

330MHz、4チャネル、高精度ビデオマルチプレクサ

概要

MAX4141は、広帯域330MHz、700V/ μ sの特性を備えた4チャネルマルチプレクサで、高解像度、放送用コンポジット(HDTV、NTSC、PAL、SECAM)ビデオスイッチングアレイに最適です。MAX4141には、150MHzの利得平坦性が0.1dB、イネーブル及びスイッチ制御ロジック付の4個のオープンループバッファアンプが内蔵されています。MAX4141は ± 5 V電源で動作し、微分位相/利得誤差は僅か0.01°/0.01%です。スイッチンググリッチは極めて低く(13mV以下)、しかも正であるために同期パルスとの混同が避けられます。

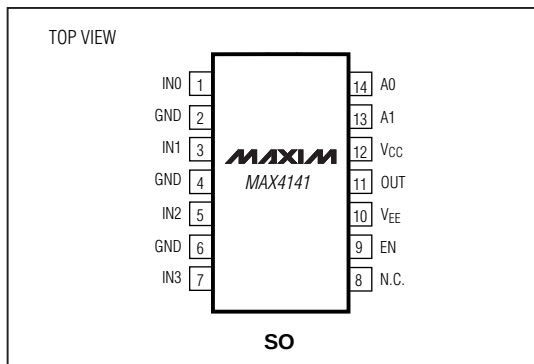
MAX4141は大型スイッチアレイの構成要素として最適で、一定した高入力インピーダンス及びディセーブル機能によって出力をハイインピーダンス状態にし、動作電流を僅か250 μ Aに低減させます。オープンループ構造であるため、容量性負荷を駆動しても発振が起きません。

その他の主な特長としては、-66dBのクロストーク(30MHz)、-74dBのアイソレーション(30MHz)、10mV以下のオフセット電圧、110MHzのフルパワー帯域幅(1.4Vp-p)等が挙げられます。MAX4141は14ピンナローSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

放送/HDTV用のカラー信号の多重化
ビデオルータ及びクロスポイントアレイ
RF 及びIF 配線
グラフィックカラー信号配線
テレコム配線
データ収集

ピン配置



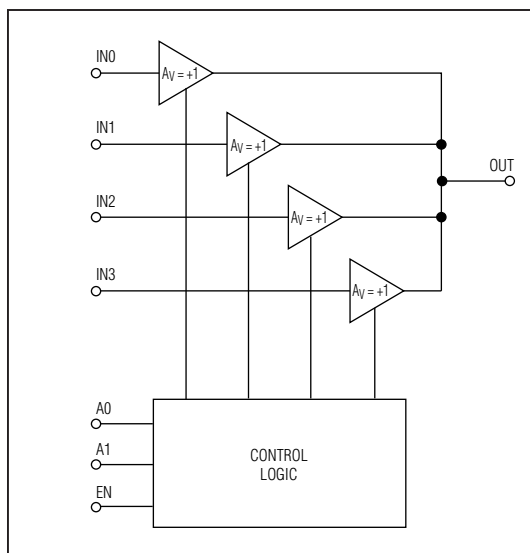
特長

- ◆ -3dB帯域幅：330MHz
- ◆ 利得平坦性(150MHz)：0.1dB
- ◆ スルーレート：700V/ μ s
- ◆ 微分位相/利得：0.01°/0.01%
- ◆ クロストーク：-66dB(30MHz)
アイソレーション：-74dB(30MHz)
- ◆ ディセーブルでハイインピーダンス出力
- ◆ 入力容量：3pF
- ◆ 低スイッチンググリッチ
- ◆ 制御ロジック内蔵

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4141CSD	0°C to +70°C	14 SO

ブロック図



330MHz、4チャンネル、高精度ビデオマルチプレクサ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V_{CC}.....6V
 V_{EE}.....-6V
 V_{CC}-V_{EE}.....12V
 Analog Input Voltage(V_{EE} - 0.3V) to (V_{CC} + 0.3V)
 Digital Input Voltage-0.3V to (V_{CC} + 0.3V)
 Duration of Short Circuit to Ground.....Continuous (Note 1)

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 SO (derate 8.00mW/°C above +70°C).....640mW
 Operating Temperature Range.....0°C to +70°C
 Storage Temperature Range-65°C to +160°C
 Junction Temperature.....+150°C
 Lead Temperature (soldering, 10sec)+300°C

Note 1: If maximum power-dissipation rating is met.

