

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

概要

Maximが提供するアナログスイッチのMAX312/MAX313/MAX314は、低オン抵抗(10Ω max)および1.5Ωのチャンネル間オン抵抗マッチングを特長としています。これらのスイッチは、双方向について同等に導通します。これらの製品は、全動作温度範囲で低リーク電流を提供します(+85°Cで2.5nA)。低消費電力および3015.7試験方法による2000Vを上回るESD耐性が保証されています。

MAX312/MAX313/MAX314は、クワッド、単極/単投(SPST)のアナログスイッチです。MAX312は、ノーマリクローズ(NC)、MAX313は、ノーマリオープン(NO)です。MAX314は、2つのNCスイッチおよび2つのNOスイッチを備えています。これらの3種類のすべてのデバイスは、+4.5V~+30Vの単一電源、または±4.5V~±20Vのデュアル電源で動作します。

アプリケーション

試験装置

通信システム

PBX、PABXシステム

オーディオ信号のスイッチング

航空電子工学機器

サンプル&ホールド回路

データ収集システム

レイルトゥレイルはモトローラ株式会社の登録商標です。

特長

- ◆ DG411/DG412/DG413とピン互換
- ◆ 低オン抵抗(6.5Ω typ)
- ◆ チャンネル間の R_{ON} マッチングを保証(1.5Ω max)
- ◆ 規定信号範囲での R_{ON} の平坦性を保証(2Ω max)
- ◆ 3015.7試験方法による2000Vを上回るESD保護を保証
- ◆ クロストーク：20kHzで96dB以上
- ◆ 単一電源動作：+4.5V~+30V
デュアル電源動作：±4.5V~±20V
- ◆ レイルトゥレイル®信号に対応

型番

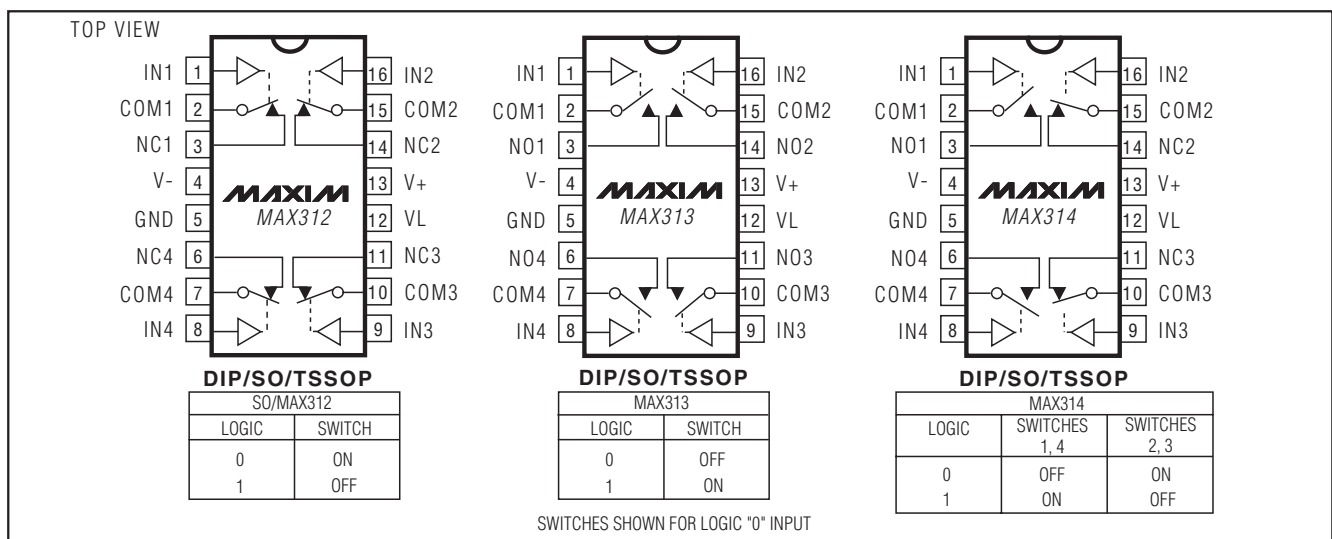
PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX312CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX312CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX312CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
MAX312C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX312EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX312ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX312EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX312MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP**

