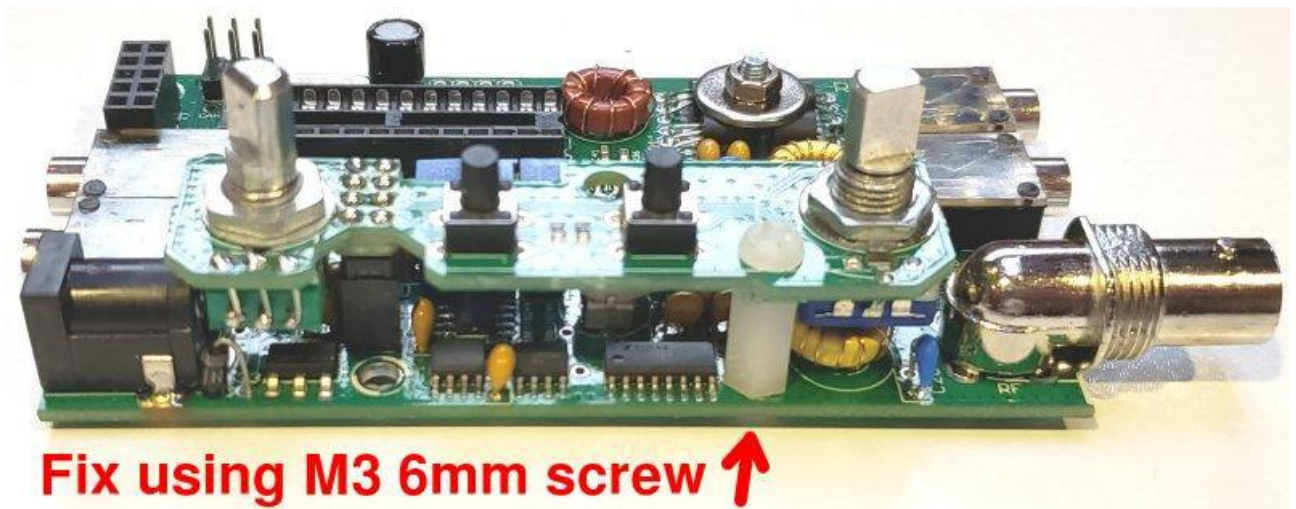
これでコントロールPCBの組み立てが完成しました。



3. 40 コントロールPCBをメインPCBに取り付ける

さあ、2つの2x4ピンヘッダーコネクタを差し込むことによって、コントロールPCBとメインCBを接続してください。

以下の写真に示すようにコントロールPCBに固定された11mmのナイロン六角ボルトスペーサー柱の中にメインPCBの下側から、3Mの6mmのビスで固定します。



3. 4 1 マイクロコントローラーを取り付ける

28ピンDIPソケットにIC2、同封のATmega328PマイクロコントローラをメインQCXミニPCBに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ソケット上のえくぼと同じ位置になっていること、同時に、PCBシルクスクリーン上のえくぼとも合致していることを特に注意してください。

注意 ICのピンが多くの場合わずかに外広がりになっていることがあります。そのままではソケットに入れようとしても難しいことに注意してください。ICをソケットに納まるように、ピンの各列へ穏やかに圧力をかけるため、仕事台などの平らな表面の上でピンの列を押す必要があります。



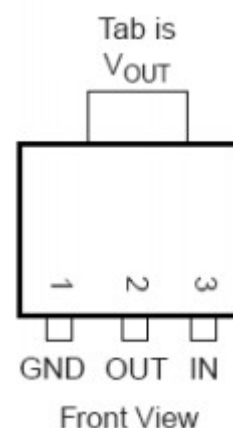
3. 4 2 10 μ Fの入力側コンデンサを取り付ける

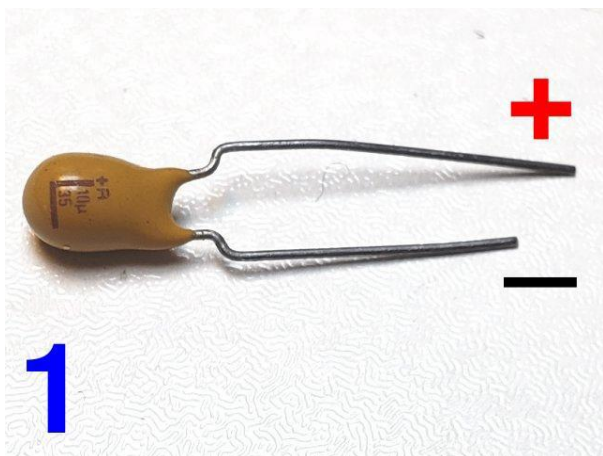
電圧レギュレータの入力側に取り付けられたコンデンサは、スイッチが頻繁にon/offされたり、パワーアップの時、電源プラグが差し込まれた時、電圧スパイクが生成されることで電圧レギュレータが不安定になり、故障することがある問題への対応で取り付けられています。

レギュレータが故障した場合、12V入力が5Vのラインに供給されてしまうことで、5Vのラインに繋がる多くコンポーネントを破壊することが起こります。

これに対処するために、電圧レギュレータの入力側とグラウンドとの間に10 μ Fのコンデンサを取り付けます。10 μ Fは最小の静電容量とみなされるべきであり、この値であることは重大でなく、10 μ F、22 μ F、47 μ F、100 μ Fなどはすべて使うことができます。電圧定格は少なくとも16Vであるべきです。電解またはタンタルのコンデンサはよいでしょう。それは、IC10、IC11、および電源コネクタの間の隙間に納めるのに十分に小さい必要があります。そして、コントロールPCBが差し込まれる時にゲインボリューム(長さ約9mmx直径約5mm)を邪魔しないようにする必要があります。

