

350MHz/250MHz、
2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

概要

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259は、マルチプレクサ付の広帯域2チャンネル非反転ビデオアンプで、 $\pm 2.5V$ の信号を50 または75 の負荷に出力する能力を備えています。これらは電流モードフィードバックアンプとなっており、利得は外部フィードバック抵抗によって設定します。MAX4158/MAX4159はユニティゲイン(0dB)用に最適化されており、-3dB帯域幅は350MHzです。MAX4258/MAX4259は利得2(6dB)以上に用に最適化されており、-3dB帯域幅は250MHzです。微分利得及び位相エラーが低く(0.01%/0.01°)、 $\pm 5V$ 電源で動作します。

本製品は、2pFの低入力容量、僅か20nsのチャンネル間スイッチング時間及び130MHzの広い0.1dB帯域幅を備えているため、放送用及びグラフィックスビデオ機器に最適です。さらに、超高速及び低電力特性を兼ね備えているため、医療用画像処理、工業用計測器及び通信機器等の汎用高速アプリケーションに最適です。

MAX4159/MAX4259は、アドレスラッチ機能及びハイインピーダンス出力ディセーブル機能を備えているため、大型スイッチングアレイに組み込むことができます。これらは、14ピンSOP及び16ピンQSOPパッケージで供給されています。MAX4158/MAX4258は、アドレスラッチ機能や出力ディセーブル機能を備えていませんが、省スペースの8ピン μ MAX及びSOPパッケージで供給されています。

アプリケーション

ビデオ信号多重化
ビデオクロスポイントスイッチ
ピクセルスイッチング
同軸ケーブルドライバ
ワークステーション
高解像度TV(HDTV)
放送用ビデオ
マルチメディア製品
高速信号処理

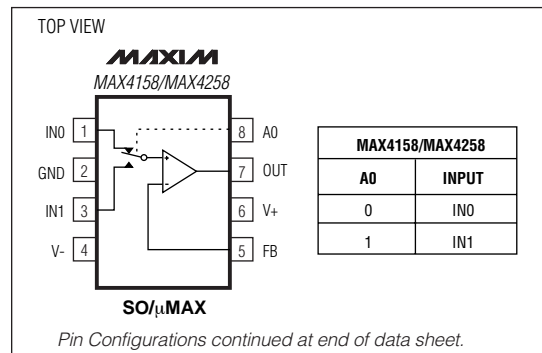
特長

- ◆ 優れたビデオ仕様：
 - 0.1dB利得平坦性：130MHzまで
 - 微分利得/位相エラー：0.01%/0.01°
- ◆ 高速性：
 - 3dB帯域幅：350MHz(MAX4158/4159)
 - 3dB帯域幅：250MHz(MAX4258/4259)
 - スルーレート：700V/ μ s(MAX4158/4159)
 - スルーレート：1000V/ μ s(MAX4258/4259)
 - 0.1%までのセトリング時間：20ns
- ◆ 高速スイッチング：
 - チャンネルスイッチング時間：20ns
 - スイッチングトランジェント：70mV以下
- ◆ 低電力：100mW
- ◆ 75 または50 ケーブルを直接駆動
- ◆ 大出力電流：70mA以上
- ◆ アドレスラッチ及び
ハイインピーダンス出力ディセーブル

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4158ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4158EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX
MAX4159ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX4159EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP
MAX4258ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4258EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX
MAX4259ESD	-40°C to +85°C	14 SO
MAX4259EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP

ピン配置



350MHz/250MHz, 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Positive Supply Voltage (V+ to GND)+6V
 Negative Supply Voltage (V- to GND)-6V
 Amplifier Input Voltage (IN0 or IN1)(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
 FB Current±20mA
 Digital Input Voltage (A0, \overline{EN} , or LE)-0.3V to (V+ + 0.3V)
 Output Short Circuit to GND (Note 1).....Continuous
 Output Short-Circuit Current to V+, V- (Note 1).....5sec

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)
 8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....471mW
 8-Pin μ MAX (derate 4.10mW/°C above +70°C).....330mW
 14-Pin SO (derate 8.33mW/°C above +70°C).....667mW
 16-Pin QSOP (derate 8.33mW/°C above +70°C).....667mW
 Operating Temperature Range-40°C to +85°C
 Storage Temperature Range-65°C to +160°C
 Lead Temperature (soldering, 10sec).....+300°C

Note 1: Continuous power dissipation maximum rating must also be observed.

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+ = +5V, V- = -5V, V_{IN} = 0V, V_{OUT} = 0V, R_L = ∞, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Operating Supply-Voltage Range	V+, V-	Inferred from the PSRR test		±4.5		±5.5	V
Input Voltage Range	V _{IN}	Inferred from the CMRR test		±2.5	±3.0		V
Input Offset Voltage (Either Channel)	V _{OS}				±1	±6	mV
Input Offset Voltage Temperature Coefficient (Either Channel)	TCV _{OS}				2		μ V/°C
Input Bias Current (Channel On)	I _{IN}	T _A = +25°C			±2	±10	μ A
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				±18	
FB Pin Bias Current	I _{FB}	T _A = +25°C			±2	±12	μ A
		T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				±20	
Input Resistance	R _{IN}	V _{IN} = -2.5V to 2.5V	Channel on	100	550		k Ω
			Channel off	1	20		M Ω
FB Pin Input Resistance	R _{IN(FB)}				50		Ω
Output Resistance	R _{OUT}	f = 0Hz			40		m Ω
Disabled Output Resistance	R _{OUT(d)}	MAX4159/MAX4259 only, \overline{EN} = 5V, V _{OUT} = -3.0V to 3.0V (Note 2)		1	10		M Ω
Open-Loop Transimpedance	Z _T	V _{OUT} = -2.5V to 2.5V, R _L = 100 Ω		1.5	3.0		M Ω
DC Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	V _{IN} = -2.5V to 2.5V		50	60		dB
DC Power-Supply Rejection Ratio	PSRR	Open loop, V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V		60	78		dB
Output Voltage Swing	V _{OUT}	R _L = open circuit		±3.0	±4.0		V
		R _L = 50 Ω		±2.5	±3.5		
Output Current	I _{OUT}	V _{OUT} = -2.5V to 2.5V		70	100		mA
Output Short-Circuit Current	I _{SC}	Sinking or sourcing to ground			120		mA
Positive Supply Current	I+	MAX4158/MAX4258			10.9	13.0	mA
		\overline{EN} = GND, MAX4159/MAX4259			10.9	13.0	
		\overline{EN} = V+, MAX4159/MAX4259			6.3	8.0	
Negative Supply Current	I-	MAX4158/MAX4258			9.9	12.0	mA
		\overline{EN} = GND, MAX4159/MAX4259			9.9	12.0	
		\overline{EN} = V+, MAX4159/MAX4259			5.0	7.0	

