

ジュニア製作教室

HFのリグでオスカー10を聞こう

144→28MHz クリコンの製作

JA1AYO 丹羽 一夫



宇宙からの電波を聞く

日本でもアマチュア衛星 JAS-1 の打ち上げが決まり、先日は待望のフェーズⅢ衛星オスカー10号が打ち上がって、日頃衛星通信にあまり興味のない方も関心を持ち始めているのではないのでしょうか。

オスカー10号の詳しいことは本誌の JA1ANG 米田 OM の衛星情報を見ていただくとして、ここでは HF のリグでオスカー10号の電波を聞く方法を考えてみましょう。

オスカー10号の電波は、144MHz用のSSBのリグがあれば受信できますが、ここでは HF のリグしか持っていない方のために、第1図のようにして使うクリスタル・コンバーター（略して、クリコン）を作ってみることにします。

クリコンの出力周波数は、28MHz帯にします。以前は HF リグの 28MHz 帯というのは他のバンドに比べて感度が悪いといわれていて、クリコンの親受信機とするときには 14MHz 帯が使われたことがありましたが、今のリグはそんな心配はまったくありません。

それよりも、28MHz帯を使うと 144MHz帯の 2MHz幅が全部カバーできるということと、イメージ・レシオを少しでも大きくできるということを考えれば、このやり方がいいといえるでしょう。

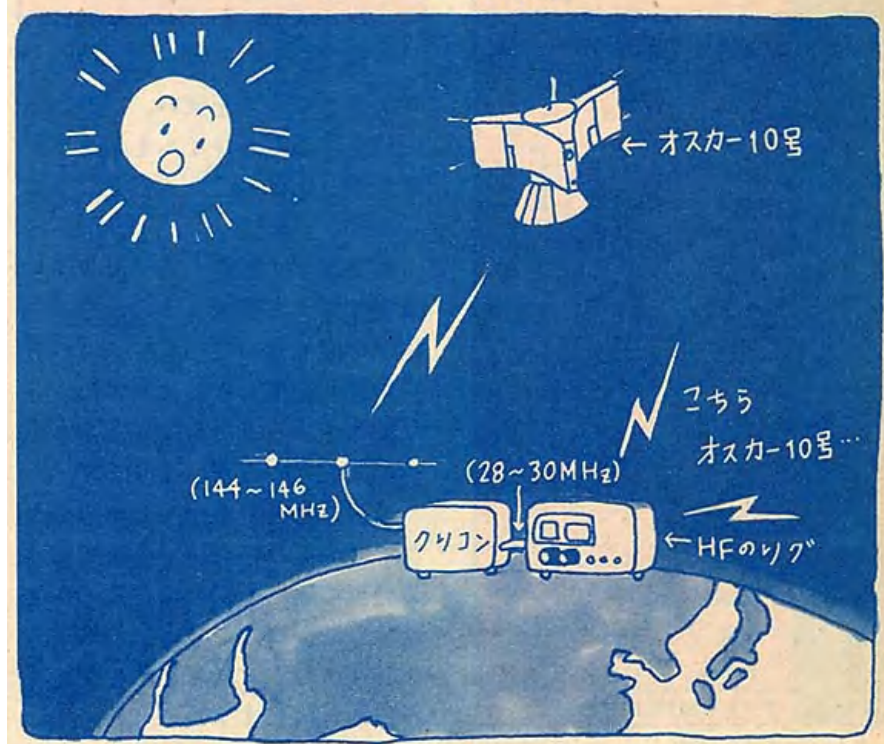
ところで、いわゆる 2m用のクリコンということで考えると、ピンはトランジスタ2石ほどの簡単なものから、キリはプロ並みの本

