

ローバンドのCWに出よう!

3.5MHz 5W CW送信機



JA1AYO 丹羽 一夫

の
実 験

感激がなくなった?

“最近のアマチュア無線では、昔のような感激がなくなったのではないだろうか…”, こう話されたのは、今年1月のJARL 賀詞交流会でのJA1AN 原 JARL 会長です。

確かに、私もそんな気がしています。無線機を買ってきてコンセントにプラグを差し、PTT スイッチを押せば QSO できてしまう、これだけでは確かに感激がなくなるかもしれませんね。

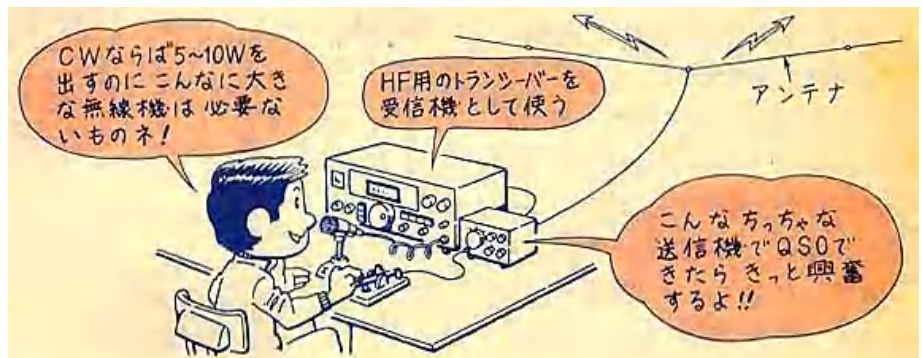
一方、3月に行われたJARL 香川県支部大会では、JA5IC 安藤 OM の作られた真空管式の大きな HF 用トランシーバーを拝見してびっくり!。コールサインの IC と真空管の絶妙なコンビネーションに、みんなにっこりといったところでした。

では、今日も新たな感激を求めて、製作に取り組みましょう。

* * *

さて、1月号の10MHz トランスバーターのところで送信用の広帯域アンプを使いましたが、とてもうまくいきました。

一方、かねてから半導体を使っ



た送信機の場合には、特に HF のローバンドの場合、従来の同調アンプより広帯域アンプのほうが向いているのではないかと思っていたのですが、どうやらこの考えは正しそうなので、今月は広帯域アンプを使って3.5MHz用のCW送信機を作ってみることにします。

セラミック発振子による
VXOの実験

今回の製作には、もう一つ伏線があります。それは、4月号で水晶発振子やセラミック発振子などにFMをかける実験をしましたが、この結果を送信機の原因振に応用してみようということです。

さて、先月の実験では水晶発振子では数kHz、セラミック発振子では数十kHzにわたって周波数を

変えることができましたが、HF帯のCWバンドの数十kHzをカバーするには、セラミック発振子がちょうどよさそうです。そこで、東京・秋葉原でセラミック発振子を手あたりしだいに買ってきたら、ムラタのセラロックで1MHz、3.58MHz、4MHz、8MHz、27MHzといったものが手にはいりました。

このうち27MHzというのは調べたら3倍オーバートーンでした。セラミック発振子がそろったので、第1図の回路で発振させてみました。その結果、どれもうまく発振するのですが、アマチュア・バンドにぴったりしたものはありません。でも、その中ではマイコンのクロック用3.58MHzというのが3.5MHz帯の少し上のほうにあり、いちばん使いそうです。

VXO のやり方としては最初は第2図(a)のようなオーソドックスな回路でやり、27MHzの発振子では基本波とオーバートーンの両方で発振するのを体験したりしましたが、3.58MHzの発振子では(b)の回路がうまく働きました。