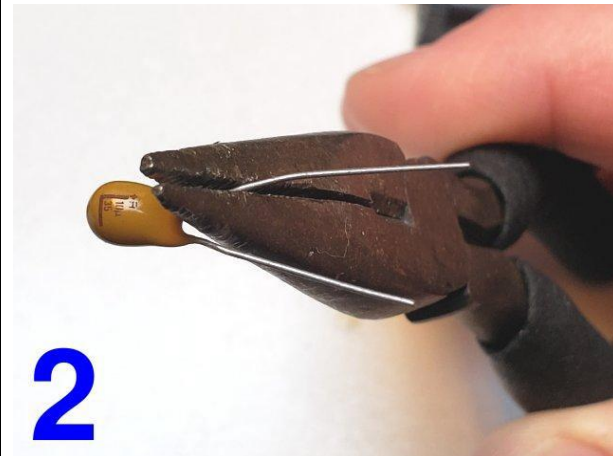
コンデンサは次のように組み込みます。





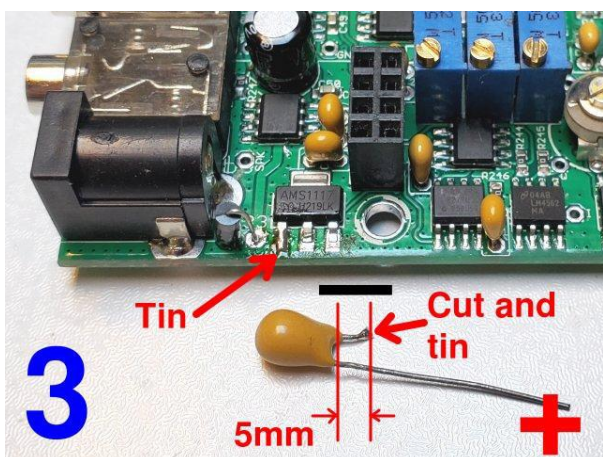
1

タンタルの場合 例えば $10\mu\text{F}$ 、16V。
 -と+のリード線を識別してください。(極性は重大です)プラスはボディの上の長いリードで+と表示されます。



