

NJM2035使用 FMステレオトランスミッタキット

単3電池1本で連続50～100時間使用可
到達距離100m以下

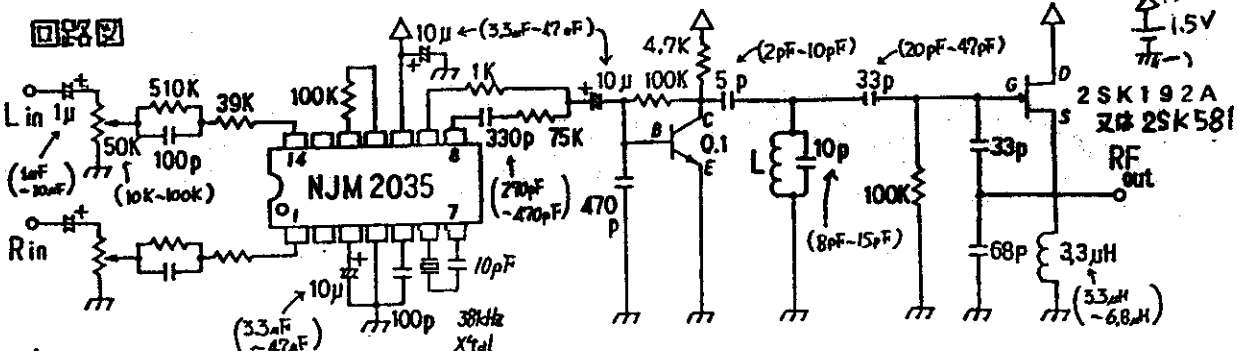


NJM2035 使用/ニュータイプ FMステレオ・トランスミッタ

+1.5v(5-10mA)で作動・到達距離100m以下

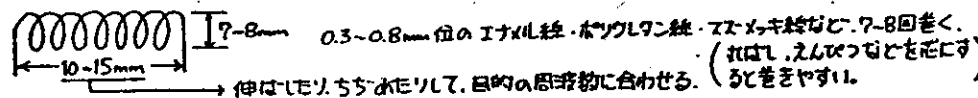
ワオマン 76~90 MHz FMステレオ
 ステレオセット ラジカセ チューナー
 ラジカセ 38kHz FMステレオ
 ステレオマイク その他 X'tal 使用

▷ 単電池1本で連続50~100時間の使用ができる
 ▷ 入力インピーダンス 10kΩ以上。(Line, Aux (odB=0.775V) 出力からの入力ができる) (また、SP.ヘッドホン出力:インピーダンス 8~60Ω / からも実用上問題なく入力可能)
 ▷ このニュータイプでは、ステレオセパレーション・歪振安定度向上を目的として設計しました。
 ▷ 各種入力に適合するプラグを用意して下さい。

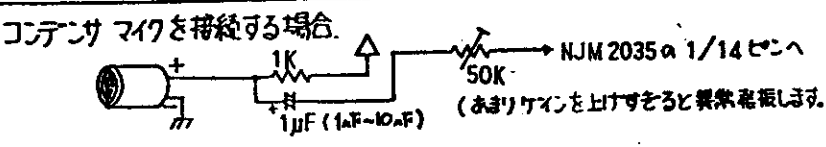


() 内の数値は許容誤差
 0.1 fT: 200MHz以上のNPNトランジスタ
 RF outには、30~100cmのリード線を接続して下さい。ここで見出し距離で100m位は経びます。これ以上リード線を伸ばしても、歪振が不安定になるだけです。電波法の範囲内で正しく運用しましょうP

