

THE

FANCY CRAZY ZIPPY



おしろい花
TADASI

CONTENTS

原点 寺子屋のロマン
FCZ氏をびっくりさせた
QRPPP 弊紙居 JJ11NO
QRPP 測定用テストアンプ
FCZの方則 -3-
函収録 寺子屋シリーズ
バックナンバー①

227^B

SEP. 1994

FCZ氏をビックリさせた

QRP 0.00000004w! pp...

人前電池
でも発振

発振器

JJ11NO 井上洋輔

1. はじめに

JARL-QRPクラブは、今年のハムフェアのイベントとして、QRP水晶発振コンテストを開催することにしました。規定の概要を次に示します。

(1)規定部門

①基本波発振 (3.5~21MHz)

②オーバートーン発振 (21~430MHz)

3, 5, 7, 11倍等で基本波が検出されないこと。

以上、何れも電源電圧は 1.5V で消費電流を競う。

発振子は水晶かセラミックで自励発振は除く。

(2)ユニークなQRP発振部門

電源電圧は自由

以上、何れの部門も素子数は自由。

2. 回路設計

QRP発振器、正確に表現すると消費電力がQRPの発振器は、おおむね回路構成が簡単になりますので、個々の部品に要求される性能が厳しくなります。まずは、回路に適した部品を探し、次に同じ品番の中から最も良いものを選別します。また、回路構成も大切で、いろいろと、複数の半導体を使用したものも実験していますが、私の現状の技術レベルでは、Simple is best. の様に思えます。以下の(1)~(6)に機能・性能と回路図を示します。

(1) 1号機

①部 門: ユニークなQRP発振器

②周 波 数: 3.52MHz

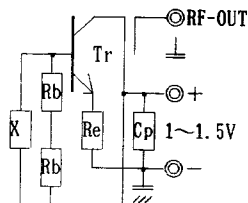
③電源電圧: 1~1.5V

④消費電流: $\approx 0.1\mu\text{A}$ (手持ちテストの精度限界外)

⑤消費電力: $\approx 0.1\mu\text{W}$

⑥特 長: 簡単な回路、低消費電流、高いビークス

1.5Vで充電した100 μF の電解コンデンサ
を電源として5分間以上発振を継続する。



X: 3.52MHz (選別品)

Tr: 2SC3586 (選別品)

Cp: 0.1 μF X2 チップコン

Rb: 22M Ω +22M Ω (直列)

Re: 4.7M Ω

寺子屋のロマン

寺子屋シリーズキットを発表してから18年になります。その間の技術進歩はすさまじいものです。アマチュア無線も変わりました。でも良く見てみると変らない部分もあるのですね。その部分こそ、アマチュアの本質ともいうべき部分なのでしょう。

本誌16号の原点で「私産はいま、ささやかではあるが技術改革を行なわなければならない時代にあるようだ。昔アマチュアの手にあった、その格メーカの手にうばわれた通信技術をコックッと地みちな努力によって再びアマチュアの手にとり戻すのだ。そのために私たちは今何をすべきか? その答



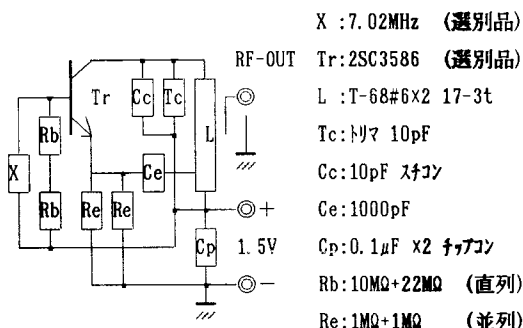
は「創る」ことである。「創る」ことがもうかいいのであればその第一歩として「作る」ことになるのだらう。ケルマラジオ、電源、モールス練習機というふうに少しずつでも作っていくこ

とである。これをクラブ単位で行えばすばらしい。OMもYMも一語になって知っている技術をお互に伝承し合うのだ。人から人へ伝承された技術は受けついだ人の中でよりたしかなものに変身する。これは昔の寺子屋と同じだ。」という一文で盛り上げた寺子屋シリーズキットでしたが、現在の寺子屋シリーズではどうでしょうか? 18年前のロマンをこれからも力強く育てて行きたいものです。

2号機と3号機はオーバートーン発振器です。周波数が低い方が良く発振するだろうと言うことで2号機を、そして、JH1FCZ大久保OMの持っている記録に挑戦すべく50.620MHzで3号機を製作しました。

