

FCZ
寺小屋シリーズ205

QRP パワー メーターの製作

JR0QFA 加藤 治明



寺小屋シリーズ205パワー・メーターは、終端型電力計で、100mWと2Wのレンジ切り替えがあり、440MHzまで使用可能とのことで、ハンディ機の出電力チェックや数十mW程度の電力の測定も可能です。

本キットは説明書どおりに製作していけば、完成しますが、一部チップ部品を使用しているため、部品の取り扱いには注意が必要です。

原理と回路構成

抵抗の両端に電力を加えることによって、抵抗の両端に発生した電圧を検波整流し、分圧した電圧を測定しています。リニアアンプやプリアンプなどに使われるキャリア・コントロールにも応用されています。

図1が回路です。 R_1 と R_2 は100 Ω 1Wのチップ抵抗（チップには

101と刻印されています）を並列に使用して50 Ω を得ています。

R_3 、 C_1 （チップ・コンデンサー）はイコライザー用の抵抗とコンデンサーで、この回路により440MHzまでの測定を可能にしているとのことです。

C_1 はセラミック・コンデンサーで5と刻印されており、 R_3 のチップには222と刻印されています。

D_1 は検波用ダイオードで1N60

というゲルマニウム・ダイオードを使用しています。この1N60は検波用ダイオードの代名詞的存在です。

C_2 は検波ダイオードで検波された信号は脈流のため、このコンデンサーで平滑する役目をしていいます。 C_2 はセラミック・コンデンサーで104と刻印されています。

VR_1 、 VR_2 はレンジごとのフルスケール設定用の半固定抵抗で、 VR_1 側はHレンジ（33dBm、2W）で VR_2 側はLレンジ（20dBm、100mW）用で、SWによりいずれかに選択されます（1mWを0dBとする）。 VR_1 と VR_2 はそれぞれ104と223と刻印されています。

Mはフルスケール250 μ Aのラジケータ（簡易メーター）です。

これらのパーツを両面ガラス・エポキシ基板上に実装していきます。

製作

袋から部品を出して、必要な部品と員数が合っていることを確認してから始めます。

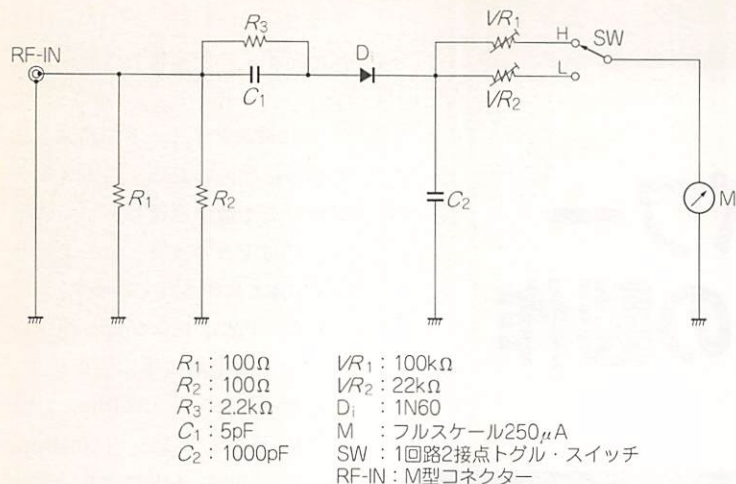
穴あきのケースのふたに黒色のタッピング・ネジで四カ所ネジを立てます。タッパ穴が立てられたら、所定の位置（線が入っている）で折り曲げてケース本来の形にします。

テスターを抵抗レンジ（ $\times k\Omega$ ）にして、赤いテスター棒をメーターの－端子に、黒いほうをメーターの＋端子に当てて、メーターが振れることを確認します（デジタル式の場合は逆）。

メーターの前面カバーをテープで2カ所止めているので、テープをはがし、メーターの針を引っかけないように注意しながらカバーを外します。メーター本体にアルミ製の目盛り板が付いていて、板

【チップ（素子）】chip（木材小片）状の素子。抵抗、コンデンサー、ダイオード、トランジスタなどがある。携帯電話やトランシーバーの小型化に大きく寄与している。

図1 QRPパワー・メーターの回路



の両サイド下側に爪が内側に折れ曲がって止まっているのでこの爪を起し、メーターの針に当たらないように板を上側にずらして外します。

付属の紙の目盛りをナイフかばさみできれいに切り取り、取り外したアルミ製の目盛り板に両面テープで貼り付け、元に戻します。これでメーターの改造は終わります(写真1)。