第2図(b)の回路ではCをいっばいに抜いたところでLにより発振周波数の上限(3.525MHz)が設定でき、そのあとCを入れていくと発振周波数が下がります。

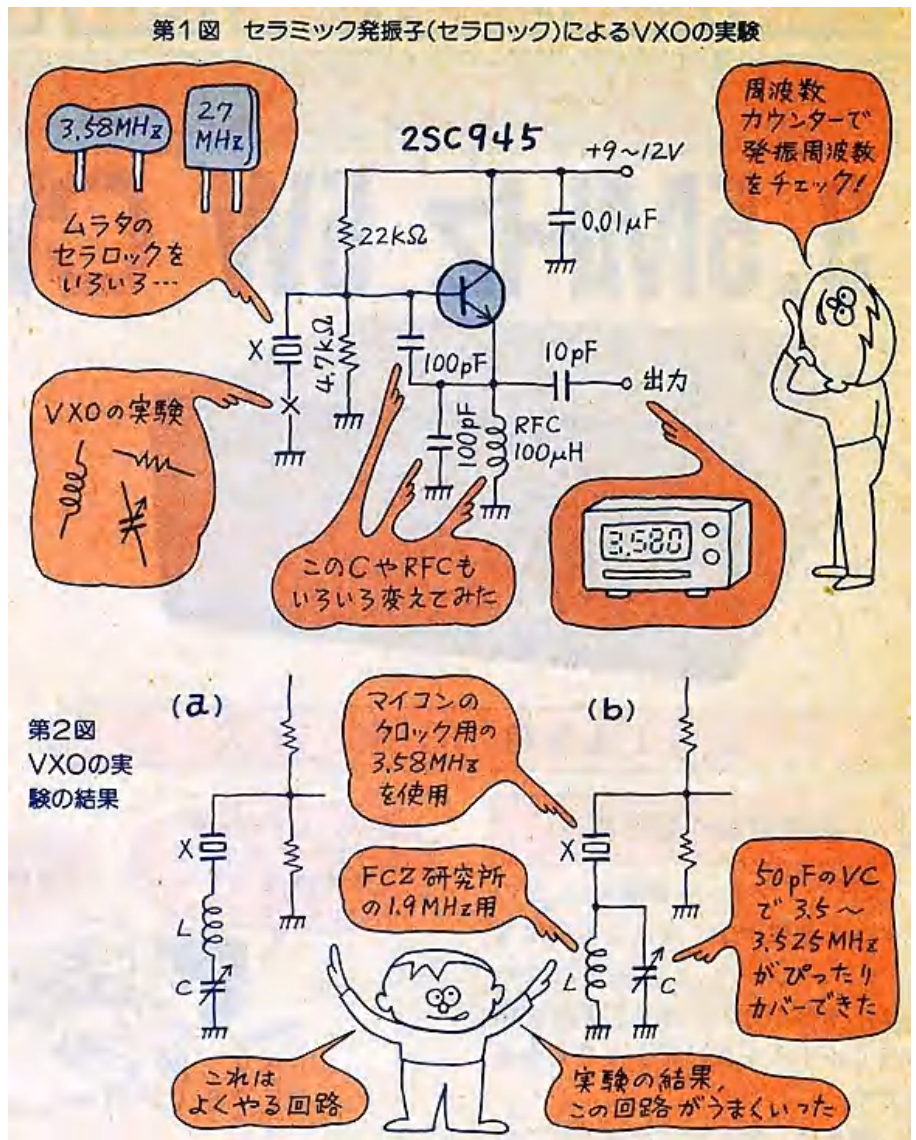
…というわけで、セラミック発振子によるVXOがうまくいったところで、3.5MHz用送信機の計画をたてることにしましょう。

3.5MHz CW 送信機の計画

3.5MHz用の送信機を作るにあたっては、まず1月号で作ってうまくいった出力5Wの広帯域アンプをそのまま使うことにしました。これに3.5MHz用のT形同調フィルタを組み合わせ、3.5MHz用の送信機とします。

それから、原発振はもちろん前に実験したセラミック発振にバッファ(緩衝増幅)をつけたものとします。VXOの場合にはたとえ水晶発振やセラミック発振であっても自励発振なみの注意が必要ですが、したがってバッファはぜひ必要なものとなります。

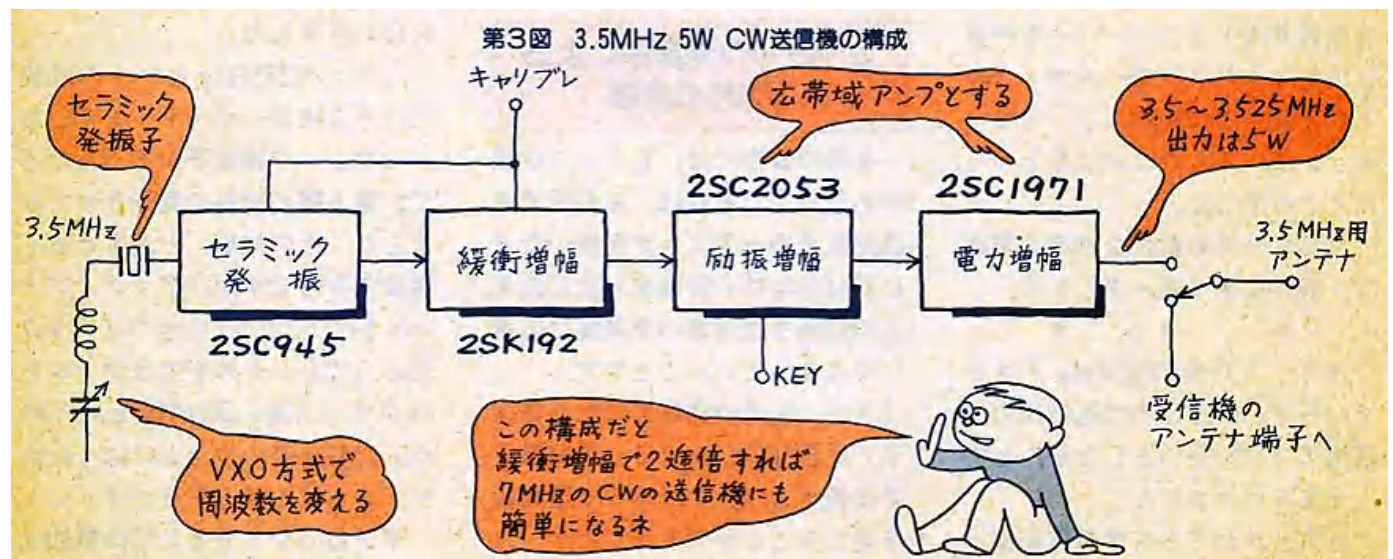
こうしてできたのが、第3図の構成図です。最近では無線機はた



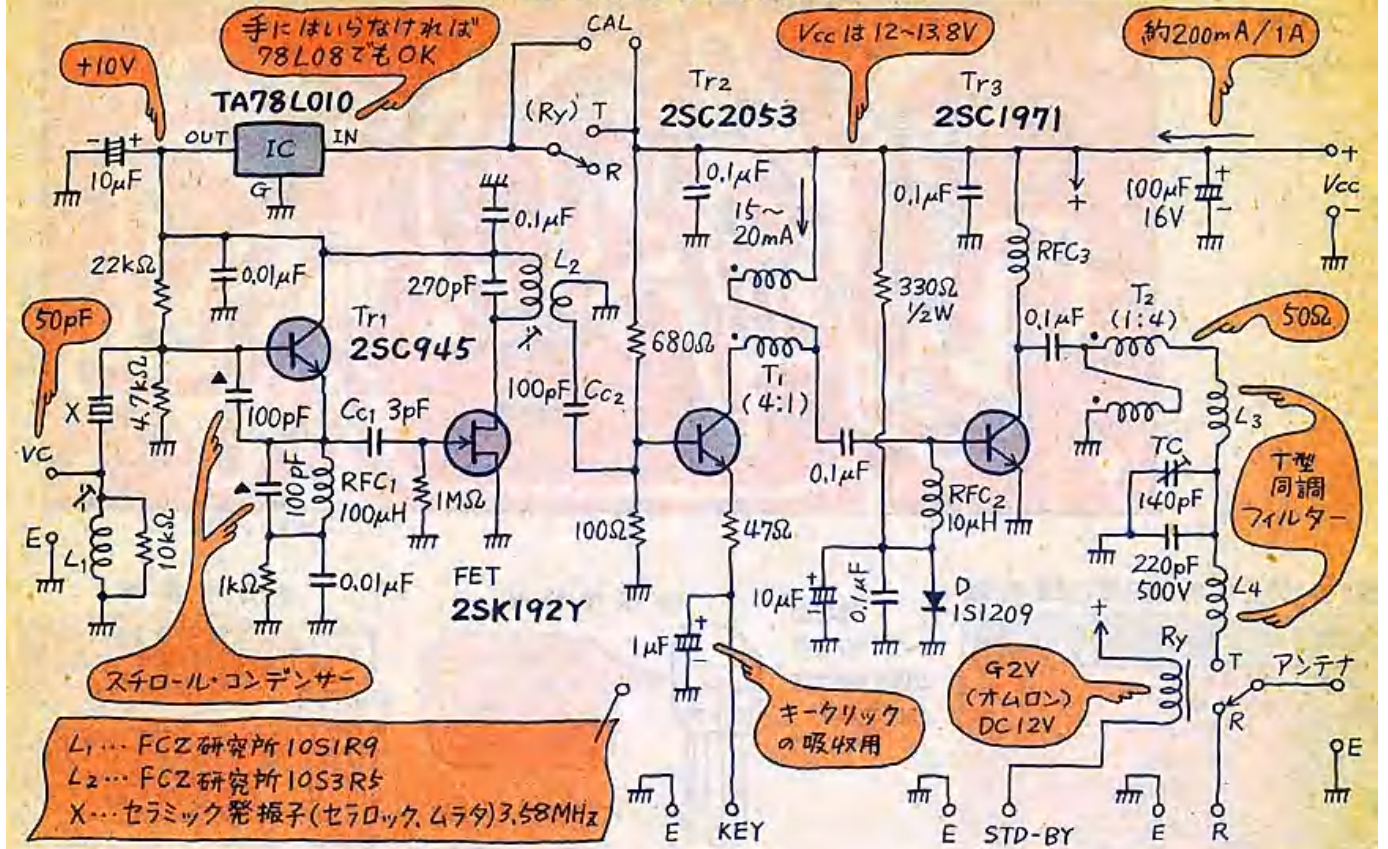