2

先端の細いペンチか何かを使って、ワイヤをまっすぐにしてください。

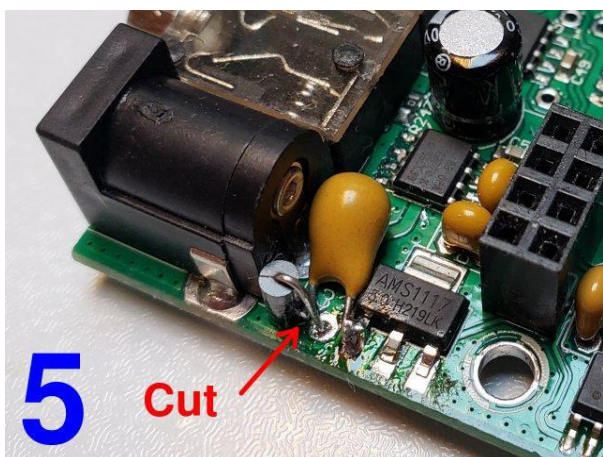


3

-の足を5mmに切り取ってください。レギュレーターの左のピンに予備ハンダをします。これは次のステップでよりはんだ付けしやすくするためです。

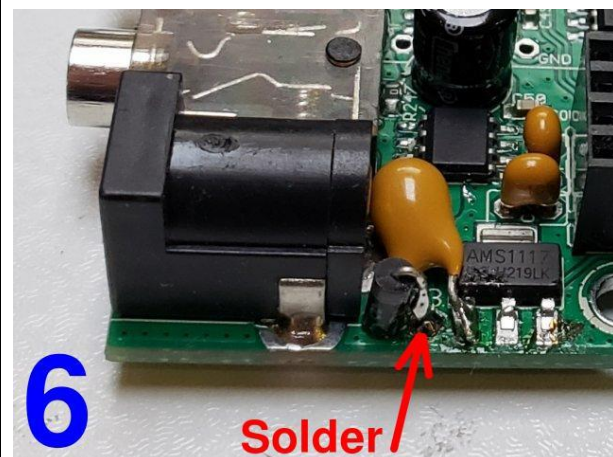


コンデンサはラベル面は向こう側になります。ダイオードの隣を通して+のリード線を通します。レギュレーターの左のピンに一侧のリード線を素早くはんだ付けしてください。



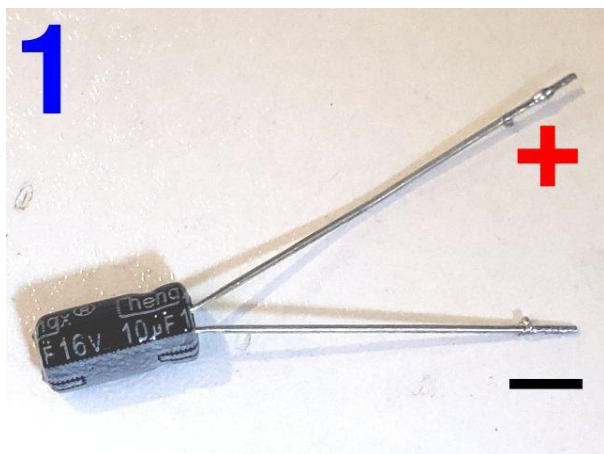
5

ケースに触れないように余分な+のリード線を切り取ってください。



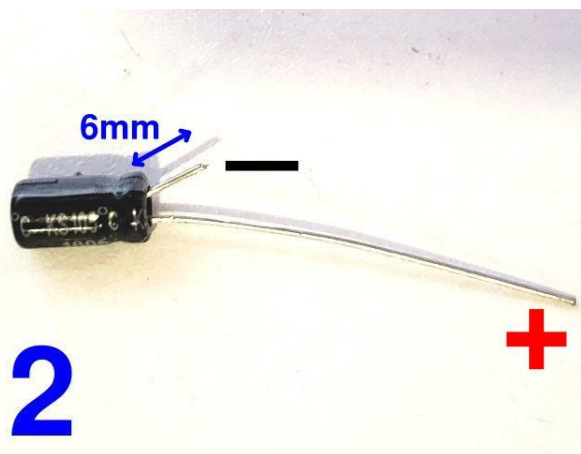
6

ダイオードのリードと素早くハンダ付けしてください。短絡のないことを確認します。



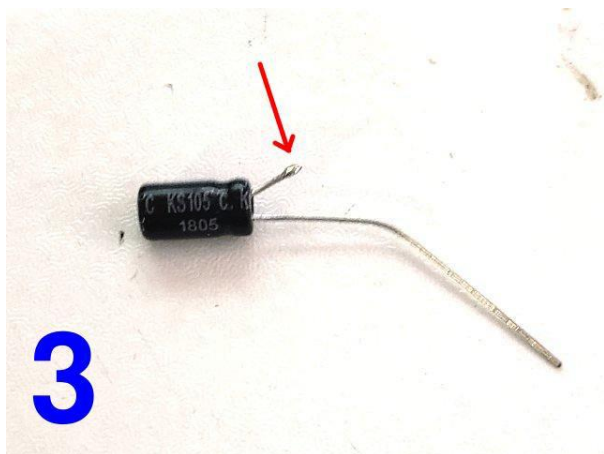
1

電解コンデンサの場合 >16V 10 μ F
 -と+のリード線を識別してください。(極性は重大です)直径最高5mm、長さ最高9mm



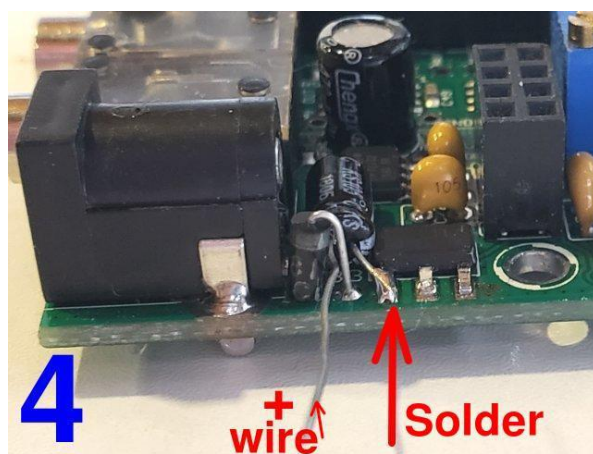
2

一側を約6mmに切り取ってください。このリード線はAMS1117-5.0電圧レギュレーターの左手の端子にはんだ付けされます。



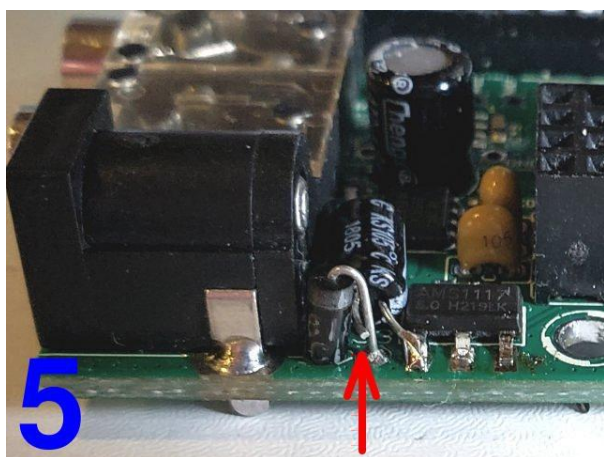
3

はんだの小さい塊をコンデンサーの一侧リードに予備ハンダします。同様に電圧レギュレーターのピンにも予備ハンダすると取り付けが楽です。



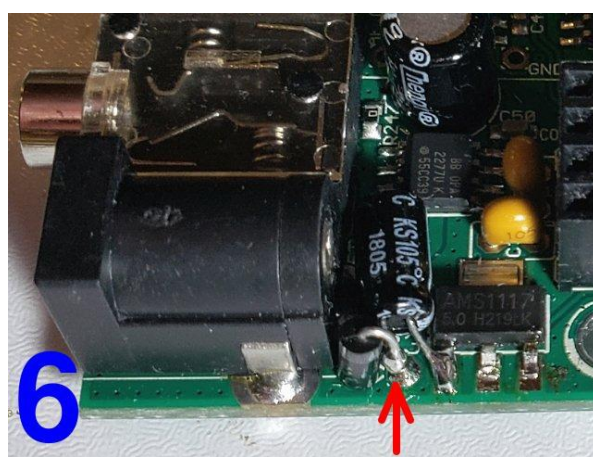
4

コンデンサーを水平に寝かせ、+のリードはD33ダイオードの本体とリード線の間を通します。一側のリードとレギュレーターの左のピンとをハンダ付けします。



5

D 33のダイオードに接続したリードの余分な部分を切り取ります。



6

示されるように、D 33のダイオードリード+のコンデンサーリードをはんだ付けしてください。

3. 4 3 2枚のボードをプラグで繋ぐ

さて、慎重に2つの回路基板を一つに繋ぎましょう。これをする最もよい方法は、PCBs左上の5ピンヘッダー同士を正確に結合するように専念することです。こうすると、残りの部分はひとりでにぴったり収まるでしょう。