格的なものまで、いろいろ考えられます。

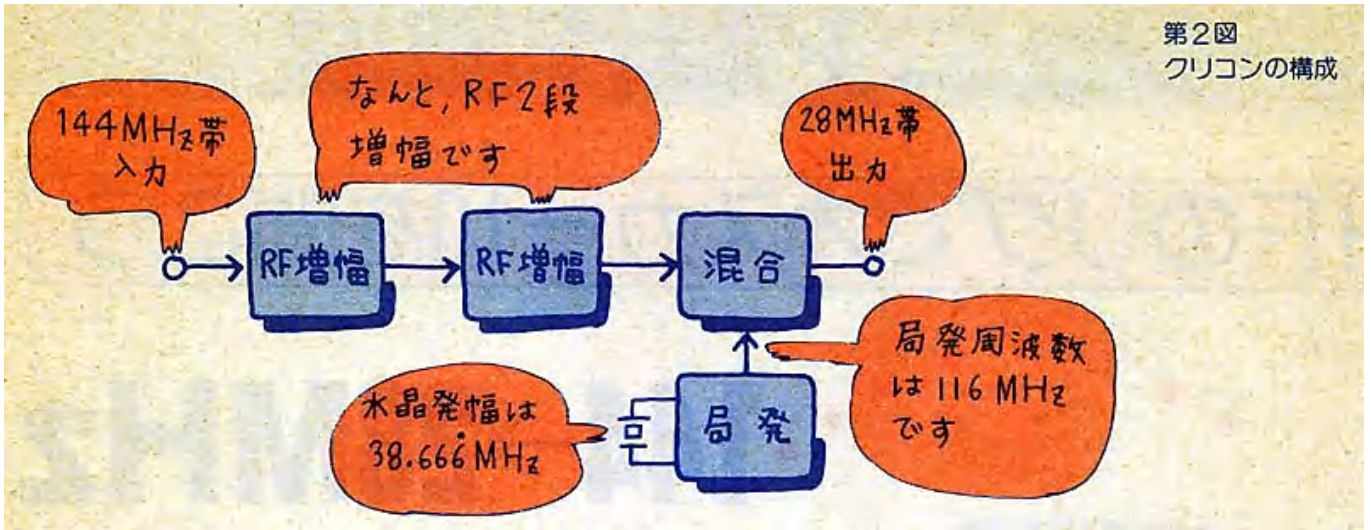
そして、作りやすさでいえば、ピンのほうはジュニアの方でも作れますし、キリのほうは当然のことながら作るのがむずかしくなります。

一方、宇宙からの電波を受けるクリコンとなると、ピンのものではちょっと心もとない感じも受け

第1図 クリコンの役目



第2図
フリコンの構成



ます。そこで、少しそれらしい作り方をしてみようと思うのですが、それにもやはり二つのグレードのものが考えられます。

これをごくわかりやすくいえば、従来どおりにプリント板の上に既

製のコイルを使って作るか、コイルをエナメル線で巻いてエア・バリコンと組み合わせる（…となるとシールドのつごうで、どうしても立体的な構造が要求される）ような作りにするか、ということになります。

性能的にはもちろん後者のほうが優秀で、これに比べれば前者のほうは劣ります。

このページはジュニア製作教室なので、今回は作りやすさを優先して前者の方法でやりますが、このつぎには後者の方法でジュニアの方でも作れるものを作ってみたいと思っています。

フリコンの作り方

では、ふつうに手にはいるFETやトランジスタを使い、プリント板の上に市販のコイルを使って、フリコンを作ってみましょう。

第2図が、製作するフリコンの構成です。ご覧のように、RF増幅が2段も付いています。このRF増幅を発振しないように、安定に動作させることができるかどうか、成功のカギになります。

つぎに局発ですが、2mのフリコンの局発といえば、今までは水晶発振と通倍を別々にやるのが普通でしたが、ここでは一つのトランジスタですませる方法でやってみることにします。

では、回路図を紹介することにしましょう。第3図がそれで、RF増幅と混合には3SK60を使います。

第3図をみるとわかるように、144MHzの同調回路がL₁からL₅まで5個もはいつています。L₂とL₃、L₄とL₅は別々なコイルで、これらの同調回路は0.5pFのコンデンサーで結合しています。

FET₃の3SK60が、混合です。局部発振はG₂に注入しますが、注入電圧は1Vほどが必要です。

局発は、トランジスタでやります。水晶発振子は38.666MHzで、L₇と30pFで35MHz付近に共振させて、まず38.666MHzを発振させます。そして、L₈と12pFで116MHzに共振させ、3倍の116MHzを取り出します。

第3図をみると、RFCがちょっと変わった形ではいつています。これは、プリント・パターンで作成しただけで、特に意味はありません。

このフリコンには、電源回路を内蔵させてあります。これは、親機となるHFのリグから電源をもらえるかどうかわかりませんし、別に電源を用意するのはやっかいだと考えたからです。

