

1) 2SC1970使用 50MHzリニアアンプ「POW1130」について（他のバンド変更可能）

1130ユニットシリーズによる、トランシーバーは、出力が100mWです。
QRPマニアでしたら良いのですが、さすがに普通に使用するには、出力が小さいと感じます。
そこで、100mWを、約1WにUPするための、リニアアンプを製作しましょう。

最近では、ファイナルに使えるトランジスターが、廃番となり入手が難しくなっています。
今回使用したトランジスターは、1Wクラスに使用できるもので、やはり廃番になったTRです。

トランジスターのファイナルは、FETと違いアイドリング電流が、数十mAで済みます。
FETですと、わずか1Wでも、500mA弱は流すことになります。
アイドリング時の放熱から見ると、トランジスターのほうが断然エコになります。

今回制作するリニアアンプの仕様は、

- 1) 電源 … 12V~13.8V
- 2) 電流 … フルパワー時 約400mA (アイドル電流 30mA)
- 3) 入力電力 … 100mW
- 4) 出力電力 … 0.8W(電源電圧12V時) 50オーム負荷
- 5) ローパスフィルター … 5次定型LPF、 $f_c=55\text{MHz}$
- 6) スタンバイ方法 … 送信時 12Vを「Stan端子」へ加える(+TX使用)
- 7) スルー回路用リレー内蔵、ATT実装可能なパターン設計

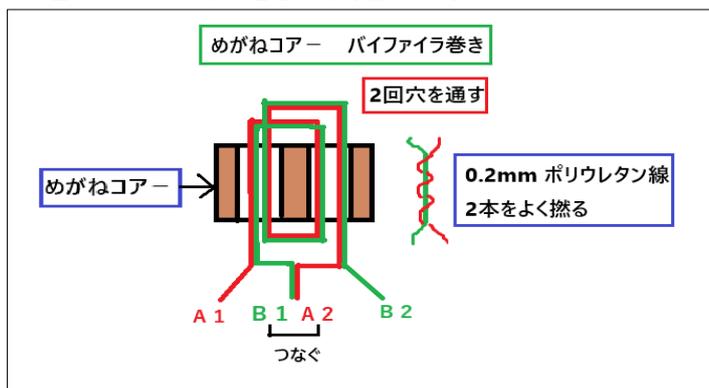
2) 組み立て時の注意点

a) 一般的な注意点

- 1) 部品の実装は、一般的な注意点と同じです。はじめに、背の低い部品からハンダ付けしてください。
ファイナルトランジスターの、アイドリング調整の関係で、リレーを一番最後にハンダ付けしてください。
- 2) 部品には、極性、取り付け方向などがある物がります。間違えないようにして下さい。
- 3) カラー抵抗は、1Kと10Kなど間違えやす物があります。よく確認してから取り付けてください。
- 4) LPFのトロイダルコアが、基板上でぐらぐらしますので、ホットボンドなどの接着剤で、固定してください。
- 5) 基板のパターン面のグランドへのハンダ付けは、熱が逃げやすくハンダ付けがやりにくい場合もあります。
十分半田ごてで温めて、確実にハンダ付けして下さい。

b) 入力部トランス T1の注意点

トランスT1は、小型メガネコアに、0.2mmのポリウレタン線を2本、よくよじったものを、コア穴に2回ずつ通し、バイファイラー巻きの結線をします。



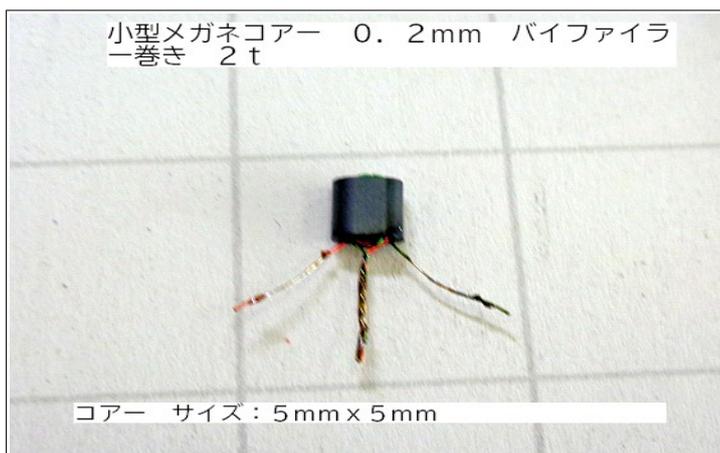
巻き線のポリウレタン線は、0.2mm~0.28mmの太さの物を使ってください。0.32mmですと、穴を通すのが、ギリギリになります。2本の線を良くよじって、一本の巻き線にします。

バイファイラー巻きにするのは、図にあるように、巻き線(a)と巻き線(b)との、巻きはじめと、巻き終わりをつなぎセンタータップとして下さい。
この時、ポリウレタン線の被膜が頑丈なので、カッターなどを使い、よく皮膜をはがして、ハンダメッキしてください。
動作不良の原因として、意外と多いです。

線をよじると、結線時分かりにくいので、片方の線に、マジックで色を付けると、分かりやすくなります。
また、テスターで、確認してからハンダ付けしてもいいですね。

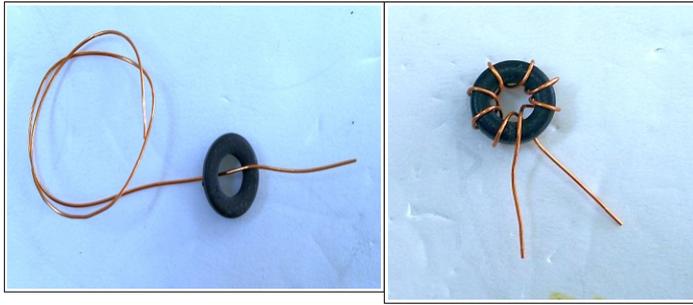
T1完成例

ポリウレタン線に、マジックで色を付けた例です。



c) LPF用コイル(L1, L2)の巻き方

LPF用のコイル、L1, L2は、トロイダルコア(T37 #10)に、8回巻して製作します。



写真の様に、コアに一回通した場合を1回巻きと数えます。コアに8回巻きします。

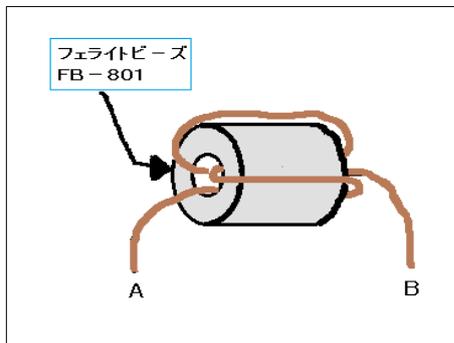
巻き終わりは、クロスさせず、そのまま引き出します。巻き線が緩まないように、コア全体に、マニキュア液(100均で売っている)などを塗るといいでしょう。

被膜を、カッターなどを使い良く剥がして、ハンダメッキしておきます。

巻き線には、0.4mmぐらいのポリウレタン線を使ってください。(100均、またはホームセンターで販売しています)巻き線が細いと、通過時に損失が出ます。また、線が太いと、巻き時巻きにくかったり、力を入れたとき、コアが破損する場合があります。

d) チョークコイル L1の巻き方

ファイナルTRの負荷となる、チョークコイルL1は、フェライトビーズ FB801にポリウレタン線を巻いて、製作します。



左の図の様に、フェライトビーズの穴にmmポリウレタン線を4回通してください。(図は、3回巻きです。)

ポリウレタン線の、両端の被膜を、カッターなど使い、綺麗にはがしてその後ハンダメッキしてください。

被膜のはがし方が甘いと、トラブルが起こる場合があります。

e) ファイナルトランジスター取り付け時の注意点

ファイナルトランジスターは、放熱する為、放熱器を付けます。



キットには、放熱器、マイカー板、ブッシング、ビスが、入っています。

シリコングリスは、付属していませんので、別途ご用意ください。(秋月電子通商:販売コード=106910 ¥300 がお勧めです)

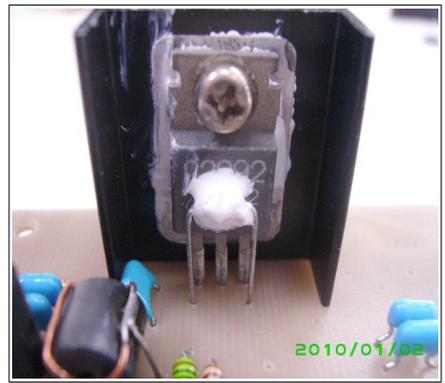
放熱器への取り付けは、トランジスターと放熱器の間に、グリスを塗り、マイカー板をしき、グリスを塗り、トランジスターを、絶縁ブッシュを使いビス止めします。(写真は、TRの種類が違いますが、取り付け例になります。)

テスターを使い、TRの真ん中の足(コレクター)と、放熱器が導通していなかを、確認してください。

基板へは、上記写真の様に、取り付けてください。基板への実装後、温度補償用のシリコンダイオードを取り付けTRとシリコングリスを使いカップリングします。

シリコンダイオードの取り付けは、足を少し長くとり、基板の所定の位置に部品を置いたとき、ダイオードの本体がトランジスターの、ボディーに接触するようにして下さい。その後、シリコングリスを盛りつけ、熱結合を確かにします。

下記の写真を参考にしてください。(写真は、別のアンプの物です。)



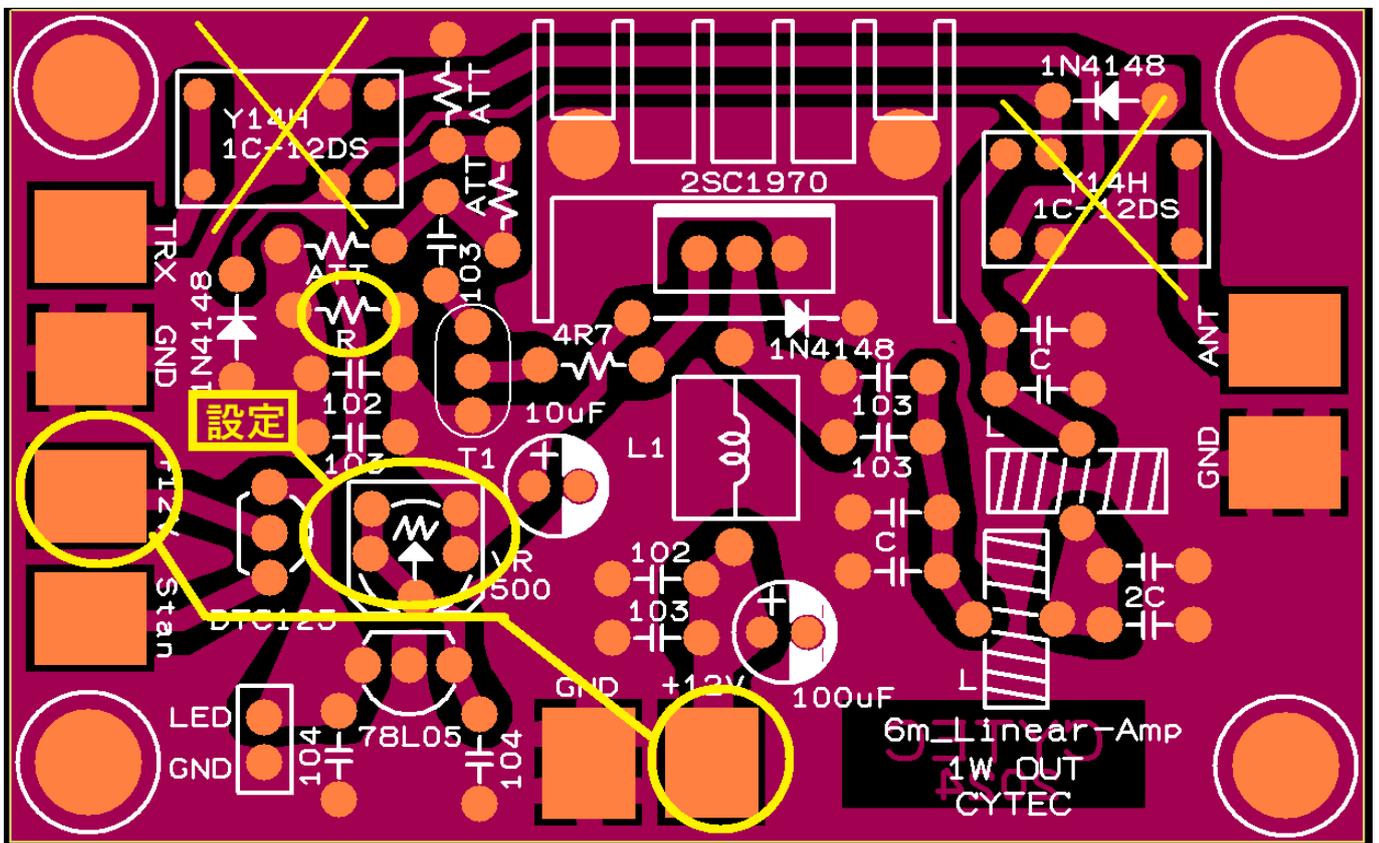
この様に、温度補償用ダイオードを、トランジスターへ取り付けます。
ダイオードの取り付け方向などは、基板上のシルク印刷を、参考にしてください。

3)トランジスターのアイドル電流の設定

ファイナルトランジスターには、無信号時でもコレクター電流を、少し流します。動作点を、AB級にするためです。

リレー2個は、まだ取り付けしていない状態で、アイドル電流の設定を行います。

リレーが実装されていると、リレーに流れる電流が加算されてしまうので、トランジスターのみで行います。



上記の図のように、「+12V」端子同士をつなぎます。(リレー2個は、まだ実装していません)

電源(+12V)のプラス側にテスター(電流計:100mAが測れるレンジ)を直列につなぎ、基板の「+12V」端子につなぎます。
(電源アースも、つなぎましょう)

次に、「Stan」端子を、隣の+12Vへつなぐと、アンプ本体が動作します。

電流が流れますので、その電流値が「30mA」になるように、VR500オームを回してください。

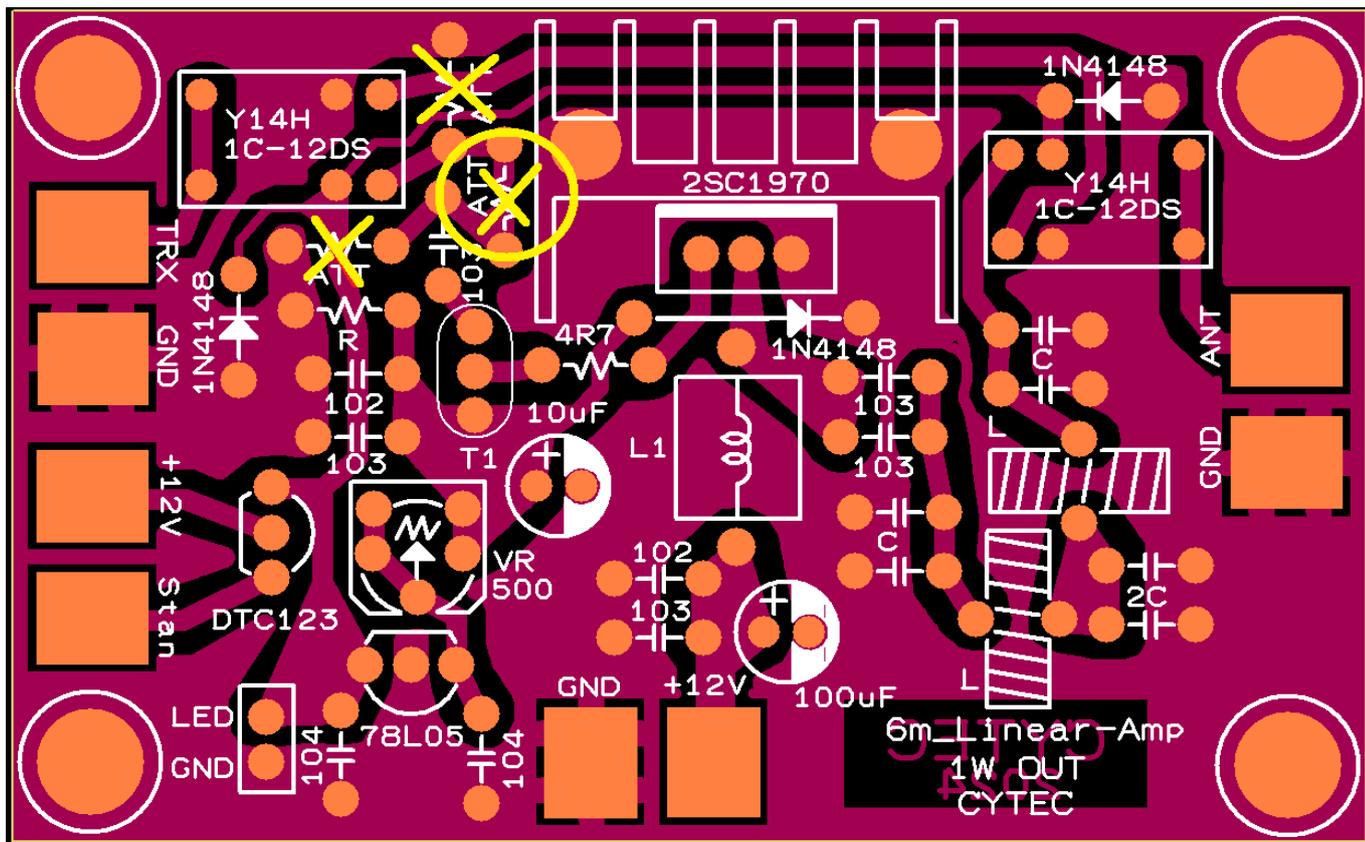
リレーを実装してしまった方は、ファイナルTRにつながる「+12V」端子に、テスターを経由して12Vを加えます。
「Stan」端子と、隣の「+12V」をつなぎ、別の電源から12Vを加えます。電流が流れますから、先ほどと同じにVRを回して
Icを、「30mA」に設定します。(電源を分けて、コレクター電流だけが測定できるようにします)

* 基板上シルクで、「R」と表示のある抵抗器は、通常は何も実装しないでください。

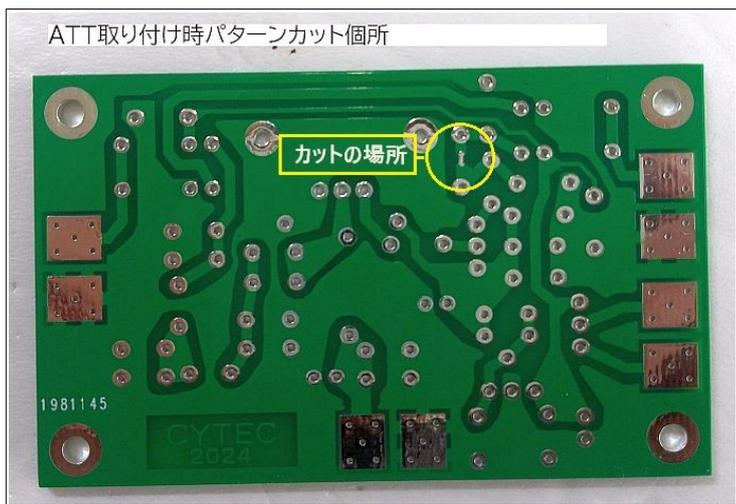
VRで「30mA」の調整が出来ない場合、この場所へ「22オーム」ぐらいを、実装してみてください。