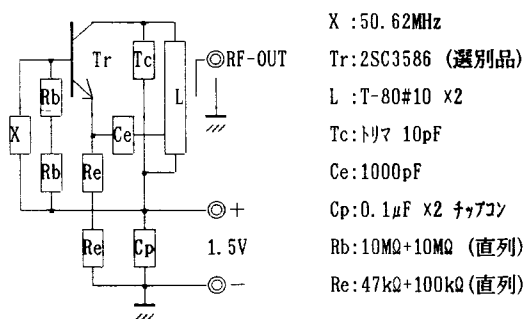
(2) 2号機

- ①部 門：オーバートーン
- ②周 波 数：7.02MHz×3≒21.06MHz
- ③電源電圧：1.5V
- ④消費電流：1μA
- ⑤消費電力：1.5μW
- ⑥特 長：低消費電力



(3) 3号機

- ①部 門：オーバートーン
- ②周 波 数：50.62MHz (3倍オーバートーン)
- ③電源電圧：1.5V
- ④消費電流：2μA
- ⑤消費電力：3μW
- ⑥特 長：低消費電力



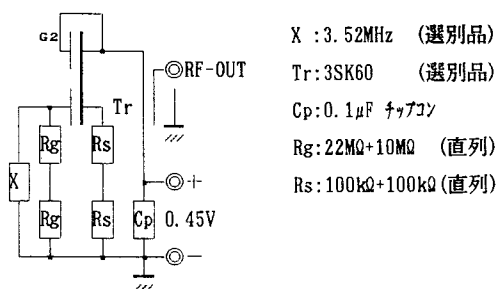
4号機は1号機の回路のFET版で、電源電圧0.45Vは、トランジスタでは達成できない値です。試みに、10円銅貨と1円アルミ貨の間にツバキ(唾液)で湿した紙を挟んだ1円電池を電源として接続してみましたところ、見事に発振しました。今までの発振記録は、22円電池までとのことで、新記録を達成できました。

この回路でのFETのドレインとソース間電圧 V_{ds} は、何と50mVで、0.4Vはゲートバイアス電圧です。となれば、ピンチオフ電圧 V_p の小さい、できれば $V_p=0V$ のFETが良いことになります。そこで思い出したのが、FCZ誌で見た、ゲート電圧0Vでドレイン電流がカットオフになるFET 3SK114-0です。早速、簡単な実験を始めましたが、回路、定数が悪いのか、部品のアクティビティが低いのか、とにかく巧く動作しませんでした。

次に、同じFETで少し電流が流れるランクーYで製作したのが5号機です。電源電圧は低くなりましたが消費電流と消費電力は増加しています。

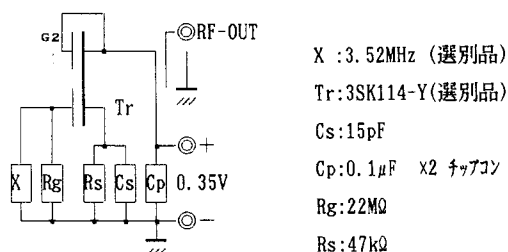
(4) 4号機

- ①部 門：ユニークなQRP発振器
- ②周 波 数：3.52MHz
- ③電源電圧：0.45V
- ④消費電流：2μA
- ⑤消費電力：0.9μW
- ⑥特 長：簡単な回路、低電源電圧、低消費電力
1.1円電池で発振する。



(5) 5号機

- ①部 門：ユニークなQRP発振器
- ②周 波 数：3.52MHz
- ③電源電圧：0.35V
- ④消費電流：6μA
- ⑤消費電力：2.1μW
- ⑥特 長：簡単な回路、低電源電圧、
1.1円電池で発振する。



さて、抵抗負荷の回路よりLC負荷の回路の方が電圧ドロップが無く、電源電圧を低くできるだろうと考えました。3.5MHz 帯のLC同調回路となると、Lの値が大きくなります。そこで、フェライト製のトロイダルコア FT-114#61 を使用しました。

LC同調回路付きで、FETや水晶発振子を数少ない手持ちの中から選別し、できあがったのが6号機です。

(6) 6号機

①部 門：ユニークなQRP発振器

②周 波 数：3.52MHz

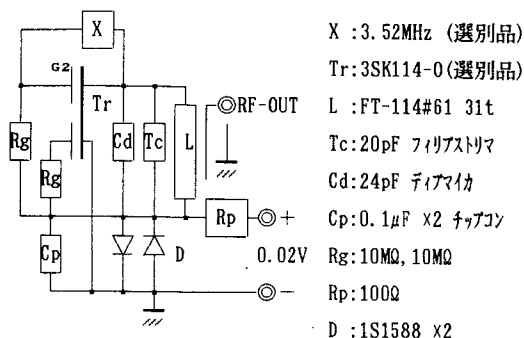
③電源電圧：0.02V

④消費電流：2μA

⑤消費電力：0.04μW

⑥特 長：極低電源電圧、極低消費電力、
1.1円電池および、人間電池で発振する。

何と、電源電圧を数100mVから数10mVに一桁落とす事ができました。10円硬貨と1円硬貨を両手に持った人間電池（私が勝手に付けた名前です）で、少し汗ばんだ親指と人差し指の腹で幅広く硬貨を挟まむと良く発振します。本回路は、水晶発振子をFETの第2ゲ



