

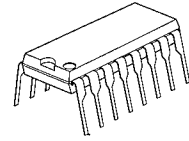
RFモジュレータ (音声信号回路付)

■概要

NJM2208はNTSCカラーTV用として設計された変調器用ICです。

機能として色信号変調器, 3.58MHz発振器, 4.5MHz発振器, 3.58MHzクロマキャリアリードラグネットワーク, RF発振器, RF変調器及びデューティ比を調整できるTTLコンパチブルクロックドライバを備えています。このNJM2208は, TVゲームのRF変調器やVTRのビデオ信号変調器などに使用できます。

■外形

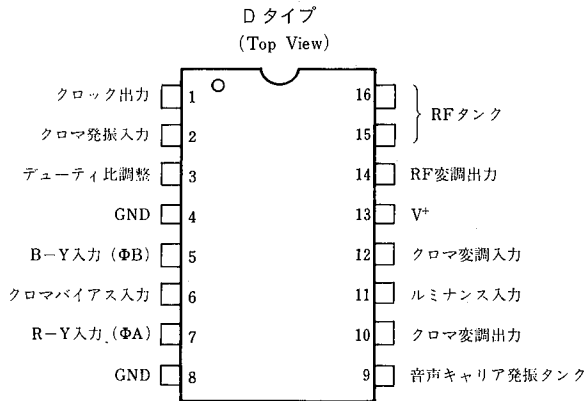


NJM2208D

■特徴

- デジタルのコントロール信号により動作します
- 3.58MHzの信号はコントローラICのクロック信号として使用可能
- 3.58MHzクロマキャリアのリードラグ機能を備えている
- 音声キャリア発振器を備えている
- 低消費電力
- 少ない外付部品
- ビデオエンコーダとして使用可能
- 外形 DIP16

■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+	8	V
消費電力	P _D	700	mW
動作温度	T _{OPR}	-20~+75	°C
保存温度	T _{STG}	-40~+125	°C

■電気的特性 (Ta=25°C, V+=5V)

項 目	記 号	条 件	最 小	標 準	最 大	単 位
電 源 電 圧	V+		4.75	5.0	5.25	V
消 費 電 流	I _{CC}		—	26	—	mA

クロマ発振/クロックドライバ/音声発振 (Test Circuit1)

クロマ発振出力電圧	V _{OL}		—	—	0.4	V
クロマ発振出力電圧	V _{OH}		2.4	—	—	V
立ち上がり時間	tr	0.4→2.4V	—	—	50	nS
立ち下がり時間	tf	2.4→0.4V	—	—	50	nS
デューティ比調整範囲	V _{aj}	スレッシュホールド電圧 V ₁ =1.4V, V ₃ =1.2~5V	40	—	60	%
無調整デューティ比	V _{OD}		—	50	—	%
音声キャリア発振出力	V _{SO}	Pin 9 SW 1 ON	3.0	4.0	5.0	V _{P-P}

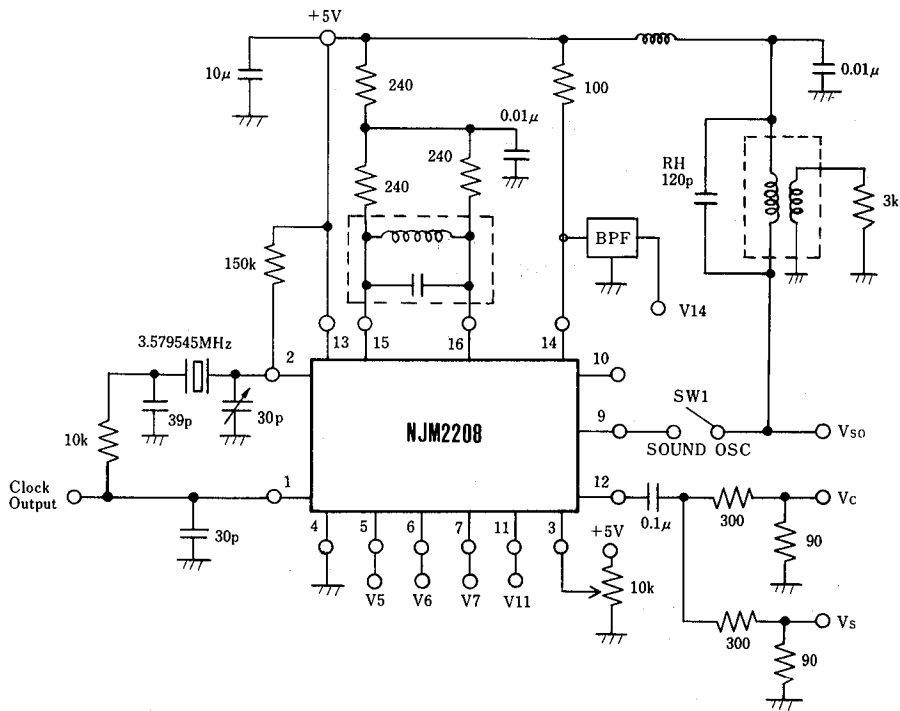
クロマ変調 (Test Circuit1) V₅=V₆=V₇=1.5V

入力電圧範囲		Pin 5, 6, 7	0.8	—	2.3	V
クロマキャリアーク	CL	Pin 10	—	15	31	mV
変 調 角	Cθ	θ ₁₀ (V ₇ =2.0V) - θ ₁₀ (V ₅ =2.0V)	85	100	115	degree
変 換 利 得	G _{CC}	V ₁₀ /(V ₇ -V ₆); V ₁₀ /(V ₅ -V ₆)	—	0.6	—	V _{P-P} /V
入 力 電 流	I _i	Pin 5, 6, 7	—	—	-20	μA
入 力 抵 抗	R _i	Pin 5, 6, 7	100	—	—	kΩ
入 力 容 量	C _i	Pin 5, 6, 7	—	—	5	pF
クロマ変調直線性	L _{cm}	Pin 10; V ₅ =1→2V; V ₇ =1→2V	—	4.0	6	%

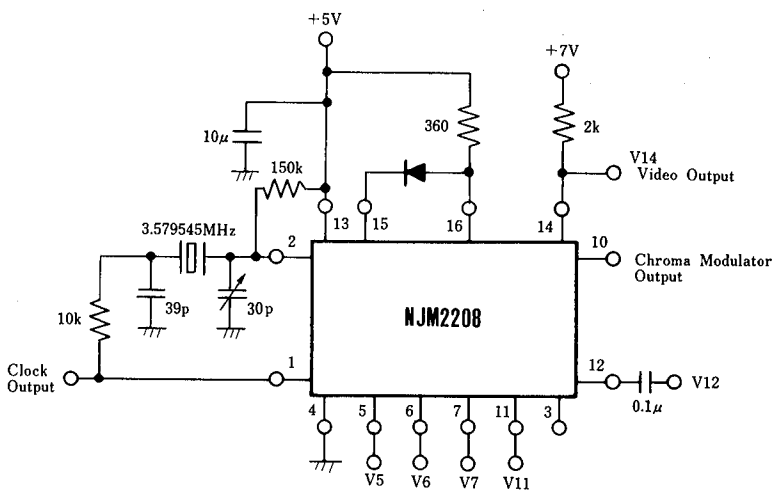
R F 変 調 (Test Circuit 2 除く VRF, B)

入力電圧範囲		Pin 11 (TC2)	0	—	1.5	V
R F 出力電圧	V _{RF}	f=67.25MHz, V ₁₁ =1.0V (TC1)	15	30	—	mVrms
ルミナンス変換利得	G _{LV}	(ΔV ₁₄ /ΔV ₁₁ : V ₁₁ =0.1→1.0V) (TC2)	0.5	0.7	—	V/V
クロマ変換利得	G _{CV}	(ΔV ₁₄ /ΔV ₁₂ : V ₁₂ =1.5V _{PP} , V ₁₁ =1.0V) (TC2)	0.7	0.9	1.2	V/V
クロマ直線性	L _C	Pin 14 V ₁₂ =1.5V _{PP} (TC2)	—	1.0	4.0	%
ルミナンス直線性	L _L	Pin 14 V ₁₁ =0→1.5V (TC2)	—	2.0	5.0	%
入 力 電 流	I _i	Pin 11	—	—	-20	μA
入 力 抵 抗	R _i	Pin 12	—	800	—	Ω
入 力 抵 抗	R _i	Pin 11	100	—	—	kΩ
入 力 容 量	C _i	Pin 11, 12	—	—	5	pF
出 力 電 流	I _o	Pin 14 (TC2)	—	0.9	—	mA
9 2 0 K H z ビート	B	Pin 14 V ₁₁ =1V (TC1 SW1 ON) V _C =300mV _{P-P} /3.58MHz; V _S =250mV _{P-P} /4.5MHz	—	50	—	dB

TEST CIRCUIT 1



TEST CIRCUIT 2



■動作説明

NJM2208は、マイコン出力信号のRGBやクロック、同期信号より、マトリクス回路を通して色差信号と輝度信号をつくり、テレビRF信号、またはビデオ・ベース・バンド信号を作る機能をもっています。また、このICには音声入力回路も付加されており、映像および音声のタンクLC、水晶振動子を付加することでカラーTV RFモジュレータを構成できます。

●TV電波の性質

図2にテレビのRF信号の周波数帯域を示します。この信号の帯域幅は6MHzあり、この中に映像信号（輝度信号と同期信号）が映像搬送波4MHzで分布しており、0Hz付近は粗い画像、4MHz付近は細かい画像を現します。色信号は、映像搬送波から3.58MHz±500kHzに分布しています。当然、白黒画像の場合はこの色信号が含まれていません。

色信号は映像信号との干渉をさけるために、搬送波を抑圧した直角2相変調を行っています。この方式は、AMやFMとも違い、搬送波の位相を90°ずらした波で、色差信号を変調をかける方式です。

TVの音声信号は、映像搬送波より4.5MHz±25kHzに分布し、FM変調になっています。このように、一つのチャンネルに映像信号はAM、色信号は位相変調、音声信号はFMと狭い帯域内に、白黒テレビとの互換性をとるよう信号を重畳するため、複雑な信号になっています。

●カラーTV用RFモジュレータ

図3にNJM2208の基本動作回路を示します。

放送波を作る順序にしたがって動作を説明しましょう。まず、1ピンと2ピンで3.58MHzの色搬送波を水晶振動子で発振させます。この出力（1ピン）は、マイコンのクロック用にも取り出しが可能です。この波形は方形波のため、BPF（バンドパス・フィルタ）で高調波成分を除きます。次に、3.58MHzの正弦波を、IC内のCR定数によって、搬送波の位相に対して45°進ませたLEAD、45°遅らせたLAGの二つの信号を作っています。一方、色信号のRGBは、マトリクス回路で二つの色差信号E_{B-Y}ER-Y、となり、5ピンと7ピンに入力されます。LEAD波はE_{B-Y}により、LAG波はER-Yで変調されて加算されます。

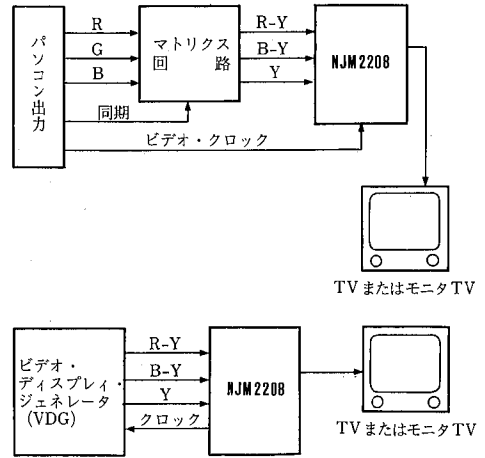
そしてクロマ変調された信号は10ピンに出力されます。写真1にカラー・バー（TV疑似信号発生）の時の色差信号と変調出力の関係を示します。

音声搬送波4.5MHzは、9ピンに接続されたL₂により発振し、オーディオ信号によりFM変調がかけられます。したがって、12ピンに色および音声の変調信号、11ピンに映像輝度信号を入力することにより、15ピンと16ピンのLCタンク回路でVHF（2ch）を発振させ、その電圧でIC内の差動トランジスタをスイッチングして、AM変調によるRF信号を発生します。それぞれの波形を写真2に示します。

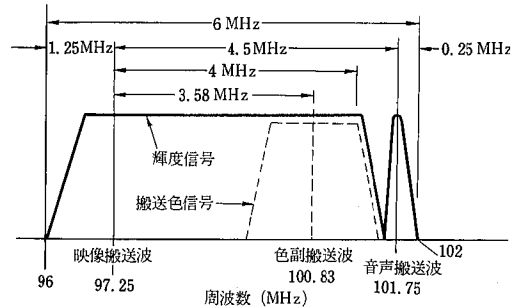
RF信号は、TVアンテナのインピーダンスにマッチングさせるために75Ωでとり出します。写真3に音声信号を重畳した時のRF信号を示します。

プリント板のパターン上の注意としては、信号がVHF帯なので、15ピンと16ピンはパターンを長くせず、電源には必ずパスコンを入れるようにします。また三つの発振をさせていますので、相互のアイソレーション（実装部の間隔）は十分にとる必要があります。

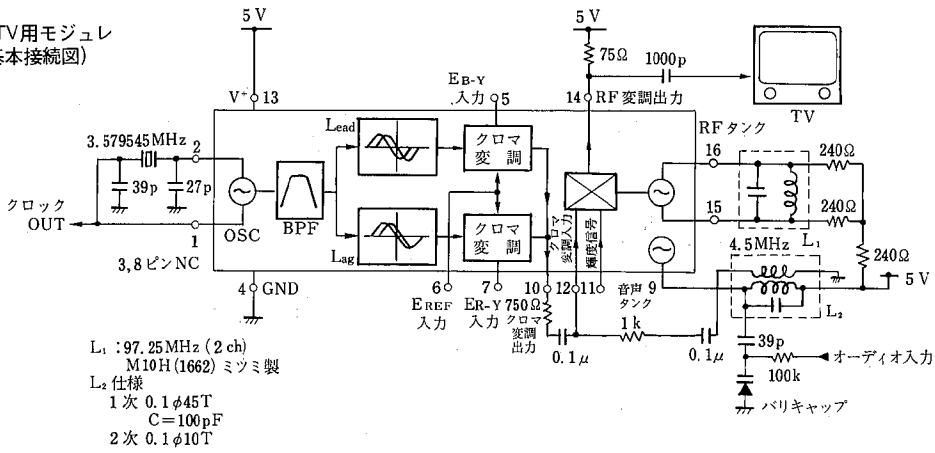
(図1) ビデオRFモジュレータ
(カラー・エンコーダIC)の用途



(図2) テレビ電波の周波数帯域
(VHFの2chの場合)



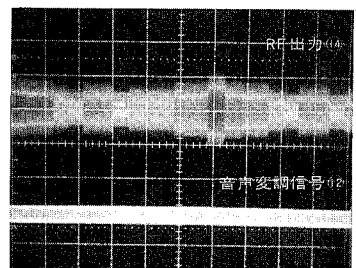
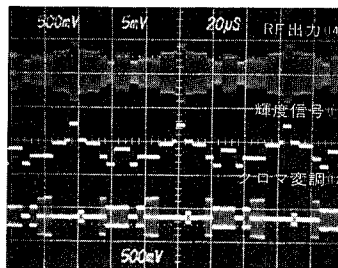
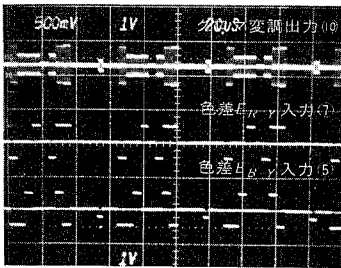
(図3)
カラーTV用モジュ
ーラ (基本接続図)



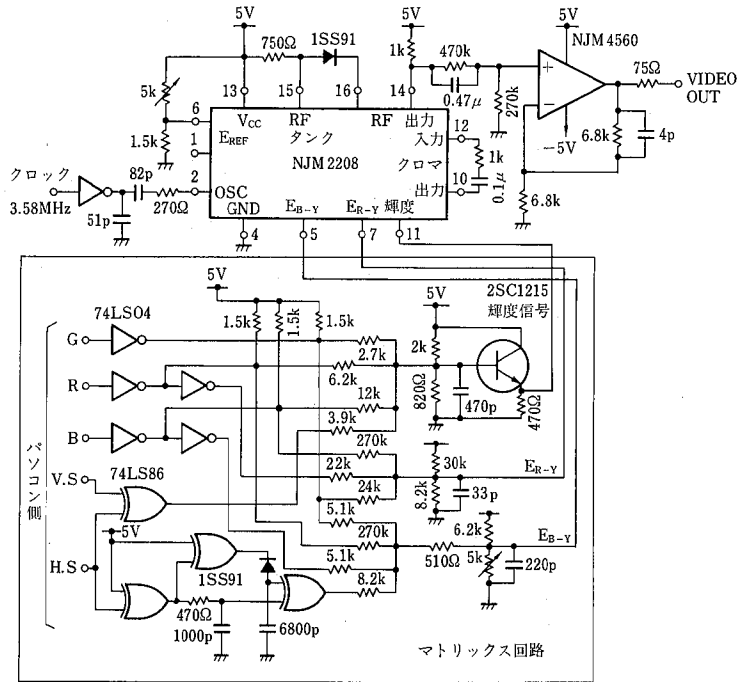
<写真1> カラー・バーによる色差信号と変調出力

<写真2> 映像輝度信号とRF出力

<写真3> 音声信号を重畳したRF出力



(図4) ベース・バンド出力への応用例



■ベースバンド出力への応用例

このICはRF出力のみでなく、ビデオ・ベースバンド出力でも取出す事が出来ます。

パソコン等のRGB出力を輝度信号及び色差信号にマトリクス回路で変換します。

輝度信号 E_Y は赤信号 E_R を30%、緑信号 E_G を59%、青信号 E_B を11%の割合で合成して得ます。

すなわち、 $E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$ で画面の明暗情報と成ります。

色差信号は色についての情報を表すもので、NTSC方式では赤の色差信号($E_R - E_Y$)、青の色差信号($E_B - E_Y$)とを使用します。

前式 $E_Y = 0.30E_R + 0.59E_G + 0.11E_B$ より

$$E_R - E_Y = 0.70E_R - 0.59E_G - 0.11E_B$$

$$E_B - E_Y = -0.30E_R - 0.59E_G - 0.89E_B \text{ と成り、この比と成るよう抵抗マトリクスを組みます。}$$

図4は、パソコン出力TTLレベルRGB信号をNTSCベースバンドに変換する応用例です。

E_Y を11ピン、 $E_R - Y$ を7ピン、 $E_G - Y$ を5ピンに入力します。

15ピン、16ピンをダイオードで接続しRF変調回路をアンプとして動作させる事により、14ピン1kΩにベースバンド出力が得られます。信号はインピーダンスが高くレベルも低い為OPアンプ等で増幅します。

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。