

2.1 GaAs RFローノイズアンプ

このRFプリアンプは、特にUHFにおいて低雑音が得られるように開発されたGaAs(ガリウム・ヒ素)FETである3SK129(3SK113, 3SK121)を用いたものです。設計に際しては、低雑音、高利得、高安定性、超小型、超低価格の各点について留意しました。

回路図を図2.1.1に示します。

このプリアンプは、共振回路の定数を変えることによって、いろいろな周波数に対応させることができます。各バンドごとの回路定数を表2.1.1に示します(80MHzはFMラジオ受信用です)。

プリントパターンと部品取り付け図を図2.1.2に示します。

製作

ガラス基板の上に所定の部品を乗せてハンダ付けするだけで、再現性の良い高性能のGaAs RFプリアンプができます。ただし、超小型設計のため、部品と部品の間隔が非常に狭いので、ハンダがうまく流れなかったり、隣の部品のところまで流れてしまう(ブリッジ)という事故が起こりやすいので、十分に注意してハンダ付けてください。

また、3SK129(GaAs FET)は静電気に弱いですから、取り扱いには注意が必要です。3SK129以外の部品を全部取り付けた最後に銅箔面にハンダ付けします。

配線後は虫めがねなどを使って良くチェックします。

調整

GaAs RFプリアンプに12Vの電源をつなぎ、入力にアンテナ、出力を受信機につなぎます。

希望周波数の中央周波数で感度が最大になるように L_1 を調整します。このとき受信する信号はなるべく弱い信号にしてください。

同じ信号で L_2 、 L_3 を調整すれば、感度・混変調特性が最高になります。

これらの特性を若干犠牲にして L_2 、 L_3 をずらすことによって、使用する帯域を広くすることができます。その方法は……

- 希望周波数の下から1/4の周波数に L_2 を調整します。
- 希望周波数の上から1/4の周波数に L_3 を調整します。
- (a)、(b)の操作を数回繰り返します。

表2.1.1 周波数別部品定数

周波数(MHz)	144	80	50	28	21
L_1, L_2, L_3	7S144	7S80	7S50	7S25	7S25
C_1, C_5, C_7	7	10	15	27	47
C_6	1	2	3	5	7

