

QRPometer Assembly Manual
Copyright – 2012
David Cripe NM0S
The 4 State QRP Group

Japanese Ver.02

入門

QRPometer を購入してくださって、ありがとうございます。

私達は、これを作ることを楽しんでくださり、これを QRP 局に追加することが有益であることに気付いてくださることを望みます。

このキットは、QRP パワーレベルのための安価で、非常に正確な VSWR と RF パワーメータです。趣味の分野においてその要求を満たすように考案されました。

1つのユニットの中に、これまでになかった本質的な測定機能のセットを提供するために、QRPometer は簡単なアナログ信号処理回路を使っています。

高い品質で、両面のプリント基板が使われています。はんだマスクとシルクスクリーンによって、コンポーネント（部品）の表示がなされています。

すべてのコンポーネントは組み立ての容易なスルーホールになっています。（表面実装部品は使われていません）

トロイダルコイルは必要としません。

すべてのコントロールとジャックは片側の PCB 基板に取り付けられています。この基板と LCD 電圧計を結ぶ 4本の接続リボンケーブルが必要な唯一の配線です。

QRPometer は経験豊かなビルダーだけでなく、初心者にも組み立てることができます。

経験レベルによりませんが、組み立て時間は約 3 時間です。

QRPometer の目盛りを校正するために必要な唯一の機器はデジタルの電圧計と QRP トランスミッター（送信機）です。

最初のステップ

QRPometer の組み立てを始める前に、提供された部品を整理し、どんな部品が使われるか見てください。また、パーツリストと比べながらチェックし気持ちの準備をしてください。お盆の上などで組み立てることは、小さな部品を見失うことを防ぐためにおすすめの方法です。

IC は静電気による被害を防止するために、それらをインストールする用意ができるまで、アンチスタティック（帯電防止）包装から取り出さないことをお勧めします。

キットの中に部品が見あたらない場合には、Eメールで私達のキット製作者 Bart Lawson、WO1T w0iitham@gmail.com宛に連絡をしてください。

彼はすぐに代替品を提供するでしょう。

回路図と部分配置のファイルはドキュメンテーションパッケージの一部として提供されません。

組み立てをするときに参照するために、そのうちの 2、3 枚はプリントするように強くお勧めします。

組み立てする時に、そのプリントの上に、PCB（基板）にはんだ付けした部品を蛍光マーカーを使って印を付けてください。

やり終えたと思ったとき、部品のすべてがインストールされていることを確認するためにそのプリントでチェックすることができます。

ステップ 1 – コネクタ

組み立ての最初のステップは、コネクタを PCB に取り付けることです。

J1 と J2 は PCB への RF 入力、出力の RCA コネクタです。

それらをボードに挿入し、最初にセンタータブをはんだ付けしてください。

コネクタがボードと同じ高さであることを確かめて、必要ならそれらをしっかり取り付けるために、センタータブ接続を再加熱してください。

そして、ボードに各コネクタの 3 つの取り付けタブをはんだ付けし、ボードに平行になるよう調整してください。

() J1 – RCA connector

() J2 – RCA connector

コネクタ J3 と J4 は 9v バッテリー用の PCB に設置するスナップオンコネクタです。

J3 がその雄（凸）であることに気をつけてください。そうすれば、J4 はその雌（凹）であり、シルクスクリーンで示されています。

適切な位置に取り付けるため、はんだ付けに先がけてクリップに 9v バッテリーを取り付けてください。ボードにバッテリーがしっかりと収まるよう、必要ならコネクタを再びはんだ付けして修正してください。

取り付けが終わったならば、9v バッテリーは取り外してください。

() J3 - Male 9v battery clip

() J4 - Female 9v battery clip

ステップ 2 – コンデンサー

それぞれを挿入し、はんだ付けします。取り付けたらチェック印を付けてください。

これらの部品は非常に類似して見えるので、数値をダブルチェックしてください。

Part Number	Value	Label
() C1	0.01	103
() C2	0.01	103
() C3	0.001	102
() C4	0.1	104
() C5	0.01	103