ケースにメーターはビスとナットで固定し、スイッチとM型コネクタも取り付けます。M型コネクタは、後で最終的な位置を合わせるために仮止めの状態にしておきます。

プリント基板の所定の位置に部品をハンダ付けしていきます。ダミーロード用のチップ抵抗を取り付けるパターンのあるところには、あらかじめハンダを盛っておき、ピンセットでチップ抵抗をその上に置き(置くというよりは押さえる感じ)、ハンダごてを当てハンダ付けします。

ほかのチップ部品も同様にして取り付けます。5pFのセラミック・コンデンサーもハンダ付けし、カットした不要なリード線を、2個

の100 Ω の抵抗の横にある穴に通して基板の両面ともにハンダ付けし、スルーホール処理をします。

検波用ダイオード1N60は熱に弱く、取り付け方向があるので注意して素早くハンダ付けします(写真2)。

そのほかの部品の取り付けが終

わったら、スズ・メッキ線を基板裏側のアース面にハンダ付けし、メーターに配線する赤黒のリード線は、赤側が基板の表側へ黒側は基板の裏側(アース面)へハンダ付けします。

プリント基板の穴にスイッチの端子を押し込み、プリント基板の入力側をコネクタの中心に持っていく、基板からでているスズ・メッキ線がコネクタのアース・ラグのところにくるように切断し、ハンダ付けで固定します。