いていトランシーバーになり、第3図のように単独で送信機を作るとは少なくなったのですが、このように送信機を単独で作る場合に忘れてはならないのが、周波数を合わせるためのキャリブレーション

ンや、受信機と組み合わせるときのスタンバイの方法などです。

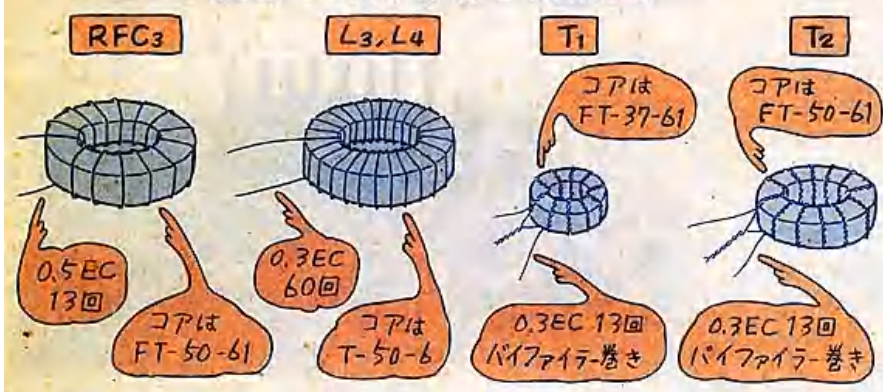
本機では、キャリブレーションはセラミック発振と緩衝増幅までを働かせ、キーイングは励振増幅段で行うことにしました。



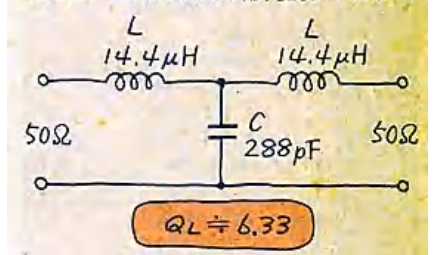
第4図 3.5MHz 5W CW送信機の回路



第5図 トランス, RFC, コイルのデータ



第6図 3.5MHz用T形同調フィルター



は1月号と同じなのですが、これにL₃とL₄を加えて第5図にデータを示しておきます。

3.5MHz用の同調フィルターに使うコアは、T-50-2(0.5~10MHz)かT-50-6(10~30MHz)を使いますが、T形同調フィルターでは少しでもコイルのQが大きいほど損失が少なくなるので、T-50-6を使いました。

このT-50-6に0.3ECをぴったり巻くと、60回巻きました。これでインダクタンスを求めてみると約14.4µH、この値を使って3.5MHz用のT形同調フィルターを設計してみると、第6図のようになります。なお、T形同調フィルターの詳細については、「ハムの

送信機の作り方

こうしてできあがったのが、第4図の回路です。では、回路の説明から始めることにしましょう。

まず発振/緩衝増幅段の電源回路に入れる3端子レギュレーターは、10Vのものがなかったら、8Vの78L08でもよいでしょう。8Vでやる場合には、Tr₁のバイアス抵抗の22kΩは15kΩにします。

また、周波数安定度に関する▲印をつけたコンデンサーにはスチコンを使いましたが、もし入手できなければセラミック・コンデ

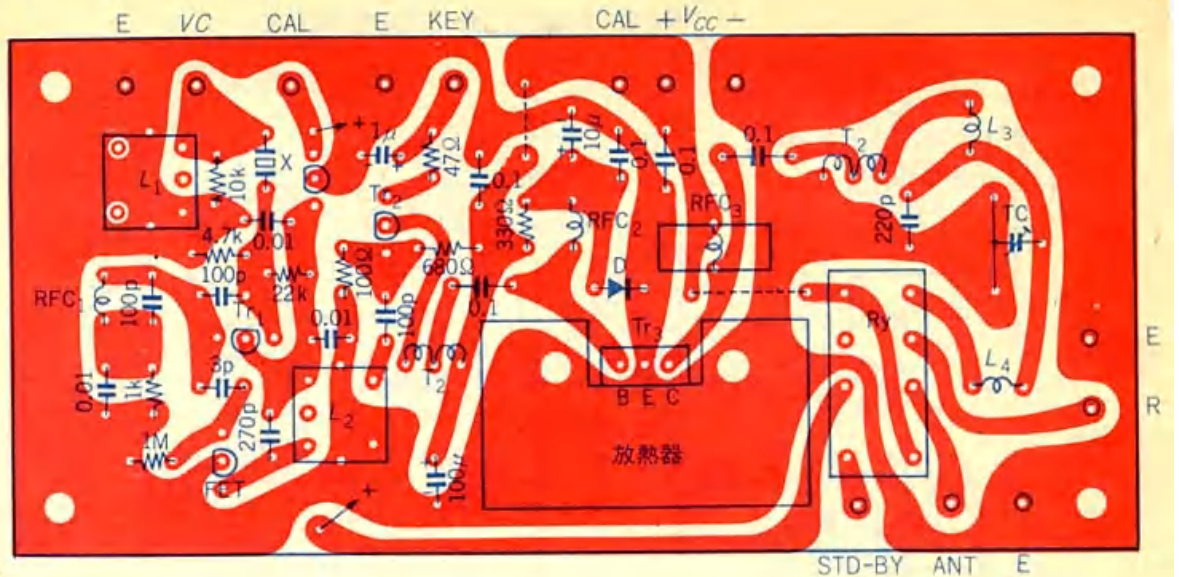
ンサーでがまんします。

緩衝増幅はFETの2SK192で、これはおなじみの2SK19の代替品です。本機ではYランクのものを使いましたが、これはなんでもよいでしょう。

Tr₂とTr₃の広帯域アンプは、1月号で作ったものとほとんど同じです。広帯域アンプではコアに巻いたトランス(T₁、T₂)が重要な役目をはたしますが、これについては「トロイダル・コア活用百科」(山村英穂著、CQ出版社刊)で勉強してください。

T₁とT₂、それにRFC₃の作り方

第7図
プリント・
パターン



第1表 プリント板の組み立てに使う部品

部品名	種類と規格	数量
半導体部品	D... 1S1209	1
	Tr... 2SC945	1
	2SC1971	1
	2SC2053	1
	FET... 2SK192	1
	IC... TA78L010	1
発振子	3.58MHz (セラロック) (ムラタ)	1
コイルとコア	FCZ研究所... 10S 1 R 9	1
	10S 3 R 5	1
	RFC... 10μH	1
	100μH	1
	アミドン... T-50-6 (黄)	2
	FT-37-61	1
	FT-50-61	2
エナメル線... 0.3φ	若干	
0.5φ	若干	
コンデンサー	スチロール... 100pF	2
	セラミック(50V)...	
	3pF, 100pF, 220pF, 500V,	
	270pF	各1
	0.01μF	3
	0.1μF	5
	電解... 1μF	1
	10μF16V	2
	100μF16V	1
	フィルム・トリマー...	
140pF(緑)(フィリップス)	1	
抵抗器	1/2W... 47Ω, 100Ω, 680Ω, 1kΩ, 4.7kΩ, 10kΩ, 22kΩ, 1MΩ	各1
	1/2W... 330Ω	1
リレー	G 2 V (DC12V) (オムロン)	1
放熱器	T-220K(L=20mm)(水谷)	1
その他	プリント板 (55×120mm)	1
	ビス (3×6)	3

トランジスタ活用」(CQ 出版社刊)を見てください。

T形同調フィルターに使うコンデンサーは、一つは1月号でも使ったフィルム・トリマーで、これに220pF 500Vの固定コンデン

第8図 励振増幅用

トランジスタの取り付け方向に注意!

175MHzで出力0.6W (Vcc=13.5V) Pin=4mW

普通のトランジスタとピン接続が反対!

電力増幅用

175MHzで出力7W (Vcc=13.5V) Pin=0.6W

普通のトランジスタと違って中央がエミッタ

写真1 組み終えたプリント板

サーを組み合わせました。固定コンデンサーは、なるべく形の大きいものを選ぶようにします。

なお、本機の出力は5Wでなぜ10Wにしないのか疑問を持たれる方がいるかもしれませんが、これはT₂が1:4のトランスだからです。これでTr₃の負荷インピーダンスは50Ωの1/4の12.5Ωとなり、電源電圧を12Vとすると出力は理論上5W強ということになります。