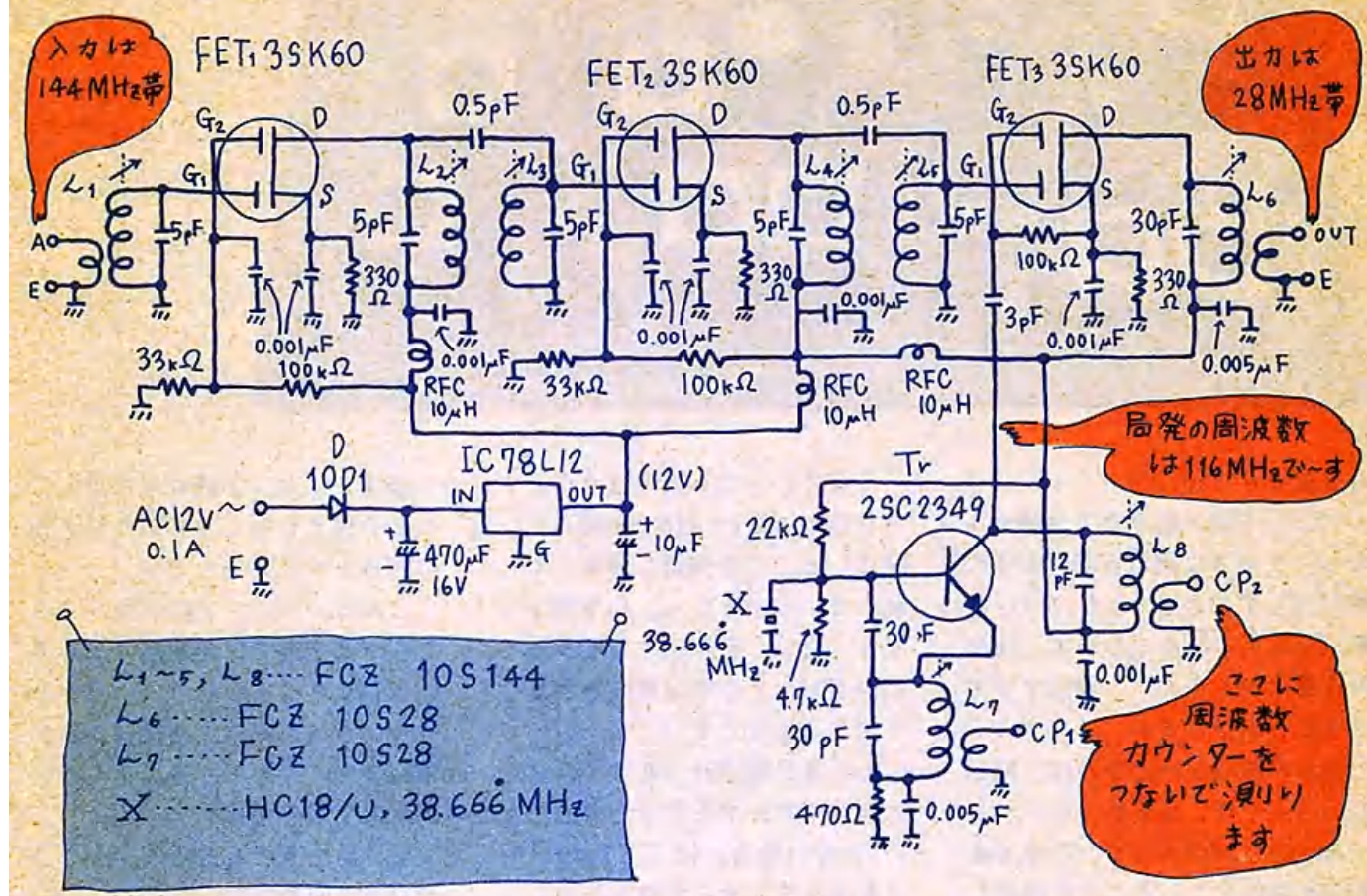
では、第3図に示したものをプリント板の上に組み立てることにして、部品を集めましょう。