ートG2に接続しました。理屈は良く解りませんが、実験の結果、より低電圧で発振しました。その他、水晶発振子を2個G1とG2に接続、2個直列あるいは並列接続、各ゲートを0Vあるいは+に接続等、考えられる組合せで実験しました。コイルは、同一コアに80ターン巻いたものやコアを2個重ねた物も実験しましたが、予想に反して結果は差がなく、本回路に落ち着きました。

5月の連休の土曜日に6号機持ってFCZ-LABを訪問しFCZ氏を「びっくり」させる事に成功しました。

以上の回路図通り作っても表記の性能がでるとは限りません。反面、表記性能を上回る物ができる可能性もありますので、皆さんの追試に期待します。

VY 72/73 Ino

1μAをフルスケール QRP測定用 テストアンプ の実験

理想的電流計

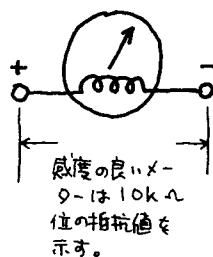
井上さんのQRP...発振回路にはおどろきましたね
エ。

この様に、極く小さな電力の測定について考えてみましょう。

電圧計はデジタル化が進みmV単位の電圧を入力抵抗10MΩ程度で測定できるようになりましたから大きな問題はなくなりました。

問題は「電流計」です。

第1図は100μAクラスの電流計です。私が持っていたア

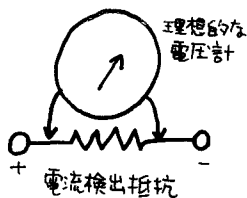


<第1図>
電流計の実態

ルスケール100μAのメーターの内抵抗は10kΩでした。

このことは第2図のように考えることもできます。つまり、抵抗10kΩに電流を流し、そのときおこる電圧降下を、入力抵抗∞の電圧計（理想的電圧計）で計るのです。

例えばその電圧が0.1Vであったとしますと、



《第2図》
電流計の等価回路

$$I = \frac{E}{R} = \frac{0.1}{10,000} = 0.00001 = 10(\mu A)$$

ということになります。

ここで良く考えなければならぬことは電流計コイル抵抗であるということです。10μAの電流を流すと、0.1Vの電圧降下が起きてしまうということです。

電源電圧が12Vであれば、0.1Vは1%以下の誤差となり、特に問題も起きないのですが、電源電圧が1Vともなると誤差も10%近くなり、無視できなくなって来ます。ましてや電源電圧が0.1Vともなると、その結果は「???」となってしまいます。

このような電流測定上どうしても起る誤差を小さくするにはメータの内部抵抗を極力小さくしてやる必要があります。とは云え、内部抵抗を小さくするという事はメータに巻いてあるコイルの巻数を少なくすることであり、メータの感度は下がってしまいます。

そこで考えられるのが、電流検出用の抵抗を小さくして得られた「小さな電圧」をオペアンプを使って大きな値に増幅してやろうという方法です。

尚、電流検出抵抗と電流、電圧降下の関係はオ1表に示すとおりです。

＜第1表＞ 電流検出抵抗とその両端電圧(mV)

I \ R	100Ω	1kΩ	10kΩ
1mA	0.1	1	10
10μA	1	10	100
100μA	10	100	1,000

テストアンプ

私が使っている三和のU-700というテスターの最小電圧レンジ(DC)は0.5Vです。このテスターのメータを使って電流計のアンプを作ることを考えてみました。

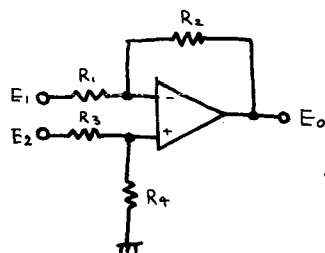
オ1表から、電流検出抵抗を1kΩとした場合、これに1μAの電流を流すと、抵抗の両端電圧は1mVにな

ります。これをフルスケール0.5Vのメータを振らせようとするに500倍のアンプが必要であることがわかります。

差動アンプ

500倍のアンプと云っても、それは、電流検出抵抗の両端電圧を500倍するのであって、電源電圧そのものを500倍したら大変なことになってしまいます。(例えば電源電圧を1Vとすると出力は500Vになってしまう)

今回のように、或る所の電圧ともう一ヶ所の電圧の差を増幅したいというときに使うアンプを「差動アンプ」といいます。差動アンプはオペアンプを使ってオ3図のように構成することができます。

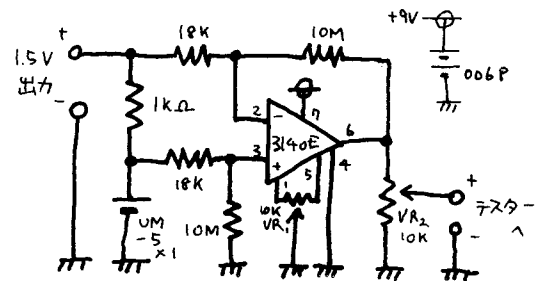


＜第3図＞
差動アンプ

この回路で、 $R_1 = R_3$, $R_2 = R_4$ とすると $E_0 = (E_2 - E_1) \times R_2 / R_1$ という出力を得ることができます。

今、必要な差動アンプは2つの入力の差を500倍するというものです。したがって上の式から、 R_2 / R_1 が500になれば良いことになります。 R_1 を仮に20kΩとすると R_2 は10MΩということになります。

外付のメータとのインターフェースを考えて18kΩと10MΩということにしました。回路図をオ4図に示します。



＜第4図＞ 試作1号機

この回路は、送信機への出力電源電圧を1.5Vと固定したときのものです。その場合の電池(UM-5)を内蔵しています。

校正

校正は次のように行います。

本アンプとテスターをつなぎます。テスターのレンジは0.5V(DC)とします。

アンプの電源(9V)をONにします。

まず、出力をオープンとし(何もつながない)メータがゼロを示すようにVR₁を調整します。

次に、1.5V出力端子に1.5MΩを取り付けます。UM-5の電圧が1.5Vであれば、このとき流れる電流は1μAとなります。

テスターの目盛りはフルスケール「10」を用い、これを1.0μAと読んで下さい。

UM-5の電圧電圧が1.5Vからはずれている場合には、その電圧を0Vとすると電源から流出する電流は $0 / 1.5$ (μA)となります。

この2点校正で、テスターアンプは出来上がります。できれば、出力端子に10MΩをつなぎテスターの表示が0.15μAとなるようにVR₁、VR₂で更に調整を行います。

電流検出抵抗を100Ωにすることによってフルスケールを10μAとすることができます。

そしてテスターのレンジを2.5とすることによって更にフルスケールを50μAとすることができます。

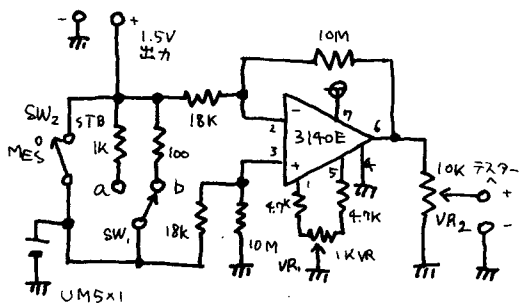
調子によってテスターのレンジを10Vにすることはやめましょうね。理由はオペアンプの出力が飽和してしまうからです。

測定する直前にコンデンサが入っていると、スイッチを入れた瞬間に突入電流が流れますから、電流検出抵抗をショートするスイッチを設ける必要があります。

CA 3140Eのオフセット調整ボリュームは第5図のようにした方がスムーズな調整ができます。

完成。……いたと思ったのだが

これらを一式にまとめたのがオラ図の回路です。これは今年のハムフェアでQRPクラブのブースで展示しました。



ハムフェアが終って、もう一度ゆっくりテストをしてみると……「???」の部分が出て来たのです。

なんとなくおかしいのです。

このお話は次号でゆっくりしたいと思います。

参考文献 1) トランジスタ技術 Special No17

OPアンプによる回路設計入門 P. 55 「差動増幅回路の動作」

FCZの法則 3-3

今はむかし

初歩のラジオ編集部の法則

「原稿はできるだけいそがしい人に頼め」

いつもいそがしい人は時間がないからなかなか「ウシ」と云ってくれません。

しかし、いそがしい人は理由があつていそがしいのです。それは「良い仕事をしているから」で、ひまをもてあましているように人に原稿をたのんでも、どうしても面白い話はでてこないのだそうです。

いそがしい人は時間がないですから要領よく短い字数でまとめようと思います。ひまのある人はこのときとはかりあれも書いてやろう。これも書いてやろう。とだらだらと長くなってまとまりがなくなってしまうがちだそうです。

私は、その昔、初歩のラジオの原稿をたのまれたとき「いそがしいからダメ」とことわったところ、この法則を持ち出されアンテナの記事を書くはめになりました。

再収録

寺子屋シリーズ バックナンバー (1)

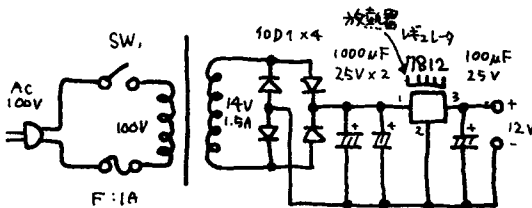
寺子屋シリーズキットの最新版は#213 までになりました。その間、いろいろの事情で製造中止になった機種もかなり沢山あります。中には古くさい回路もあります。今でも実用になる回路もかなりあります。

そこで本号からこれらの回路についてひとつお見直しをしてみようと考えました。

新しい読者さんには新鮮に見えるかも知れません。昔からの読者さんはなつかしんでみて下さい。

001	12V, 1A 定電圧電源
※7	

回路



部品

- (1) SW 電源開閉用スイッチ。100Vの電圧がかかるのでこの周辺の配線はショートしないように気をつけて下さい。
- (2) F フューズ 1Aの管入りヒューズを使用して下さい。購入は数本以上まとめて買いましょう。いざという時のために。
- (3) トランス 出力は14Vか15V位として下さい。電圧が低いとレギュレーション(安定性)が悪かったりハム(ブーンという音)が出易くなり、高すぎると

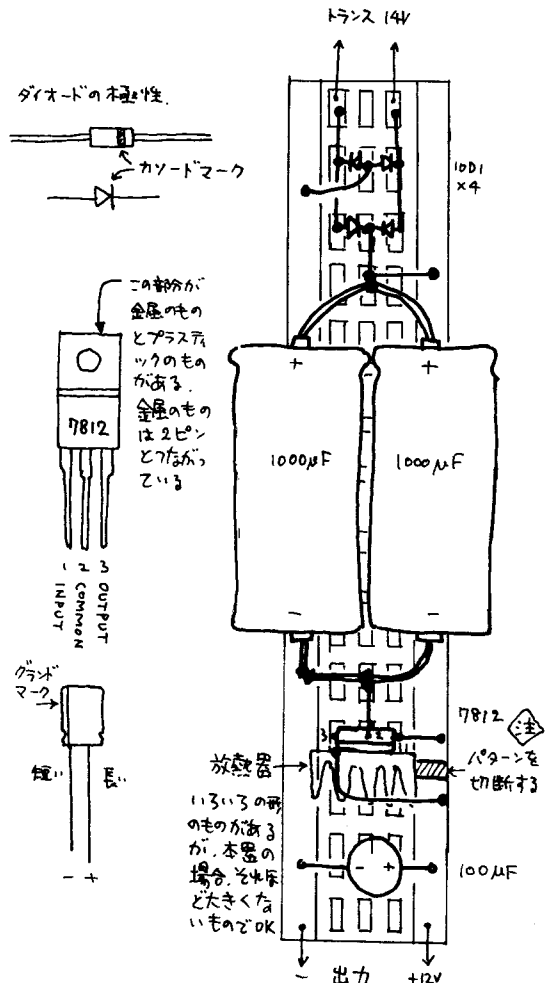
レギュレータICが熱くなります。

- (4) ダイオード 100V 1Aクラスの整流用シリコンダイオード。ダイオードのリード線は放熱器も兼ねているのであまり短く切断しないこと。

- (5) 電解コンデンサ 1000μF 2本並列です。2000μFとなります。もちろん2200μFとか、4700μFといもの1本でもOKです。出力側の100μFは、負荷側からの雑音でレギュレータの誤動作を起さないためと考えて下さい。

- (6) レギュレータIC 78XX という三端子レギュレータが各種販売されています。XXの部分が出力の電圧を示しています。したがって7812は12Vのレギュレータです。

- (7) 放熱器 7812は12V 1Aのレギュレータです。

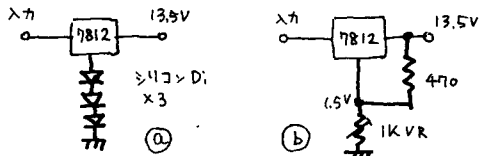


が、整流出力と12Vの差に消費電流をかけた電力が熱になります。この熱を取り除いてやらないとレギュレータの安全回路が働き出力がシャットダウンされます。この熱を放散するのが放熱器の役目です。

アルミニウムのケースを放熱器とすることもできます。

ノウハウ

(1) 出力を13.5Vにしたい。



7812のコモン端子(2番ピン)を直接アースしないで1.5V浮かしてやる。シリコンダイオードのスレッショールドが約0.5Vであることを利用して、シリコンダイオードを3コ直列にするか(オ3図a)抵抗分割器で1.5Vを得る方法(オ3図b)という方法がある。

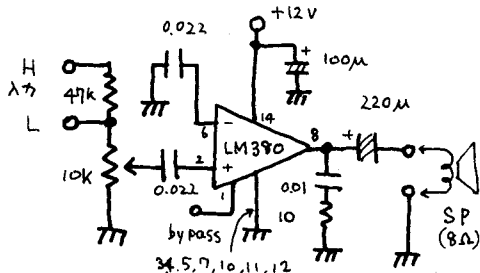
尚、シリコンダイオード3コの代わりにLED(赤)1コを入れると出力は約2V上って14V位となる。

002 初 石-石 万能オーディオアンプ

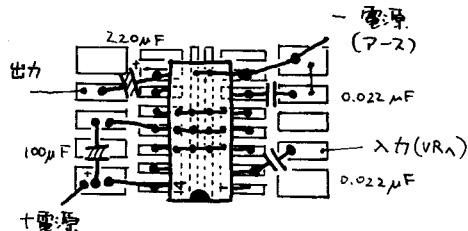
LM380はオーディオ出力1WのICで外部部品が極く少なくて済むものです。放熱器をうまく作れば3W位の出力も可能です。