上記について、この回路でいちばん大切な所はコイルです。トランジスタ・FETの特性はらつきによってコイルは変わってくる。自作のコイルを作って下さい。



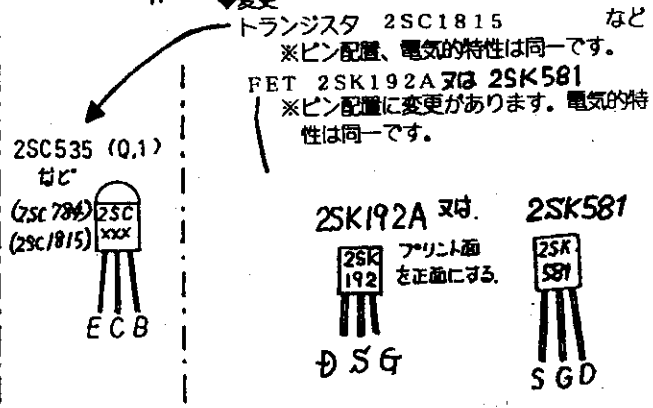
誤配線をおかけは、このキットがうまくつかないのはコイルに原因があります。



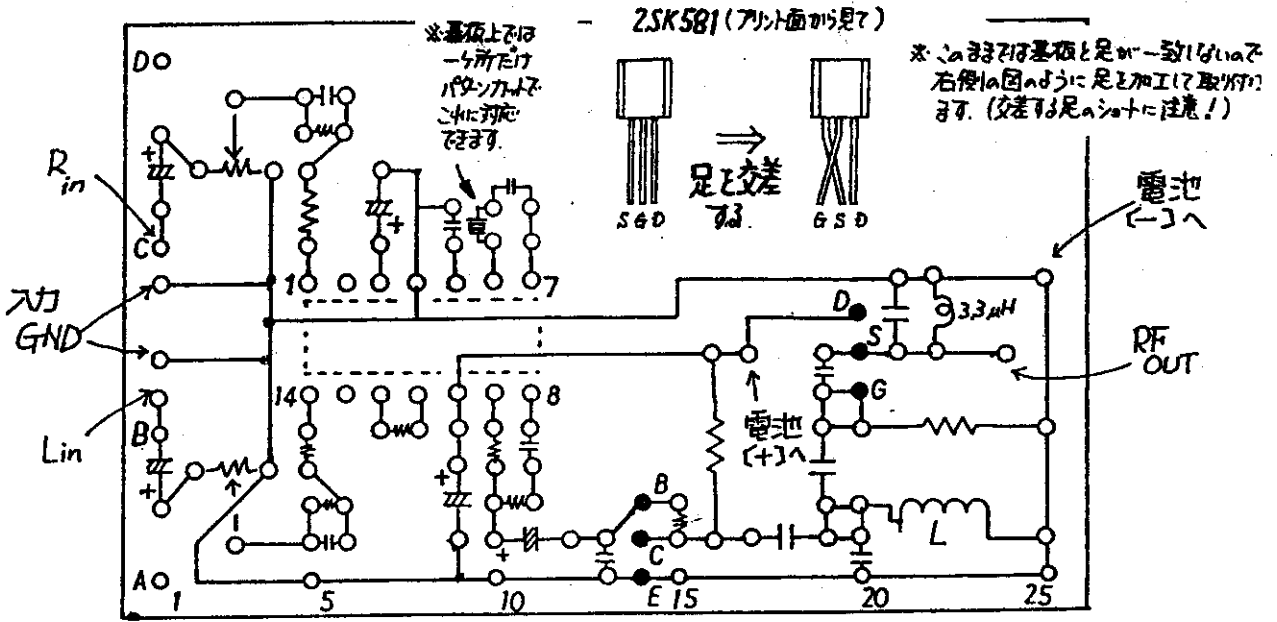
部品変更のお知らせ
 [下記の部品が変更になります]
 ◆削除 (使用しません)
 セラミックコンデンサ 33pF x 1
 セラミックトリマ 40pF x 1
 ◆追加 (削除した部品の代わりに使用します)
 セラミックコンデンサ 10pF x 1
 38kHz 水晶発振子 x 1
 ◆変更
 トランジスタ 2SC1815 など
 ※ピン配置、電気的特性は同一です。
 FET 2SK192A 又は 2SK581
 ※ピン配置に変更があります。電気的特性は同一です。

部品内容 (特に個数指定のないものは各1つ)
 NJM2035

- 10μF x 3 • 1μF x 2 電解コンデンサ: 極性があるので注意
- | | | |
|-----------|--------------|---------|
| 470 pF | 470 あるいは 471 | 部品のフリット |
| 330 = | 330 あるいは 331 | |
| 100 = x3 | 100 あるいは 101 | |
| 68 = | そのほか読む | |
| 33 = x3 | | |
| 10 = | | |
| 5 = | | |
| 510 kΩ x2 | 1 2 3 4 | 緑赤黄金 |
| 100 = x3 | | 茶黒 = |
| 75 = | | 紫緑橙 = |
| 39 = x2 | | 橙白 = |
| 1 = | | 茶黒赤 = |
| 4.7 = | | 黄紫 = |



実体配線図



上の実体配線図は、ハンダ面から見た配線図で各部品のリンホールマークは透視図です。この実体配線図はあくまで参考例ですので、ここにこだわらず、自由にレイアウトして下さい。要するに回路図に忠実に作りは必ずうまくゆきます。

また、上の実体配線図を見るだけでは作りはならないようになっていきます。なぜなら、各部品の数値が記入してありません。これは、必ず回路図をしっかりと見ながら作っていただくということからです。めんどうからず、回路図を第一にして下さい。しんちょうに1ヶ所ずつ確認しながらやってゆけば、誤配線は必ず防げます。

調整について

まずは、誤配線がないか、必ず回路図を見ながら確認を!

回路電流をてはやく測定する → 4~7mA 流れていれば OK.
電源を入れて、ラジオチューナーなどで 78MHz 付近を受信し、トランスミッタの信号を受信できるよう L のコイルをゆがしたり、ちぢめたりする。(コイルをゆがめると電圧降下率は低くなる、のめせば高くなる) これからトランスミッタの調整をいじらんむすかしいところなので、ゆがりつつよくやって下さいね。

現在は 38kHz Xtal を使用して
いざこ、この作業は不要です。

回路電流をてはやく測定する → 5~10mA 流れていれば OK.
入力の VR は最低にし、40pF のトリムコンデンサをまわして、ステレオインジケータが点灯するポイントにセットする。(カウンタで測定する場合、8番ピン出力が 19kHz になるようにします。) 正
戻き出した曲を送信し、FM 放送局を受信している時と同じ位の音量になるよう、入力の VR を左右同じバランスになるよう調整する(この時は、ホコイルか、モノラル リースの方が調整しやすい。) 入力を上げすぎると歪むので要注意。(ステレオセパレーションも悪くなる。)

本キットは、LC 巻指の為、基板の周囲の状況に巻指周波数が多少、左右されます。キムをケ-ス(特に金属ケ-ス)に入れる場合、入れる前と、入れた後と、周囲物が変わるので、ケ-スに入れた後、再び巻指周波数の調整をして下さい。

- ◇ 38kHz 水晶発振子の使用により、サブキャリアの安定度が向上します。
- ◇ 削除する部品はあらかじめ入っていない場合があります。

※ 万が一動作が不安定な場合は、FET は 2SK49, 2SK55 etc. に変更すると、うまくいく場合があります。(当キットでは飛んでいません)

1985-3-1 HMY (H)
あまてきてん
1994-5-14 補

NJM2035

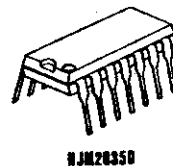
ステレオモジュレータ

NJM2035はステレオコンポジット信号を作る為のICです。2つのオーディオ入力、38kHz水晶発振子と少数の外付CRによりスイッチングされた出力と19kHzパイロット信号が得られます。

NJM2035は低電圧低電流回路設計となっており乾電池の1.5Vを標準動作としますが1.2Vでも25dB以上のセパレーションが得られます。

乾電池仕様の送信部との組合せにより簡単にステレオマルチプレックス送信ができます。

■外形



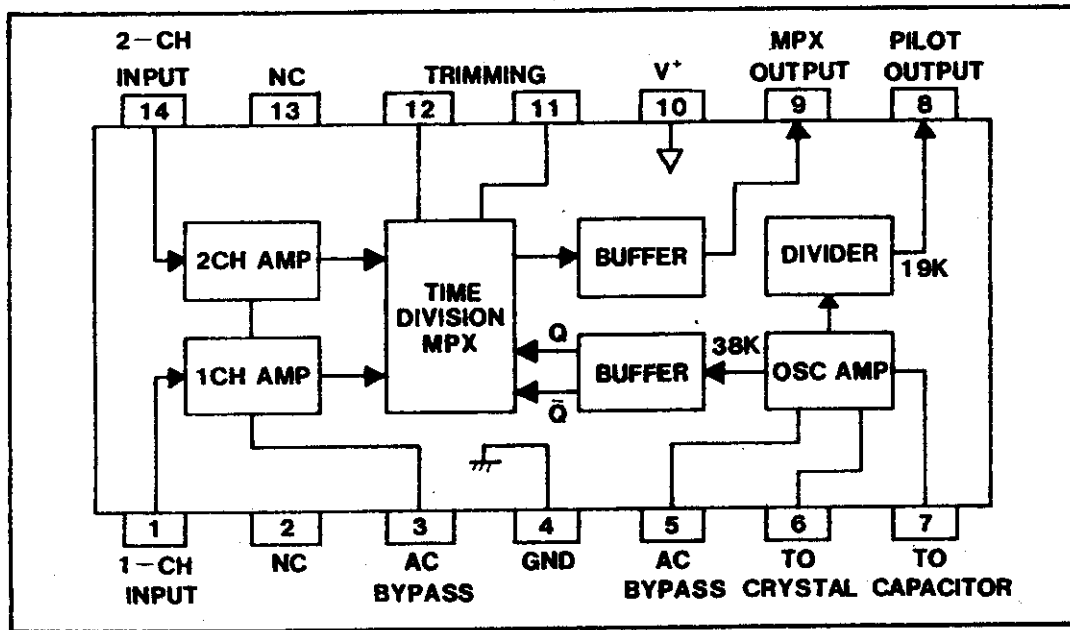
■最大定格 (Ta=25°C)

電源電圧	V+	3.6V
消費電力	Pn (Dタイプ)	500mW
	(Mタイプ)	300mW
動作温度	T _{op}	-20~+75°C
保存温度	T _{stg}	-40~+125°C

■特長

- 低電圧動作 V+ ≥ 1.0V
- 低消費電流 I_{cc} ≤ 3.0mA
- ハイセパレーション SEP ≥ 25dB
- セパレーション調整端子付

■ブロック図及び端子接続図



■応用回路例

Fig1はNJM2035を使用したFMステレオ送信器の簡易応用回路例です。

NJM2035の二つのオーディオ入力はローインピーダンス設計で信号は電流モードで入力します。この性質を利用し時定数C_i、R_iにてプリエンファシスをかける事が出来ます。

低域での入力直列抵抗R_sは回路の最大入力電圧V_{im(p-p)}とNJM2035の最大入力電流I_{im}より求めます。

$$R_s = V_{im} / 2 I_{im} \quad (R_s = R_1 + R_2)$$

但し回路を安定に動作させる為にR₂は2-12kΩの範囲に、又充分なプリエンファシス特性を得る為にR₁は5×R₂-10×R₂の範囲に選びます。FMステレオ送信の場合はプリエンファシス時定数C_i、R_iを50μSとします。最大入力電圧が大きくR₁、R₂の条件を満足出来ない場合はFig2の回路例のようにあらかじめ入力電圧をアッテネートします。この際アッテネータによりプリエンファシス時定数に大きな影響を与えない配慮が必要です。

ステレオ送信に必要なコンポジット信号を得る為に各々別端子に出力されたMPX信号とパイロット信号を、Fig1の簡易応用回路例ではR₃、R₄、C₃にてMIXしますが、その比率はNJM2035の最大出力電圧V_{om}に於ける変調度即ち最大変調度を何パーセントに設定するかで決まります。最大変調度はダイナミックレンジを決定する重要な要素でFM送信器の変調感度、S/N、及び受信側の直線性等を考慮して設定します。一般的には、200%変調 (df=±150kHz) にすると良い結果が得られます。

