

ステレオモジュレータ

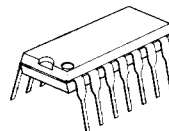
■概要

NJM 2035 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, 38 kHz 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 19 kHz パイロット信号が得られます。

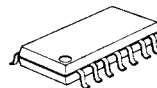
NJM 2035 は低電圧低電流回路設計になっており乾電池の1.5Vを標準動作としますが1.2Vでも25dB以上のセパレーションが得られます。

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



NJM2035D

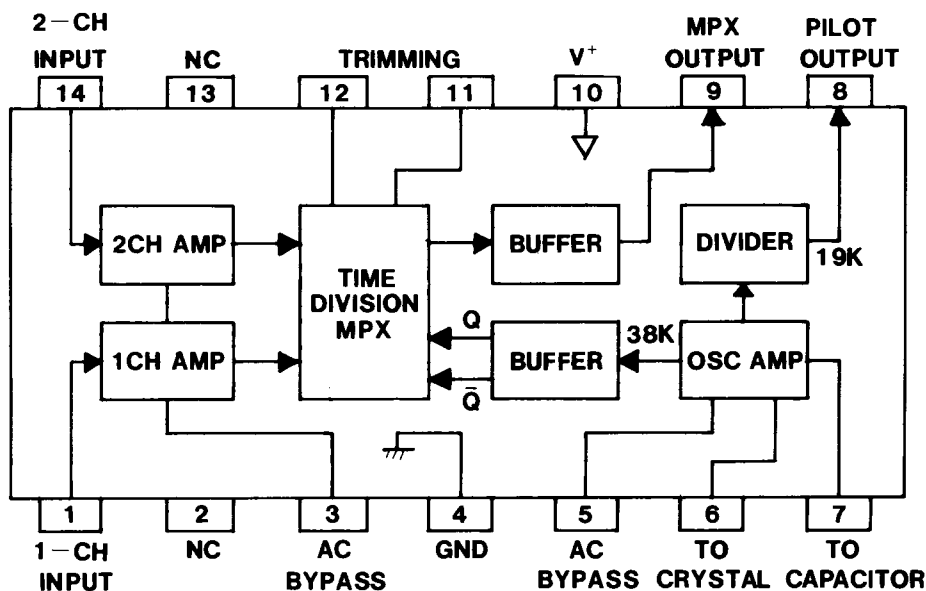


NJM2035M

■特徴

- 低電圧動作 (V+ ≥ 1.0V)
- 低消費電流 (Icc ≤ 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
- 外形 DIP14, DMPI4

■ブロック図及び端子配列



■絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定 格	単 位
電 源 電 圧	V+	3.6	V
消 費 電 力	P _D	(Dタイプ) 500 (Mタイプ) 300	mW
動 作 温 度	T _{OPR}	-20 ~ +75	°C
保 存 温 度	T _{STG}	-40 ~ +125	°C

5

■ 電気的特性 ($V^+=1.5V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I_{CC}	$R_L = \infty$	—	1.8	3.0	mA
入力インピーダンス	Z_{IN}	$f = 1\text{ kHz}$	—	420	—	Ω
最大入力電流	I_{IM}		—	4.1	—	μA
通過利得	G_V	$R_S = 2\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$	16	20	—	dB
チャンネル間利得差	G_{VD}	$R_S = 2\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$	—	—	2.0	dB
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$R_S = 2\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$, $A_{WEIGHTED}$	—	—	2.0	μV_{rms}
最大出力電圧振幅	V_{OM}	$R_S = 2\text{ k}\Omega$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$	140	200	—	mV _{P-P}
出力インピーダンス	Z_O	$f = 1\text{ kHz}$	—	230	—	Ω
パイロット出力電圧	V_{OP}	$R_L = 150\text{ k}\Omega$	—	240	—	mV
パイロット出力インピーダンス	R_{OP}		—	3	—	k Ω
セパレーション	SEP	$f = 1\text{ kHz}$ 推奨応用回路	—	40	—	dB
内部セパレーション補償量	S.C.		—	-19	—	dB