第1表が、プリント板の組み立

第1表 プリント板の組み立てに必要な部品の一覧

部品名	種類と規格	数量
半導体部品	FET…3SK60	3
	Tr…2SC2349	1
	IC…78L12	1
	D…10D1	1
水晶発振子	38.666MHz (HC18/U)	1
コイル	FCZ研究所 10S 28(28MHz用)	2
	10S 144 (144MHz用)	6
	RFC…10μH	3
コンデンサー	セラミック 0.5pF	2
	3pF	1
	5pF	5
	12pF	1
	30pF	3
	0.001μF	8
	0.005μF	2
	電解…10μF 16V	1
	470μF 16V	1
	抵抗器	カーボン(1/4W)
330Ω		3
470Ω		1
4.7kΩ		1
22kΩ		1
33kΩ		2
100kΩ		3
その他	プリント板(50×110mm)	1

第3図 クリコンの回路



てに必要な部品の一覧です。

水晶発振子を注文するときには、必ず発振回路を指定して（回路図を添付するのが確実）作ってもらうようにします。

セラミック・コンデンサーの0.5pFは、もし手にはいなければ1pFを4個用意し、2個を直列につないでやります。

部品が揃ったら、プリント板を作りましょう。

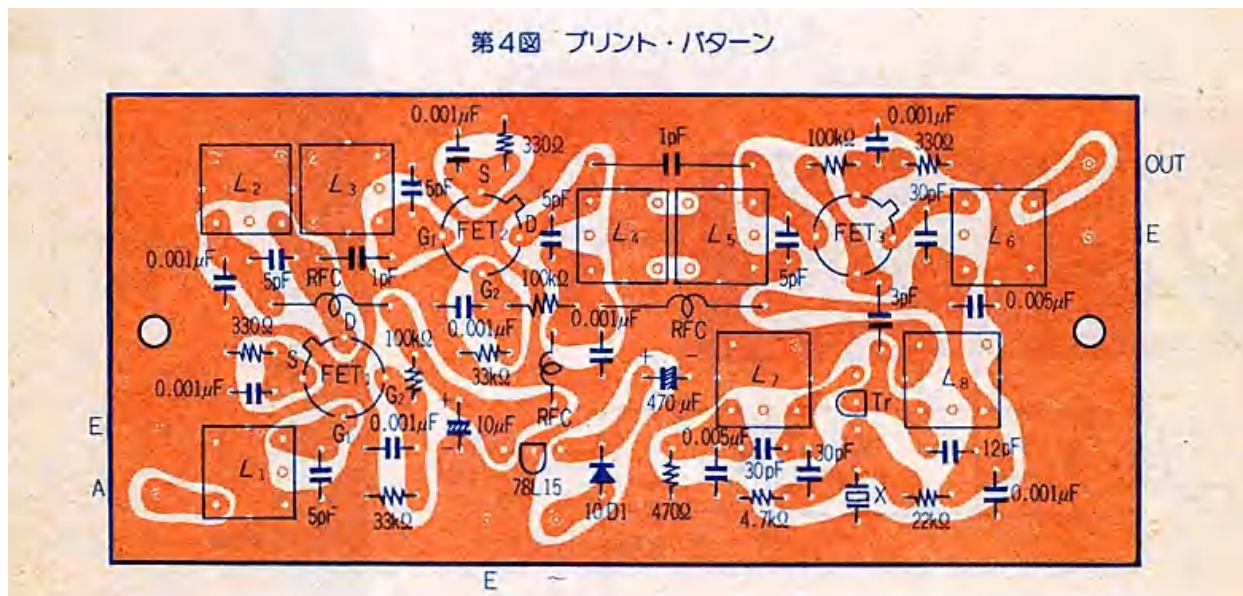
第4図が、プリント板のプリント・パターンです。パターンを描くときには、少しでもアースの面積を広がるように、不要なところはみんなアースにしてください。