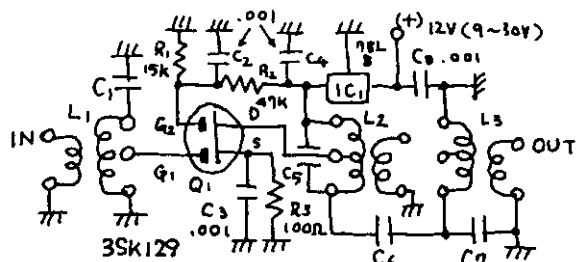


図2.1.1 ガリ・ヒ素RFプリアンプの回路

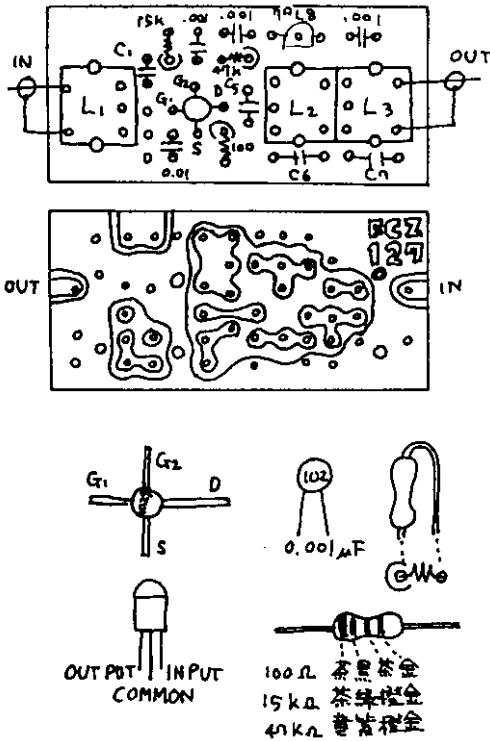


図2.1.2 プリント基板パターンと部品取り付け図

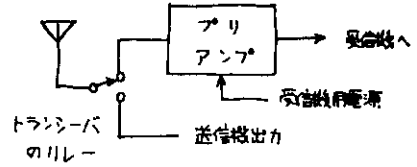


図2.1.3 トランシーバに内装

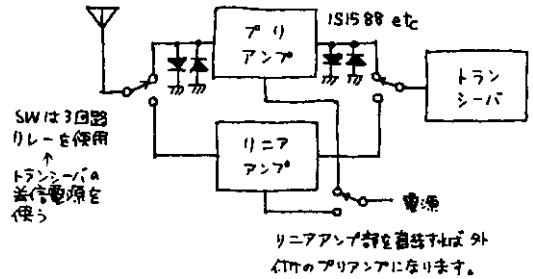


図2.1.4 リニアアンプと同居

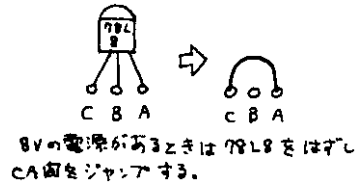


図2.1.5 8Vの電源がある場合

実装の仕方

トランシーバに内装する場合：図2.1.3をご覧ください。トランシーバにこのプリアンプを組み込むスペースがあれば理想的な方法です。

外部で送受信を切り替える場合：回路は図2.1.4のようになります。プリアンプの入出力にダイオードを図のように入れることによってFETを保護することができます（ただしNFは若干上昇します）。図ではアース・ラインが省略されていますが、アース線はなるべく太く、短く接続してください。

リニアアンプと同居する場合：図2.1.5のように配線してください。

その他

トランシーバから8Vの電源が得られる場合は、3端子レギュレータを外し、アース以外の両端をブリッジしてください。

外部リレーを使う場合は、できるだけ遅延回路を設けるか、小電力で使用するなどしてください。プリアンプの入出力は1.5D-2V程度の同軸ケーブルを使用してください。なお、この場合でも、

基板のアースはできるだけ太く、短く設置してください。

使用するFETは3SK121のほか、3SK129、3SK113でも同等の性能が得られます。

GaAs FETは静電気に弱いので、使用中に雷が発生したときはできるだけ速やかにアンテナを外してください。

2.2 衛星通信用GaAsプリアンプ(144MHz)

このプリアンプは144MHzガリ・ヒ素プリアンプ(p.22)の入力部分を改良してNFを小さくした物です。したがって一般的な説明はその項を参照してください。

入力部分は一般的な共振回路と異なりますが、その考え方は「アンテナに入った信号をいかに減衰させることなく3SK129(3SK113, 3SK121でも可)のゲートに導入するかということに重点をおきました。いわば、アンテナとFETとのマッチング回路だと考えてください。

その結果、NFに関しては144MHzガリ・ヒ素プリアンプより低く(良く)なりますが、若干、混変調特性が犠牲になることが考えられます。しかしこのことは、衛星通信の場合、アンテナが空に向かっていているためにそれほど問題になることはありません。

図2.2.1に回路図を、図2.2.2にプリント基板のパターンを、そして図2.2.3に部品取り付け図を示します。

このプリアンプの入出力回路に、保護のため逆並列のダイオードを入れることは、せっきくのNF特性を悪くしますのであまりおすすめできません。本質的に保護することを考えてください。

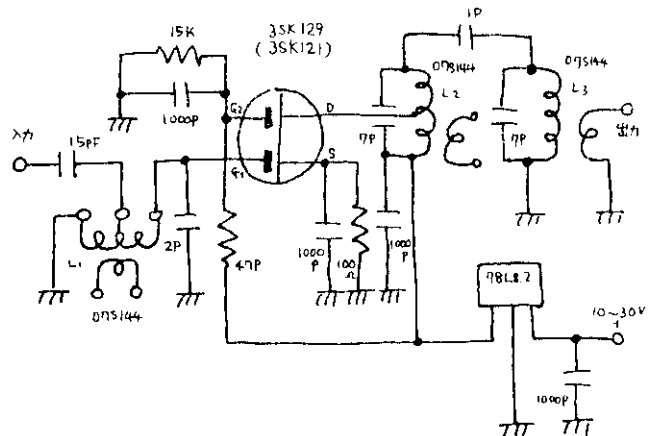


図2.2.1 144MHz衛星通信用ガリ・ヒ素プリアンプの回路

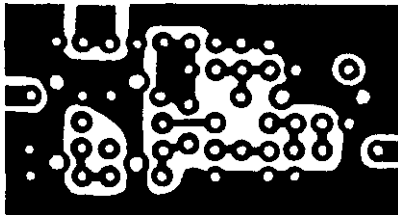
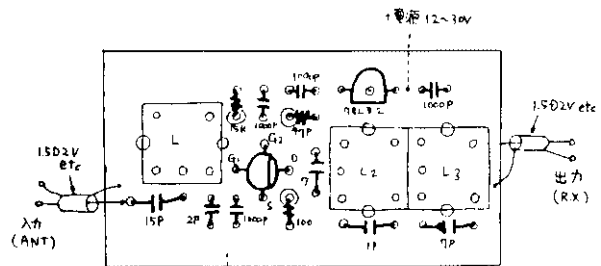


図2.2.2 プリント基板パターン



ダイオードはこの辺から太く短く

図2.2.3 部品取り付け図