ディスプレイボードパネルからsub-PCBsが取り外された時に、PCBsの荒いエッジをやすりで削り落とすことに特に注意したならば、コントロールPCBが、ディスプレイボードの中の空隙の中に、ぴったり(そしてきちんと)納まることに気付くでしょう。それはディスプレイボードの1.6mm(1つのPCBの厚さ)だけ高くなっているからです。

これで組み立ては完成しました。

オプションのケースに収める前に、調整のステップを行いましょう。



3. 4 4 基本的な操作のための接続

次の接続はトランシーバーの基本的な動作のためです。

1) 電源

電源は、送信において、0.5A、または少し大きな電流を供給できる必要があります。供給電圧はおおよそ7から16Vです。RF出力は供給電圧に依存するでしょう。(より高い出力はより高い供給電圧で生み出されます) 5W出力以上の操作は勧められません。終段増幅器のオーバーヒートと破壊をもたらすことがあります。ほとんどの場合に、13.8Vで十分で、16Vではあまりにも多くの出力になってしまいます。

2.1mmのDCコネクタプラグが必要です。センターピンは+で、スリーブが-です。(ネガティブ)

2) イヤホン

イヤホンは一般的な3.5mmのステレオジャック用プラグのオーディオ機器、携帯電話などに使われるもので構いません。これらは一般的に32オームのインピーダンスを持っています。

4オームまたは8オームのローインピーダンスのスピーカーなど接続される時に、何人かの人々は不安定なオーディオの操作を観察しました。これは、出力オペアンプ IC(IC10)が、必要とされている出力を供給することができないためです。

もし、小さなラウンドスピーカーを使いたいなら、増幅回路の入ったスピーカーが必要です。このキットの音声出力は、直接スピーカーを駆動するほど強力ではないからです。

3) アンテナシステム

RF出力は、フィルターを通した50オームのBNC出力で、通常のアンテナシステム(アンテナや、マッチングユニット)と接続されます。

4) ストレートキーまたはパドル

QCXミニトランシーバーを操作するために、ストレートキーまたはパドルを接続するには3.5mmのステレオジャック用プラグによって接続されるべきです。

シールド(またはメインボディ)はGNDです。チップとリングにどちらが接続されているか(パドルのditまたはdah)はそれほど重要な問題ではありません。それらが違っていても、それを交換するメニューコンフィギュレーションアイテムが組み込まれています。

同様に、ストレートキーを使う場合にも、ファームウェアの中にチップ、リング、または両方を接続の設定が組み込まれています。これはストレートキーを使う時に3.5mmのモノプラグを使うことができます。

3. 4 5 QCXminiの故障発見ための注意点

QCXminiを組み上げても全く作動しなかったり、適切に作動しなかったとしても、うろたえないでください。これはKITですので、そのようなことはよくあることです。しばしば、物事は意図通りにいかないものです。うまくいかないことへの対応が必要です。

以下はその助けになるようないくつかのヒントです。

1) 最初に電源を入れた時、QCXminiは死んでいるか、ほとんど死んでいるように見えるかもしれません。LCDモジュールのバックライトが点灯せず、テキストの表示も見えない状態です。でも、たぶんOKです！

バックライトはメニュー項目(メニュー7中の、「Other」設定メニュー)によってコントロールされていて、それがOFFであるならば点灯しません。LCD輝度調整ボリュームR47を調整するまで、ディスプレイにテキストが表示されないことまた正常なのです。

2) 一定の故障を見つけるためにコントロールボードを取り外すことができます。

R46(10Kの抵抗器)が思慮深くプラグインのコントロールボードにではなくメインボードに置かれたのは、コントロールボードを取り外した場合、プロセッサはどんな架空のボタンプレスも登録しないということを意味しています。コントロールボードが差し込まれるまで、機器はそれまでの状態を留めると言うことです。QCXminiは電源を入れた状態で、コントロールボードを取り去り、挿入することができます。

3) しかしコントロールボードを取り外した場合、R36、ゲインコントロールボリュームを取り去っているのでオーディオ信号のパスは中断しています。従って、オーディオ信号はIC10に達しないのでオーディオ出力は全く出ないでしょう。

4) ディスプレイボードを取り外しても、QCXminiは、まさに見事に作動し続けるでしょう。あなただけが、もちろんスクリーンの上で何も見ることはできません。

これは、様々なポイントでシグナルをチェックするためにメインボードにアクセスすることに有益であるかもしれません。しかし、QCXminiに電源が供給されていても、再びLCDモジュールを差し込んでも、ディスプレイモジュールは一定の初期設定シーケンスを必要としているので、電源が入れ直されるまで、意味のある表示はなされないでしょう。

5) いつも、テストまたは調整のときには50オームのダミーロードを接続してください！

6) ここに完全な修理ガイドがあります：

<http://qrp-labs.com/qcxmini/trouble.html>.