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.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_S = ±5V, -2.5V ≤ V_{IN} ≤ +2.5V, R_L = 5kΩ, C_L = 5pF, T_A = 0°C to +70°C, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
DC PARAMETERS							
Operating Supply Voltage	V _S			±4.5	±5.0	±5.5	V
Operating Supply Current	I _{S(ON)}	Enabled	T _A = +25°C	5.0		5.5	mA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	6.5			
Disabled Supply Current	I _{S(OFF)}			250		350	μA
Input Voltage Range	V _{IN}			±2.5			V
Input Bias Current	I _B	V _{IN} = 0V	Channel selected	±2.5		±4.0	μA
			Channel disabled	±0.2			
Input Resistance	R _{IN}	Channel selected		0.4		MΩ	
		Channel disabled		100			
Input Capacitance	C _{IN}	V _{IN} = 0V, channel enabled or disabled		3			pF
Output Offset Voltage	V _{OS}	T _A = +25°C		±3		±10	mV
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		±15			
Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	V _S = ±4.5V to ±5.5V		50			dB
Voltage Gain	A _V	V _{IN} = ±2.5V	T _A = +25°C	0.98		1.0	V/V
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	0.97		1.0	
Output Resistance	R _{OUT}			20			Ω
Disabled Output Current	I _{OUT(OFF)}	V _{OUT} = 0V		10			nA
Disabled Output Resistance	R _{OUT}			30			MΩ
Disabled Output Capacitance	C _{OUT}			5			pF
Logic Input High Voltage	V _{INH}	V _S = ±4.5V to ±5.5V		2.0			V
Logic Input Low Voltage	V _{INL}	V _S = ±4.5V to ±5.5V				0.8	V
Logic Input High Current	I _{INH}	V _S = ±4.5V to ±5.5V				10	μA
Logic Input Low Current	I _{INL}	V _S = ±4.5V to ±5.5V				10	μA

330MHz、4チャネル、高精度ビデオマルチプレクサ

MAX4141

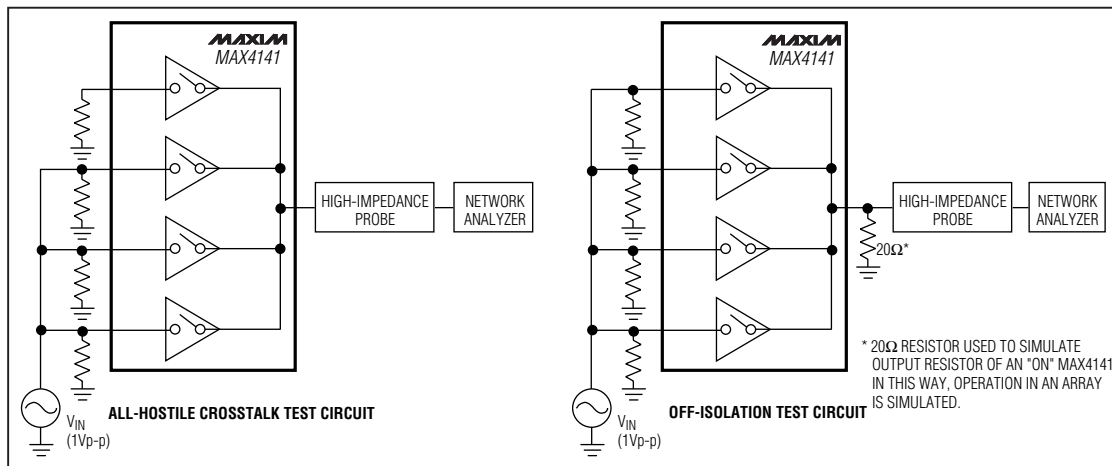
ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_S = \pm 5V$, $-2.5V \leq V_{IN} \leq +2.5V$, $R_L = 5k\Omega$, $C_L = 5pF$, $T_A = 0^\circ C$ to $+70^\circ C$, unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AC PARAMETERS						
Slew Rate	SR	$V_{IN} = 5Vp-p$		700		V/ μs
		$V_{IN} = 1.4Vp-p$		500		
Full-Power Bandwidth (Note 2)	f_{PBW}	$V_{IN} = 1.4Vp-p$		110		MHz
		$V_{IN} = 5Vp-p$		45		
-3dB Bandwidth	f_{3dB}	$V_{IN} = 0.1Vp-p$		330		MHz
Gain Flatness		DC to 30MHz		0.02		dB
		DC to 150MHz		± 0.1		
Gain Peaking				0.08		dB
Small-Signal Rise Time	t_R	$V_{IN} = 0.2Vp-p$, 10% to 90%		950		ps
Differential Gain (Note 3)	DG	$f = 3.58MHz$		0.01		%
Differential Phase (Note 3)	DP	$f = 3.58MHz$		0.01		degrees
All-Hostile Crosstalk		$V_{IN} = 1Vp-p$, $f = 30MHz$, $R_{IN} = 50\Omega$		66		dB
Off Isolation		$V_{IN} = 1Vp-p$, $f = 30MHz$		74		dB
Channel Switching Off Time	t_{OFF}			1.0		μs
Channel Switching On Time	t_{ON}			500		ns
Switching Transient				13		mVp-p
Group Delay		$f = 3.58MHz$		860		ps
Input-Output Delay Matching		Chip-to-chip, $f = 3.58MHz$		± 0.2		degrees
Second Harmonic Distortion		$f = 30MHz$, $V_{IN} = 1.4Vp-p$, $R_L = 2k$		-65		dBc
Third Harmonic Distortion		$f = 30MHz$, $V_{IN} = 1.4Vp-p$, $R_L = 2k$		-70		dBc

Note 2: Full-Power Bandwidth is inferred from Slew Rate (SR) testing by the equation $SR = \omega E_p$, where E_p is the peak output voltage and $\omega = 2\pi f$.