型番はデータシートの最後に続いています。

*ダイス仕様についてはお問い合わせください。

**入手性についてはお問い合わせください。

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltages Referenced to GND

V+	-0.3V to +44V
V-	+0.3V to -44V
V+ to V-	-0.3V to +44V
VL	(GND - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
All Other Pins (Note 1)	(V- - 2V) to (V+ + 2V) or 30mA (whichever occurs first)
Continuous Current (COM_, NO_, NC_)	±100mA
Peak Current (COM_, NO_, NC_)	±300mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

Plastic DIP (derate 10.53mW/°C above +70°C)	842mW
Narrow SO (derate 8.70mW/°C above +70°C)	696mW
CERDIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
TSSOP (derate 6.7mW/°C above +70°C)	457mW
Operating Temperature Ranges	
MAX31_C_	0°C to +70°C
MAX31_E_	-40°C to +85°C
MAX31_M_	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°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.

Note 1: Signals on NC_, NO_, COM_, or IN_ exceeding V+ or V- will be clamped by internal diodes. Limit forward diode current to maximum current rating.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies

(V+ = 15V, V- = -15V, VL = 5V, GND = 0V, V_{INH} = 2.4V, V_{INL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH								
Analog Signal Range	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}	(Note 3)		V-		V+	V	
On-Resistance	R _{ON}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = ±10V	T _A = +25°C	C, E	6.5	10	Ω	
				M		9		
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			15		
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = ±10V	T _A = +25°C		0.3	1.5	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			3		
On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	I _{COM} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = -5V, 0V, 5V	T _A = +25°C		0.2	2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			4		
Off Leakage Current (NO_ or NC_) (Note 6)	I _{NO} I _{NC}	V _{COM} = ±10V, V _{NO_} or V _{NC_} = ±10V	T _A = +25°C		-0.5	-0.02	0.5	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-2.5		2.5	
				M	-40		40	
COM Off Leakage Current (Note 6)	I _{NC(OFF)}	V _{COM} = ±10V, V _{NO_} or V _{NC_} = ±10V	T _A = +25°C		-0.5	-0.02	0.5	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-2.5		2.5	
				M	-40		40	
COM On Leakage Current (Note 6)	I _{COM(ON)}	V _{COM} = ±10V, V _{NO_} or V _{NC_} = ±10V	T _A = +25°C		-1	-0.04	1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-5		5	
				M	-100		100	

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V₊ = 15V, V₋ = -15V, V_L = 5V, GND = 0V, V_{IINH} = 2.4V, V_{IINL} = 0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
LOGIC INPUT							
Input Current with Input Voltage High	I _{IINH}	I _{N-} = 2.4V, all others = 0.8V		-0.500	0.005	0.500	μA
Input Current with Input Voltage Low	I _{IINL}	I _{N-} = 0.8V, all others = 2.4V		-0.500	0.005	0.500	μA
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range				±4.5		±20.0	V
Positive Supply Current	I ₊	All channels on or off, V _{IIN} = 0V or 5V, V ₊ = 16.5V V ₋ = -16.5V	T _A = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-5		5	
Negative Supply Current	I ₋	All channels on or off, V _{IIN} = 0V or 5V, V ₊ = 16.5V V ₋ = -16.5V	T _A = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-5		5	
Logic Supply Current	I _L	All channels on or off, V _{IIN} = 0V or 5V, V ₊ = 16.5V V ₋ = -16.5V	T _A = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-5		5	
Ground Current	I _{GND}	All channels on or off, V _{IIN} = 0V or 5V, V ₊ = 16.5V V ₋ = -16.5V	T _A = +25°C	-1	-0.0001	1	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-5		5	
DYNAMIC							
Turn-On Time	t _{ON}	Figure 2, V _{COM} = ±10V	T _A = +25°C		70	225	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			275	
Turn-Off Time	t _{OFF}	Figure 2, V _{COM} = ±10V	T _A = +25°C		65	185	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			235	
Break-Before-Make Time Delay	t _D	MAX314 only, Figure 3, R _L = 300Ω, C _L = 35pF	T _A = +25°C	1	5		ns
Charge Injection (Note 3)	V _{CTE}	C _L = 1.0nF V _{GEN} = 0V, R _{GEN} = 0Ω, Figure 4	T _A = +25°C	-30	20	30	pC
Off Isolation (Note 7)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 5	T _A = +25°C		-65		dB
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 6	T _A = +25°C		-85		dB
NC or NO Capacitance	C _(OFF)	f = 1MHz, Figure 7	T _A = +25°C		15		pF
COM Off Capacitance	C _(COM)	f = 1MHz, Figure 7	T _A = +25°C		15		pF
On Capacitance	C _(COM)	f = 1MHz, Figure 7	T _A = +25°C		47		pF

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

(V+ = 12V, V- = 0V, VL = 5V, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	VCOM ₋ , VNO ₋ , VNC ₋	(Note 3)		0		V+	V
Channel On-Resistance	RON	I _{COM} = 10mA, VNC ₋ or VNO ₋ +10V	TA = +25°C TA = TMIN to TMAX		12.5	25 35	Ω
POWER SUPPLY							
Positive Supply Current	I+	V+ = 13.2V all channels on or off, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C TA = TMAX	-1 -5	0.0001	1 5	μA
Logic Supply Current	IL	VL = 5.5V all channels on or off, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C TA = TMAX	-1 -5	0.0001	1 5	μA
Ground Current	IGND	VL = 5.5V all channels on or off, VIN = 0V or 5V	TA = +25°C TA = TMAX	-1 -5	-0.0001	1 5	μA
DYNAMIC							
Turn-On Time (Note 3)	tON	Figure 2, VNO ₋ or VNC ₋ = 8V	TA = +25°C TA = TMIN to TMAX		100	325 425	ns
Turn-Off Time (Note 3)	tOFF	Figure 2, VNO ₋ or VNC ₋ = 8V	TA = +25°C TA = TMIN to TMAX		95	175 225	ns
Break-Before-Make Time Delay (Note 3)	tD	MAX314 only, Figure 3 RL = 300Ω, CL = 35pF	TA = +25°C		5		ns
Charge Injection (Note 3)	VCTE	Figure 4, CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0V	TA = +25°C		-5		pC

Note 2: The algebraic convention, where the most negative value is a minimum and the most positive value a maximum, is used in this data sheet.

Note 3: Guaranteed by design.

Note 4: $\Delta R_{ON} = \Delta R_{ON\ max} - \Delta R_{ON\ min}$.

Note 5: Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 6: Leakage parameters are 100% tested at maximum-rated hot temperature and guaranteed by correlation at +25°C.

Note 7: Off isolation = $20\log_{10} [V_{COM}/(V_{NC} \text{ or } V_{NO})]$, VCOM = output, VNC or VNO = input to off switch.

Note 8: Between any two switches.

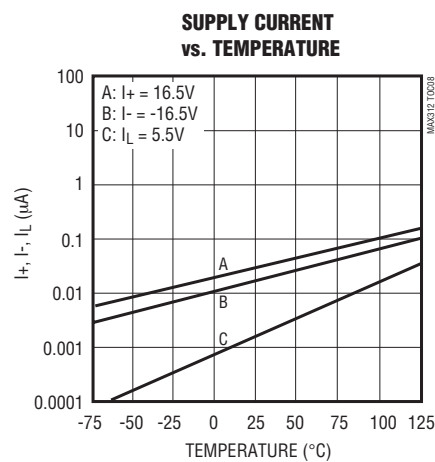
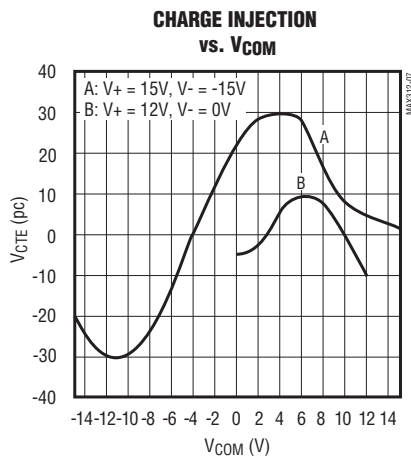
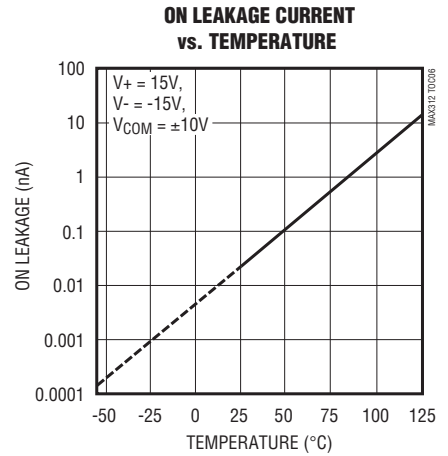
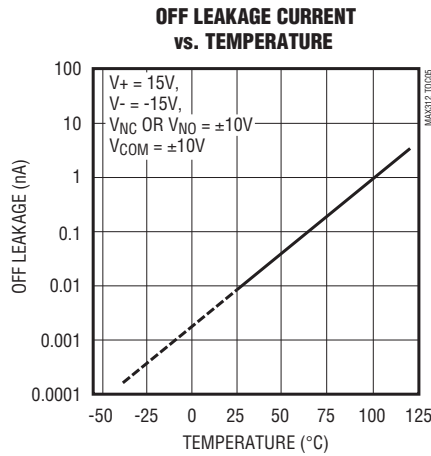
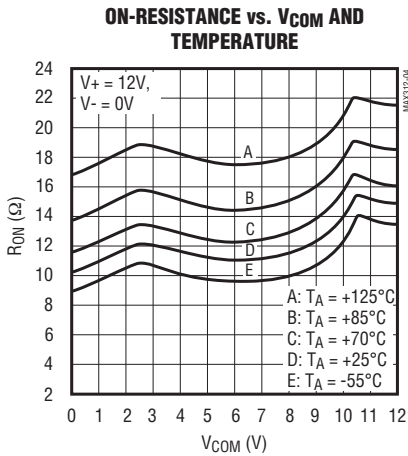
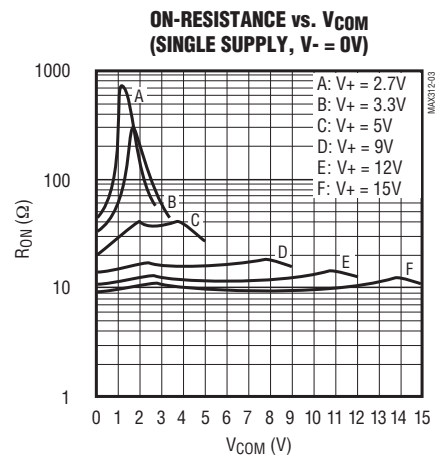
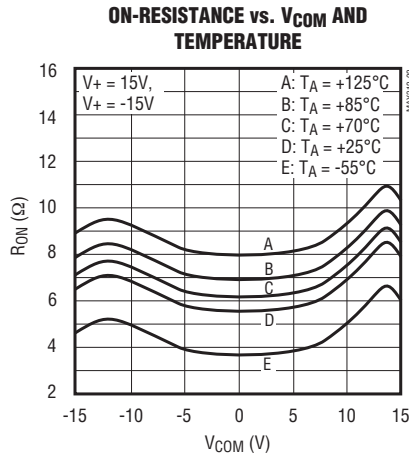
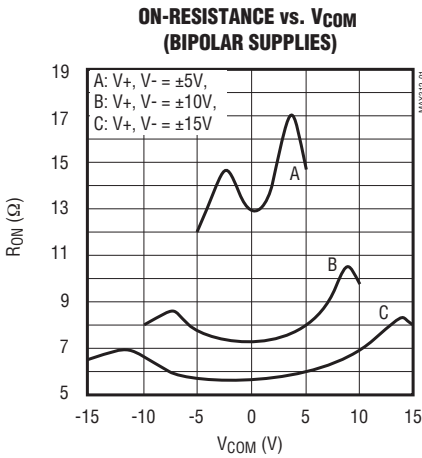
Note 9: Leakage testing at single supply is guaranteed by testing with dual supplies.

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

標準動作特性

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

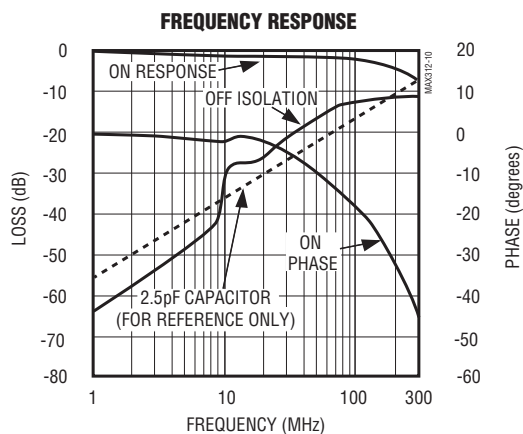
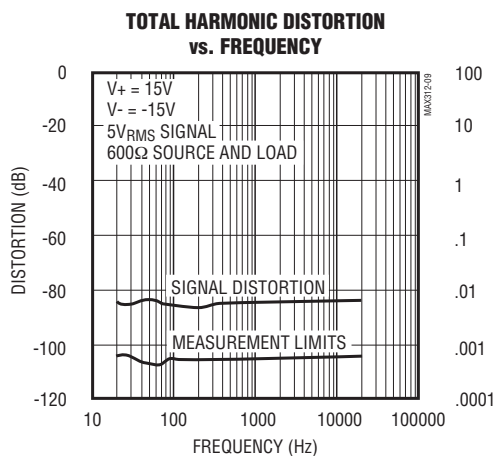


10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

標準動作特性(続き)

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



端子説明

端子			名称	機能
MAX312	MAX313	MAX314		
1, 8, 9, 16	1, 8, 9, 16	1, 8, 9, 16	IN2, IN4, IN3, IN2	ロジックレベル入力
2, 7, 10, 15	2, 7, 10, 15	2, 7, 10, 15	COM1, COM4, COM3, COM2	アナログ信号のコモン端子
3, 6, 11, 14	—	—	NC1, NC4, NC3, NC2	アナログ信号のノーマリクローズ端子
—	3, 6, 11, 14	—	NO1, NO4, NO3, NO2	アナログ信号のノーマリオープン端子
—	—	3, 6	NO1, NO4	アナログ信号のノーマリオープン端子
—	—	11, 14	NC3, NC2	アナログ信号のノーマリクローズ端子
4	4	4	V-	アナログ電源の負側入力(単一電源動作ではGNDに接続してください)
5	5	5	GND	ロジックレベルグラウンド
12	12	12	VL	ロジック電源電圧
13	13	13	V+	アナログ電源の正側入力

アプリケーション情報

低歪みオーディオ

非常に低い R_{ON} および信号振幅に対する非常に低い R_{ON} 変動を持つMAX312/MAX313/MAX314は、低歪みオーディオアプリケーションに最適です。「標準動作特性」には、数種類の信号振幅およびインピーダンスについての「Total Harmonic Distortion (THD) vs. Frequency (全高調波歪み対周波数)」のグラフが示されています。より高いソースおよび負荷インピーダンスによってTHDは改善されますが、オフアイソレーションは低下します。