それはQCXトランシーバーのためにもとは書かれていますが、回路は同じです。従って、それはQCX-miniにも等しく適用可能です。

7) YouTubeの修理ビデオは

<http://qrp-labs.com/qcxmini/troublevideo.html>

で見ることができます。(これは、QCXのシグナルパスを調べるためにどのように低価格試験装置を使うかを説明しています)。

再び、このガイドはQCXトランシーバーのためのものですが、QCXとQCXminiが同じ回路を共有するので、それは等しくQCXminiに適用可能です。

8) 出力：

しばしば、出力は、望んでいたより少ないものです。でも、出力が出ているなら、これは送信機が適切に働いているというよい徴候です。QCX+を調整することについてのYouTubeビデオがあり、回路が同じ(単にレイアウトが違う)であるので、これは等しくQCXミニにもあてはまります。

ビデオでは、12Vの供給で、17mから80mのどのバンドにおいても少なくとも4Wを達成するためにどのようにトロイドインダクタンスを適合させるかを説明しています。(正常では5Wにより近い) 13.8Vの供給の場合には少なくとも5Wまで(正常に6Wにより近い)が出力されます。

9) フォーラム

<https://groups.io/g/qrplabs> はQRPラボディスカッション・フォーラムであり、助言をしてくれるであろうとても有能な人々でいっぱいです。

あなたのトラブルを投稿する場合には必ず可能な限り十分に問題を説明してください。これなしでは、どのような障害でも、診断することが不可能になるでしょう。

3. 4 6 調整とアライメント

最初に電源を入れた時、(スイッチを入れるためにオン／オフボタンを押した後に！) たぶん、何もディスプレイに表示されていないことに気づくでしょう。たぶん、LCDバックライトは点灯しているかも知れませんが。(これは、コンフィギュレーションの設定に依存しています)。何も表示されていなくても心配しないでください。

これは、ディスプレイボードの左上にあるトリマー電位差計R47を調整する必要があるためです！このトリマーを回して、文字の表示が見やすく出るまで調整してください。

そうするとディスプレイ上に以下のテキストが見えると思います。

**Select band
160m**

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、希望のバンドが表示されたら選択をするために、1ボタンを押してください。

アラインメント手順の一部として行う4つの調整があります。

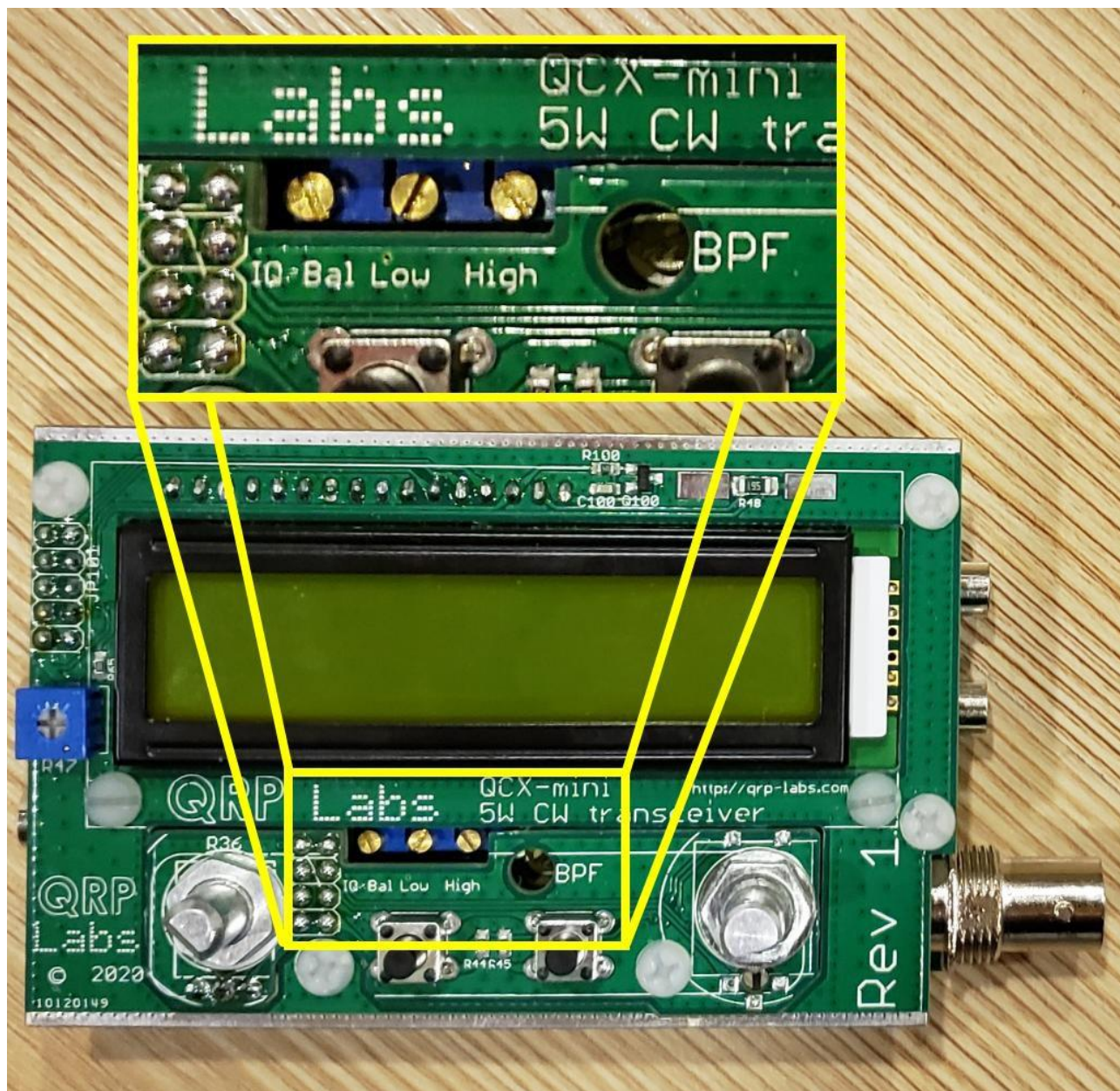
調整は：

- ・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いでしょう。従って、先に進む前に、最初にこれを行ってください。

これらの4つの調整の位置は、以下の写真に例示するように押しボタンの上にあり、非常に使いやすいと思います。



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方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！ QRP Labs dummy load kit <http://qrp-labs.com/dummy>のような50Ωのダミーロードを取り付けてください。

TCX0モジュールオプションを使う場合には、メニュー項目8.5ref frqから25,000,000に変更してください。これ以降の調整をする前に、この変更をすることはとても重要です。下で説明されるように、メニューシステムに入り、メニュー8.5に行って、25,000,000にそれを編集してください。

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：

1 Preset

ロータ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。

8 Alignment

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：

8.1 Align frq

18,120,020

つぎに、次のような表示になるようローターエンコーダーを廻してください。

8.7 Peak BPF

Press Select!

音を聞いて調整します。しかし、プラグを差し込んだイヤホンがあるならば、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、プラグを差し込んだイヤホンから(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

QCX-mini assembly Rev 1.05

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ー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、プレートが全な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ない。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数回す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た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。

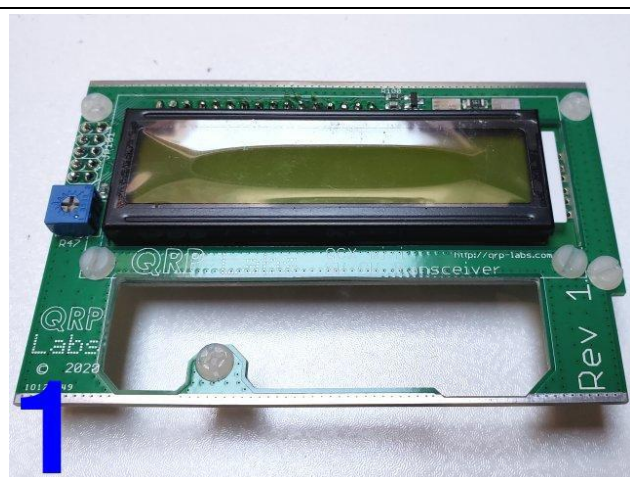
これらの調整は手動でまたはQRPラボQLG1 GPSレシーバーキットなどのGPSモジュールの接続によって行うことができます。しかし、このバンドパスフィルタをピークに設定することと不要側波帯を低減することより至急でないで、これらは動作マニュアルの中ではメニュー項目から分けて説明します。これらのアラインメントトリマーの調整で、リグは使う用意ができています。たくさんの設定はコンフィギュレーションメニューの中で行うことができ、すべての機能についての理解と利用するために操作マニュアルを読んでください！

分離されていた2つのPCBsを保持する11mmのスペーサーの中に、4M、 36mmのナイロン製のビスを使って2つのPCBsを一緒にボルトで締めてさしつかえありません。そして、ノブを2つの回転式のコントロールに取り付けてください。

そして、QCXminiをそのオプションのケースに取り付けようとするならば、どうぞ、以下のセクションのステップに従ってください。

3. 47 オプションのケースへの組み込み

QCXminiケースへのインストールは簡単で、配線を全然必要としていません。次の通り正しい手順で組み立てをすることは重要です。



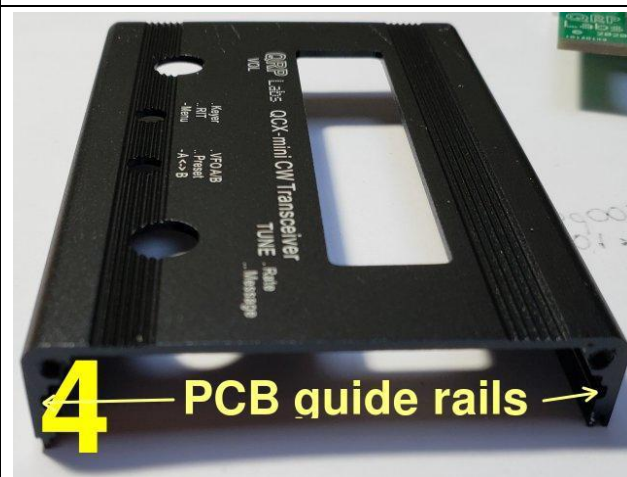
1 ディスプレーボードから始めます



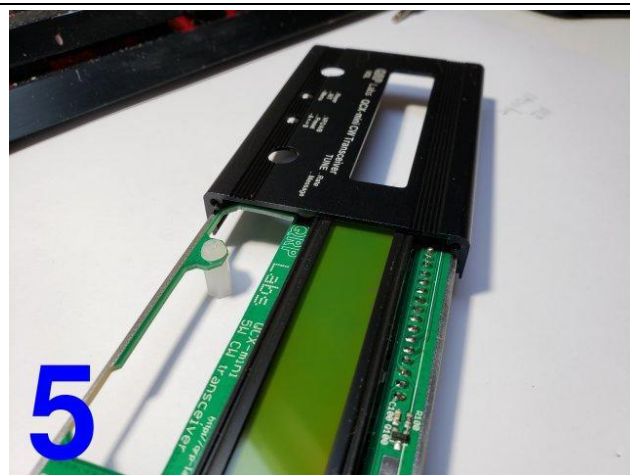
2 そして、コントロールボードが固定されたメイン基板



3 LCDモジュールから保護シートを剥がします



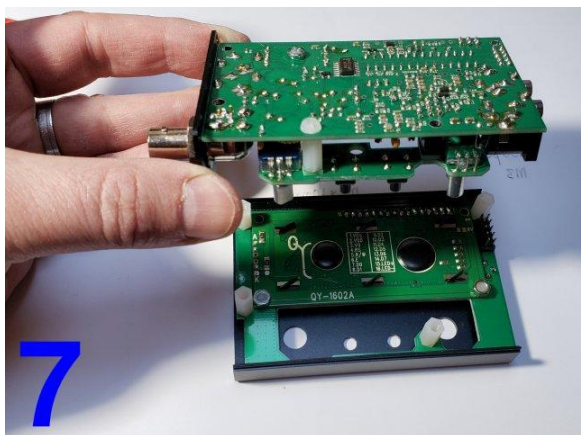
4 上半分のケースです。成形されたガイドレールがあることがわかんと思います



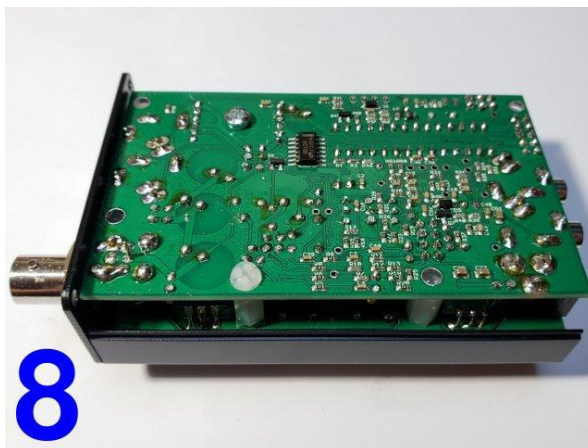
5 ケースのガイドレールに従って、ディスプレイボードを差し込みます



6 右側のサイドパネルをキットに入っているBNCのワッシャとボルトでメインボードに取り付けます

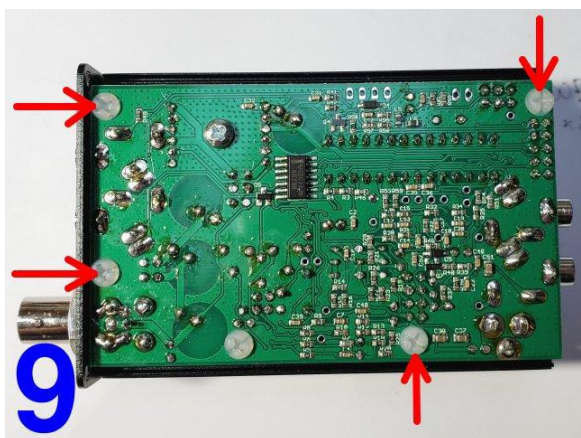


7
示されるように、ベンチ上に伏せてケースの正面を置き、メインボードを取り付ける準備をしてください。



8

メインボードと、ディスプレイボードの間を接続する2x5ピンヘッダーコネクタの位置合わせをしてください。いくつかの部分が、フロントパネルの中の穴を通して正しい位置に納まるよう調節することが必要でしょう。

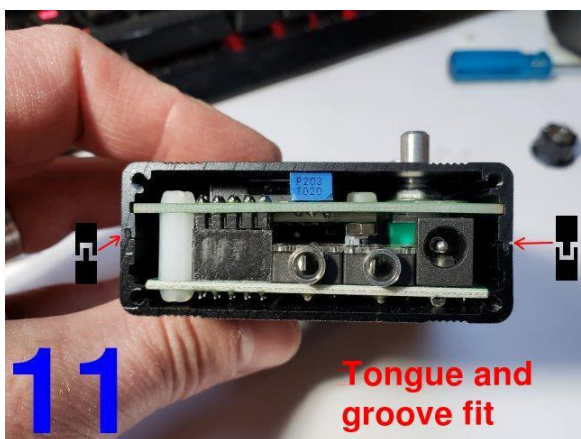


9
上で示した4つのM3 6mmナイロンビスで固定します。



10

これは、DCコネクタのある側から見た様子です。



11

Tongue and groove fit

ケースの底の半分の正しい向きを決めてください。凸凹が一方にしか納まりません。正しい向きに納めてください。



12

ケースの左側のサイドパネルを黒い小さなビスで取り付けます。パネルコーナーの皿穴にビスを慎重に位置合わせをします。容易にねじ止めできるでしょう（もし適切に位置合わせされるならば）



右側のサイドパネルも、四隅をビス止めします。



もしお望みなら、ケースの底の適当なところに自己接着テープの付いた足を取り付けます。



エンコーダーとボリュームにつまみを付けます。イモねじで固定しますが、ノブが容易に回るようにほんの少しパネルから浮かせるようにします。音量調整器ノブのイモねじは平らな部分で締め付けます。回転式のエンコーダのノブではイモねじを締める位置は重要ではありません。



電源を入れると・・・
成功！（希望的には）

QCXminiの分解は逆の同様なステップで行ってください。

3. 48 QCXminiのGPS、PTT出力

下の写真はメインQCXminiPCB上のコネクタを示します。



GPSインタフェース

QCXminiは、使うことができるGPSインタフェースを持っています。

- ・基準発振器(27MHzのクリスタルまたは25MHzのTCX0モジュールオプション)と20MHzのシステム発振器を目盛り設定をすることができます。
- ・WSPRビーコン操作の間に、発振器をドリフトフリーの状態(周波数と時間)に保ちます。
- ・内部のリアルタイムクロックをセットします。(それはWSPRオプションのために重要で、それを設定すれば、画面上に表示されます)。