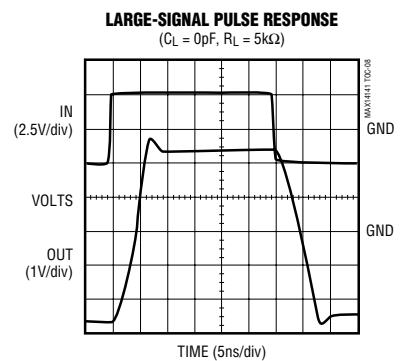
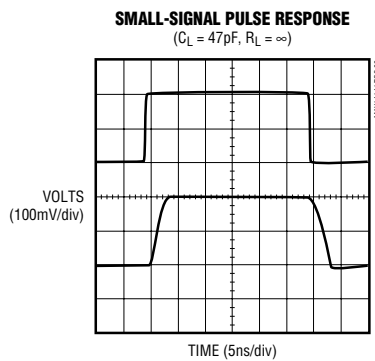
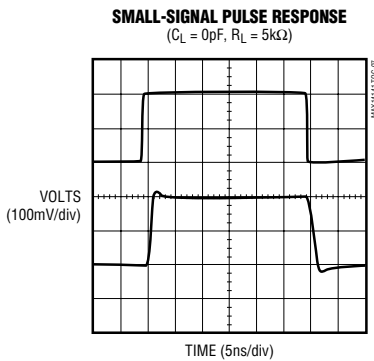
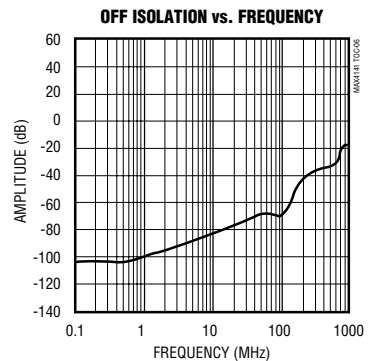
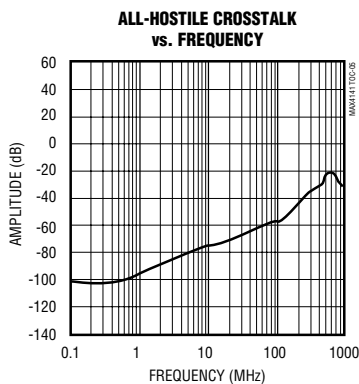
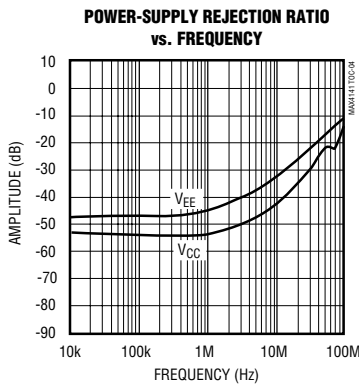
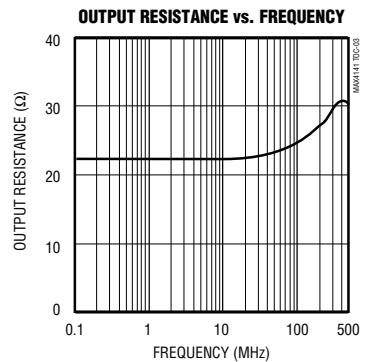
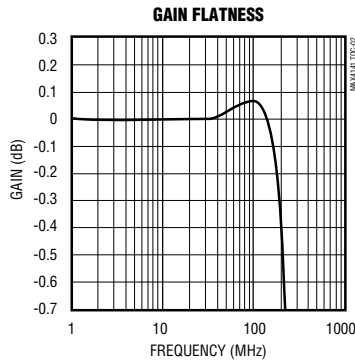
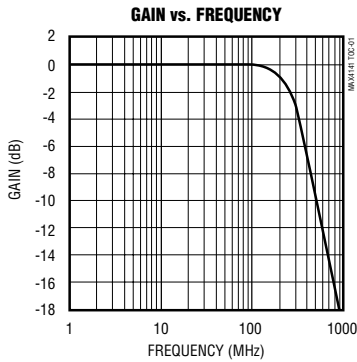
Note 3: Differential Gain and Phase are tested using a modulated ramp, 100IRE (0.714V).



330MHz、4チャンネル、高精度ビデオマルチプレクサ

標準動作特性

($V_S = \pm 5V$, $R_L = 5k\Omega$, $C_L = 1pF$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



330MHz、4チャンネル、高精度ビデオマルチプレクサ

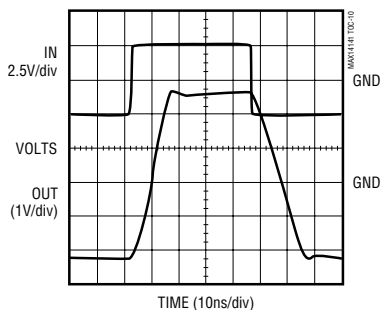
標準動作特性(続き)

($T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)

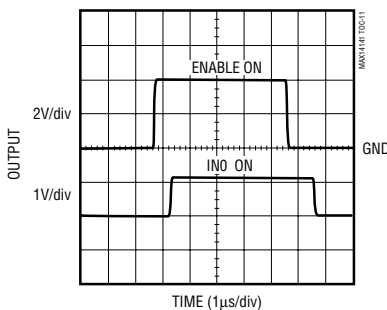
MAX4141

LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE

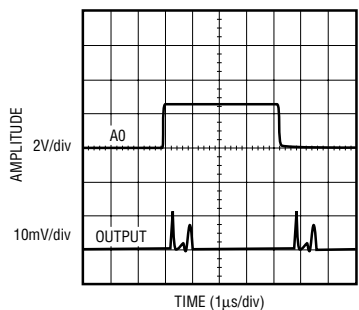
($C_L = 47\text{pF}$, $R_L = \infty$)



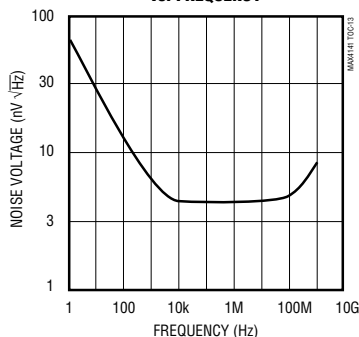
ENABLE/DISABLE DELAY TIME



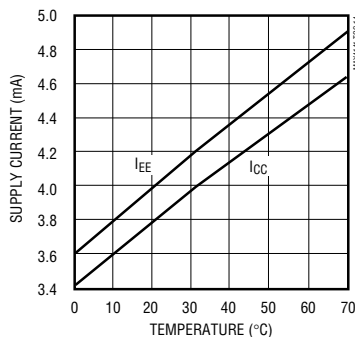
OUTPUT GLITCH AMPLITUDE



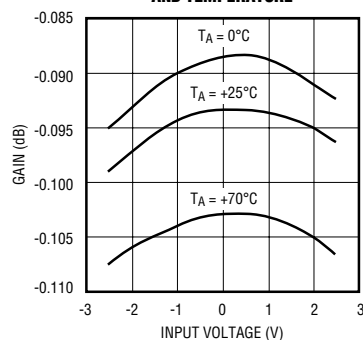
NOISE VOLTAGE vs. FREQUENCY



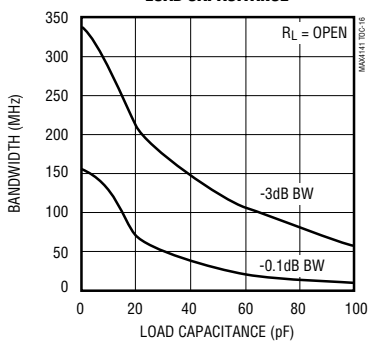
SUPPLY CURRENT vs. TEMPERATURE



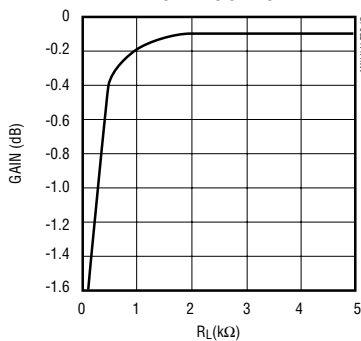
GAIN vs. INPUT VOLTAGE AND TEMPERATURE



BANDWIDTH vs. LOAD CAPACITANCE



GAIN vs. LOAD RESISTANCE



330MHz、4チャンネル、高精度ビデオマルチプレクサ

端子説明

端 子	機 能	説 明
1	IN0	信号入力
2, 4, 6	GND	アナログ(信号)グラウンド。入力はこれらのグラウンドから絶縁されているため、できるだけノイズを排除してください。
3	IN1	信号入力
5	IN2	信号入力
7	IN3	信号入力
8	N.C.	無接続(内部的に接続されていません。)
9	EN	出力イネーブル及びデバイスシャットダウン。このピンがロジックハイの時に、出力がイネーブルされます。ロジックローの時には、出力が高インピーダンス状態になり、動作電流が低減されます。
10	VEE	負電源電圧。パワーグラウンドにデカップリングしてください。
11	OUT	信号出力
12	VCC	正電源電圧。パワーグラウンドにデカップリングしてください。
13	A1	チャンネル選択ビット。真理値表を参照してください。
14	A0	チャンネル選択ビット。真理値表を参照してください。

詳細

MAX4141は、広帯域と低容量を実現する、マキシム社独自のコンプリメンタリバイポーラプロセスで製造されたビデオスイッチです。広帯域を維持するために、MAX4141はストレートフォワード構造の入力及び出力バッファを備えています。メイク・ビフォ・ブレイクスイッチングの採用により、大型アレイにおける部品間のスイッチングでもノイズとグリッチを低減しています。入力バッファは一定した高入力インピーダンスを与えると同時に、メイク・ビフォ・ブレイクスイッチングの動作が入力にフィードバックするのを防ぐことでノイズやグリッチの原因を排除します。

新しいスイッチング構造の設計により、グリッチを13mVp-p以下に制限しています。さらに、負の同期パルスと混同しないように、グリッチパルスは正になっています。

ユニティゲイン出力バッファによって、他の入力を大型多重アレイのスイッチング動作から絶縁します。これらのバッファは5k Ω の抵抗性負荷を駆動することができます。負荷容量は、要求されるシステムの帯域幅のみに制限されます。

MAX4141はバッファラッチを備えていません。ディジタル入力はスイッチをトランスペアレントで制御します。

アプリケーション情報

グラウンド、バイパス及びPCボードレイアウト

MAX4141の330MHzの帯域幅をフルに活用するためには、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ボードによるスイッチ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、入出力等の重要なポイント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を守ってください。

- ワイヤラップボードは誘導性が強すぎるため、使用しないでください。
- ICソケットは寄生容量及び寄生インダクタンスを増加させる原因となるため、使用しないでください。
- 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、他方をグラウンドプレーンにしてください。
- 信号ラインはできるだけ短く、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。
- グラウ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。

330MHz、4チャネル、高精度ビデオマルチプレクサ

マキシム社の評価キットにおいては、グラウンドの連続性よりもトレース容量の抑制の方が重要な部分では、グラウンド面が除去されています。例えば、ピン容量を最小限に抑えるために、IC下のグラウンドプレーンは除去されています。

インダクタンスを最小限に抑え、50Ωの一定したインピーダンス経路を得るために、信号入力ラインの幅は約0.262cmになっています。信号入力ラインは50Ωのチップ抵抗によって終端されています。

バイパス部品(コンデンサ)

電解及び tantalum コンデンサは0.1μFから300μFのものまでありますが、共振周波数は1MHz以下です。強く推奨できるのはセラミックコンデンサです。セラミックコンデンサは1μFのものまで提供されており、容量の小さいものでは共振周波数が1GHz近くに達します。低価格のコンデンサはマルチレイヤ構造を採用しています。従って、大容量を得ることは可能ですが、マルチレイヤによる誘導効果が起因するため、数百MHz以上の共振周波数は得られません。より高価な固体誘電マイクロ波磁器/セラミックコンデンサは1000pFまであり、共振周波数は20GHzを超えるものまであります。いずれの種類の場合も、共振周波数はコンデンサ容量、電圧定格及び物理的なサイズに依存します(コンデンサが大きくなればなるほど共振周波数は低くなります)。

マキシム社が推奨するのはセラミック表面実装/チップコンデンサです。PCボード上にバイパスコンデンサをどう配置するかは非常に重要です。小型チップコンデンサを用いることで、実用的に可能な限りコンデンサを部品の近くに取付けることができます。小型で高周波のコンデンサをできるだけチップの近くに取付け、容量の大きなコンデンサをより遠くに取付けるようにしてください。

大型アレイの作成

MAX4141は大型アレイの構成要素として設計されています。内部ケーブルドライバはハイパワードライブを必要としますが、これはクロストークに悪影響を与えると同時にシステムの消費電力も増大させます。図1に8チャネルマルチプレクサ回路を示します。MAX4141は容量性負荷を駆動する能力を持っていますが、帯域幅を最大限にするためには接続するスイッチの数を制限した方が良いでしょう。MAX4141の入力容量は約3pFと有限で、ダイナミック出力抵抗は約20Ωです。このため、2.6GHzより少し上に極が発生します。しかし、多くのスイッチ入力を持つ大型アレイの場合、総容量は(N x 3pF)となります(Nは並列に接続されたスイッチの数)。この場合極は次式で示される位置になります。

$$\frac{1}{2\pi \times (N \times 3\text{pF} + C_{\text{STRAY}}) \times 20\Omega} \text{ MHz}$$

ここでC_{STRAY}は内部接続による浮遊容量です。

帯域幅を維持しながら接続できるスイッチの最大数がシステムの必要とする数に達しない場合は、ユニティゲインのバッファアンプでそのスイッチを残りの入力から絶縁してください。

表1. 真理値表

A1	A0	EN	OUT
X	X	0	High-Z
0	0	1	IN0
0	1	1	IN1
1	0	1	IN2
1	1	1	IN3

330MHz、4チャンネル、高精度ビデオマルチプレクサ

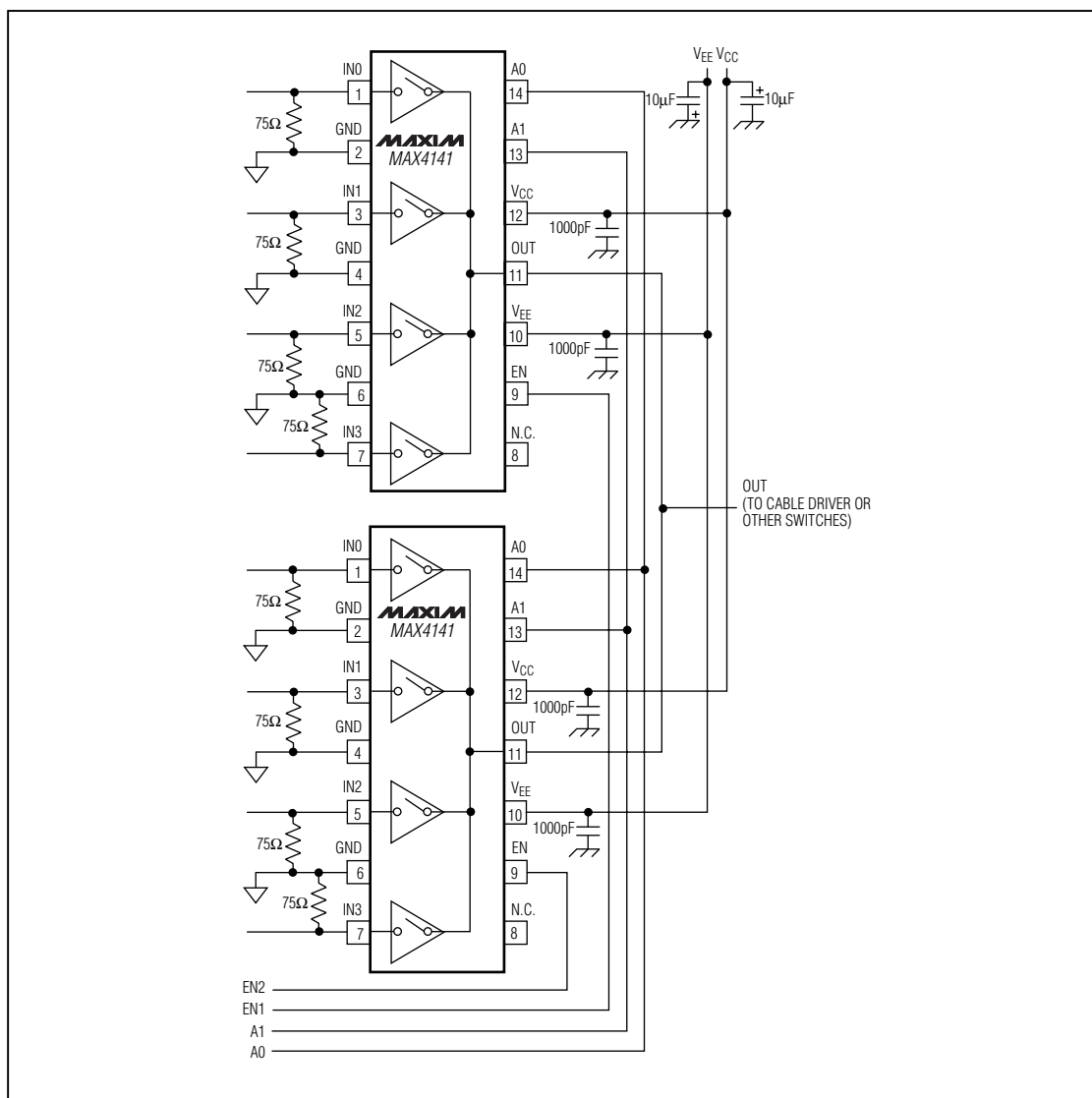


図1. 8チャンネルマルチプレクサ回路

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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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

© 1995 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.