

650MHzまで測定範囲が広がる

1/10プリスケエラーの



製作

JA1AYO 丹羽 一夫

アマチュアと測定器

夏休みも終わって、学生の諸君は学校に、そしてサラリーマンの皆さんは職場にもどり、勉強や仕事に精を出しておられることでしょう。それにしても、今年の夏は暑かったですね。1983年8月号で紹介したハム局用温度計も、連日30℃以上を示していました。

さて、このジュニア製作教室でも今までにいくつか簡単な測定器を作ってきましたが、ここでちょっとアマチュアと測定器について考えてみたいと思います。

私は、市販の測定器を買うというのは、その“精度”を買ってくるものだと思っています。たとえば、セルロイドの物指し（スケール）を買ってくるのは、セルロイドの板を買ってくるのではなく、正確な目盛りを買ってくるというわけです（第1図）。

そのような意味では、基本的には測定器だけは自作するものではなく、買ってくるべきものだと思っています。

でも、アマチュアの場合には精度はあまり必要ではなく、目やすがわかればよいということも多い

ので、そのようなものはおおいに作るべきでしょう。そういう場合にも、なんとかして少しでも精度を上げてみようという楽しみもあります。

私たちの自作する無線機は、スペアナにかけて正式に測定したらどうなることになるかわかりません。なにしろ、確認の方法がないのですから…。

まだ局数の少なかった昔は、そ

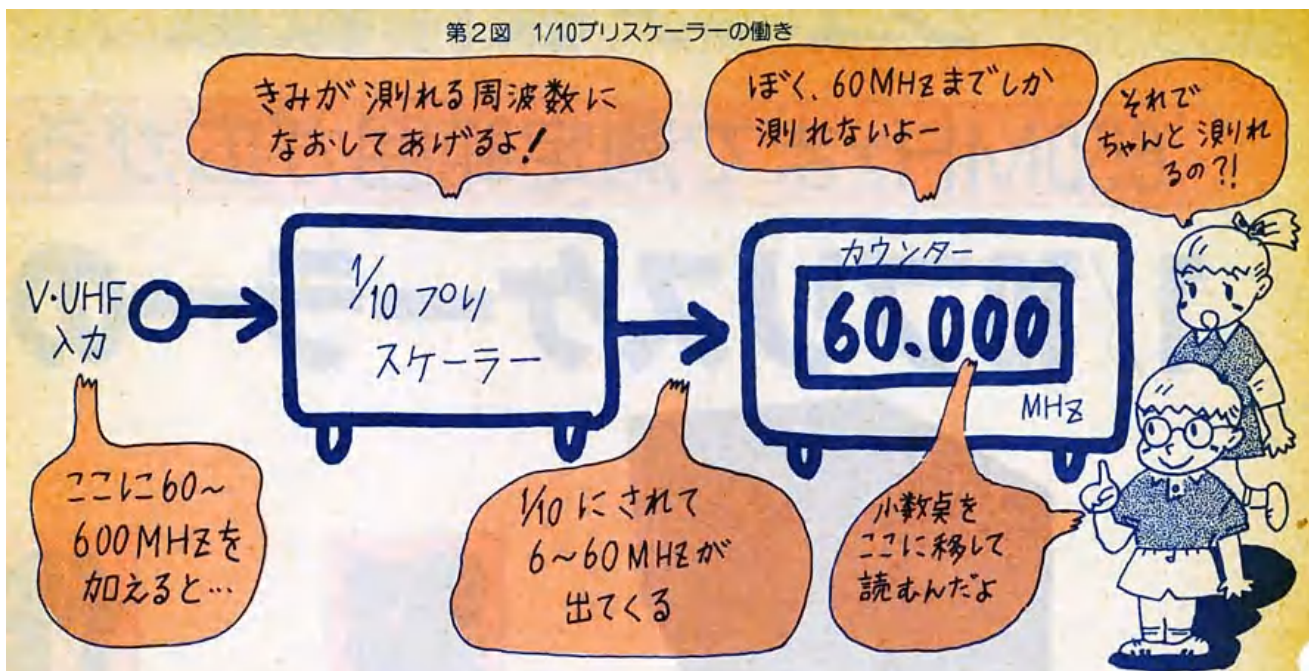
れでも問題はありませんでした。3.5MHzの2倍が7MHzで聞こえた…といった話は、今は昔の物語となってしまいました。