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V+ = +5V, V- = -5V, VIN = 0V, VOUT = 0V, RL = ∞, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
LOGIC CHARACTERISTICS (Note 3)						
Logic Low Threshold	VIL				0.8	V
Logic High Threshold	VIH		2.0			V
Logic Low Input Current	IIL	VIL = 0V		-2	-20	μA
Logic High Input Current	IIH	VIH = 5.5V, V+ = +5.5V		130	300	μA

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4158/MAX4159

(V+ = +5V, V- = -5V, VIN = 0V, VOUT = 0V, RL = 100Ω, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AMPLIFIER CHARACTERISTICS						
-3dB Bandwidth	BW	Av = 0dB, VIN = 20mVp-p (Note 4)		350		MHz
Bandwidth for ±0.1dB Gain Flatness	BW(0.1)	Av = 0dB, VIN = 20mVp-p (Note 4)		100		MHz
Full-Power Bandwidth	FPBW	Av = 0dB, VOUT = 2Vp-p (Note 4)		155		MHz
Slew Rate	SR	Av = 0dB, VOUT = 2Vp-p (Note 4)		700		V/μs
Settling Time to 0.1%	ts	VOUT = 2V step, Av = 0dB (Note 4)		10		ns
Differential Gain Error	DG	Av = 0dB (Notes 4, 5)		0.01		%
Differential Phase Error	DP	Av = 0dB (Notes 4, 5)		0.01		degrees
Channel-to-Channel Crosstalk	Xtalk	f = 30MHz, RS = 50Ω, Av = 0dB, VIN = ±2Vp-p (Note 4)		70		dB
Output Impedance	ZOUT	f = 30MHz, Av = 0dB (Note 4)		9		Ω
Total Harmonic Distortion	THD	f = 30MHz, VOUT = 2Vp-p, Av = 0dB (Note 4)		50		dBc
Off-Isolation (MAX4159 only)	AISO	f = 30MHz, Av = 0dB, EN = 5V, VIN = ±2Vp-p (Note 4)		105		dB
Output Capacitance	COUT			3		pF
Input Capacitance	CIN	Channel on or off		2		pF
Input Voltage Noise Density	en	f = 100kHz		2		nV/√Hz
Input Current Noise Density	in	f = 100kHz		2		pA/√Hz
FB Current Noise Density	in(FB)	f = 100kHz		22		pA/√Hz
SWITCHING CHARACTERISTICS						
Channel Switching Time	tsw	(Notes 6, 7)		20		ns
Address Setup Time	ts	TA = TMIN to TMAX (Notes 6, 8)	10			ns
Address Hold Time	tth	TA = TMIN to TMAX (Notes 6, 8)	10			ns
Latch Propagation Delay	tLPD	(Note 6)		20		ns
Latch Pulse Width	tLPW	TA = TMIN to TMAX (Notes 6, 8)	10			ns
Enable Delay Time	tPDE	(Notes 6, 9)		20		ns
Disable Delay Time	tPDD	(Notes 6, 9)		20		ns
Switching Transient	VTRAN	Av = 0dB (Notes 4, 10)		±70		mV

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS—MAX4258/MAX4259

($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, $V_{IN} = 0V$, $V_{OUT} = 0V$, $R_L = 100\Omega$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
AMPLIFIER CHARACTERISTICS						
-3dB Bandwidth	BW	$A_V = 6dB$, $V_{IN} = 20mV_{p-p}$ (Note 4)		250		MHz
Bandwidth for $\pm 0.1dB$ Gain Flatness	BW(0.1)	$A_V = 6dB$, $V_{IN} = 20mV_{p-p}$ (Note 4)		130		MHz
Full-Power Bandwidth	FPBW	$A_V = 6dB$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$ (Note 4)		200		MHz
Slew Rate	SR	$A_V = 6dB$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$ (Note 4)		1000		V/ μs
Settling Time to 0.1%	t_S	$V_{OUT} = 2V$ step, $A_V = 6dB$ (Note 4)		10		ns
Differential Gain Error	DG	$A_V = 6dB$ (Notes 4, 5)		0.01		%
Differential Phase Error	DP	$A_V = 6dB$ (Notes 4, 5)		0.02		degrees
Channel-to-Channel Crosstalk	Xtalk	$f = 30MHz$, $R_S = 50\Omega$, $A_V = 6dB$, $V_{IN} = \pm 1V_{p-p}$ (Note 4)		70		dB
Output Impedance	Z_{OUT}	$f = 30MHz$, $A_V = 6dB$ (Note 4)		9		Ω
Total Harmonic Distortion	THD	$f = 30MHz$, $V_{OUT} = 2V_{p-p}$, $A_V = 6dB$ (Note 4)		50		dBc
Off-Isolation (MAX4259)	A_{ISO}	$f = 30MHz$, $A_V = 6dB$, $\overline{EN} = 5V$, $V_{IN} = \pm 1V_{p-p}$ (Note 4)		110		dB
Output Capacitance	C_{OUT}			3		pF
Input Capacitance	C_{IN}	Channel on or off		2		pF
Input Voltage Noise Density	e_n	$f = 100kHz$		2		nV/\sqrt{Hz}
Input Current Noise Density	i_n	$f = 100kHz$		2		pA/\sqrt{Hz}
FB Current Noise Density	$i_n(FB)$	$f = 100kHz$		22		pA/\sqrt{Hz}
SWITCHING CHARACTERISTICS						
Channel Switching Time	t_{SW}	(Notes 6, 7)		20		ns
Address Setup Time	t_S	$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} (Notes 6, 8)	10			ns
Address Hold Time	t_{TH}	$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} (Notes 6, 8)	10			ns
Latch Propagation Delay	t_{LPD}	(Note 6)		20		ns
Latch Pulse Width	t_{LPW}	$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} (Notes 6, 8)	10			ns
Enable Delay Time	t_{PDE}	(Notes 6, 9)		20		ns
Disable Delay Time	t_{PDD}	(Notes 6, 9)		20		ns
Switching Transient	V_{TRAN}	$A_V = 6dB$ (Notes 4, 10)		± 90		mV

Note 2: Does not include external feedback network resistance.

Note 3: Applies to all digital input pins (\overline{EN} , LE, and A0).

Note 4: Specified with feedback network chosen for optimal AC performance. See Tables 1 and 2 for recommended component values.

Note 5: Input test signal: 3.58MHz sine wave of amplitude 40IRE superimposed on a linear ramp (0IRE to 100IRE). IRE is a unit of video-signal amplitude developed by the International Radio Engineers. 140IRE = 1.0V.

Note 6: See timing diagram (Figure 5).

Note 7: Channel switching time specified for switching between the two input channels; does not include signal rise/fall times for switching between channels with different input voltages.

Note 8: Guaranteed by design; not production tested.

Note 9: Output enable/disable delay times do not include amplifier output slewing times.

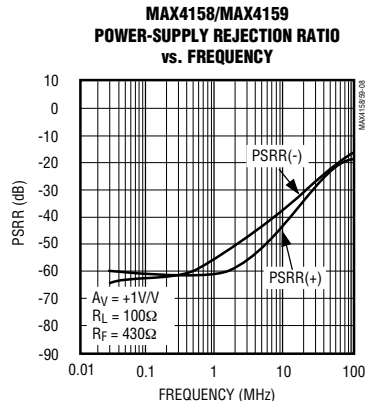
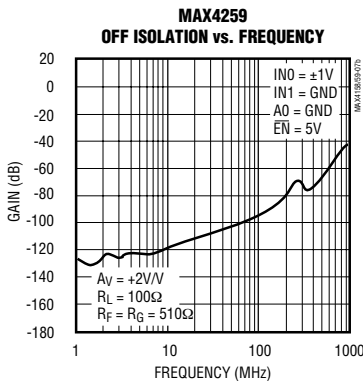
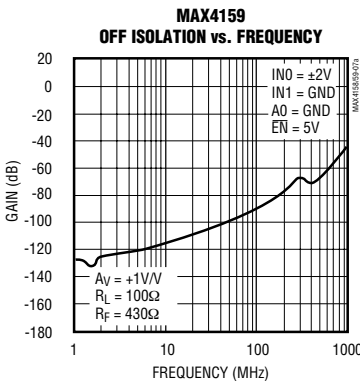
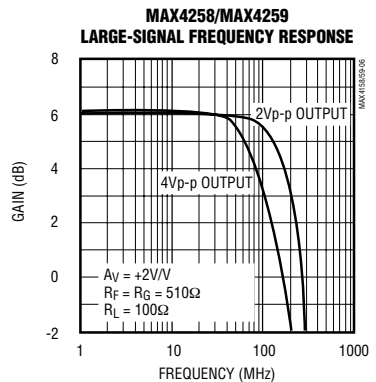
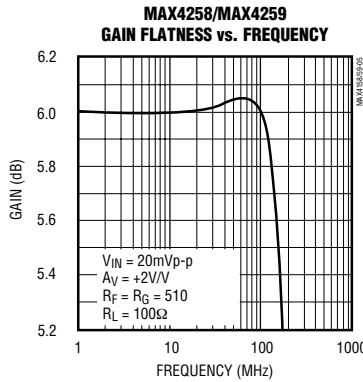
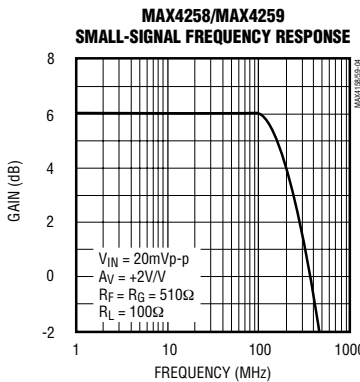
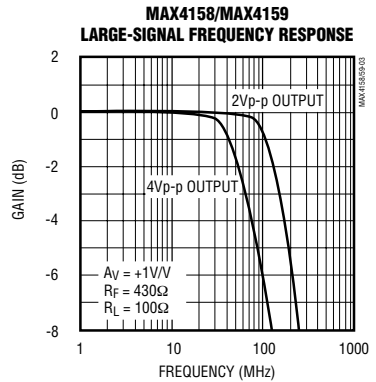
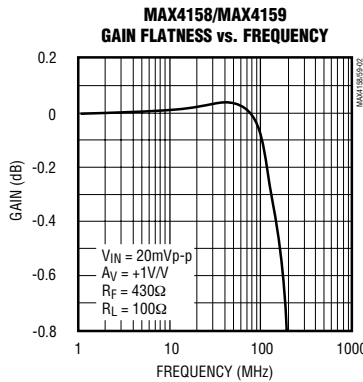
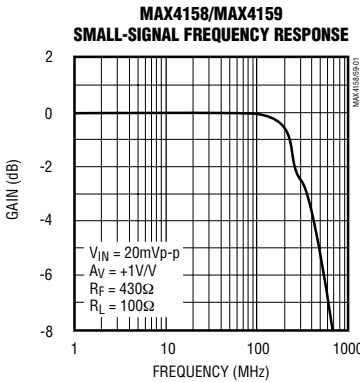
Note 10: Switching transient measured while switching between two grounded channels.

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

標準動作特性

(V_+ = +5V, V_- = -5V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259



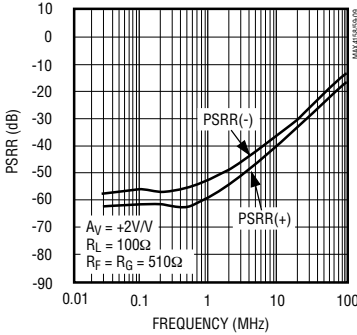
350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

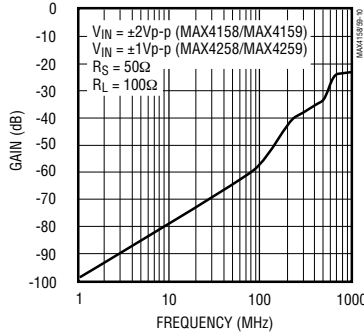
標準動作特性 (続き)

($V_+ = +5V$, $V_- = -5V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

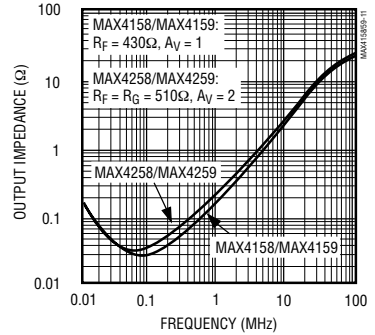
**MAX4258/MAX4259
POWER-SUPPLY REJECTION RATIO
vs. FREQUENCY**



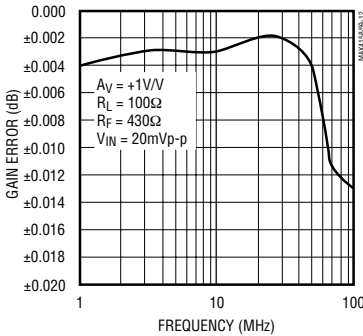
CROSSTALK vs. FREQUENCY



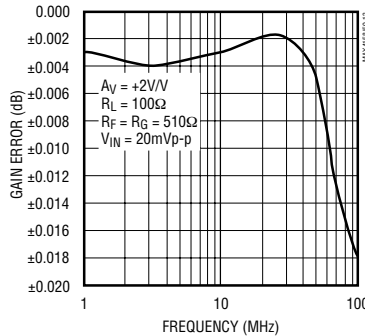
OUTPUT IMPEDANCE vs. FREQUENCY



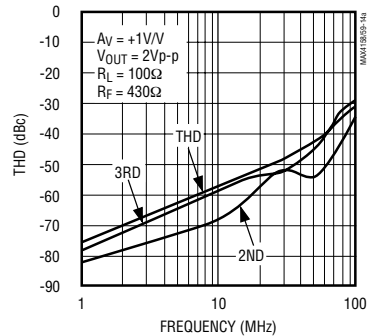
**MAX4158/MAX4159
CHANNEL-TO-CHANNEL GAIN MATCHING
vs. FREQUENCY**



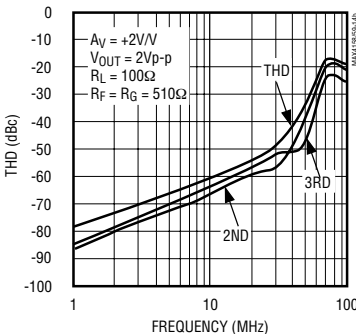
**MAX4258/MAX4259
CHANNEL-TO-CHANNEL GAIN MATCHING
vs. FREQUENCY**



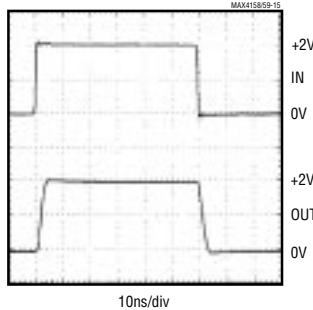
**MAX4158/MAX4159
TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY**



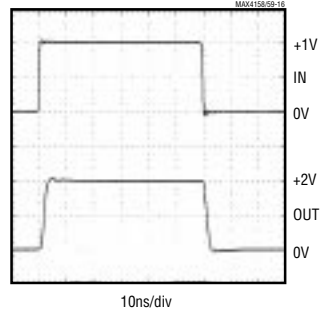
**MAX4258/MAX4259
TOTAL HARMONIC DISTORTION
vs. FREQUENCY**



**MAX4158/MAX4159
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE**



**MAX4258/MAX4259
LARGE-SIGNAL PULSE RESPONSE**

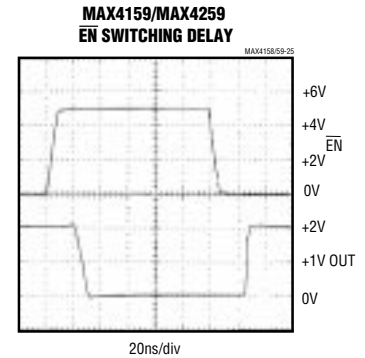
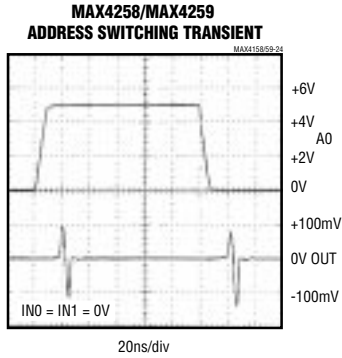
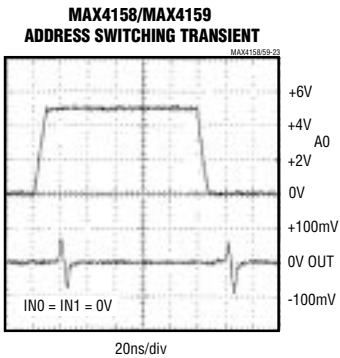
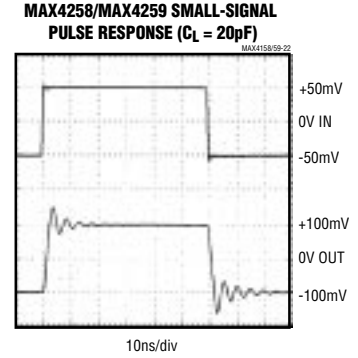
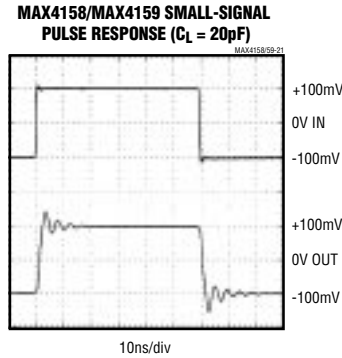
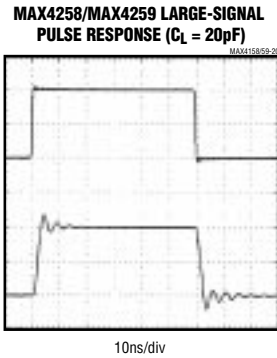
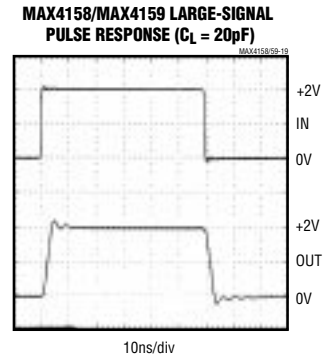
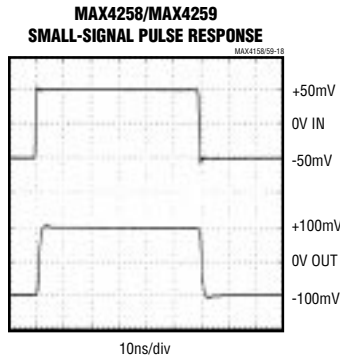
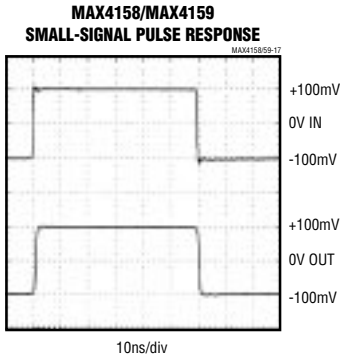


350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

標準動作特性(続き)

(V+ = +5V, V- = -5V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

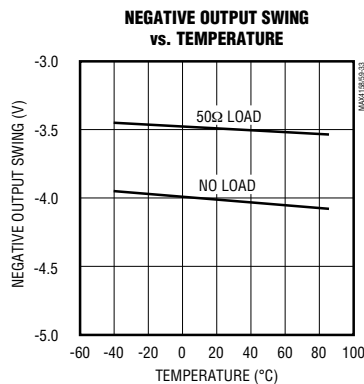
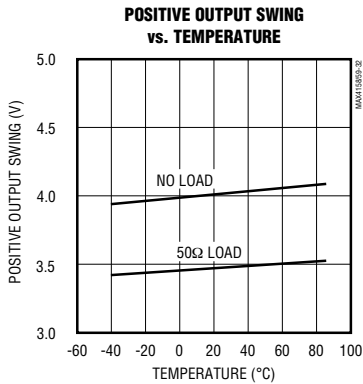
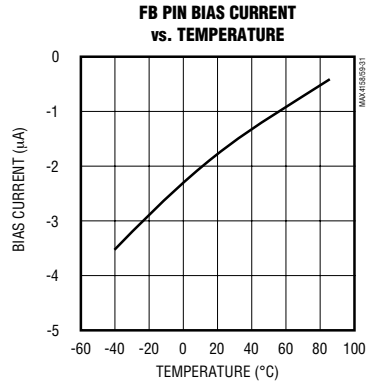
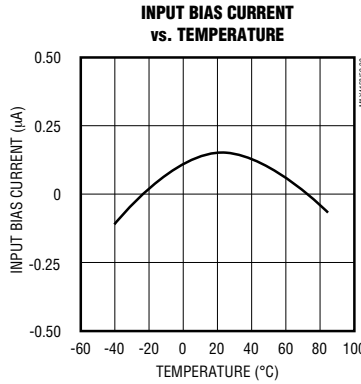
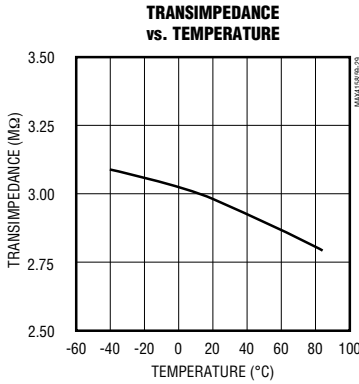
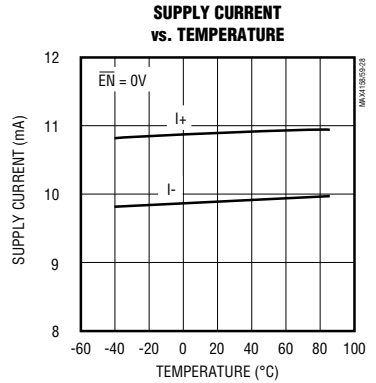
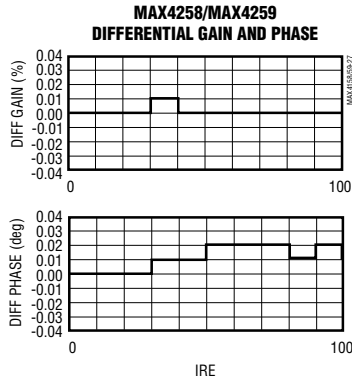
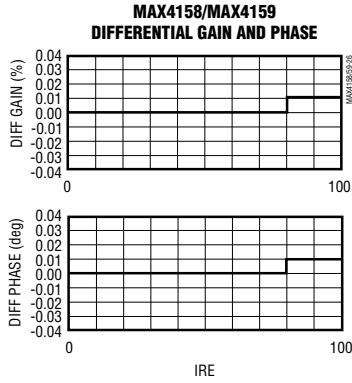
MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259



350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

標準動作特性 (続き)

(V+ = +5V, V- = -5V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

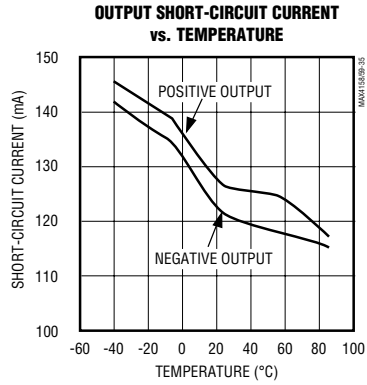
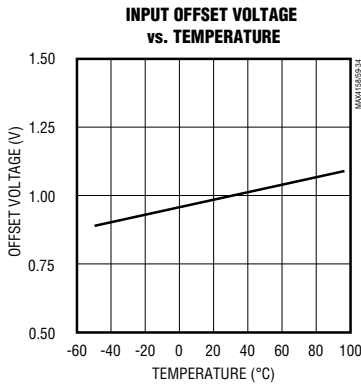


350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

標準動作特性(続き)

(V+ = +5V, V- = -5V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)



端子説明

端子			名称	機能
MAX4158 MAX4258	MAX4159 MAX4259			
	SOP	QSOP		
—	1	1	\overline{EN}	出力イネーブルロジック入力。通常動作では、 \overline{EN} をロジックローに接続するか、オープンのままにしてください。ロジックハイに接続すると、アンプ出力が切り離されます(出力はハイインピーダンス)。
1	3	3	IN0	アンプ入力、チャンネル0
2	2, 4, 6, 8, 10	2, 4, 6, 9, 11	GND	電源、アナログ及びデジタルグランド。RF性能を向上させるためにGNDをグランドプレーンに接続してください。
3	5	5	IN1	アンプ入力、チャンネル1
—	—	7, 15	N.C.	無接続。内部接続されていません。RF性能を向上させるためにGNDをグランドプレーンに接続してください。
4	7	8	V-	負電源電圧
5	9	10	FB	アンプフィードバック入力
6	11	12	V+	正電源電圧
7	12	13	OUT	アンプ出力
8	13	14	A0	チャンネルアドレスロジック入力(真理値表を参照)
—	14	16	LE	ラッチイネーブルロジック入力(真理値表を参照)

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

詳細

MAX4158/MAX4159は、1V/V(0dB)以上の閉ループ利得(A_{VCL})用に最適化されており、MAX4258/MAX4259は、2V/V(6dB)以上を対象に最適化されています。これらの低電力高速電流モードフィードバックアンプは、 $\pm 5V$ 電源で動作します。これらのアンプは、優れた歪み特性を提供し、ビデオ負荷(50 及び75 ケーブルを含む)を駆動します。微分利得及び位相エラーは、MAX4158/MAX4159では0.01%/0.01°、MAX4258/MAX4259では0.01%/0.02°となっています。

入力マルチプレクサはスイッチング時間が非常に短く、スイッチングトランジエントが小さくなっています。また、入力抵抗が大きく入力容量が一定なため、全体的な入力インピーダンスを外部入力終端抵抗で設定することができます。各ビデオ入力はACグランドピンで分離されているため、チャンネル間容量が低減され、クロストークが最小限に抑えられています。

MAX4159/MAX4259は、アドレスラッチ機能及び出力をハイインピーダンス状態にする出力キネール機能を備えています。これらの機能により、複数のマルチプレクサ及びアンプを並列に接続して大きなスイッチングアレイを構成できます。

真理値表

入力制御ロジック

LOGIC INPUTS		AMPLIFIER INPUT	FUNCTION
LE	A0		
0	0	IN0	Channel 0 selected
0	1	IN1	Channel 1 selected
1	X	[LAST]	Channel addresses latched; retains last input address.

X = 任意

MAX4159/MAX4259出力制御ロジック

LOGIC INPUT (EN)	AMPLIFIER OUTPUT	FUNCTION
0	On	Output on
1	Off	Output off; high impedance

全てのロジックレベル(EN、LE及びA0)は、オープン回路にしておくことでデフォルトでロー(0)になります。出力ディセーブルは、入力アドレス及びラッチから完全に独立しています。

アプリケーション情報

動作原理

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259は、電流モードフィードバックアンプであるため、オープンループ伝達関数がトランスインピーダンス(V_{OUT}/I_{FB} 、即ち Z_T)として表現されます。このオープンループトランスインピーダンスの周波数挙動は、電圧モードフィードバックアンプのオープンループ利得と似ています。つまり、DC値が大きく、高周波では約6dB/オクターブで減少していきます。

ある利得構成における電流モードフィードバックアンプを解析すると(図1) 次式の伝達関数が得られます

$$V_{OUT}/V_{IN} = G \times Z_T(s) / (Z_T(s) + G \times R_{IN(FB)} + R_F)$$

ここで、 $G = A_{VCL} = 1 + R_F/R_G$ です。

低利得では $G \times R_{IN(FB)} \ll R_F$ であるため、従来の電圧モードフィードバックアンプと異なり、閉ループ帯域幅は閉ループ利得から実質的に独立しています。また、低周波数では $Z_T \gg [G \times R_{IN(FB)} + R_F]$ であるため、次式が成り立ちます。

$$V_{OUT}/V_{IN} = G = 1 + R_F/R_G$$

レイアウト及び電源パイパス

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259は帯域幅が極めて広いので、ボードレイアウトに注意が必要です。コンスタントインピーダンスのマイクロストリップ又はストリップライン技法を使用する必要がある可能性もあります。

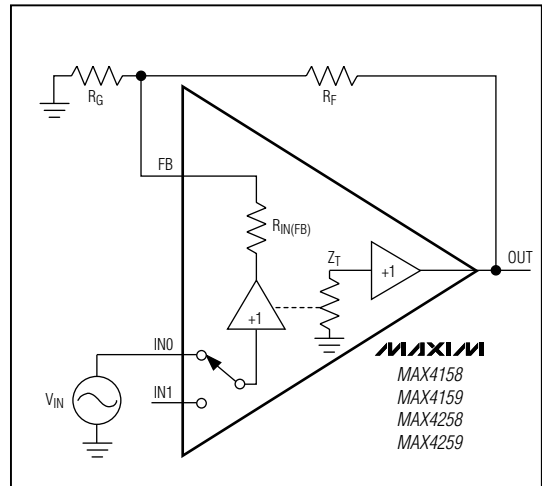


図1. 電流モードフィードバックアンプ

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

これらの高速アンプのAC性能をフルに発揮させるためには、電源バイパス及びボードレイアウトに気を付けてください。PCボードは少なくとも2層(片側は信号及び電源層、反対側には大きな低インピーダンスのグランドプレーン)にしてください。グランドプレーンはできるだけ空気ができないようにしてください。但し、フィードバックピン(FB)だけは例外として、グランドへの容量ができるだけ小さくなるようにしてください。これは、FB及びFBに接続する部品(R_F 及び R_G)の下にはグランドプレーンを配置しないということを意味します。複層ボードの場合、信号及び電源トレースのない層にグランドプレーンを配置してください。

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りなく、ボードを設計するときには以下のガイドラインに従ってください。

- 1) ワイヤラッピングボードは、インダクタンスが大き過ぎるため使わないでください。ブレッドボードは容量が大き過ぎるため使わないでください。
- 2) ICソケットを使わないでください。ICソケットは、リアクタンスを増加させます。
- 3) ラインはできるだけ短く、直線的にしてください。直角に曲げず、角は全て丸めてください。
- 4) 高周波バイパス技法を使用して、アンプの精度及び安定性を維持してください。
- 5) 一般的に、表面実装部品は本体が短く、寄生リアクタンスが小さいため、スルーホール部品に比べて高周波性能が大幅に優れています。

バイパスコンデンサとして、各電源ピンとグランドプレーンの間に0.01 μ Fのセラミック表面実装コンデンサをパッケージのできるだけ近くに取り付けてください。オプションとして、10 μ Fのタンタルコンデンサを電源ピンのPCボードへの入り口のところに取り付けることにより、電源入力の整合性を保証ができます。電源トレースはタンタルコンデンサからV+及びV-ピンに直接行くようにします。寄生インダクタンスを最小限に抑えるため、PCトレースを短く保ち、表面実装部品を使用してください。

入力チャンネル間のクロストークを最小限に抑えるため、入力チャンネルと入力チャンネルの間にはグランドピンが配置されています(このグランドは、パッケージの中のシリコンまで達しています)。これらのピンは、PCボードのコモングランドプレーンに接続してください。

入力終端抵抗及び出力逆終端抵抗を使用する場合は、表面実装タイプを使用し、できるだけICピンの近くに配置してください。

フィードバック抵抗及び 利得抵抗の選択

電流モードフィードバックアンプ全てについて言えることですが、MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259の周波数応答はフィードバック抵抗 R_F の値に強く依存します。 R_F は、内部補償コンデンサと共にフィードバックループの主ポールを形成します。 R_F の値を小さくするとポール周波数が高くなり-3dB帯域幅が広がりますが、その他の非主ポールとの相互作用によるピーキングも増加します。 R_F の値を増やすと、ピーキング及び帯域幅が減少します。

表1及び表2に、全ての素子に対するフィードバック抵抗(R_F 及び利得設定抵抗 R_G)の最適値を示します。ユニティゲイン(0dB)以外の全ての利得に対しMAX4258/MAX4259の方が優れたAC性能を示すことに注意してください。これらの値を使用して表面実装抵抗及び良質のレイアウト技法を導入すると、最適のAC性能を得ることができます。MAX4159/MAX4259の評価キットは、そうしたレイアウト技法の用例を示しています。

FBにおける浮遊容量によりフィードバック抵抗のデカップリングが起これ、周波数応答曲線にピーキングが生じます。表面実装抵抗を使用して、これらの抵抗及びFBピンの真下及び近傍のグランドプレーンを取り除くことにより、FBにおける容量をできるだけ小さく抑えてください。ある程度の容量は不可避ですが、必要に応じて R_F を調節することにより、その影響を軽減できます。広範囲の製造ロットで一定性を保つため、1%抵抗の使用をお勧めします。

表1. MAX4158/MAX4159帯域幅及び
利得対利得設定抵抗

GAIN		R_G (Ω)	R_F (Ω)	-3dB BW (MHz)	0.1dB BW (MHz)
(V/V)	(dB)				
1	0	∞	430	350	100
2	6	110	110	200	110
5	14	32.5	130	80	12
10	20	14.5	130	40	6

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

表2. MAX4258/MAX4259帯域幅及び
利得対利得設定抵抗

GAIN		R _G (Ω)	R _F (Ω)	-3dB BW (MHz)	0.1dB BW (MHz)
(V/V)	(dB)				
2	6	510	510	250	130
5	14	45	180	195	92
10	20	20	180	90	14

DCエラー及びノイズ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259の出力オフセット電圧であるV_{OUT}(図2)は、次式で計算できます。

$$V_{OUT} = V_{OS} \times [1 + R_F / R_G] + I_B \times R_S \times [1 + R_F / R_G] + I_{FB} \times R_F$$

ここで、

V_{OS} = 入力オフセット電圧 (V)

1 + R_F/R_G = アンプの閉ループ利得

I_B = 入力バイアス電流 (A)

I_{FB} = フィードバック入力バイアス電流 (A)

R_G = 利得設定抵抗 ()

R_F = フィードバック抵抗 ()

R_S = ソース抵抗 ()

次式は、出力ノイズ密度を表しています。

$$e_n(OUT) = (1 + R_F / R_G) \times \sqrt{[i_n \times R_S]^2 + [i_{n(FB)} \times (R_F \parallel R_G)]^2 + [e_n]^2}$$

ここで、

i_n = 入力ノイズ電流密度 (A/√Hz)

e_n = 入力ノイズ電圧密度 (V/√Hz)

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259は、ノイズ電圧が2nV/√Hzと非常に低くなっています。入力(i_n)における電流ノイズは2pA/√Hzで、フィードバック入力における電流ノイズ(i_{n(FB)})は22pA/√Hzです。

MAX4258の標準的なデータ及び標準的な動作回路(R_F=R_G=510 (R_F||R_G=255)及びR_S=50)を使ってDCエラーを計算した例を示します。

$$V_{OUT} = [1 \times 10^{-3} \times (1 + 1)] + [2 \times 10^{-6} \times 50 \times (1 + 1)] + [2 \times 10^{-6} \times 510]$$

$$V_{OUT} = 3.22mV$$

次に、全出力ノイズを同様の方法で計算した例を示します。

$$e_n(OUT) = (1 + 1) \times$$

$$\sqrt{[(2 \times 10^{-12}) \times 50]^2 + [(22 \times 10^{-12}) \times 255]^2 + (2 \times 10^{-9})^2}$$

$$e_n(OUT) = 11.9nV/\sqrt{Hz}$$

システム帯域幅が200MHzの場合、この結果は168μVRMS(6シグマで計算すると約1.01mV)になります。

ビデオラインドライバ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259は、両端が終端処理された同軸伝送ラインを駆動するように最適化されています(図3)。ケーブルの周波数応答によって、信号の平坦性が変化することがあります。

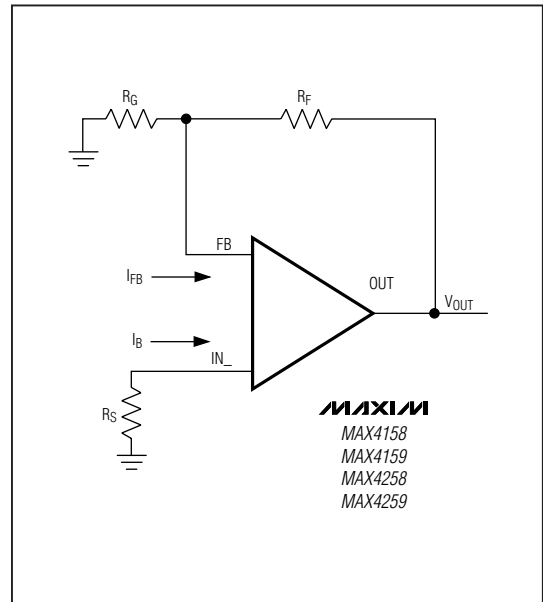


図2. 出力オフセット電圧

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサンプ

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

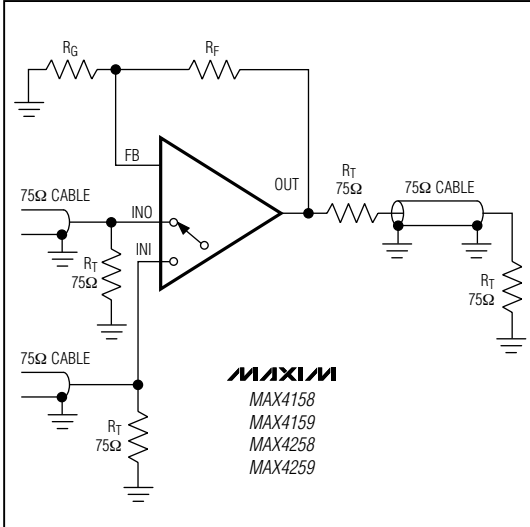


図3. ビデオラインドライバ

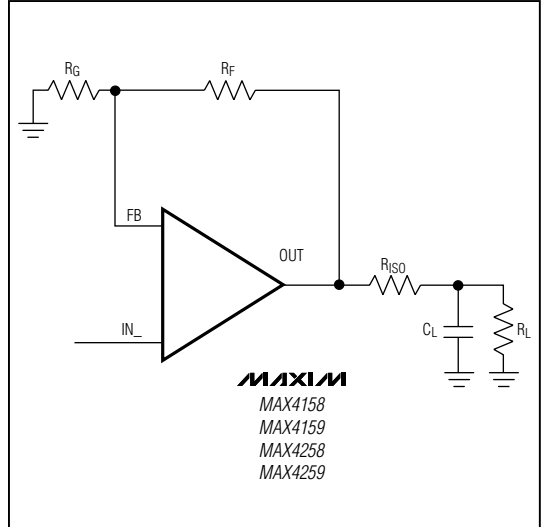


図4. 大容量性負荷に対してアイソレーション抵抗 (R_{ISO}) を使用

容量性負荷の駆動

正しく終端処理された伝送ラインは純粋に抵抗性であり、アンプに対する容量性負荷は存在しません。MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259はAC性能の向上を目的として最適化されているため、大規模な容量性負荷を駆動するようには設計されていません。リアクティブな負荷がある場合、位相マージンが低下して過剰なリングング及び発振が発生する可能性があります(「標準動作特性」を参照)。図4に、この問題を軽減する回路を示します。リアクティブ負荷の手前に小さなアイソレーション抵抗 R_{ISO} (通常5 ~ 20 Ω)を取り付けるとリングング及び発振を防ぐことができます。大容量性負荷がある場合、AC性能は負荷容量とアイソレーション抵抗の間の相互作用によって制限されます。

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

入力電圧範囲

保証入力電圧範囲は、 $\pm 2.5V$ となっています。この値を超えると出力クリッピング、過剰入力電流及びスイッチング遅延等の予想外の結果を招く恐れがあります。

マルチプレクサ

入力マルチプレクサは、TTL/CMOSコンパチブルなアドレス入力(「真理値表」を参照)により制御されています。

MAX4159/MAX4259のアドレスラッチ(LE)以外には内部メモリはありません。ラッチがイネーブルされた状態で電源が投入されると、IN0が選択されます。

入力容量はどちらの入力チャンネルでも2pFと一定の低い値になっています。これは、そのチャンネルが選択されているかどうかには影響されません。

全てのロジックレベル(\overline{EN} 、LE及びA0)は、オープン回路の場合、デフォルトでローになります。

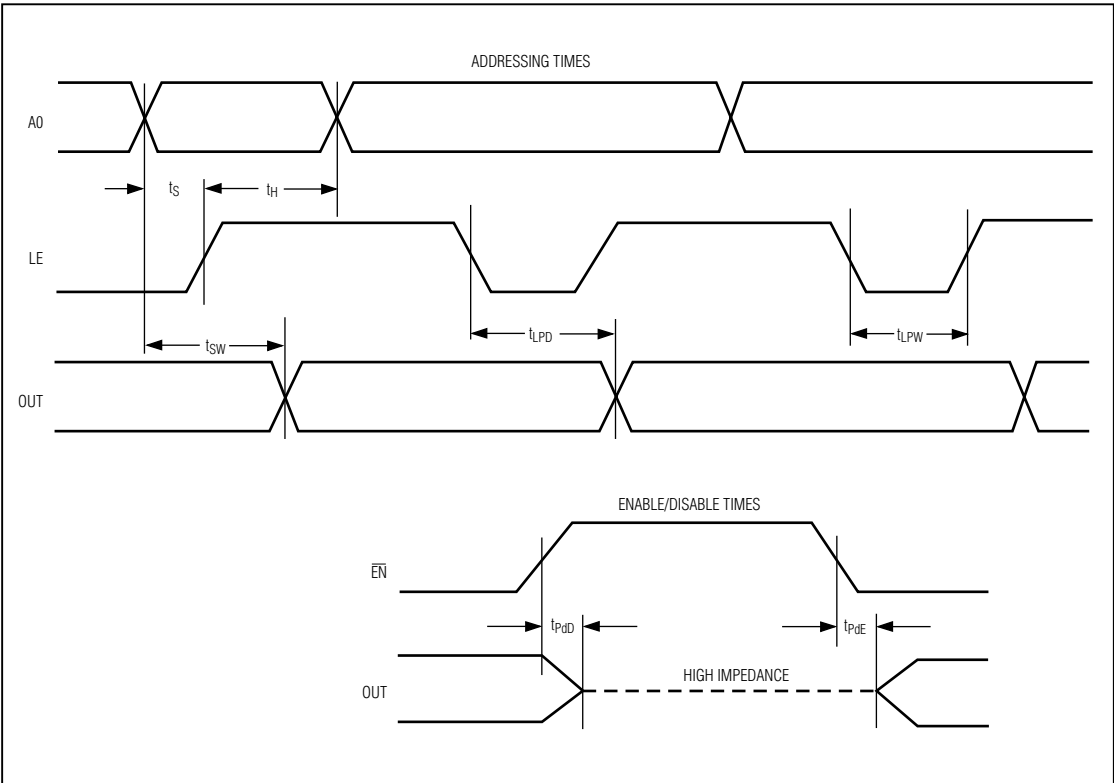


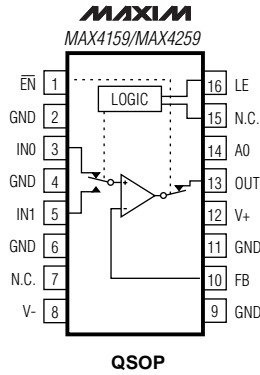
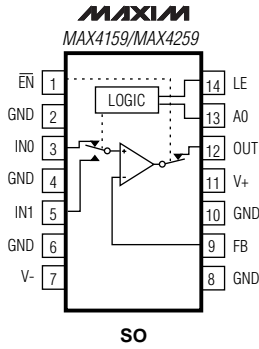
図5. スイッチングタイミング図

350MHz/250MHz、 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表

MAX4158/MAX4159/MAX4258/MAX4259

TOP VIEW



MAX4159/MAX4259		
LE	A0	INPUT
0	0	IN0
0	1	IN1
1	X	LAST

X = DON'T CARE

MAX4159/MAX4259	
EN	OUTPUT
0	ON
1	OFF (HI-Z)

N.C. = NOT INTERNALLY CONNECTED

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 239

350MHz/250MHz, 2チャンネルビデオマルチプレクサアンプ

パッケージ