コネクタのロック・ナットも締め付けてケースにしっかり固定します(写真3)。

基板から出ている赤黒のリード線を振った状態で、赤色のリード線は+側に黒色のリード線は-側にハンダ付けします。

このリード線をねじることによって、ノイズの影響が軽減されます。

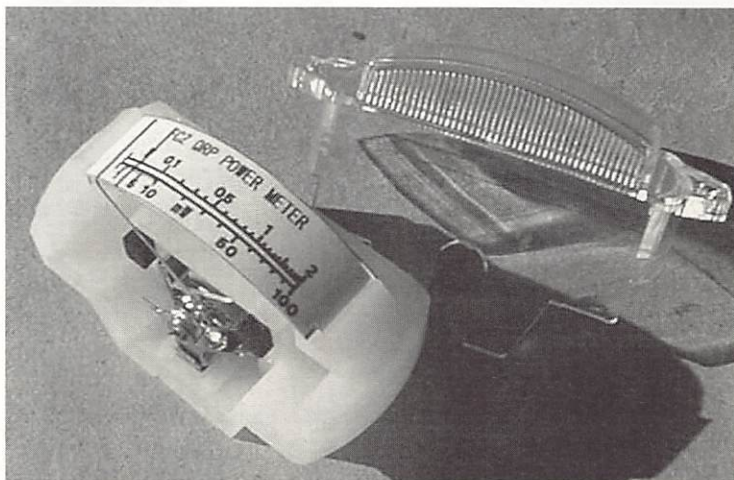


写真1 メーターを改造してスケールを貼り替える

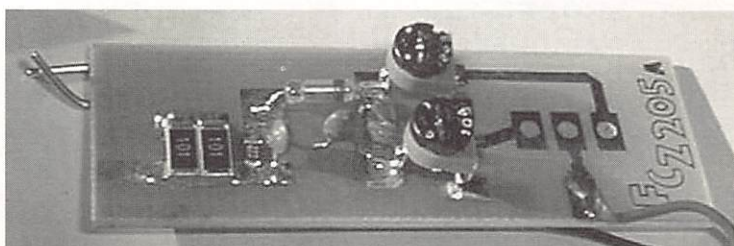


写真2 部品実装の終わった基板

【スルーホール処理】(through hole) 両面プリント配線基板の表面と裏面をつなぐ処理。アース効果が増す。

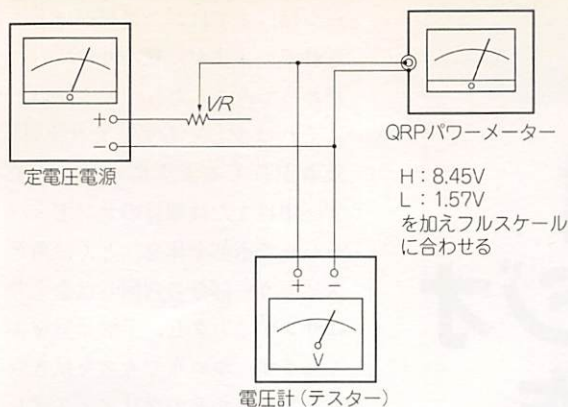


図2 較正の方法

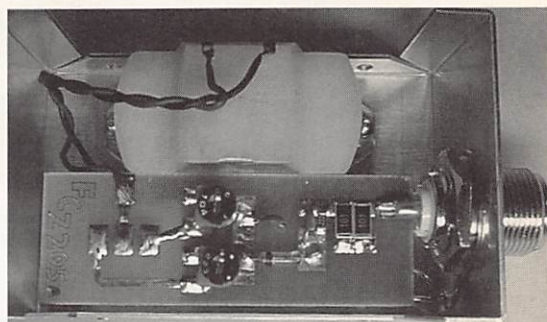


写真3 ケースに組み込みを終わったところ

較 正

信頼できる信号発生器や高周波電力計を使える場合はすぐ較正できますが、それ以外の場合を説明しておきましょう。

定電圧電源を用意し、図2のような電圧を可変できるような回路を作ります。パワー・メーターの入力と並列に電圧計（テスター）を接続します。

パワー・メーターのレンジ切り替えスイッチをH側にして、8.45Vの電圧を加え、メーターの針がフルスケールになるように VR_1 で調整します。

続いて、スイッチをL側にし、1.57Vの電圧を加え、同様にメー

ターの針がフルスケールになるように VR_2 で調整します。

調整が終わったらケースにふたをしてビスを締めて完成です（写真4）。

使用方法

パワー・メーターに無線機を接続して、レンジ切り替えスイッチは被測定レベルに応じて範囲の適当と思われるレンジに設定し、送信時のメーターの振れを読み取ります。

Hレンジでは上側の目盛りを読み取ります。

未知電力測定の場合は、必ずHレンジで測定してからLレンジに

切り替えます（このことは本器にかかわらず、測定器を扱う場合の鉄則ですので覚えておきましょう）。

定格電力を越える測定はメーターの針が振り切れ、メーターが壊れる可能性があります。また R_1 、 R_2 の許容電力値を越えるので抵抗が焼損する可能性がありますので、2W以上の電力は加えないようにしましょう。

CW、AM、FMではメーター直読値が測定電力です。SSBの場合は平均値が表示されます。

*

目安としての小電力の測定などにはお手ごろな感じで重宝しています。

取扱説明書によると440MHzまで $\pm 1\text{dB}$ の誤差で測定できるとありますが、セットの作り方によっては変わる可能性があります。

基板をスイッチの端子とコネクターで固定する方法や、ケースは穴あけ済みなので、特殊な工具がなくてもきれいに仕上げられるように工夫されており、非常によくできたセットだと思います。

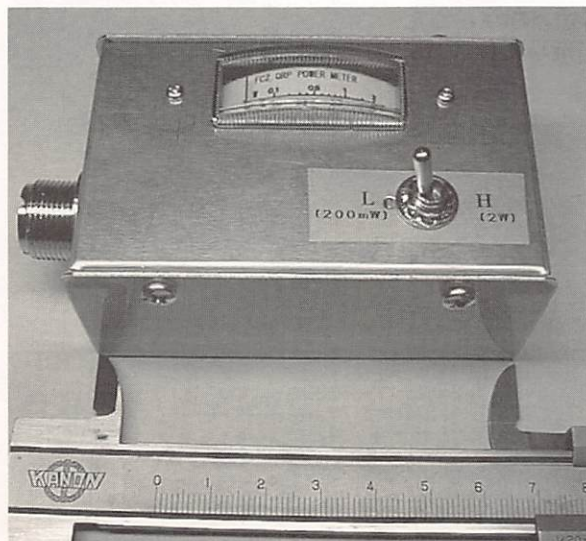


写真4
完成時の外観

【dB】(decibel) デシベルの単位記号。二つの電力や電圧などの比を対数で示したもの。利得（ゲイン）や損失（ロス）の表示によく使われる。