() C6	0.01	103
() C7	0.1	104
() C8	0.1	104
() C9	0.01	103
() C10	0.01	103
() C11	0.1	104
() C12	0.1	104
() C13	0.01	103
() C14	0.01	103
() C15	0.1	104
() C16	0.1	104

ステップ3 - ダイオード

QRPometer には 4 本の同一の 1N914 タイプダイオードが使われています。

() D1	1N914
() D2	1N914
() D3	1N914
() D4	1N914

ステップ4 - 抵抗器

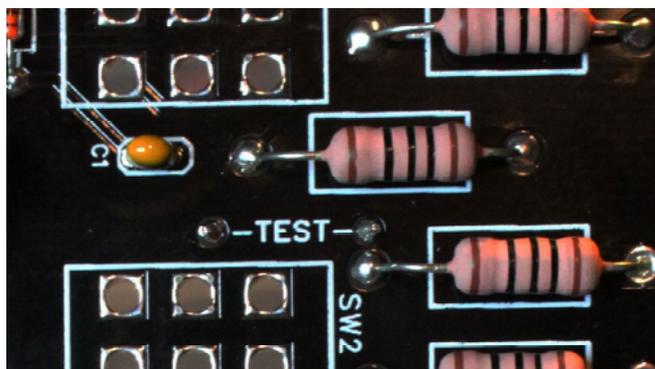
抵抗器 R1- R8 は 100 オーム、2W の部品です。その他はすべての 1%、1/4W です。

重要： 抵抗器 R11、R36、および R40 は、校正の後で取り付けることになっています！

Part Number	Value	Label	
() R1	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R2	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R3	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R4	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R5	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R6	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R7	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒
() R8	100, 2W	Brown-Black-Black-Black	茶・黒・黒・黒

これらの抵抗器のはんだ付けではダブルチェックをしてください。より大きいパッドですのではんだ不良を防止するためには特別に大きな熱と時間が必要です。

() ボードの裏側の SW1 と SW2 の間で TEST とマークを付けたジャンパーポジションに余りの抵抗リード線を使って、ジャンパーを挿入し、はんだ付けしてください。



TEST の位置に
余りの抵抗リードを
使ってジャンパーする。
(校正後取り外す)

() R9	24.9k	Red-Yellow-White-Red	赤・黄・白・赤
() R10	24.9k	Red-Yellow-White-Red	赤・黄・白・赤
() R11	NO	NOT INSTALL NOW!	まだ取り付けません
() R12	49.9k	Yellow-White-White-Red	黄・白・白・赤
() R13	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R14	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R15	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄
() R16	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R17	24.9k	Red-Yellow-White-Red	赤・黄・白・黒
() R18	4.75k	Yellow-Violet-Green-Brown	黄・紫・緑・茶
() R19	4.75k	Yellow-Violet-Green-Brown	黄・紫・緑・茶
() R20	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R21	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R22	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R23	604k	Blue-Black-Yellow-Orange	青・黒・黄・橙
() R24	10.0k	Brown-Black-Black-Red	茶・黒・黒・赤
() R25	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R26	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄
() R27	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄
() R28	49.9k	Yellow-White-White-Red	黄・白・白・赤
() R29	39.0k	Orange-White-Black-Red	橙・白・黒・赤
() R30	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R31	1.21k	Brown-Red-Brown-Brown	茶・赤・茶・茶
() R32	2.74k	Red-Violet-Yellow-Brown	赤・紫・黄・茶
() R33	1k	10 turn potentiometer	10 回転ポテンションメーター
() R34	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R35	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄
() R36	DO NOT INSTALL NOW!	まだ取り付けません	

() R37	24.9k	Red-Yellow-White-Red	赤・黄・白・赤
() R38	4.75k	Yellow-Violet-Green-Brown	黄・紫・緑・茶
() R39	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄
() R40	DO NOT INSTALL NOW!	まだ取り付けません	
() R41	2.0M	Red-Black-Black-Yellow	赤・黒・黒・黄
() R42	1.65k	Brown-Blue-Green-Brown	茶・青・緑・茶
() R43	24.9k	Red-Yellow-White-Red	赤・黄・白・赤
() R44	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R45	49.9k	Yellow-White-White-Red	黄・白・白・赤
() R46	49.9k	Yellow-White-White-Red	黄・白・白・赤
() R47	604k	Blue-Black-Yellow-Orange	青・黒・黄・橙