■ 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 L_2 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 設計標準入力に加え 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に加え受信側のLチャンネル出力が最大になるよう、 L_2 を再調整します。(19kHz, 位相合せ)推奨回路でのS/Nは100%変調出力に対して、
Aカーブ+15kHz LPFにて 77dB
15kHz LPFにて 67dB程度が得られます。

推奨応用回路及び各部波形

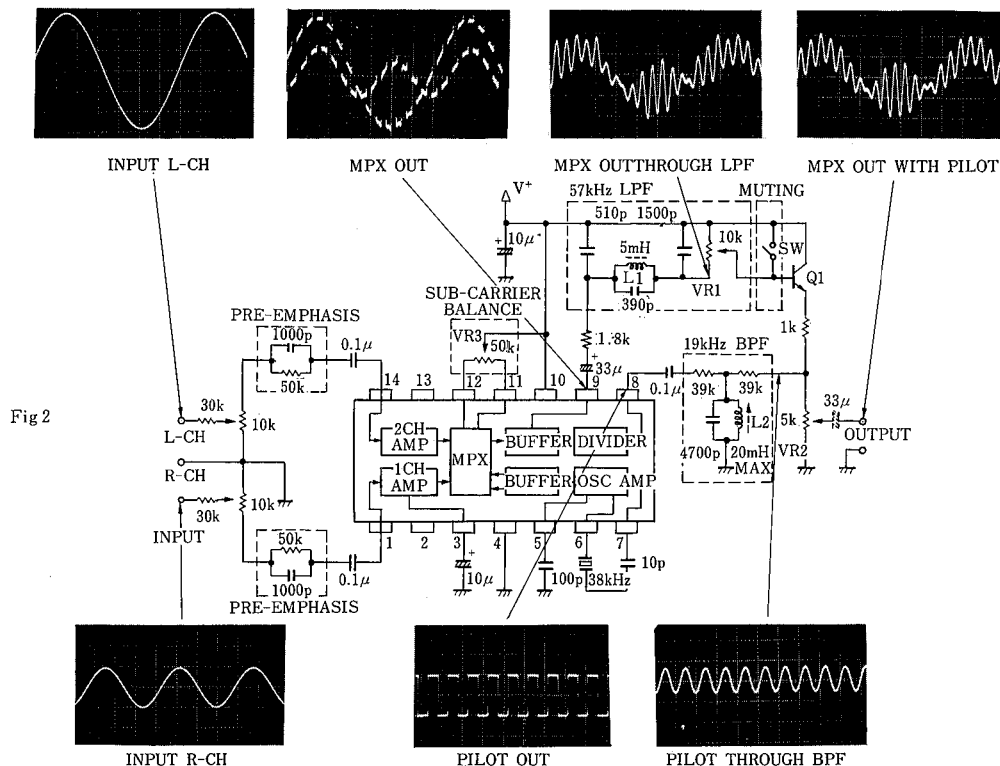


Fig 2

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成り有害であります。

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成り、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程度迄抑える事が可能です。

■ 応用回路例

Fig 1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C₁、R₁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、又十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C₁、R₁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Fig 2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、Fig 1の簡易応用回路例ではR₃、R₄、C₂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 ($\Delta f = \pm 150\text{kHz}$) にすると良い結果が得られます。