回路

第1図に示します。FCZで小型IC基板を使って組み立てると第2図のようにコンパクトに組み上げることができます。



入力Hはハイインピーダンス、Lはローインピーダンス



出力が大きいので電源もしっかりしたものを使って下さい。寺子屋#001は電源として最適です。

ノウハウ

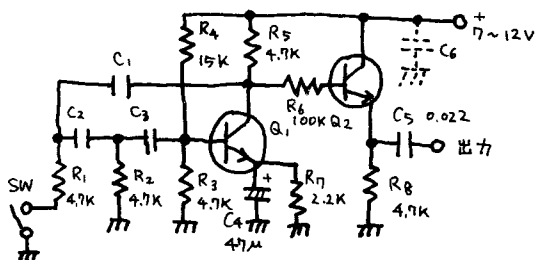
(1) LM380はLM386の上位バージョンの感じがしますが、実さいには全然異な構造で出来ています。入力の2,6番ピンは必ず、直接アースに落さないで下さい。

(2) 放熱板は18×18mm厚さ0.5mm位の銅板をICの屋根部分にエポキシ接着剤で取り付くとF8です。

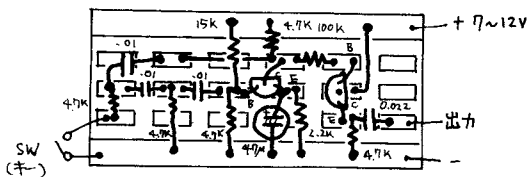
003 本 LM380 AF 移相型AF発振器

移相型サイン発振器です。#002 LM380 AFアンプ、または#039 LM386 AFアンプと組み合わせるとモータース練習機になります。

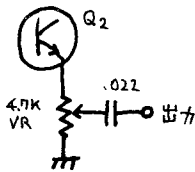
この回路の特徴はキーイング回路です。



Q1, Q2 : 2SC1815 GR



R8を半固定抵抗として、その可変端子から出力を取り出す方法もあります。



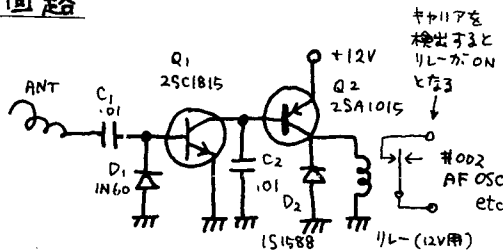
出力電圧を可変
したいときの出力
回路

004 ビジュアル電界強度計

→ #201

005 CWモニター

回路



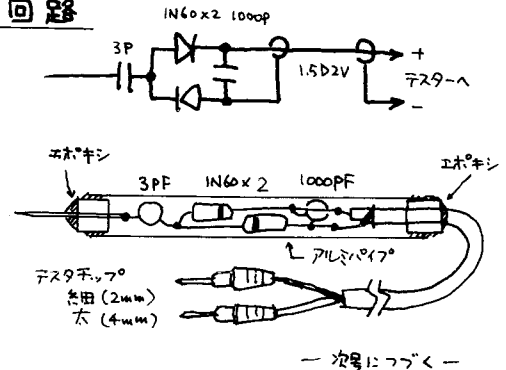
本機のアンテナ(ビニル線)を送信機のアンテナ、もしくはアンテナへ行く同軸ケーブルの近くに設置することによってCWのモニターとすることができます。

1ウハウ

このnpn(2SC1815)とpnp(2SA1015)の回路はインバーテッドダーリントンと云って増幅率が非常に大きくしたいようなとき便利な回路です。

006 RFロープ

回路



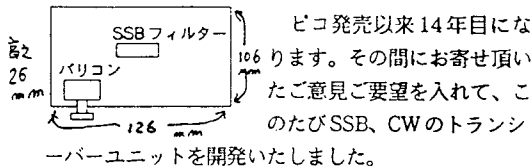
一次巻につづくー



再び来るトランシーバー手づくり時代

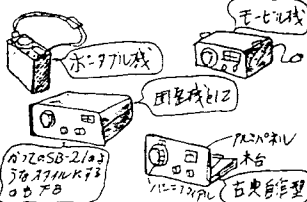
本格的トランシーバーは35727
みませんか。ヒトのキント中と
後3年たつて復してです。

ホームメイドユニット QX-2U(21M) QX-7U(7M) QX-6U(50M)



この基板ユニットを活用され、世界に1台しかない、ユニークなトランシーバーを作ってください。

消費電流
RX 75mA
TX 1200mA
QRP 500mA



10月より順次
生産開始

QX-2U(21M)
30A711K73
0.75

7070
7070
7070
7070

◎VXO4チャンネル化 調整済 基板ユニット
4チャンネル
7MHz: 25k × 4 ¥26,800
21MHz: 50k × 4
50MHz: 50k × 4

◎12V (12~13.8V) 外部電源使用
◎5W (QRP切替可能) 我が国のQRPアワード
は5Wと0.5W(QRP)
に150Wした。

◎モードはCWとSSB
◎フルブレイクイン、サイドトーン付

◎受信はノイズブランカー、π型ATT付

◎基板サイズはハガキ大です。

◎ケース機構キット 予定¥10,000。

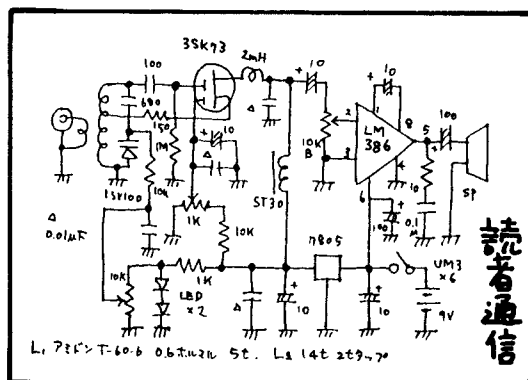
基板は調整済みにして、各VRメーターへの
配線は、コネクター方式にしました。

秋の野山に 楽しい移動屋用に50.144MHz
ポケットに入るタイホールPAN-62 ¥5,200
好評発売中!

Mizuho

ミズホ通信株式会社

194 東京都町田市高ヶ坂1635
TEL. 0427-23-1049



★ JJ1STX 平野 悟さん 前略 いつ
もFCZ楽しく読んでおります。先日、港区の児童館
から「子供たちができる電気工作」ということで寺子
屋シリーズ 018A 拡張振振器を作りました。予算の
関係でなかなか苦労しました。当日は小3,小4,小6
の6人が参加し、女の子も2人居ました。みんな半田
ごてをにぎるのは初めてで、まちがってこの金属部に
さわって「アツーイ」とさぶ子も居たりでどうなること
かと思いましたが、だんだん半田づけも習熟して、ほと
ー一発で雨降り検知器を1時間ほどで完成させました。(
ケースの加工等はこちらでしておきました)小3の子
でも作れるとは、教えている私もビックリ。みんなピー
ピー鳴らしながら帰っていきました。頑張れた予算
で、次は何が出来るか楽しみです。

* JA7DNJ / 1 師 俊紀さん 東京タワ
ー方向の隣地に高層建物が建ち、TV(VHF)がゴース
トで良く見えなくなりました。困ったなと思ってたところ、
UHFを覗くと、案外が受信できます。但し、
音声は良いのですが、画像はスノーノイズでかなりチラ
チラした状態です。UHF ANTの購入を考えましたが、
アンテナを思い出し、有り合わせの材料で640MHz
見当の適当な方法でアンテナを作成し、洗濯ばさみでカ
ーテンレールから下り下げたところ、画像が少し良くな
り、TV付屋のANTでは音声だけだった千葉県TV 48
chの画像がちゃんと見えるようになりました。しかし
まだチラチラするので、反射器を作り2eleにしたと長
い時間視聴出来るほどまでチラチラが減りました。中
継局がどこかわかりませんが、サービスエリア外での受
信なので、この程度かなと思っています。 アンテナ

の簡便さと威力にいまさらながら驚き、お便りしました。
高い周波数のANTはコンパクトに出来ていいですね。
この位の大きさで14,18,21MHzのANTが出来ればDXを楽しめるのですが……。 (世田谷区在住)

※ J13BSB 山本節也さん JG6 DF
Kノ1児王様。私のオートダインについての質問に回答いただきありがとうございました。早速実験してみましたが、児王さんが**歯槽部**になった方法をすべて試しても、動作を安定することができませんでした。(再生のかけ方がスムーズでない。再生直前になるとスピーカから「ウォー」という音が出る等) そこで久保さんからのアドバイスもあり、思い切って**回路を全面的に変更**することにしました。カットの**回路がそれぞれ**。

デュアルゲートのMOS FETを使い、ソースからタ
ップで帰還するやり方です。(ハムのトランジスタ活用
の冊子さんの回路と同じ、ただし正確にはオートダイ
ンではない) こうすることで動作が大変安定するよう
になりましたし、再生もスムーズにかかります。再生直
前にスピーカから「ヴォー」という音が出ることもあり
ません。これで受信できた局は、ラジオ短波カ1、カ
2、ラジオ韓国、朝鮮中央放送、ラジオジャパン、モ
スクワ放送、自由中国の声、KNLS、BBCワールドサ
ービス、北京放送、JQJY等です。 ところで兎玉さ
んはコイルは空心の方が良いとおっしゃっています。
私もはじめのうち空心コイルを巻いていました。 と
ころが太田保さんから「トロイダルコアを使った方がQが
とれるというアドバイスを受けて変更したところ感度が
上昇したので。 オートダインは同調回路のQがボ
イントと言われていますがトロイダルコアはものの本に
よるとQが300 程度まで得られることがあると述べら
れています(山村英穂「トロイダルコア活用百科」CQ
出版)ですからへたな空心巻きよりトロイダルコアに巻
いた方が良いのではないのでしょうか。 最後に近事が
大変遅れましたことをおわびいたします。

◆ 山本さんのRXのテストに立会いました。

このままでは50Ωのアンテナをつなぐと発振が止まってしまいCWは全然回しません。

アース側をはずすと-100dBmの信号がかるうじ
て聞こえました。 まだ先は長いようです。

寺屋シリーズ通し目録

1976年の7月から売り出された寺屋シリーズ。今19年目に入りました。1号キットからふり返って見るのも一興かと思ひます。

NO.	機 種 名	級	記 号	一 口 コ マ ー シ ャ ル	定 価
001	12V 1A定電圧電源	初	16-7 (29-11)	定電圧レギュレータICを使った高性能電源	
002	LM380 AFアンプ	初	16-9, 85-9 (19-5, 19-11)	IC-石で出力1W。万能アンプ	
003	移相型AF発振器	初	16-10, (18-9 19-11, 29-11)	モルリス練習機としてFB(サイン波)	
004	ビジュアル電界強度計	初	17-8	アンテナ南窓のたて役者。電波を目でみよう!	(#201)
005	CWモニター	初	17-9	サイドトーンなしのTXに(#003と併用)	
006	RFプロブ	初	18-5 (23-12, 93-10)	こんなに安く、こんなに便利な測定器は他にない	600
007	SWL4エック	初	18-5 (19-11 20-11, 23-12)	430はおるか1,200のSWR(相対値)もわかる。	
008	50MHz出力300mW AM送信機	中	18-6, 29-8, 29-11 (19-11, 29-11, 30-10, 42-11, 77-8)	こんな小電力だってESが出れば...	
009	50MHz出力10mW AM送信機	中	19-8, 39-8 (28-10, 29-11)	FCZオリジナル。トランスレスAM変調方式	3,400
010	5V電源アダプタ	初	19-9, 83-11	簡単にTTL電源が得られる	
011	9V電源アダプタ	初	19-9, 83-11 (59-8)	006Pのケースに入れば最高のパロディ	420
012	赤外線A1送信機	初	20-8	見えない光で「トツートツ」	
013	赤外線A1受信機	初	20-8	#012の受信機 超カンタン。超オモシロイ	
014	赤外線A3送信機	初	20-9	君の記録は何メートル? 虫メガネでDXを!	
015	赤外線A3受信機	初	20-9	#014の受信機 無免許でOK。	
016	CWをステレオで聞く	中	21-9 (12-3, 13-3)	宇宙時代の受信法。バイノーラル受信機。	
017	マックマニピュレータ	中	21-8 (29-11)	マニピュレータも自作して、はじめて手作りCW。	
018	多目的AF弛張発振器	初	23-9, 82-11 (29-11)	モルリス練習、お題名「サ」、雨降り検知器、防犯、光線「サ」	280
019	50MHz アンテナワイヤ-モト	初	4-1 他多	アンテナ入門用。3D2V 10m付	
020	QRPp 50MHz出力2mW A1X	中	23-11	簡易SGとしても使える。これでどこまで「ぶ」か?	
021	50MHz → 23MHz クリコン	中	25-8	BC Lラジオで 50MHz を聞く。	
022	50MHz → 5MHz クリコン	中	25-8 (42-11)	“	
023	7 → 50MHz クリコン	中	25-9	50MHzのポケットで7MHzを聞く。実に良く聞える	
024	#008用 50MHz VXO	上	25-10 (53-10)	#008にこの回路をつなぐと何故か水晶が熱くなる	
025	BC L用短波受信機	中	27-3 (30-10)	簡単な構成で短波帯が聞けます。	
026	50MHz シングルスーパー	上	27-5	50MHz → 455kHz シングルスーパー。メカフィル付	
027	コイル調整棒	初	23-9 (25-11)	FCZコイルの調整用。	90

FCZ Lab.

至246

さかみ野 桜園地 御来店は

至海老名

相鉄線さかみ野下車(北口)徒歩5分 (急行OK)

FCZ 研究所

〒228 座間市東原4-23-15

TEL. 0462-55-4232 振替 00270-9-9061

The FANCY CRAZY ZIPPY No.227 1994年9月1日 発行

(有)FCZ研究所 発行 〒228 座間市東原4-23-15. TEL 0462-55-4232. 振替口座 00270-9-9061

編集発行人 太久保 忠 JH1FCZ/JA2EP 印刷 上条印刷所 年間購読料 3,000円(税込)

1部税込
200円
(194円+6円)
〒80円