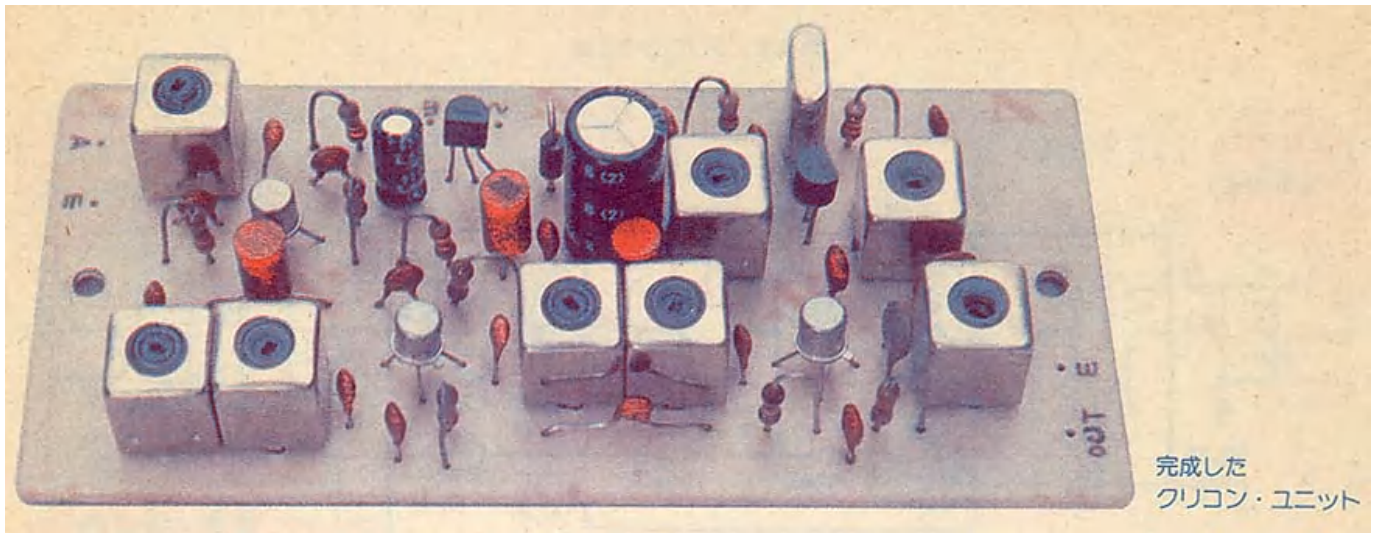
第4図のプリント・パターンを

みると、二つのRF増幅段の入力側と出力側がアースによって、完全に分離されているのがわかるでしょう。

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、コイルの取り付け用のピンもきちんとプリント板にハンダ付けするようにしてください。

第4図 プリント・パターン





特に、 L_8 では、これをきちんと守らねばなりません。

プリント板の組み立てが終わったら、ケースに納める前に動作の確認をしておきましょう。なお、電源は実験用電源から DC15~16V を E 側にマイナス、~側にプラスの電圧を供給します。

動作の確認が必要なのは、局発のところですか。周波数カウンターがあったら、 CP_1 につないで 38.666MHz を発振していることを確認します。

次に、 FET_3 の G_2 で局発の注入電圧を RF 電圧計で測り、これが最大になるように L_8 を調整します。これで、注入電圧が 1V くらいになれば OK です。もし注入電圧が大きく違うようなら、結合コンデンサー (3pF になっている)

で加減します。

うまくいったら周波数カウンターを CP_2 に移し、116.000MHz になっていることを確認します。もし狂っているようなら、 L_7 で補正します。なお、実際にやってみると、 L_8 を調整しても局発周波数がかなり変わるようです。

もし RF 電圧計 (電子テスターに RF プローブを付けたものでよい) がない場合には、 FET_3 のソース電圧をテスターで測りながら、 L_8 を調整します。局発の電圧が注入されるとソース電圧がわずかに上がりますから、これが最高になるように L_8 を調整します。