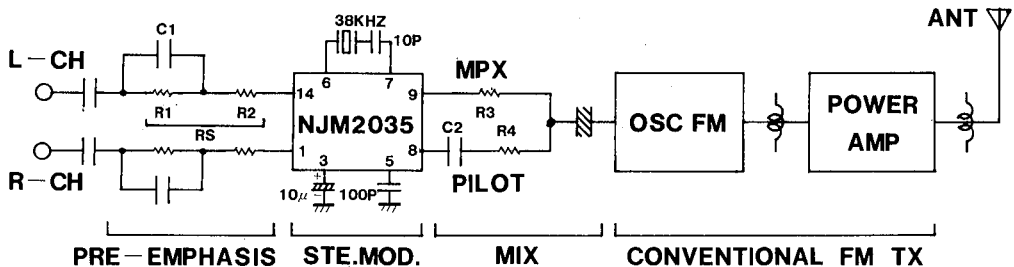
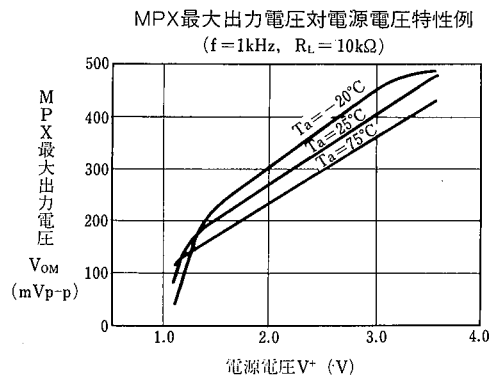
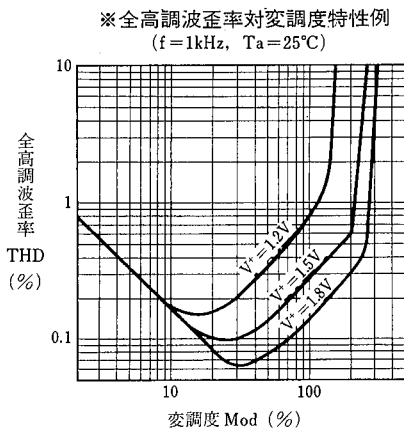
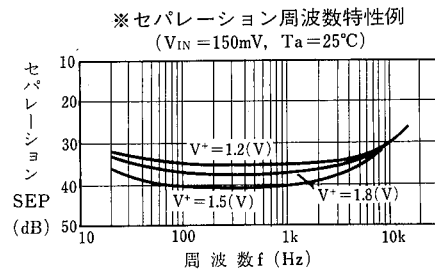
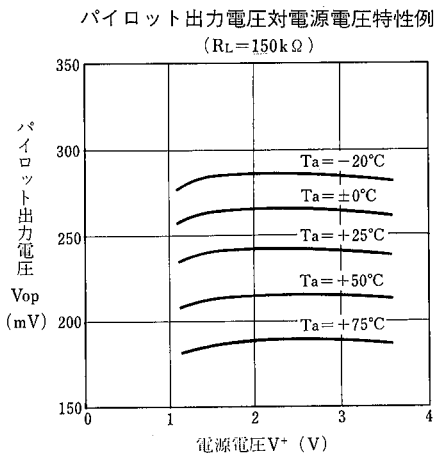
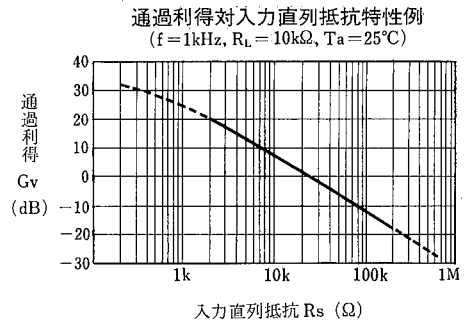
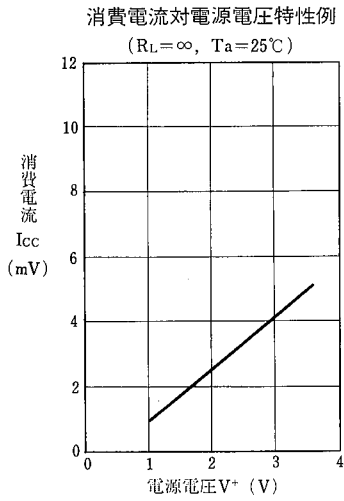


Fig1

■特性例 (※は推奨応用回路によります)



5

MEMO

<注意事項>

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものではありません。