

EVALUATION KIT
AVAILABLE**MAXIM**

1入力4出力ビデオ分配アンプ

MAX4137/MAX4138

概要

MAX4137/MAX4138はビデオ分配アプリケーション用に高速性と高速スイッチング性を兼ね備えた1入力4出力電圧フィードバックアンプです。MAX4137は内部で閉ループ利得2V/Vに設定されています。MAX4138は外部で利得2V/V以上に設定できます。

MAX4137は-3dB帯域幅が185MHz、利得平坦性(0.1dB)が40MHzです。MAX4138は-3dB帯域幅が140MHz、利得平坦性(0.1dB)が40MHzです。いずれもスルーレートが1000V/μsで、フルパワー帯域幅がそれぞれ185MHz及び140MHzと優れています。

チャンネルスイッチング時間が25nsであるため、ピクチャインピクチャのアプリケーションでの高速多重化が可能になっており、しかもオフアイソレーションが75dBと高く、他全ピンとのクロストーク-50dB($f = 30\text{MHz}$)を保持しています。MAX4137/MAX4138は内蔵ロジックによって4つの信号出力の任意の組み合わせを選択することができます。各出力は±2Vのスイングが可能で、出力電流能力は最大65mAです。

1入力/6出力分配アンプを必要とするアプリケーションの場合はMAX4135/MAX4136のデータシートを参照してください。

選択ガイド

PART	No. OF OUTPUTS	GAIN (V/V)	-3dB BANDWIDTH (MHz)
MAX4135	6	Fixed 2	185
MAX4136	6	≥2	140
MAX4137	4	Fixed 2	185
MAX4138	4	≥2	140

アプリケーション

ビデオスイッチング及び分配
高解像度RGB CRTモニタ
高速アナログバスドライバ
RF信号処理
コンポジットビデオプリアンプ

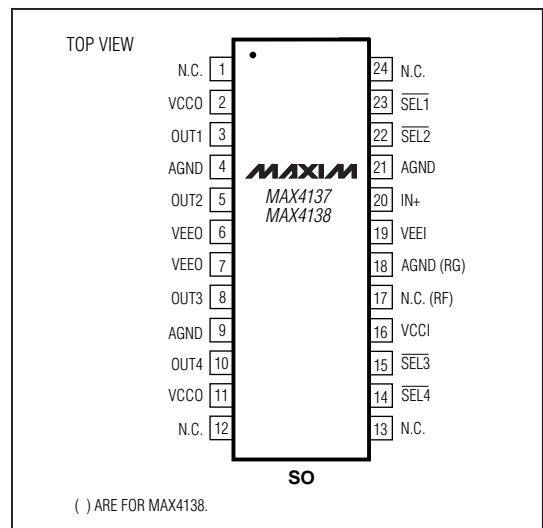
特長

- ◆ 利得：固定2V/V(MAX4137)
外部利得設定(MAX4138)
- ◆ 高速：
-3dB帯域幅：
185MHz(MAX4137)
140MHz(MAX4138)
スルーレート：1000V/μs
- ◆ 広フルパワー帯域幅($V_{OUT} = 2V_{p-p}$)：
185MHz(MAX4137)
140MHz(MAX4138)
- ◆ 利得平坦性(0.1dB)：40MHz
- ◆ 低差動利得/位相エラー：0.10%/0.02°
- ◆ ハイインピーダンス出力ディセーブル

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4137EWG	-40°C to +85°C	24 Wide SO
MAX4138EWG	-40°C to +85°C	24 Wide SO

ピン配置



1入力4出力ビデオ分配アンプ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Power-Supply Voltage (V_{CC} to V_{EE})12V
 Voltage on Any Input Pin to GND($V_{CC} + 0.3V$) to ($V_{EE} - 0.3V$)
 Short-Circuit Duration to GNDContinuous
 Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)
 Wide SO (derate 19.3mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)1.54W

Operating Temperature Range
 MAX4137EWG/MAX4138EWG -40°C to $+85^\circ\text{C}$
 Storage Temperature Range -65°C to $+160^\circ\text{C}$
 Lead Temperature (soldering, 10sec) $+300^\circ\text{C}$