プリント板の動作の確認が終わったら、ケースの中に納めておきましょう。

第 5 図が、フリコンをケースに

納めるときの全体のつなぎ方です。

まず、プリント板には用意していない DX と LOCAL 切り替え用のスイッチ S_1 があります。

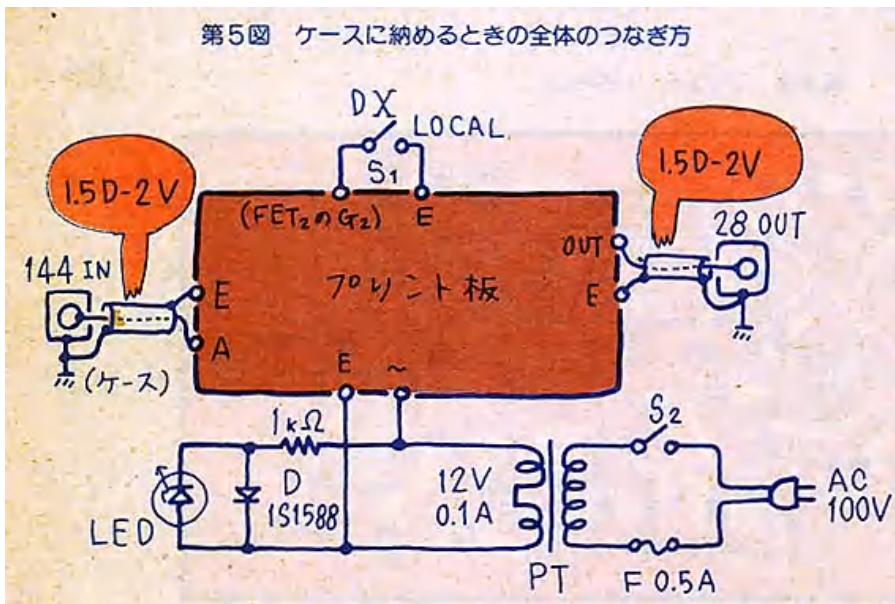
これは、本器を実際に使ってみたら、都会地では混変調による混信に悩まされたので、そのようなときのために、2 段目の RF 増幅のゲインを下げるスイッチを付加してあります。

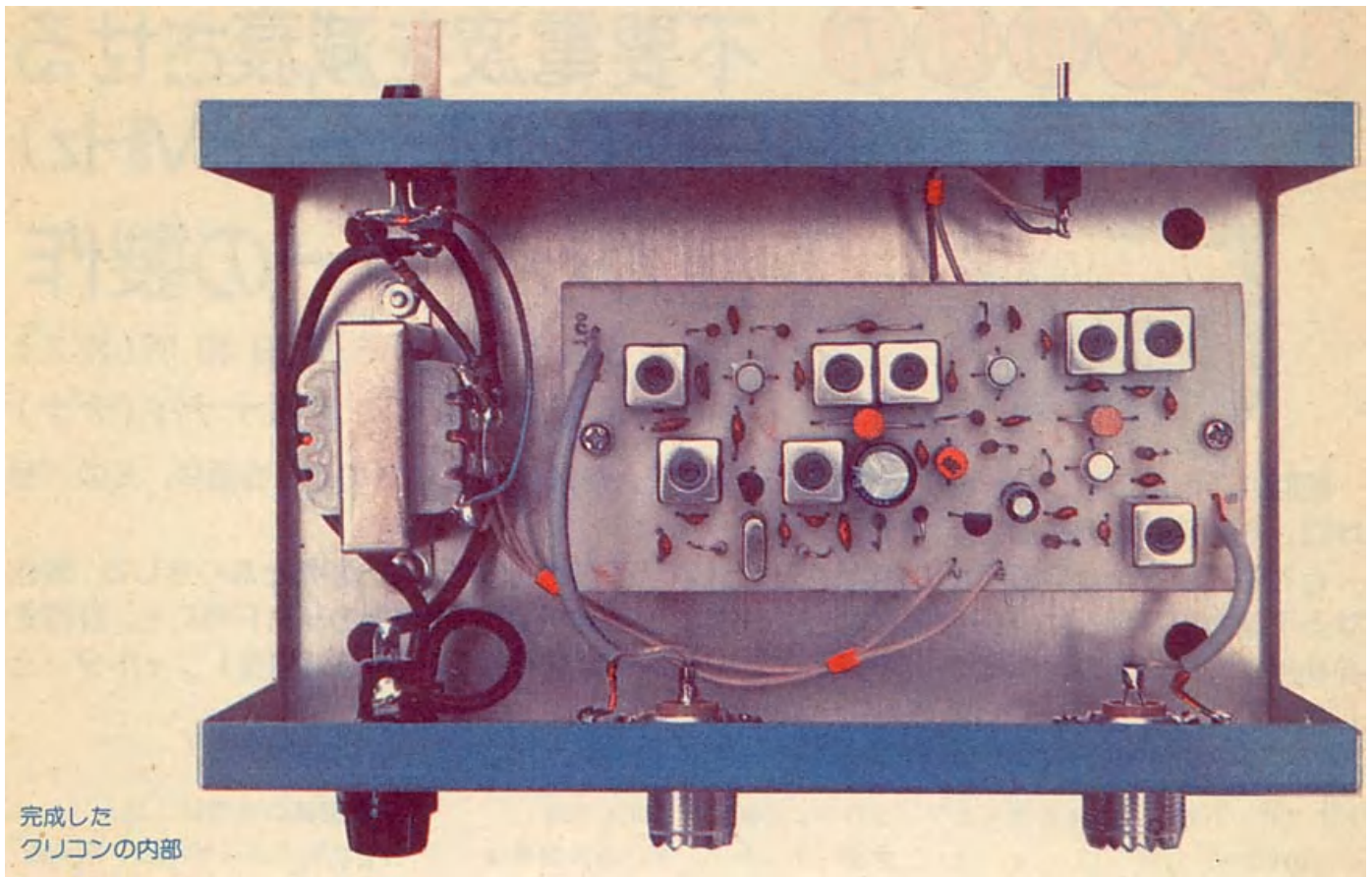
ゲインを下げる方法は、手っとり早いところで FET_1 や FET_2 の G_2 の電圧を下げる (実際にはゼロ