ステップ5 - 集積回路

アンチスタティック包装から取り出して取り付けてください。

IC の向きに注意を払ってください。(シルクスクリーンの上のマークと一致するようにします)。

() U1	LM337L	TO-92	(穴が小さいので取り付けにくい)
() U2	TLC274	14-pin DIP	
() U3	TLC555	8-pin DIP	
() U4	TLC274	14-pin DI	

ステップ6 - スイッチ

2つの 3PDT スイッチ (3回路双投スイッチ) は直接 PCB に取り付けます。

重要: 適切な位置に取り付けるために、スイッチのアウトラインをシルクスクリーンと合わせます。スイッチレバーは左右に動かすのではなく、上下に動くように取り付けます!

ピンは PCB の取り付け穴にぴったりだと思いますが、少し強く押すことで差し込めるでしょう。

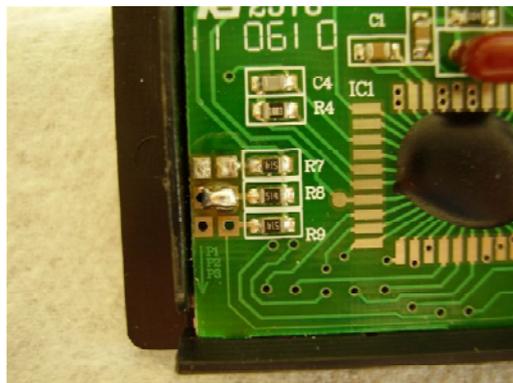
それらが基板にしっかりと密着していることを確認してください。また、はんだ付けする前に、すべてのハードウェア (取り付けナットなど) をスイッチから取り去り、一時的に、スイッチの上にもう一枚のボードを置いて、適切な間隔になっていることを確認してください。

- () SW1
- () SW2

ステップ7 - LCDメータ

LCD メータは、小数点ポジションの初期値をシフトするように修正しなければなりません。LCD メータの後ろに、3組のパッドのセットがあります。そのうちの、1ペアをはんだ付けによって短絡します。

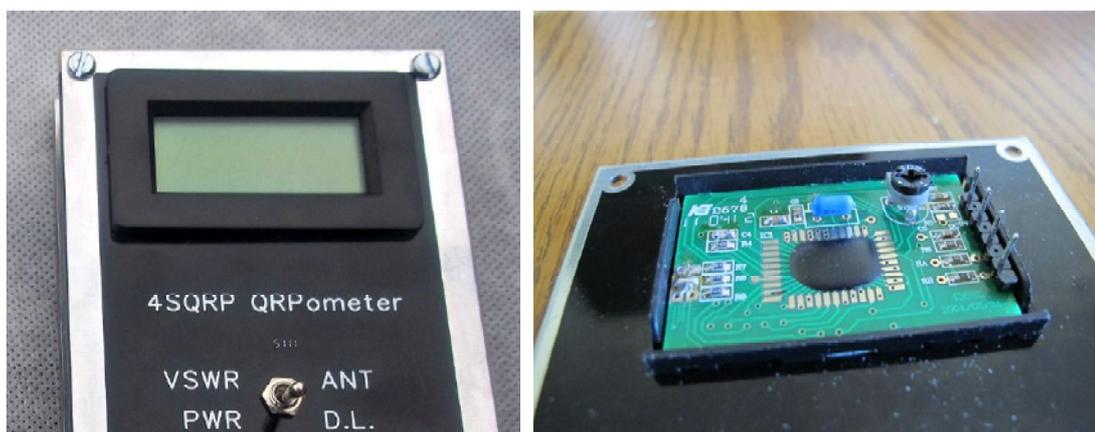
これと隣接したパッドのペアの間が大変に狭いので、はんだ付けをするときには慎重の行ってください。



小数点位置の設定
1組のパッドを短絡する
(R7を外し、R8を短絡)

フロントパネルの中にLCDを取り付ける時に、それが正しい向きであることを確認してください。

表から見てLCDメータの4本のコネクタピンはディスプレイの左側にあるべきです。ボードに表示されている‘4SQRP’ラベルのすぐ上です。



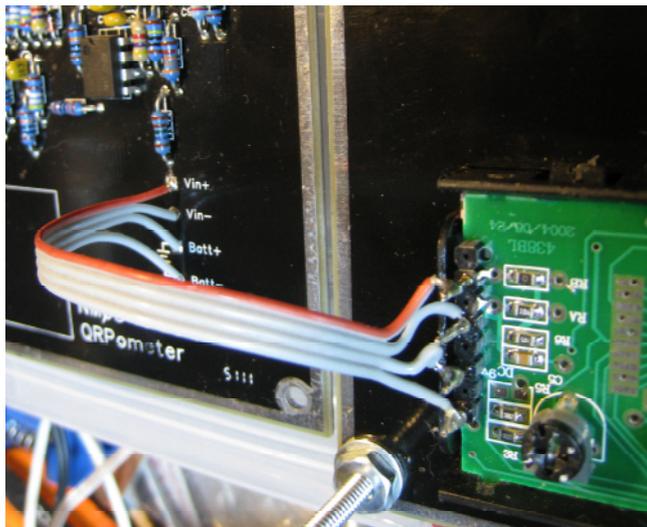
LCDメータの向きに注意

作業机の上にメータを伏せて置き、その上からボードを伏せて置いてください。メータの4つの角の近くのボードに上から力を加えます。ボードをメータベゼルに達するまで押し込むことでメータをボードに取り付けます。

リボンケーブルの端を約 1/2 インチ (12mm) ほど分けます。そして各々、約 1/4 インチ (6mm) ほど被覆を取り去ります。

ボードの端にある4つのパッドの上にリボンケーブルをはんだ付けしてください。取り付けるとき、その極性を確認するためにケーブルのワイヤにマーカーを使って印を付けておくとよいでしょう。

メータコネクタピンの脇にラベルがあります。この表示と基板のアウトプット表示が合っているように気をつけてください。ワイヤを基板と対応したメータピンに巻き付けてはんだ付けします。



LCD メーターと基板
上のランドをリボン
ケーブルで接続する

ステップ8 - 校正

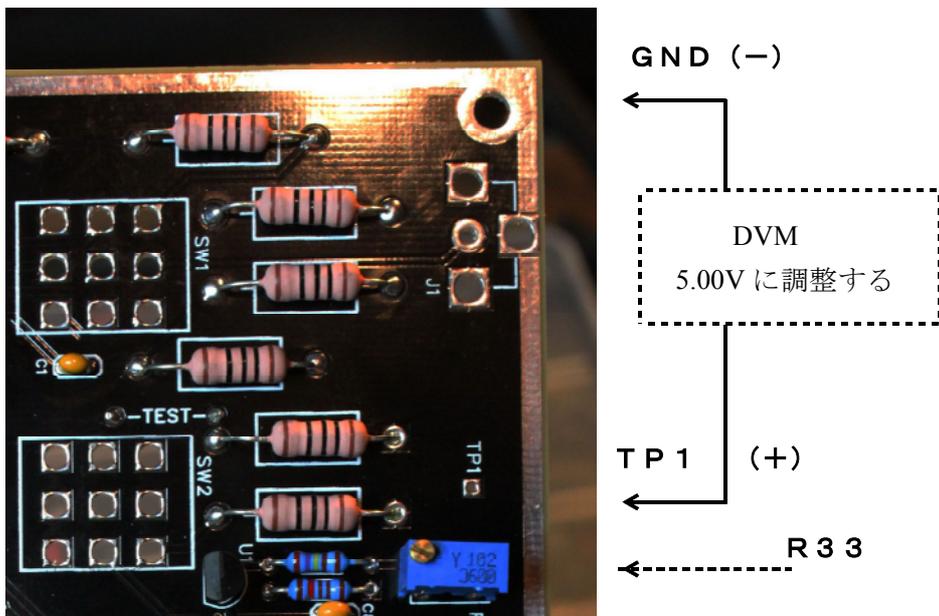
ボードの上の TX コネクタの上にテストポイントがあります。これは TP-1 という書かれています。

新しい 9v バッテリーをバッテリークリップに挿入し、下側のスイッチを ON のポジションに上げてください。

デジタルの電圧計によって、このテストポイントとグラウンドの間で電圧を測定してください。

GND ポイントとしてボードのコーナーに設置しているビスを通すための穴を使ってさしつかえありません。

この電圧が 5.00v を示すまで、トリムポット R33 を調整してください。



0.5W から 5W のパワーレベルの QRP RF 供給源を用意してください。
それを TX コネクタ、J1 と接続します。

両方のスイッチを上ポジションに設定し、メータが ON で VSWR 測定できるようにします。

0.5W から 5W の RF を TX コネクタに供給し、LCD メータの後ろの校正ポットを調整してディスプレイが「1.00」を示すようにします。

重要：送信機の送信を止めてから、QRPometer を off にすることは大切です！

これで QRPometer は目盛り校正が行われました！

9v バッテリーを取り外します。

2つのスイッチの間のボードの後ろの**テストジャンパー**をニッパーで切りとります。

R11、R36、および R40 を取り付けてください：

() R11	49.9k	Yellow-White-White-Red	黄・白・白・赤
() R36	100k	Brown-Black-Black-Orange	茶・黒・黒・橙
() R40	1.0M	Brown-Black-Black-Yellow	茶・黒・黒・黄

ステップ9 – 最終組立

ハードウェアをボードの各コーナーに取り付けます。

ねじはメータボードのトップを通して各コーナーに挿入されます。

後ろの基板と表の基板の間で、スペーサーを各ねじに通します。

ねじは底のボードのコーナーの取り付け穴を通してロックワッシャとナットによって固定します。

QRPometer の底の取り付けねじ穴の近くに付ける粘着性のゴム製の足がキットに付属します。これで作業は終わりです。

QRPometerの使い方

QRPometer は QRP リグとチューナーまたはアンテナの間に挿入します。

OFF の場合は、QRPometer はバイパスされて、シグナル損失なしでインラインの状態になります。

QRPometer が ON である時に、それはパワーメータまたは VSWR メータとして動作します。

PWR モードにおいては、50 オーム、16 ワットのダミーロードに切り替えられ、アンテナとの接続は絶たれます。

QRM を放射せずに、これは QRP トランスミッターのテストを可能にします。

パワーメータの精度は 100mW から 10W 以上において おおむね 2%以内です。

VSWR モードでは、抵抗器ブリッジタイプ回路が挿入されます。

これにより QRP リグとアンテナの間で 6dB の減衰が起こります。しかし、未知のアンテナを接続して調整するとき、リグから見た VSWR を 2 : 1 より低くすることになりますの

で、VSWR 保護回路を持っていない QRP トランスミッターでの使用の場合には貴重な機能です。

アンテナ回路を調整して VSWR が 1 : 1 に近づいたなら、QRPometer は、この減衰を除くために off に切り換えます。

QRPometer が RF パワーの供給なしで VSWR モードとして動作した場合、ディスプレイがゆっくり上がっているか、減っていくことに気づくでしょう。

これは、進行波と反射波の両方ともゼロなのですが、その比率を計算しようとしてボードが動作するので数字が表示されるためです。

VSWR メータの精度は一般に 5% です。最小の VSWR である 1.00 以上のいずれかをメータから読むことができます。

いずれにしても 50 オームに整合するよう調整して、VSWR がもっとも小さな数値になるようにしてください。

2013.11.11

translated in Japanese by XRQTechLab

※ 4SQRP の組み立てマニュアルを翻訳しました。十分気を付けて訳したつもりですが疑義のある場合には原本を確認してください。

※ マニュアルには文のみで写真は入っていません。Photo は別ページで見ることができますが、一緒にした方が見やすいと考え、文中に挿入しました。

※ 製作もやりやすく、普段の使用にも便利な装置だと思います。しかし、独特なケーシングのため基板のはんだ面がムキだしでショート危険もありますので、各自工夫の余地があるでしょう。製作を楽しむには手頃ですので、このキットを活用されてはいかがでしょうか。

なお、XRQTechLab は 4SQRP とは何ら営業的な関係ありません。キットを使わせていただき、楽しませていただけの関係です。(念のため) Hi