GPSはグラウンドに加えて2つの出力信号、PPS(パルス/1秒)、およびRxD(シリアルデータ)を出力します。

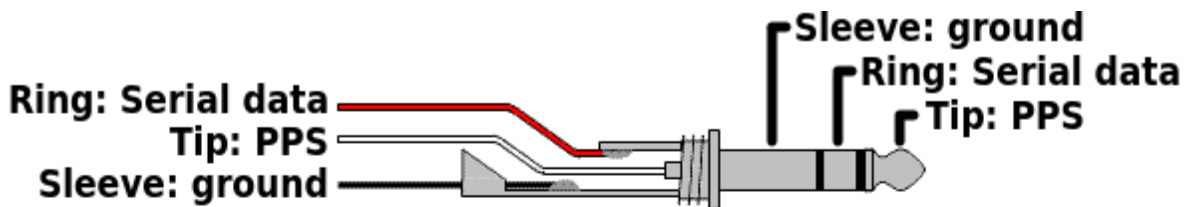
オプションで、GPSモジュールに+5Vの電力を供給するために、接続されることもあります。

QRPラボQLG1などのGPSについては<http://qrp-labs.com/qlg1>を見るとよくわかると思います。

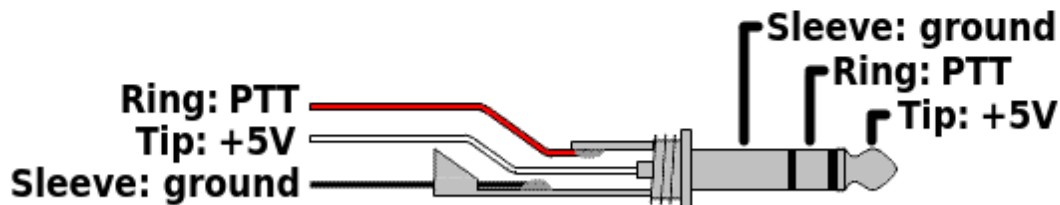
GPSシグナル(PPSとRxD)はそれぞれパドルのDahとDitと同じマイクロコントローラピンを使います。従って、同時にパドルとGPSを使うことができません。

実のところ、シンセサイザー基準周波数、システムクロックの校正、ビーコン(CW、FSKCW、またはWSPR)としてQCXminiを操作する時にはGPSを接続する必要があります。

以下の図は接続を示します。



Paddle connector, used for GPS



5V/PTT connector, to power GPS

PTTアウトプット

PTTアウトプットは5V/PTTコネクタジャックのリングにあります。QCXminiが送信モードの時には+5V、QCXminiが受信モードの時には、このシグナルは0Vです。

QCXminiをQRPLabsで別売している50WのPAキットと接続する場合には、このシグナルは、送信モードに切り換えさせるために50WのPAキットに接続している必要があります。

標準の3.5mmのステレオオーディオケーブルを使うことができます。(両端に3.5mmのステレオプラグを付けたもの)

5V/PTTコネクタのピン配置図がQCXminiの rev1/2PCBsでは同じでないことに注意してください。

QCXminiのプラグのリングは+5Vであり、先端チップはPTTです。

これは、QCXminiに電源が入っている時、ケーブルに差し込むと+5Vが接地するために短絡するという不利を持っています。

別の不利な点は、標準の3.5mmのステレオオーディオケーブルが使えないことです。

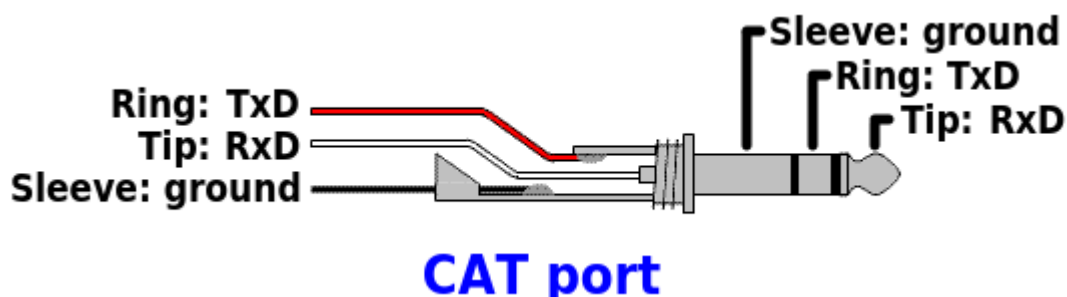
この理由のために、完全な互換性はこのインターフェースにおいて壊れてしまいました。

QCXミニまたはQCXミニによって50WのPAキットを使うことを望むならば、QCXミニマニュアルは、先端チップとリングへの配線を取り替えて、QCXミニへの接続を変える必要がある非常に簡単な部分修正の詳細を含んでいます。

3. 4 9 QCX-miniのCATポート

QCX-mini CATポートを使用すると、PCまたはその他のCAT対応ホストによるQCX-miniへの制御ができます。

この機能の操作については、操作マニュアルに詳しく説明されています。下の図は、QCX-miniのリアパネルの3.5mmステレオジャックソケットコネクタへの接続を示しています。



訳者注

この翻訳は私自身がQ C X-mini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4以降は含んでいません。セクション4以降には技術的説明が書かれています。しかし、組み立てをするのにはこの訳文でも十分な内容だと思います。

いつの日か、このQ C X-mini同士で、お空でお会いできるのを楽しみにしております。

2020.12.18 XRQTechLab Shig