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	KB-3(タカチ電機)	1
電源トランス	12V 0.1A(TOYODEN のHTW601)	1
半導体部品	D...1 S1588	1
	LED(ブラケット入り)	1
抵抗器	カーボン(1/4W) 1k Ω	1
コネクター	M型コネクター	2
スイッチ	2P(小, S_1 用)	1
	2P(大, S_2 用)	1
その他	ACコード(セバラ付)	1
	ヒューズ・ホルダー(小)	1
	ヒューズ(0.5A, 小)	1
	ブッシング	1
	サポーター(15mm)	2
	ビス(3×6)	10
	ナット(3mm)	10
	平ワッシャ(トランス用)	2
	アースラグ(コネクター用)	2
	同軸ケーブル1.5D-2V	10cm
	ビニール線	少々

第 5 図 ケースに納めるときの全体のつなぎ方





完成した
グリコンの内部

にする) やり方をとりました。

パイロット・ランプ用のLEDは、交流電源で直接光らせる方法をとっています。なお、交流で光らせる場合には、逆方向電圧を吸収するダイオード(D)を必ず並列に入れなければなりません。

では、ケース入れに必要な部品を集めましょう。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、AC12Vの得られるものであればなんでもかまいません。ここで使ったHTW601は6Vの巻線を二つ持ったもので、これを直列につないで12Vにして使

っています。

LEDに並列に付けるダイオードは、スイッチング用のシリコンダイオードなら何でもOKです。

グリコンの組み立てが終わったら、HFのリグにつないで働かしてみましょ。

グリコンとHFのリグをM型コネクタのついた同軸ケーブルで結び、グリコンに144MHz用のアンテナを付けると、144MHz帯の電波が聞こえてきたでしょう。うまくいったら何か電波を受信しながら $L_1 \sim L_6$ を調整しますが、これらはかなりブロードです。

実際に受信してみると、アンテナを東京のほうに向けると、ポケットベルなどからの混変調妨害をかなり受けるのですが、144MHz帯用のアンテナ水晶フィルターを入れたらすっきりしました。

それから、どうも内部雑音が多いというときには、 FET_1 や FET_2 のソースをアースに落とすとよいこともありました。

これで、グリコンの完成です。本誌の衛星情報をよく見て、オスカー10号の電波をさっそく受信してみてください。

□

★日本図書館協会選定図書

工作のABCが
よ〜く
わかる!

A5判/192頁 1,000円

CQ出版社



エレクトロニクス製作

ノウハウ百科

丹羽一夫 著

製作したエレクトロニクスのセットが確実に動作をするには、もっとも基本になる工作技術のABCを正しく理解し、それが正確に実地に移されなければなりません。本書は製作技術のノウハウを小・中学生の皆さんにもわかるよう、やさしく詳しく解説。