Stresses beyond those listed under "Absolute Maximum Ratings" may cause permanent damage to the device. These are stress ratings only, and functional operation of the device at these or any other conditions beyond those indicated in the operational sections of the specifications is not implied. Exposure to absolute maximum rating conditions for extended periods may affect device reliability.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ\text{C}$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Offset Voltage	V_{OS}	$V_{OUT} = 0V$, $R_L = 150\Omega$		1	8.0	mV
Input Offset Voltage Match Between Channels		$V_{OUT} = 0V$, $R_L = 150\Omega$		1	6	mV
Input Offset Voltage Drift	TCV_{OS}	$V_{OUT} = 0V$, $R_L = \infty$		30		$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Input Bias Current	I_B	$V_{OUT} = 0V$, $R_L = \infty$, $V_{IN} = -V_{OS}$		4.5	10	μA
Common-Mode Input Resistance	$R_{IN(CM)}$	MAX4138, either input		5		$M\Omega$
Common-Mode Input Capacitance	$C_{IN(CM)}$	MAX4138, either input		2		pF
Input Voltage Noise	e_n	$f = 1\text{MHz}$		7		$\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{MHz to } 100\text{MHz}$		88		μVRMS
Input Current Noise	i_n	$f = 1\text{MHz}$		2.4		$\text{pA}/\sqrt{\text{Hz}}$
		$f = 1\text{MHz to } 100\text{MHz}$		30		nARMS
Input Capacitance	C_{IN}			2		pF
Common-Mode Input Voltage Range	V_{CM}			± 2.5		V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = \pm 2.5V$		60		dB
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = \pm 4.75V$ to $\pm 5.25V$	55	65		dB
Quiescent Supply Current	I_{SY}	$V_{IN} = 0V$	All channels off	30	40	mA
			All channels on	47	60	
Output Voltage Swing	V_{OUT}	$R_L = 150\Omega$	Positive	2.2	2.6	V
			Negative	-2.0	-2.5	
Output Current Drive	I_{OUT}	$R_L = 30\Omega$	45	65		mA
SEL High Threshold	V_{IH}				2.0	V
SEL Low Threshold	V_{IL}		0.8			V
SEL Input Current	I_{SEL}			1	5	μA

1入力4出力ビデオ分配アンプ

MAX4137/MAX4138

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

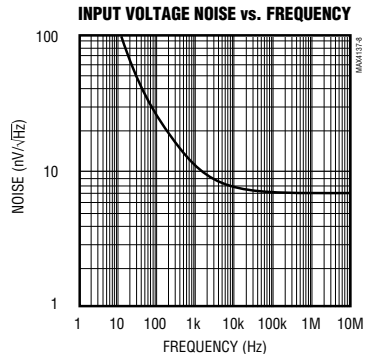
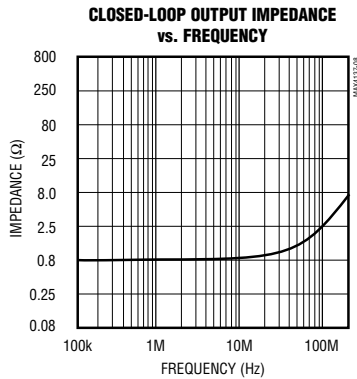
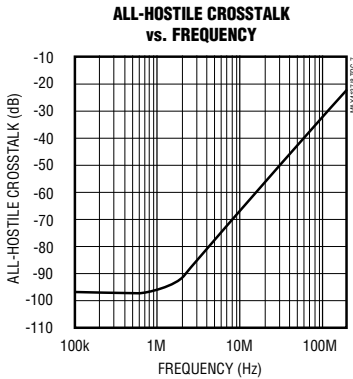
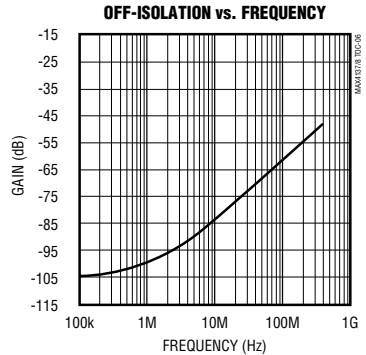
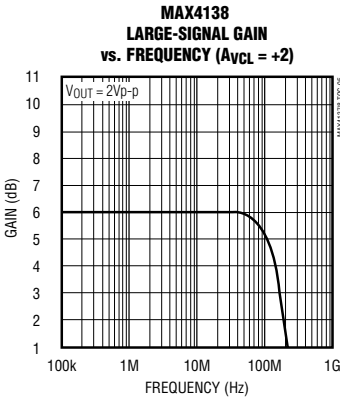
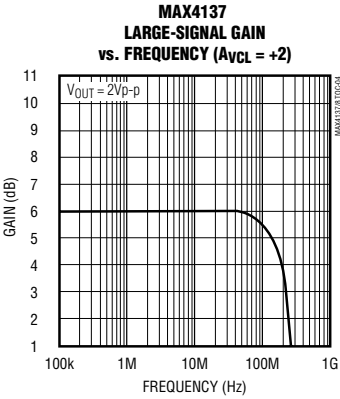
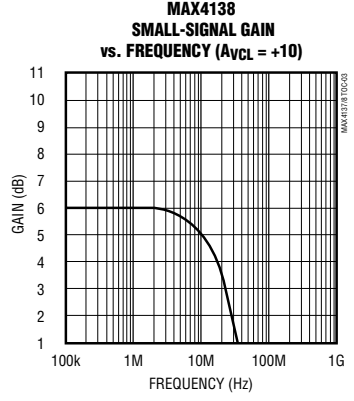
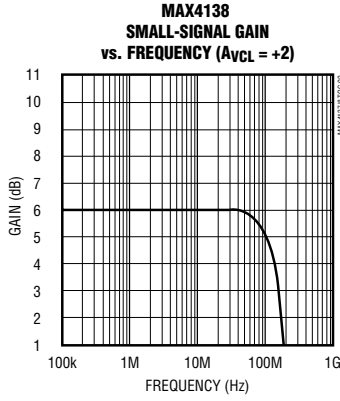
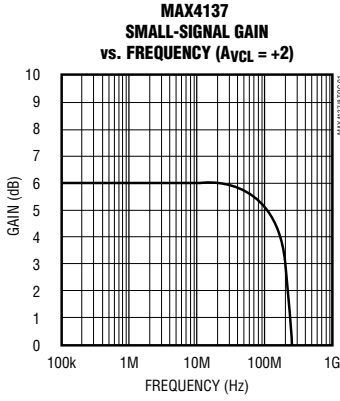
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $A_{VCL} = 2V/V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = 25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
-3dB Bandwidth	BW _{-3dB}	$V_{OUT} \leq 0.1V_{RMS}$, $A_{VCL} = 2V/V$	MAX4137		185		MHz
			MAX4138		140		
Full-Power Bandwidth	FPBW	$V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $A_{VCL} = 2V/V$	MAX4137		185		MHz
			MAX4138		140		
0.1dB Bandwidth		$A_{VCL} = 2V/V$			40		MHz
Slew Rate	SR	$-2V \leq V_{OUT} \leq +2V$			1000		V/ μ s
Settling Time	t_s	$-1V \leq V_{OUT} \leq +1V$, $R_L = 150\Omega$, $A_{VCL} = 2V/V$	to 0.1%		17		ns
			to 0.01%		40		
Differential Gain	DG	$f = 3.58MHz$, $A_{VCL} = 2V/V$	MAX4137		0.10		%
			MAX4138		0.10		
Differential Phase	DP	$f = 3.58MHz$, $A_{VCL} = 2V/V$	MAX4137		0.02		degrees
			MAX4138		0.02		
All-Hostile Crosstalk		$V_{IN} = 1V_{p-p}$, $f = 30MHz$			-50		dB
Off Isolation		$V_{IN} = 1V_{p-p}$, $f = 30MHz$			75		dB
Channel Switching Off Time	t_{OFF}				25		ns
Channel Switching On Time	t_{ON}				25		ns
Digital Switching Feedthrough		$V_{IN} = 0V_{DC}$			± 1		mV
Spurious-Free Dynamic Range	SFDR	$f_C = 5MHz$, $A_{VCL} = 2V/V$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $R_L = 100\Omega$			-72		dBc
Output On-Resistance	R_{OUT}	$f = DC$, $A_{VCL} = 2V/V$			1		Ω
Output Off-Resistance	R_{OUT}	$f = DC$, $A_{VCL} = 2V/V$			200		k Ω
Output On-Capacitance	$C_{OUT(ON)}$				2		pF
Output Off-Capacitance	$C_{OUT(OFF)}$				3.5		pF

1入力4出力ビデオ分配アンプ

標準動作特性

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 150\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



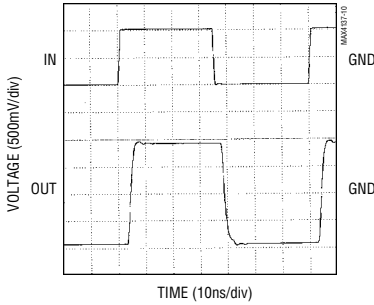
1入力4出力ビデオ分配アンプ

標準動作特性(続き)

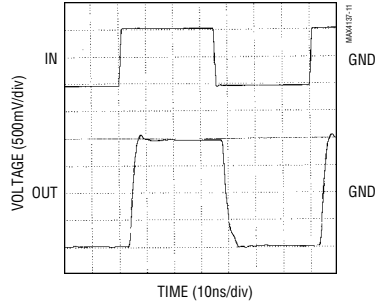
($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 150\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

MAX4137/MAX4138

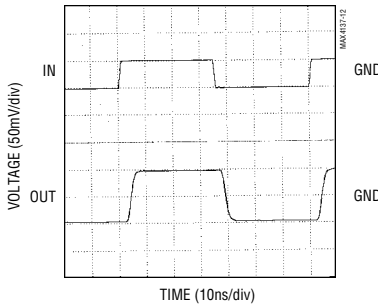
**MAX4137
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = +2$)**



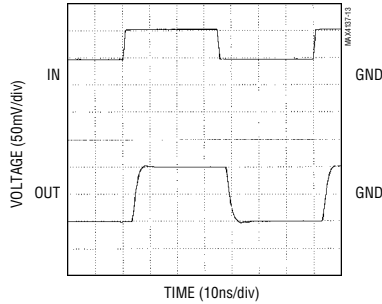
**MAX4138
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = +2$)**



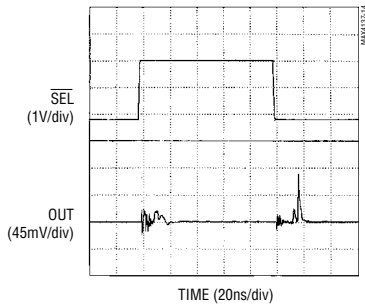
**MAX4137
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = +2$)**



**MAX4138
SMALL-SIGNAL PULSE RESPONSE
($A_{vCL} = +2$)**



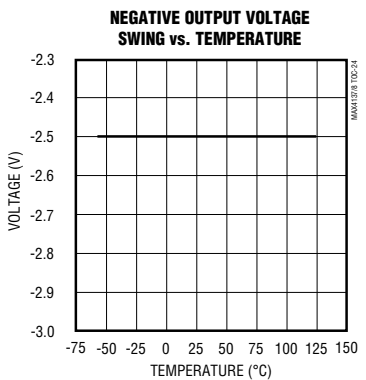
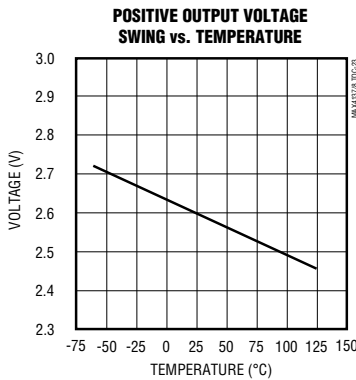
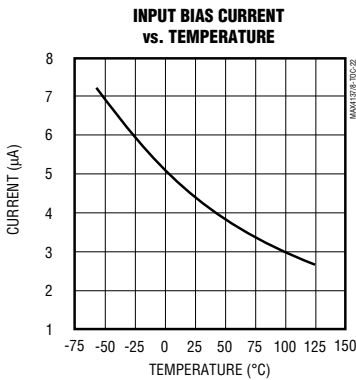
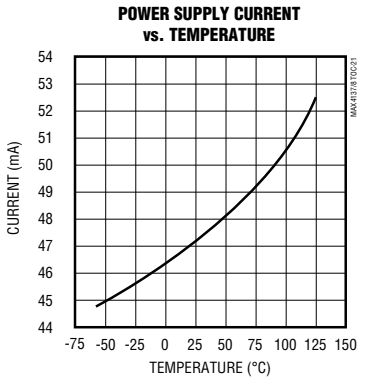
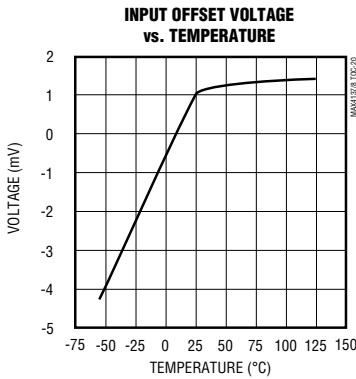
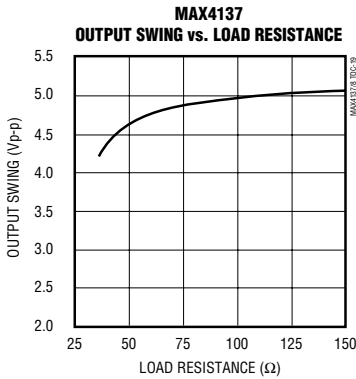
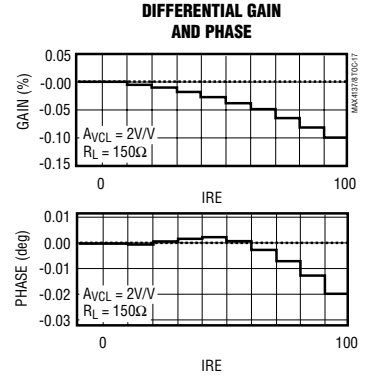
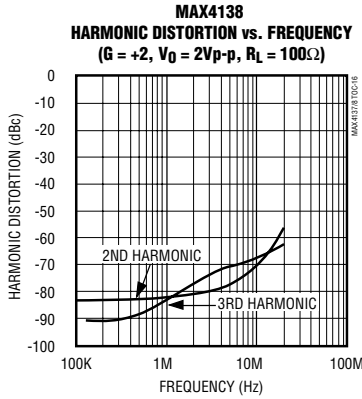
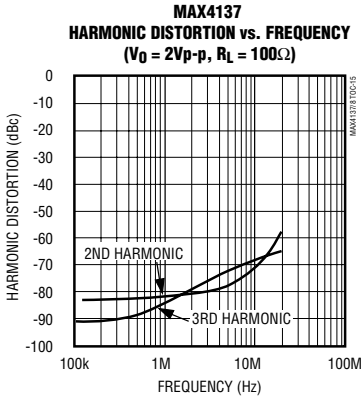
DIGITAL FEEDTHROUGH



1入力4出力ビデオ分配アンプ

標準動作特性 (続き)

($V_{CC} = +5V$, $V_{EE} = -5V$, $R_L = 150\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



1入力4出力ビデオ分配アンプ

MAX4137/MAX4138

端子説明

端子		名称	機能
MAX4137	MAX4138		
1, 12, 13, 17, 24	1, 12, 13, 24	N.C.	無接続。内部で接続されていません。
2, 11	2, 11	VCCO	出力アンプの正電源。+5Vに接続してください。
3	3	OUT1	出力1
4, 9, 18, 21	4, 9, 21	AGND	アナロググランド
5	5	OUT2	出力2
6, 7	6, 7	VEEO	出力アンプの負電源。-5Vに接続してください。
8	8	OUT3	出力3
10	10	OUT4	出力4
14	14	SEL4	ローの場合出力チャンネルOUT4がイネーブル。ハイの場合出力チャンネルOUT4がディセーブル。
15	15	SEL3	ローの場合出力チャンネルOUT3がイネーブル。ハイの場合出力チャンネルOUT3がディセーブル。
16	16	VCCI	入力アンプの正電源。+5Vに接続してください。
—	17	RF	入力アンプの出力
—	18	RG	反転入力
19	19	VEEI	入力アンプの負電源。-5Vに接続してください。
20	20	IN+	非反転入力
22	22	SEL2	ローの場合出力チャンネルOUT2がイネーブル。ハイの場合出力チャンネルOUT2がディセーブル。
23	23	SEL1	ローの場合出力チャンネルOUT1がイネーブル。ハイの場合出力チャンネルOUT1がディセーブル。

詳細

MAX4137/MAX4138は1入力/4出力ビデオ分配アンプです。MAX4137は固定利得+2に設定されています。MAX4138の方は外部利得制御(フィードバック)で閉ループ利得2V/V以上に設定できます。

各出力は5つの150Ω負荷を駆動できるだけの電流能力を持っています。しかし複数の負荷を駆動すると歪みが大きくなります。TTL/CMOSコンパチブルのデジタル制御(SEL_n)で各出力アンプがイネーブル/ディセーブルされます。SEL_n制御入力がローの場合アンプはイネーブルされます。ハイの場合アンプはディセーブルされ、出力はハイインピーダンスとなります。イネーブル/ディセーブル又はディセーブル/イネーブル時間は25ns以下

であるため、多重化、ピクセルスイッチング又はピクチャインピクチャのアプリケーションで威力を発揮します。

いずれの製品も入力アンプを備えており、このアンプが出力段でのスイッチンググリッチをバッファしてハイインピーダンス、低入力容量を実現します。アンプがディセーブルされているとき、独立の入力バッファが真のハイインピーダンス出力を実現します。

出力はグランドへの短絡から保護されています。しかし、全てのチャンネルがグランドに短絡されると電力消費のリミットを超えてしまいます。詳細については「電力消費の考慮」の項を参照してください。

1入力4出力ビデオ分配アンプ

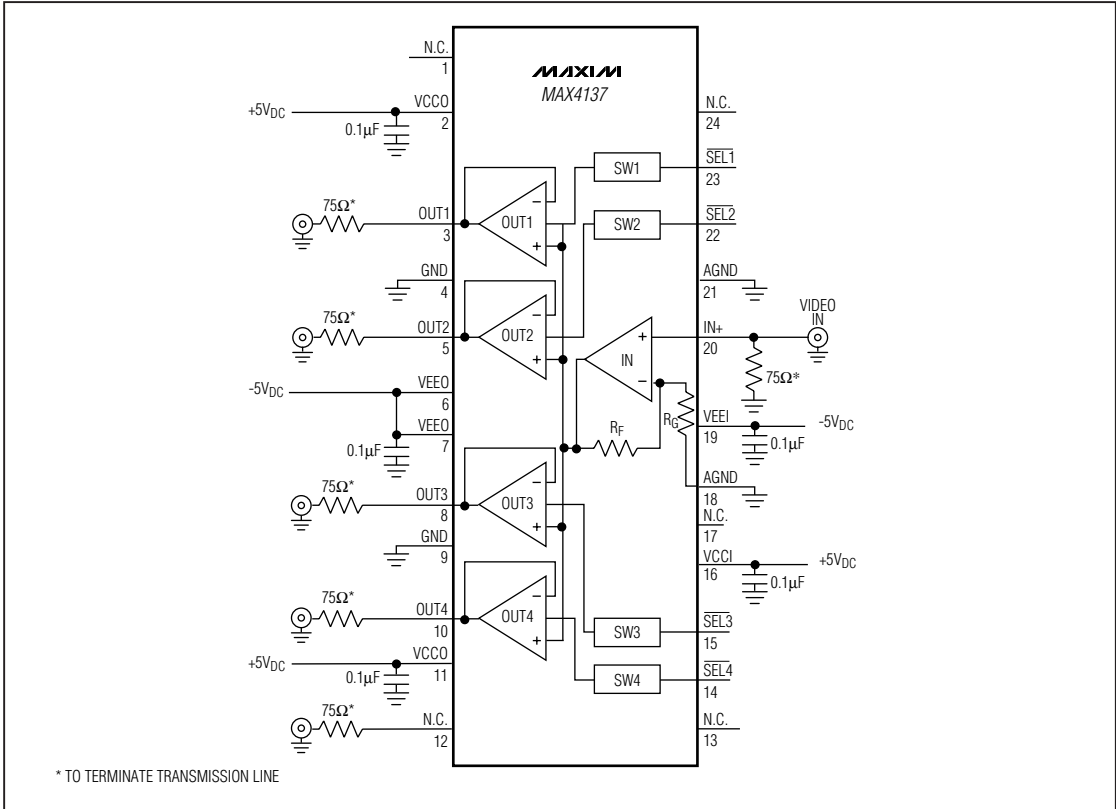


図1. MAX4137の標準動作回路

アプリケーション情報

接地、バイパス及びPCボードレイアウト

MAX4137/MAX4138のフル帯域幅185MHzを活用するためには、多くの場合、マイクロストリップ及びストリップライン技法の使用が推奨されます。PCボードによるアンプの性能劣化を防ぐためには、ボードを1GHz以上の周波数用に設計するのが賢明です。非常に短い配線の場合も、入出力等の重要なところではこの技法を用いることが望まれます。コンスタントインピーダンスボードを使用するかどうかに関わらず、ボードの設計時には次のガイドラインに従ってください。

- ・誘導性が大きすぎるため、ワイヤラップボードの使用は避けてください。
- ・寄生容量及び規制インダクタンスを増加させる原因となるため、ICソケットの使用は避けてください。
- ・一般的には、スルーホール部品よりも表面実装部品の方がリード線が短く、寄生リアクタンスも小さく、高周波性能が優れています。
- ・PCボードは少なくとも2層にし、片方を信号層として、他方をグランドプレーンとして使用してください。
- ・信号線はできるだけ短く、そしてできるだけまっすぐにしてください。直角に曲げるのは避け、角は丸くしてください。
- ・グランドプレーンにはできるだけ空所を作らないようにしてください。

1入力4出力ビデオ分配アンプ

MAX4137/MAX4138

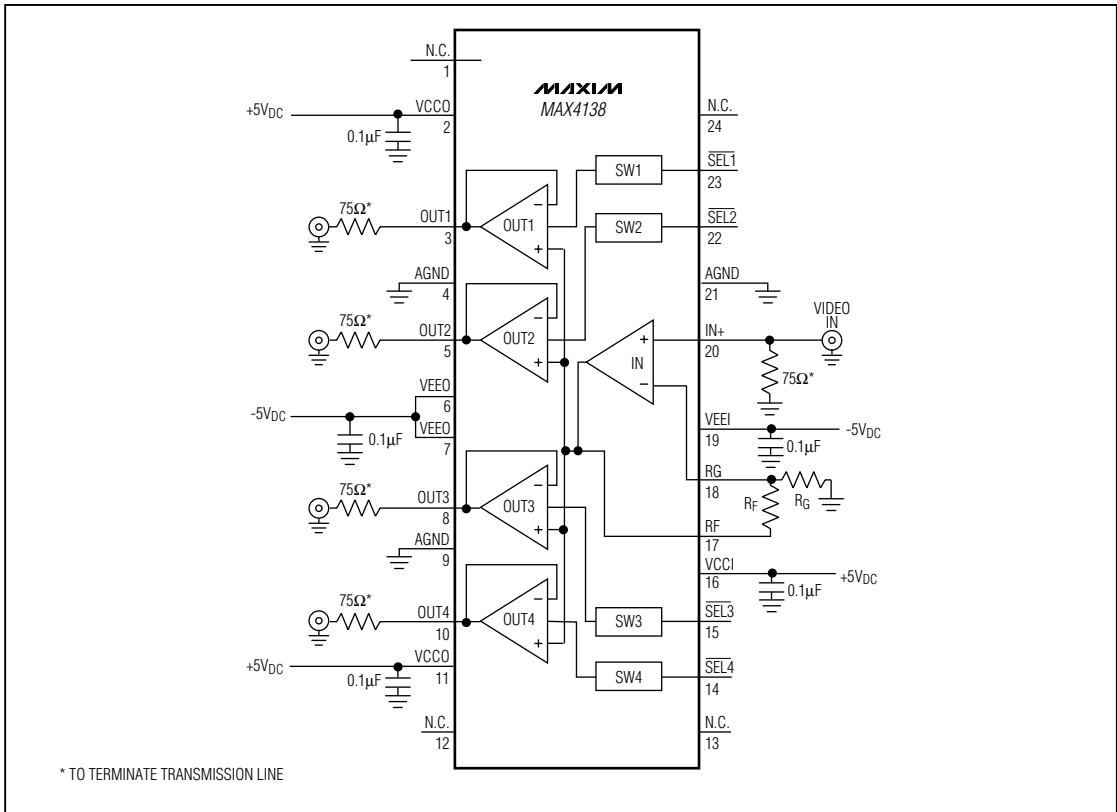


図2. MAX4138の標準動作回路

容量性負荷の駆動

MAX4137/MAX4138は出力負荷容量がない場合に最高のAC性能を発揮します。MAX4137/MAX4138が正しく終端処理された伝送線を駆動する場合(例えば逆終端された75 ケーブル)はまさにこれにあてはまります。MAX4137/MAX4138は発振を起こさずに10pFまでの容量性負荷を駆動する能力を備えていますが、その場合はAC性能が低下します。

殆どのアンプ回路の場合、大きな容量性負荷を駆動すると発振の可能性が増加します。この傾向は、電圧フォロウのような高ループ利得の回路では特に顕著です。アンプの出力抵抗と負荷コンデンサが結合することで、ループ

応答にポールと過剰な位相が付加されます。このポールの周波数がある程度低く、位相マージンがある程度劣化すれば発振が生じます。

容量性負荷を駆動する場合の二つ目の問題は、アンプの出力インピーダンスが高周波で誘導性に見えることから生じます。このインダクタンスが容量性負荷とL-C共振回路を形成し、周波数応答のピーキングをもたらしてアンプの利得マージンを劣化させます。

MAX4137/MAX4138は発振を起こさずに10pFまでの容量性負荷を駆動しますが、ある程度のピーキング(周波数ドメイン)及びリンギング(時間ドメイン)が生じます(図3)。

1入力4出力ビデオ分配アンプ

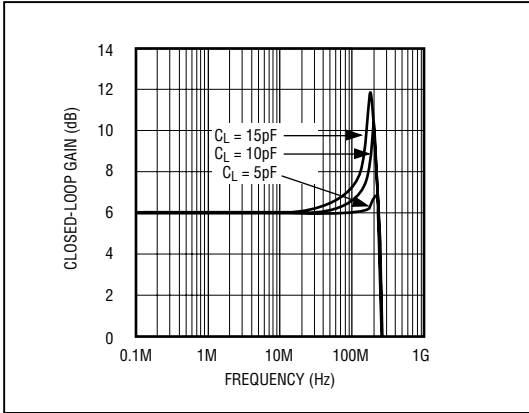


図3. 周波数応答への C_{LOAD} の影響(R_{ISO} がない場合)

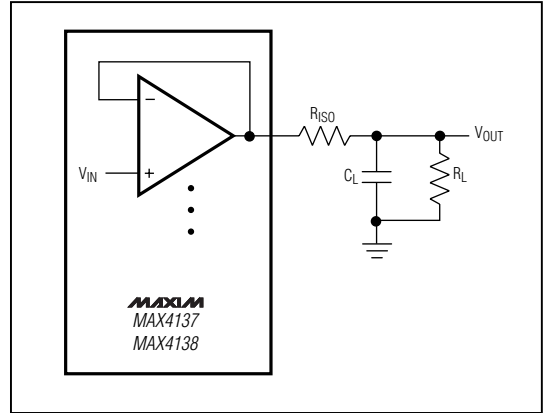


図4. 容量性負荷駆動回路

大きな容量性負荷を駆動する場合やリングングを低減したい場合は、アンプの出力と負荷の間にアイソレーション抵抗を付加してください(図4)。

R_{ISO} の値は回路の利得及び容量性負荷に依存します。図5に最適アイソレーション抵抗(R_{ISO})対容量性負荷(C_L)のグラフを示します。コンデンサ容量が大きい領域では、帯域幅は R_{ISO} と C_L で形成されるRCネットワークによって支配されます。

電力消費についての考慮

MAX4137/MAX4138は最大4つの出力を同時に駆動することができます。自己消費電力は全てのチャンネルがイネーブルされた状態でそれぞれ最大520mW及び650mW(typ)です。パッケージの最大電力消費定格は1540mWです。

標準的なアプリケーションでは4つの出力が標準ビデオ信号を150 負荷に送り込みます。このとき自己消費電力に付け加わる電力は僅かなものなので、特に注意する必要はありません。

しかし、各出力が30 負荷に最大65mAを送り込むと電力消費が約200mW増加します。ですから、同時に3つを超える出力にこの負荷をかけることは避けてください。同様に、1つの出力をグラウンドに短絡すると電力消費が650mW増加します。パッケージの電力定格を超えずにグラウンドに短絡できる出力は1つだけです。

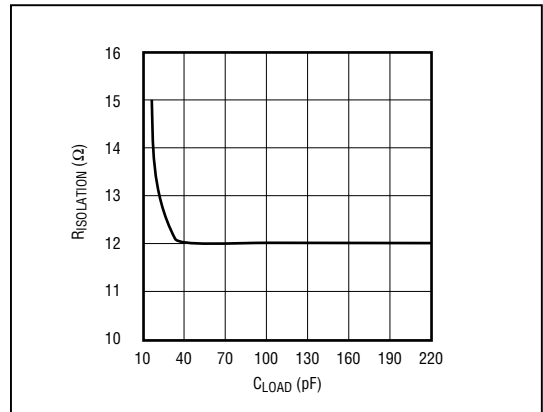


図5. 最適アイソレーション抵抗(R_{ISO})対 C_{LOAD}

結論として、マッチングされた環境での通常動作では電力消費はパッケージの電力消費定格内に十分収まります。最大電力消費定格を超えてしまうのは、複数のチャンネルが同時に最小の負荷に最大の電流を送り込む場合だけです。

1入力4出力ビデオ分配アンプ

MAX4137/MAX4138

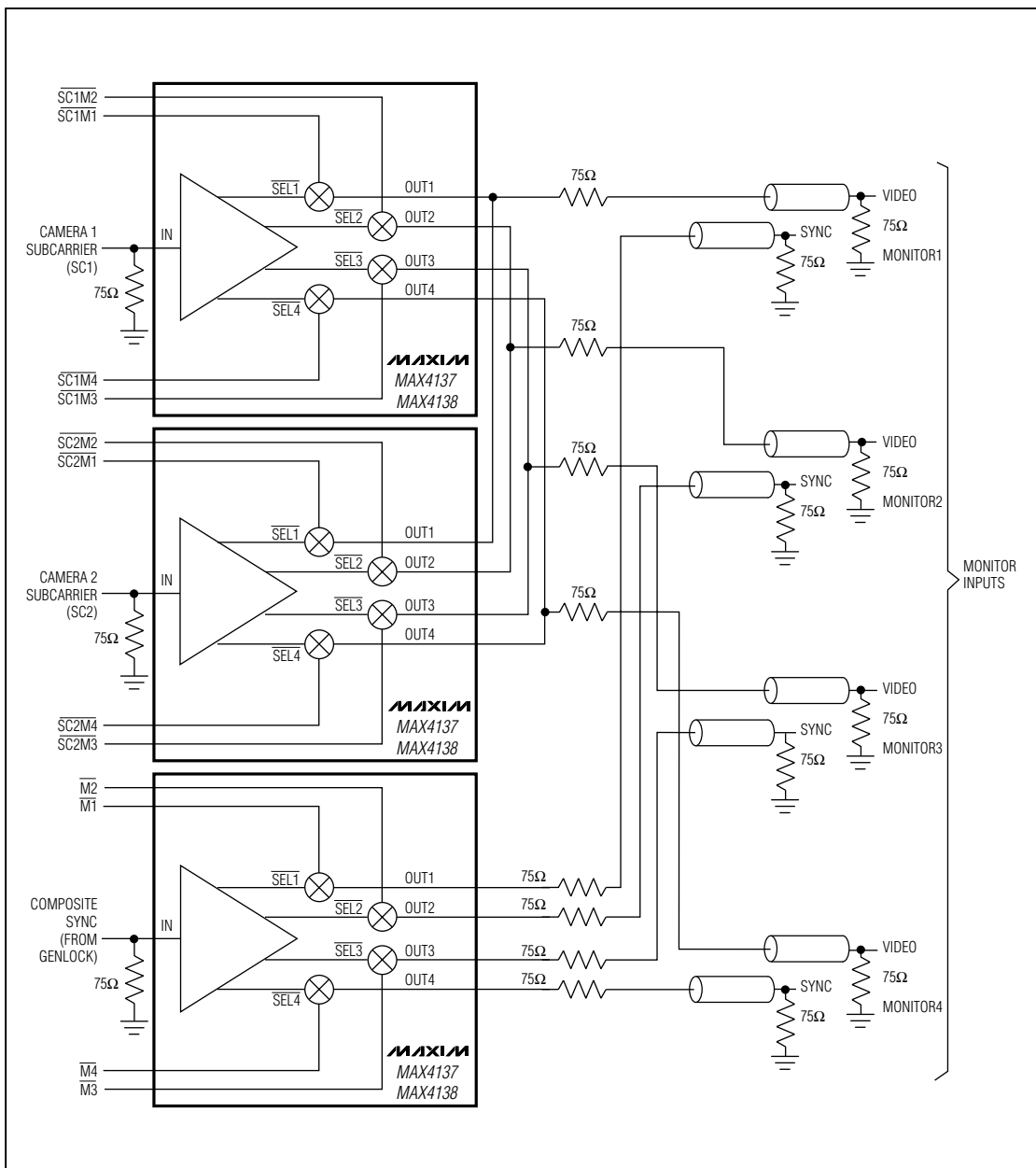


図6. 2台のカメラから4台のモニターへの分配アンプ

1入力4出力ビデオ分配アンプ

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 625
 SUBSTRATE CONNECTED TO V_{EE}

パッケージ

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.093	0.104	2.35	2.65
A1	0.004	0.012	0.10	0.30
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.009	0.013	0.23	0.32
E	0.291	0.299	7.40	7.60
e	0.050		1.27	
H	0.394	0.419	10.00	10.65
L	0.016	0.050	0.40	1.27

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	16	0.398	0.413	10.10	10.50
D	18	0.447	0.463	11.35	11.75
D	20	0.496	0.512	12.60	13.00
D	24	0.598	0.614	15.20	15.60
D	28	0.697	0.713	17.70	18.10

**Wide SO
SMALL-OUTLINE
PACKAGE
(0.300 in.)**

21-0042A

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 東京都新宿区西早稲田3-30-16(ホリゾン1ビル)
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシム社では全体がマキシム社製品で実現されている回路以外の回路の使用については責任を持ちません。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシム社は随時予告なしに回路及び仕様を変更する権利を保留します。

12 **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600**