4)アッテネーター(ATT)実装に関する説明

このリニアアンプは、入力100mW時、約1Wを出力するようになっています。
 入力が、100mWを超える場合、アッテネーターを実装できるように基板が設計されています。



上記の図の様に、通常はアッテネーター用抵抗器は、実装しません。
 アッテネーターを使用する場合は、アッテネーター抵抗の真ん中の抵抗(図中、丸が付いている抵抗器)の裏側パターン面を見ていただくと、パターンの一部レジストがない所があります。そのレジストがない部分のパターンを、カッターなどで切り離してください。その後、必要なATT抵抗を、実装すると、ATTが入った状態になります。



1130ユニットシリーズを使い、50MHzトランシーバーを、製作した場合、基板上のATTと書かれたシルクには、何も実装しないで、ください。

例えば、21MHzトランシーバーなどを製作した場合、Tran1130の出力は、200mWぐらいになります。その場合は、-3dBのアッテネーターを、ここへ実装してください。

5)スタンバイについて

リニアアンプをつなぎ、本体から送信/受信切り替えを、行うときはリニアアンプ基板の、「Stan」端子に、本体から「+TX12V」が加わるようにして下さい。

6)他の周波数へのコンバート

他の周波数にて使用するには、LPFの値(L, C, 2C)を変えてください。
 入力、どのバンドでも「100mW」です。ATTに合わせてください。

7) 出力電力に関して

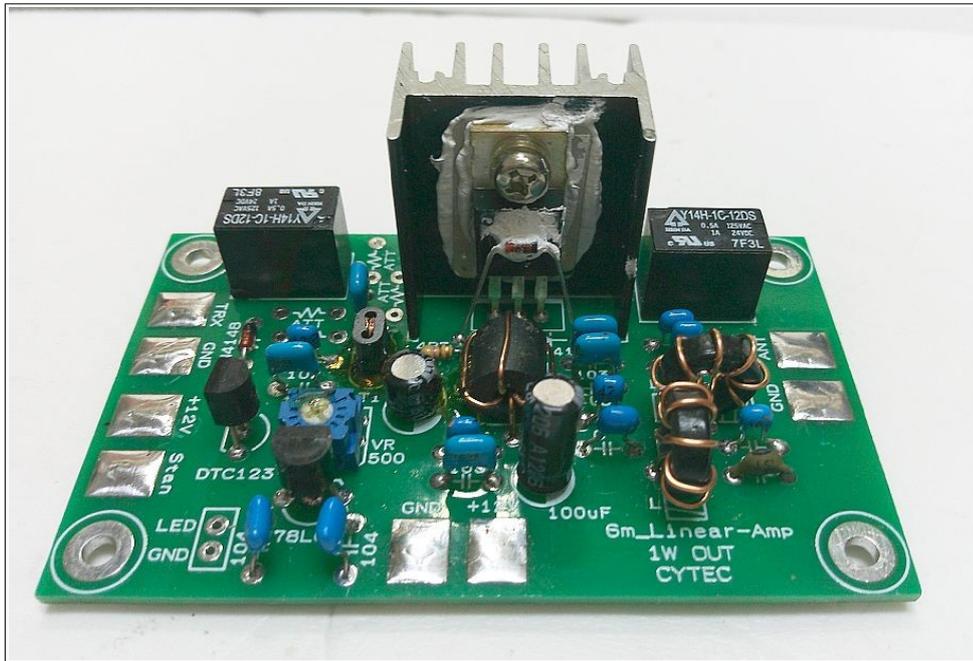
50MHz帯において、電源電圧12V時、100mW入力時、出力は0.8W程度となります。

電源電圧14V時は、約1Wとなります。

リレーに、一般的な汎用リレーを使用している関係で、損失があると思われます。

0.8Wほど出力していれば、正常な動作と言えます。

8) 完成例



CYTEC ご質問は、cytec@cytec-kit.com まで、メールをお送りください。 2025/01