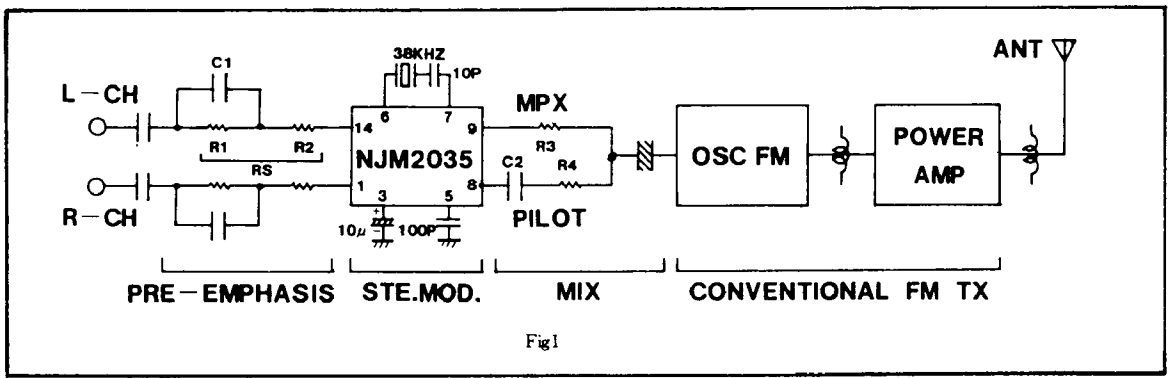


Fig1

推奨応用回路及び各部波形

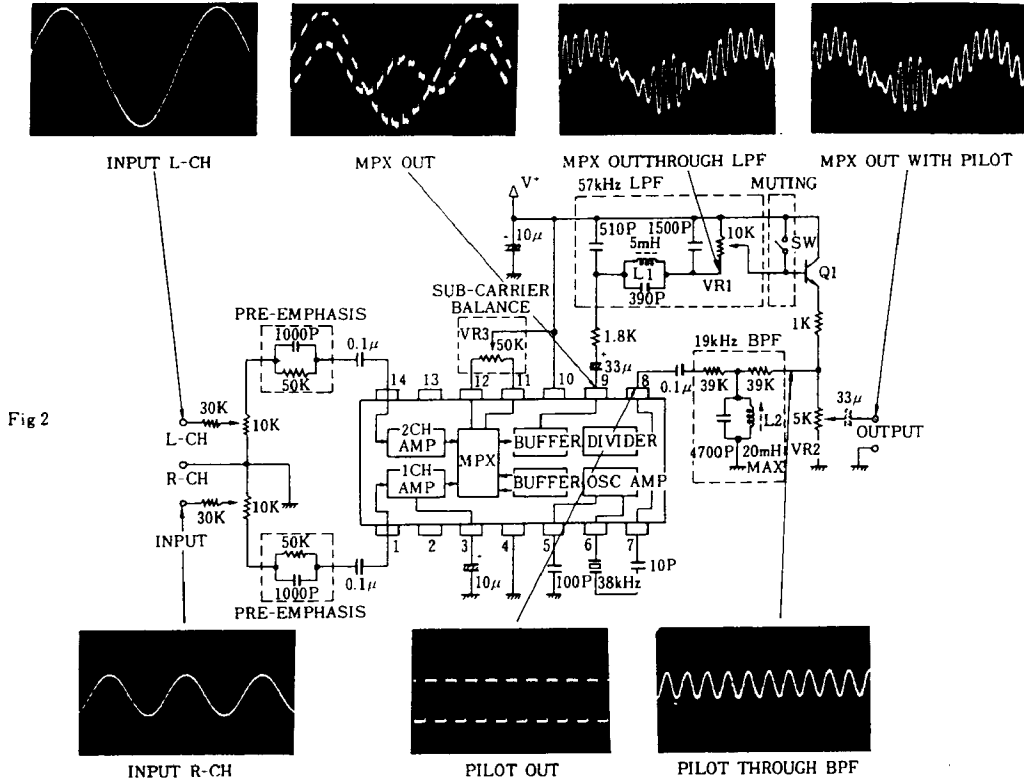


Fig 2

一方パイロットレベルは最大変調度とは無関係に10%変調 ($\Delta f = \pm 7.5\text{kHz}$) にするので次の関係が成立します。

$$\frac{R_0 + R_3}{R_{OP} + R_4} \times \frac{2\sqrt{2} V_{OP}}{V_{OM}} = \frac{10}{200}$$

但し安定に動作させる為MPX信号の負荷は1.8kΩ以上、パイロット信号の負荷は39kΩ以上に選びます。

Fig 1の簡易応用回路例のように矩形波状出力をそのままコンポジット信号とする場合は、MPX信号に含まれる高調波成分の影響でセパレーションが低下するので、パイロット信号の位相をC₂、R₄の時定数で操作し十分なセパレーションが得られる様に調整します。

この方法では受信側のチューナ毎にセパレーションの最良点が多少異ると云う欠点はありますが、R₃=2kΩ、R₄=150kΩ、C₂=330PFで実用上十分なセパレーションが得られます。

又、パイロット信号の3次高調波57kHzは、特にビートを起こす原因となり有害であります。

Fig 2はNJM2035を使用したステレオ変調器の推奨応用回路例です。図中の波形に示すように簡単なフィルタを通す事により品位の高いコンポジット信号となり、前述の問題点は大幅に改善出来ます。

入力はAUXレベル (150mV) にて30%変調——ボリュームにより、+3dB〜∞に可変出来ます。

V_{R1}はNJM2035のV_{OM}、G_V特性のパラツキに、V_{R2}は後に接続するFM変調回路の変調感度のパラツキに対処しています。

V_{R3}は38kHz副搬送波のリークを最小に調整するもので、調整により100%変調レベルに比べ50dB程度迄押える事が可能です。

■推奨応用回路例に於ける調整の手順

- ① V_{R3}を調整し副搬送波の漏れを最小にします。
- ② L₂を調整しパイロット出力電圧を最大にします。
- ③ V_{R2}を調整しパイロットの変調度を10% ($\Delta f = \pm 7.5\text{kHz}$) 強にします。
- ④ 設計標準入力を加えV_{R1}にて、変調度を30%にします。
- ⑤ Lチャンネルのみに入力を加え受信側のLチャンネル出力が最大になるよう、L₂を再調整します。(19kHz、位相合せ)推奨回路でのS/Nは100%変調出力に對して、

Aカーブ+15kHz LPFにて 77dB

15kHz LPFにて 67dB程度が得られます。

FMトランスミッタ発振専用コア入りコイル

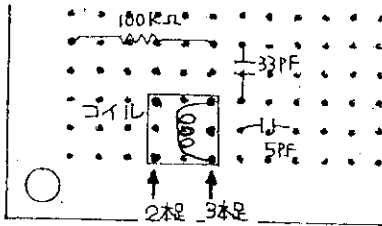
《Lについて》発振用コイルが、FMトランスミッタ専用ピン付きコア入りコイルになりました。発振安定性、温度特性、機械的振動特性がよくなり、再現性が向上しました。また、周波数調整はコイルのコアを回すだけで、出来るようになりました。

《周波数調整》無調整時およそ、80MHz付近で発振しています。コアを左に回すと周波数が高くなり、右に回すと低くなります。コアの調整穴は0.5mm×1.5mmくらいの長方形の穴ですのでベーク棒や爪楊枝などを加工してご使用ください。金属性のドライバーなどは近付けると周波数が変わってしまいます。コアはもろい物ですので、割らないよう注意してください。

■発振用コイル、同調コンデンサの取り付け■

発振用コイルがピン付きタイプになりましたので、発振用コイルを部品面側に、同調コンデンサ10pFを半田面側に取り付けてください。

発振用コイルの取り付け（部品面）



同調コンデンサ10pF（ハンダ面）