では、第4図に示した部分をそっくりプリント板の上に作ることにして、部品を集めましょう。

第1表が、プリント板の組み立てに必要な部品の一覧です。

まず、3.58MHzのセラロックは

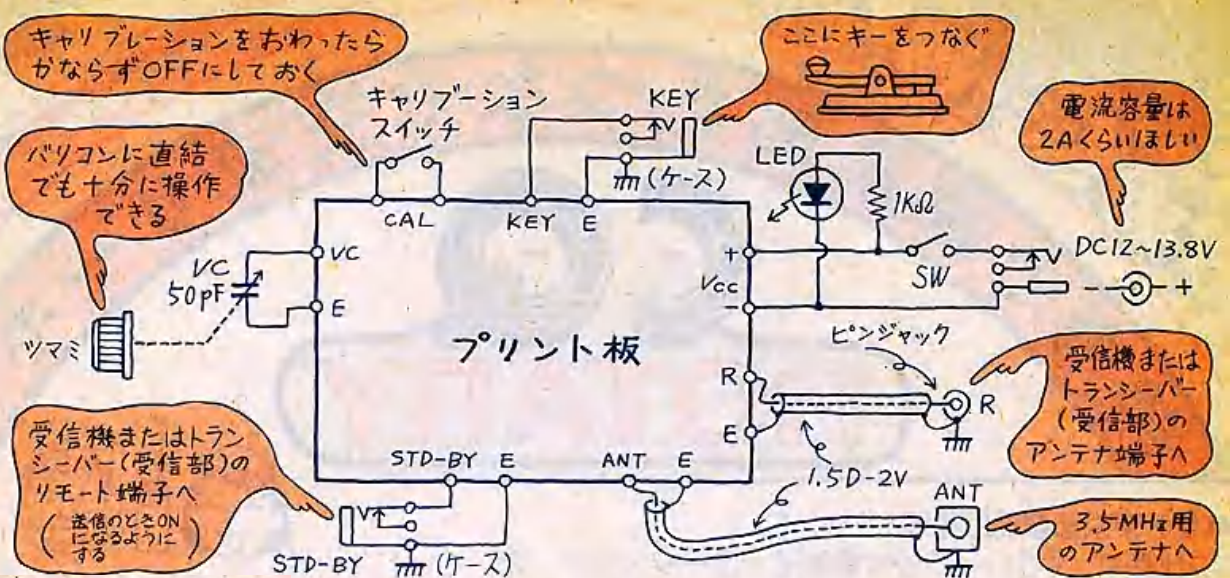
東京・秋葉原のラジオストアーの中にある(有)シーアール(☎03-251-9755)で求めました。

アミドンのコアの内FT-37-61とFT-50-61はトヨムラで買えますが、T-50-6はトヨムラでは売っていません。そこで、ツチャ電機(☎03-255-3721)で求めました。また、フィリップスのフィルム・トリマーは1月号でも紹介したように斉藤電気商会(☎03-251-5803)で売っています。

第7図が、プリント板のプリント・パターンです。プリント板の加工が終わったら、部品を取り付けて組み立てます。

このときの注意点は、トランジ

第9図
3.5MHz
5W CW
送信機の
全体のつ
なぎ方



第2表 ケース入りに必要な部品の一覧

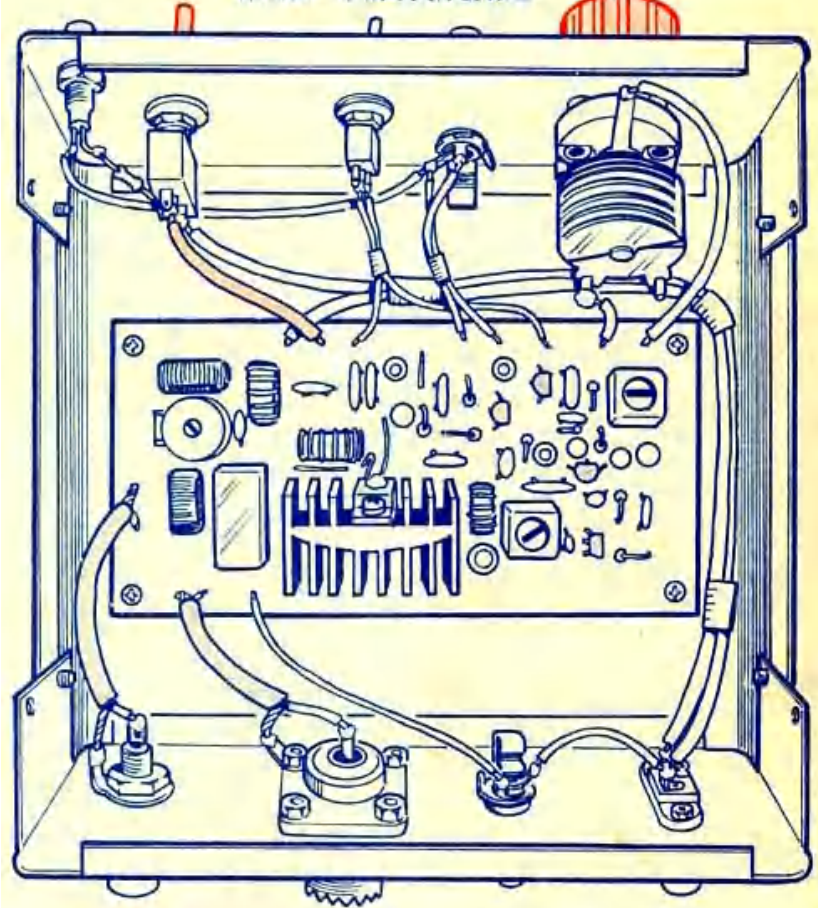
部品名	種類と規格	数量
C R	ミゼット VC 50pF	1
部 品	抵抗器 1kΩ	1
	LED (ブラケット入り)	1
ケース	PK-4 (リード)	1
ス イ	スナッチ 2P中	1
ッ チ	小	1
コネク	フォノ・ジャック	2
ター類	ピン・ジャック	1
	電源ジャック	1
	M型コネクター	1
その他	ツマミ 30φ	1
	サポーター 15mm	4
	ビス・ナット	若干
	配線材料	若干

スタ Tr_2 と Tr_3 の取り付けです。第8図に示したように、 Tr_2 の 2SC2053 は普通のトランジスタと比較してベースとエミッタの位置が反対になっており、コレクタのピンが太くなっています。また、 Tr_3 の 2SC1971 は放熱用のタブがエミッタにつながっており、したがって放熱器に取り付けるときに絶縁板が不要で好都合です。

プリント板の組み立てが終わったら(写真1)、働かせてみましょう。調整を必要とするのは結合コンデンサーの C_{c1} と C_{c2} で、 C_{c1} は小さいほど後段の影響を受けなくなります。 Tr_2 は A 級、 Tr_3 は AB 級で動作していますが、 Tr_3 がオーバー・ドライブにならないように C_{c2} を加減します。

プリント板が完成したら、ケースに納めてみましょう。第9図がケースに納める場合の全体のつなぎ方です。第10図に実体図を示

第10図 本機の実体配線図



しておきます。

第2表に、ケース入りに必要な部品を示しておきます。リードの PK-4 の大きさは、幅 150×高さ 60×奥行 130 mm です。

3.5MHz CW 送信機が完成したらダミー・ロードをつないで働かせ、受信機で信号をモニターしてみました。周波数安定度もバッチリでトーンもきれいです。

周波数の可変範囲は、バリコン

をいっぱい入れたところで L_1 を調整して 3,498kHz くらいに合わせたら、バリコンをいっぱい抜くと 3,527kHz ほどになりました。

出力は、電源電圧が 12V のときに 5W 弱で、このときの全電流は 1A 弱、電源電圧を 13.8V まで上げたら出力は 5W を超えました。

この送信機は現用の TS-820 と組み合わせてありますが、受信機も作りたいと思っています。