電波過密時代を迎えて、自作派ハムもより測定器に関心を持たなければならない時代がきているように思います。

また新しいテーマが増えて、自作派ハムにはうれしいところというわけですね。



第2図 1/10プリスケラーの動き



測定器のアダプター “プリスケラー”

測定器のうちでも、確実に作れて実用性のあるのが、周波数カウンターについて測定範囲を広げるプリスケラーです。

プリスケラーは周波数カウンターのアダプターで、内部では周波数をデジタル処理していますから、アダプターによって精度が落ちるといったこともありません。

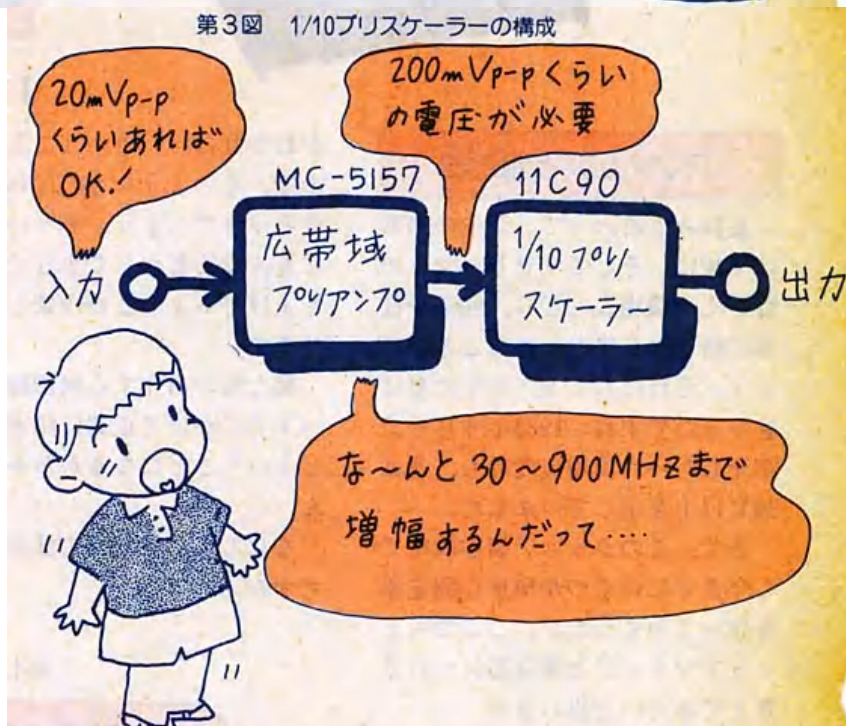
このようにプリスケラーは自作向きなのですが、いったいどのように使えるのでしょうか。

私の使っている周波数カウンターはDIGIPET-60で、測定できる周波数は60MHzまでです。最近では安価な周波数カウンターも出まわっており、キットなどもありますが、これらはたいてい50~60MHzまでが測定範囲です。すると、この周波数カウンターで作れるのは、50MHz帯までということになります。

でも、144MHz帯や430MHz帯の周波数を測りたいということはよくおこるわけで、そこで登場するのが、第2図のようなプリスケラーです。

今、周波数を10分の1に分周する働きを持った1/10プリスケ-

第3図 1/10プリスケラーの構成



第4図 MC-5157のピン番号ほか



ラーだとすると、例えばプリスケ
ーラーの入力に 600MHz を加える
と出力は 60MHz になり、これなら
60MHz までしか測れない周波数
カウンターでも周波数をカウント
してくれます。

でも、これでは 600MHz を測っ
ているのに、周波数カウンターの
表示は 60MHz になってしまいま
す。この問題を解決するには自作
の周波数カウンターであれば小数
点を移して表示すればよいのです
が、それができなければ頭のコン
ピューターで処理すればよい（す
なわち、60.000MHz と表示され
たら、600.00MHz と読む）のです。

では、このように働くプリスケ
ーラーをさっそく作ってみるこ
とにしましょう。

プリスケラーの作り方

皆さんは、周波数マーカを作
るときに使う、10 分の 1 の分周用
(10 進カウンター) IC の SN7490
とか SN74LS90 というのを知っ
ていますね。1/10 プリスケラーの

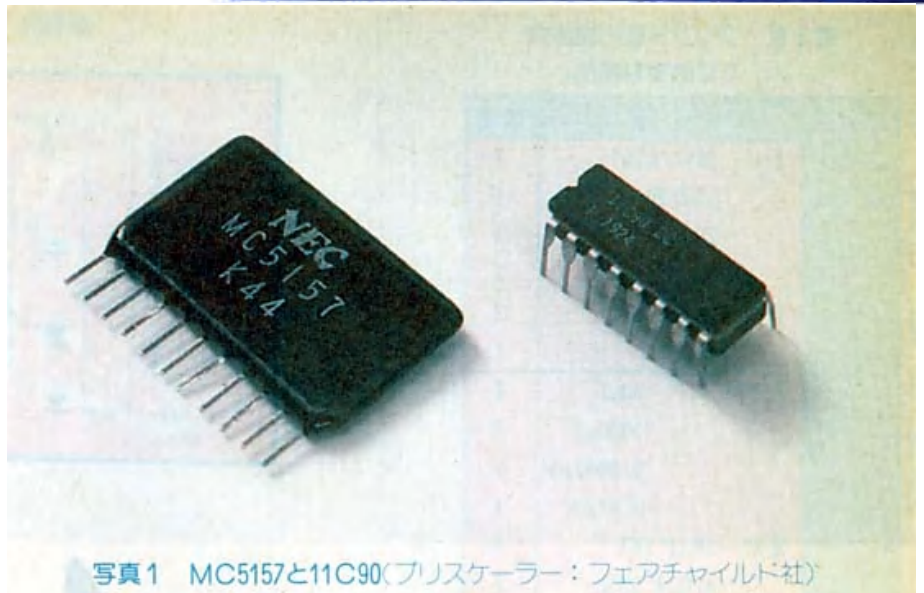


写真1 MC5157と11C90(プリスケラー：フェアチャイルド社)

目的からいえばこのような 10 進
カウンターを使えばよいのですが、
このような TTL では 30MHz くら
いまでしか周波数をカウントして
くれません。

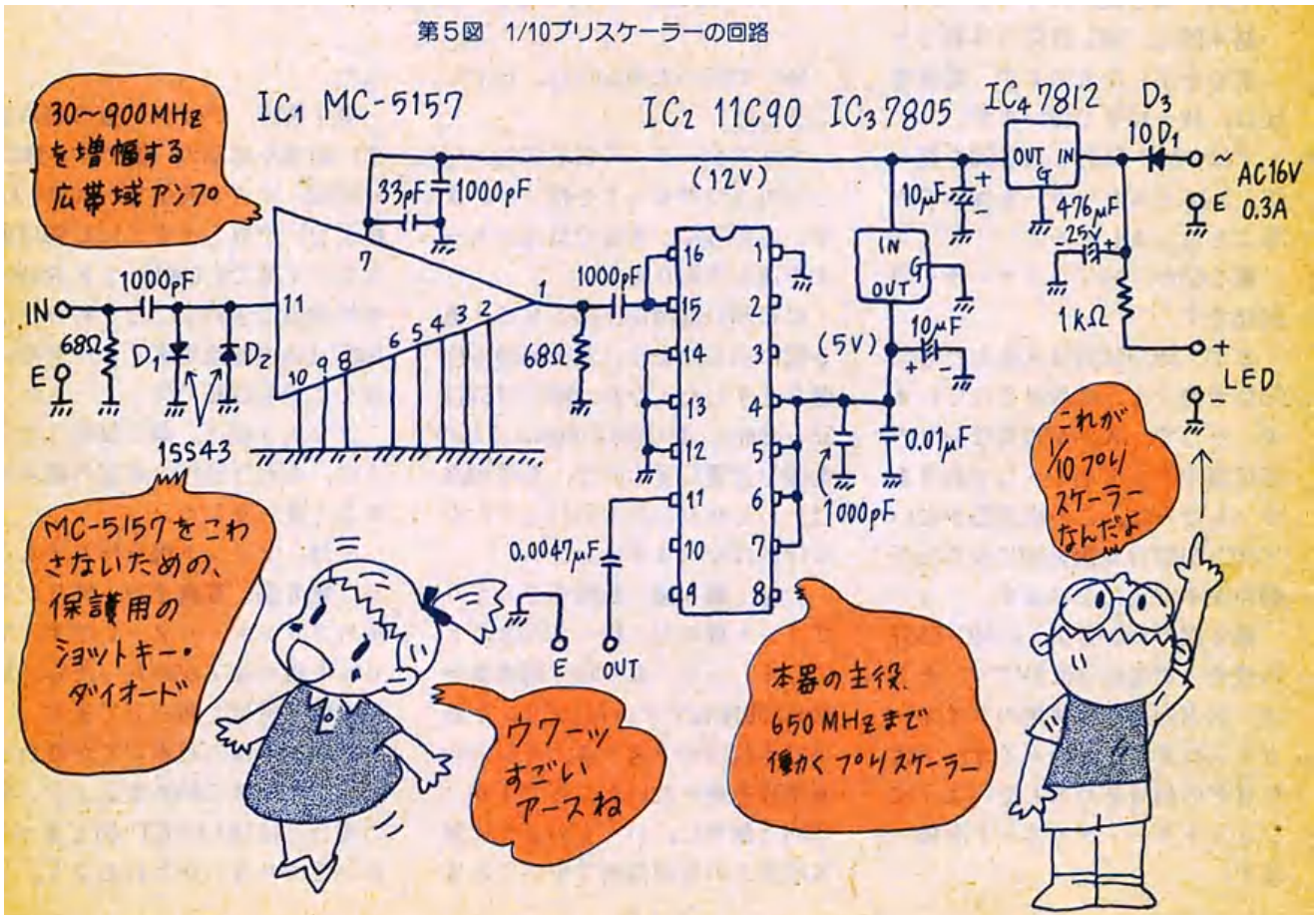
V・UHF 用には、ECL (Emitter
Coupled Logic) と呼ばれる、プリ
スケラー専用の IC が用意され
ています。

今回使うのは、入手が容易なフ
ェアチャイルドの 11C90 という

650MHz プリスケラーなのです
が、ほかにプレッシーの SP8630
といったものもあります。プレッ
シーには数百 MHz~2GHz 近くま
で、分周比も数分の 1 から数百分
の 1 のものまで、多くのプリスケ
ーラーが用意されています。

さて、今回のプリスケラーに
はもう一つ目玉があり、第 3 図の
ように広帯域プリアンプを入れて
みることにしました。

第5図 1/10プリスケラーの回路



第1表 プリント板の組み立てに必要な部品

| 部品名 | 種類と規格 | 数量 |
|--------|-------------------------|----|
| 半導体部品 | IC...MC-5157 | 1 |
| | 11C90 | 1 |
| | 7805 | 1 |
| | 7812 | 1 |
| | D...1SS43 | 2 |
| | 10D1 | 1 |
| コンデンサー | セラミック...33pF | 1 |
| | 1000pF | 4 |
| | 0.0047 μ F | 1 |
| | 0.01 μ F | 1 |
| | 電解...10 μ F 16V | 2 |
| | 470 μ F 25V | 1 |
| 抵抗器 | 固定(1/4W)...68 Ω | 2 |
| | 1k Ω | 1 |
| その他 | プリント板(40 \times 70mm) | 1 |

広帯域プリアンプの MC-5157 は NEC の厚膜混成 IC (写真1) で、30~900MHz で 24~25dB のゲインがあります。外付回路部品が不用でまったくの無調整、用途は V・UHF TV ブースターや IF 増幅、周波数カウンターの広帯域前置増幅器となっており、ミズホ通信のピコテレビ PT-3U (UHF TV 用) にも使われています。

第4図は、MC-5157 の外観とピン番号を示したものです。電源電圧は、12~15V で使います。

では、MC-5157 と 11C90 を使って、1/10 プリスクエーラーを作ってみることにしましょう。

第5図が、1/10 プリスクエーラーの回路です。

まず、MC-5157 は入出力ともに 75 Ω で使うように設計されています。そこで、入手が容易な 68 Ω の抵抗器でターミネイトしてあります。ちなみに、この抵抗器がないと MC-5157 は発振気味になるなど動作が不安定になります。

第4図でわかるように MC-5157 の最大入力電圧は 0.5V です。そこで、入力回路に保護用のダイオードを入れます。このダイオードは、UHF の信号をロスしないようにショットキー・ダイオードを使います。

第6図 プリント・パターン

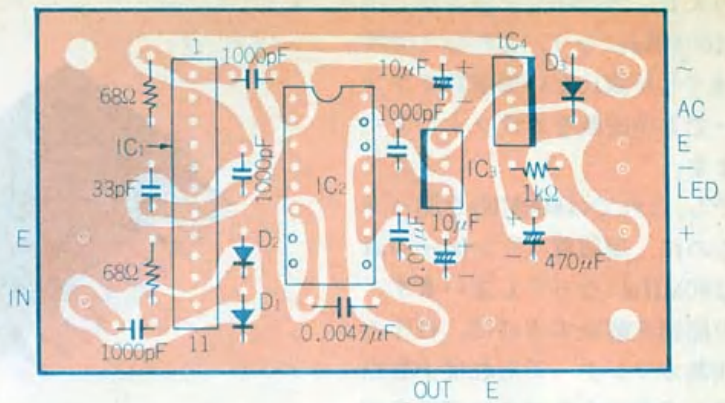


写真2 プリント基板への部品の取り付けはこのようになる

MC-5157 の電源電圧は、12V としました。

プリスクエーラーの 11C90 は、1/10 と 1/11 の二つのモードを持っています。もちろん、本器では 1/10 のモードを選んであります。

11C90 の電源電圧は 5V で、第5図に示したように電源回路も内蔵させました。なお、MC-5157 は 35~40mA、11C90 は 100mA ほどの電流を消費しますので、電源回路はしっかりしたものにしておかなければなりません。

では、第5図の回路をそっくりプリント板の上に作ってみることにしましょう。取り扱う周波数が最高 650MHz ですから、プリント板はできればガラス・エポキシの両面基板を使いたいところですが、今回は簡単に、いつものように紙エポキシの片面基板でやってみま

した。

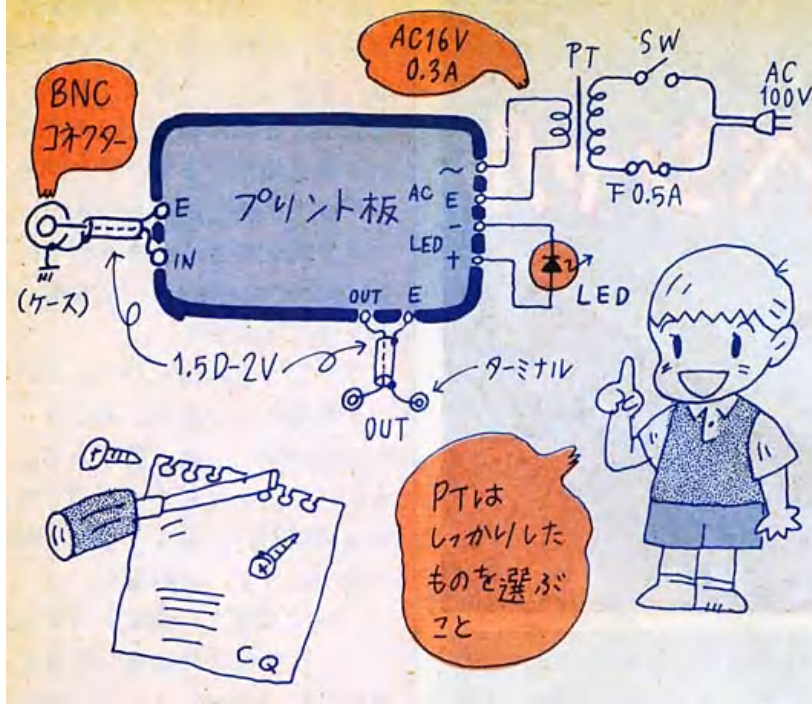
第1表が、プリント板の組み立てに必要な部品の一覧です。MC-5157 は、ミズホ通信で 2,800 円 (送料含む) で買えます。11C90 は 垂土電子工業で 6,000 円、1SS43 は 若松通商で求めました。10D1 は、100V 1A の整流用ダイオードならばなんでも OK です。

プリント板は、前に説明したように、今回は普通の片面の紙エポキシを使いました。

では、プリント板を作りましょう。第6図、写真2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。

プリント板の組み立てが終わったら、ケースに納めましょう。私の場合には DIGIPET-60 と並べておいてつり合いがとれるよう、リ

第7図 ケースに入れるときのつなぎ方



第2表 ケース入れに必要な部品の一覧

| 部品名 | 種類と規格 | 数量 |
|--------|---------------------|------|
| ケース | PS-11(リード) | 1 |
| 電源トランス | PM-1603(Power. MAX) | 1 |
| その他 | BNCコネクター | 1 |
| | ターミナル | 2 |
| | スイッチ | 1 |
| | LED(ブラケット入り) | 1 |
| | ACコード(セパラ付) | 1 |
| | ヒューズ・ホルダー | 1 |
| | ヒューズ(0.5A) | 1 |
| | ブッシング | 1 |
| | サポーター(15mm) | 2 |
| | 1.5D-2V | 15cm |
| | ビス(3×6) | 1 |
| | 平ワッシャー | 1 |
| | ナット(3mm) | 1 |
| | ビニール線 | 少々 |

ードのPS-11というケースに入れてみました。

第7図が、ケースに入れる場合の全体のつなぎ方です。入力はBNCコネクターを使います。出力側のターミナルは、自分の使っている周波数カウンターに合わせて、使いやすいものを選びます。DIGIPET-60の場合にはみの虫クリップになっているので、みの虫クリップのかみつきやすいものにした。

第2表が、ケース入れに必要な部品の一覧です。

電源トランスは16V 0.3Aのものならばなんでもいいのですが、メーカーによって大きいものと小さいものがあり、最初小さいものを使ったらみごとに失敗しました。PM-1603はちょっと大きいのですが(これが普通か?)、これならOKです。

そのほかの中ビス・ナットは本器の場合の一系列で、BNCコネクターや電源トランスなどの取り付け方によっては、数が変わってきます。

完成(写真3)したら、働かせてみましょう。出力ターミナルに60MHzくらいまで測れる周波数

カウンターをつないだら、スイッチを入れてみます。このとき、IC₁やIC₂がかなり熱くなるのに気がつくでしょう。当然のことながら、IC₃やIC₄もかなり熱くなります。

組み立てをおわったらケースをかぶせますが、ここでひと仕事しなければなりません。それは、ケースとシャシの塗料をサンド・ペーパーではがして、電気的に導通させる作業です。これをおこたると、動作が不安定(例えば、入力端子になにもつないでないのに、近くでトランシーバーを送信にす

ると周波数をカウントしてしまう)になります。

手っとり早く動作を確認するには、BNCコネクターの中心に2~3cmのスズ・メッキ線をさしこんでアンテナにし、そばで2mや430MHzのポケットラを送信にしてみます。

すると、みごとに周波数が表示されたでしょう。

最後に、1984年4月号で紹介した430MHzクリコンの局発の周波数を測って見ましたが、288MHzがちゃんと測れました。 口

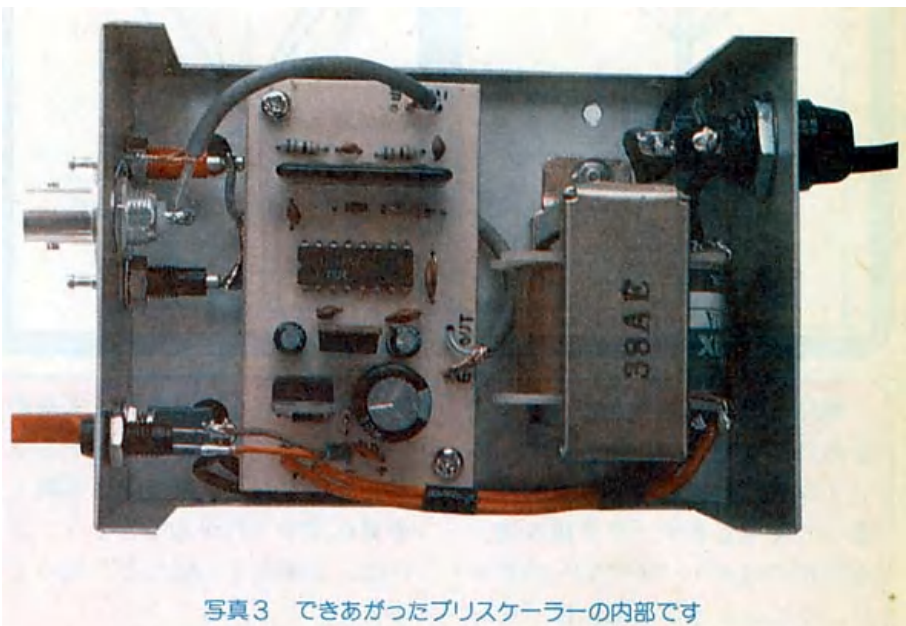


写真3 できあがったプリスケラーの内部です