高周波におけるオフアイソレーション

50Ωのシステムにおいて、これらのデバイスのオン時の高周波応答は、標準で-2dBの損失を伴ってDCから100MHz以上まで伸びています。しかし、スイッチがオフしてる場合、スイッチは等価的にコンデンサとして動作し、周波数の増加に伴ってオフ時アイソレーションが低下します(300MHz以上では、スイッチは実際にはオン時より多くの信号を通過させます)。この効果は、より大きなソースおよび負荷インピーダンスで、より顕著になります。

5MHz以上の周波数において、回路基板のレイアウトは重要になり、スイッチの応答を回路から独立させて特性を決めることは困難になります。「標準動作特性」

に示したグラフは、「平均的」と考えられる回路基板にBNCコネクタで接続した50Ωの信号源および負荷を使用して取得したものです。これは、アイソレーションを考慮した設計をしていますがストリップラインまたは他の特別なRF回路技術を使用していないことを意味しています。5MHz以上の重要なアプリケーションについては、最大160MHzまでの特性が完全に規定されているMAX440、MAX441、およびMAX442を使用してください。

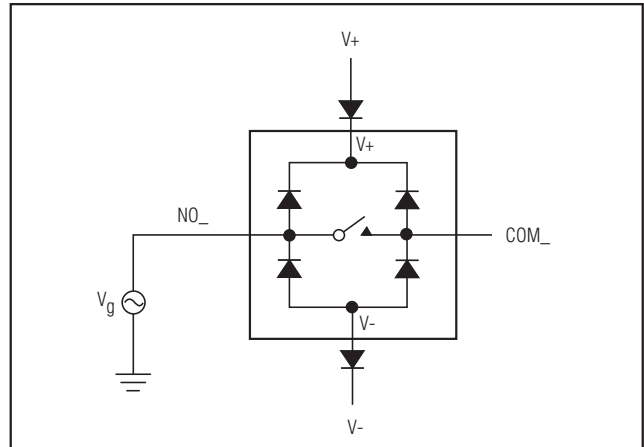


図1. 外付けのブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

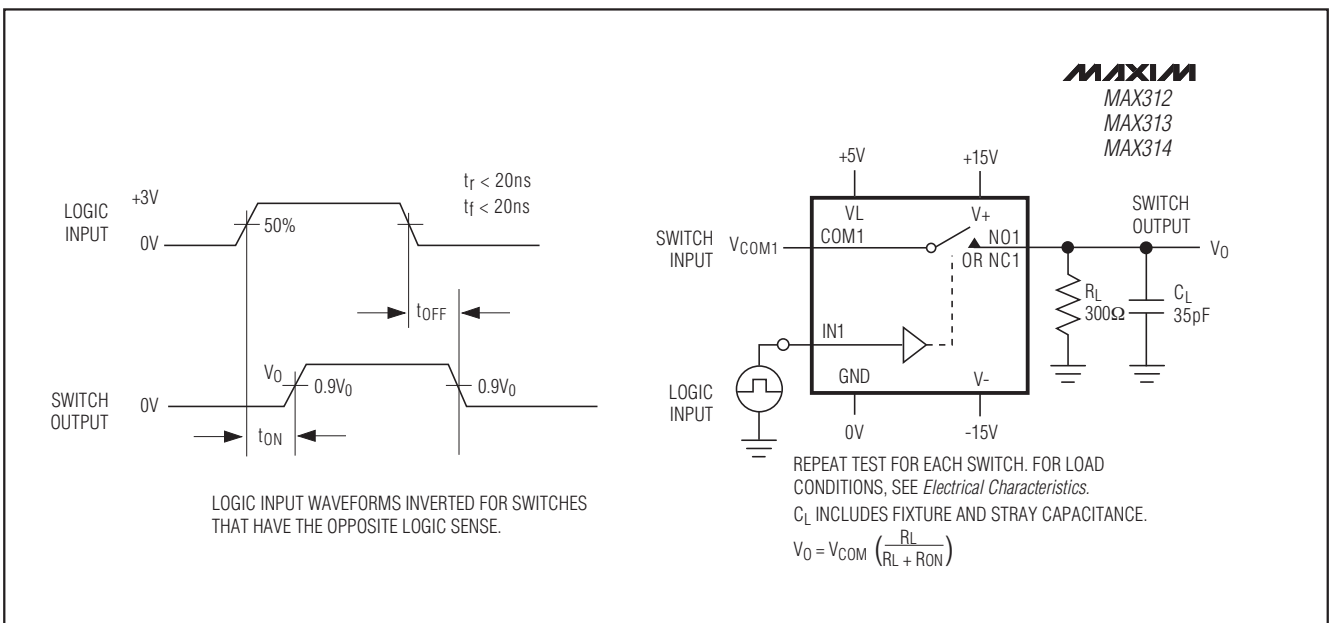


図2. スイッチング時間の試験回路

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

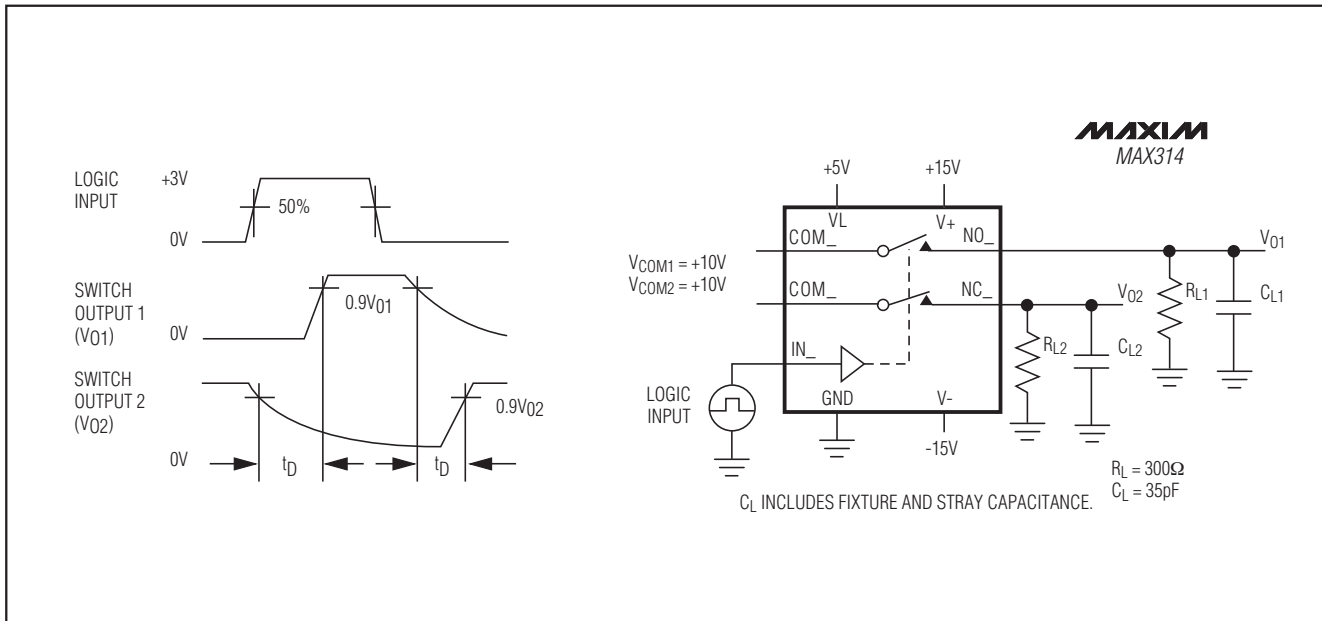


図3. ブレークビフォアメイク試験回路(MAX314のみ)

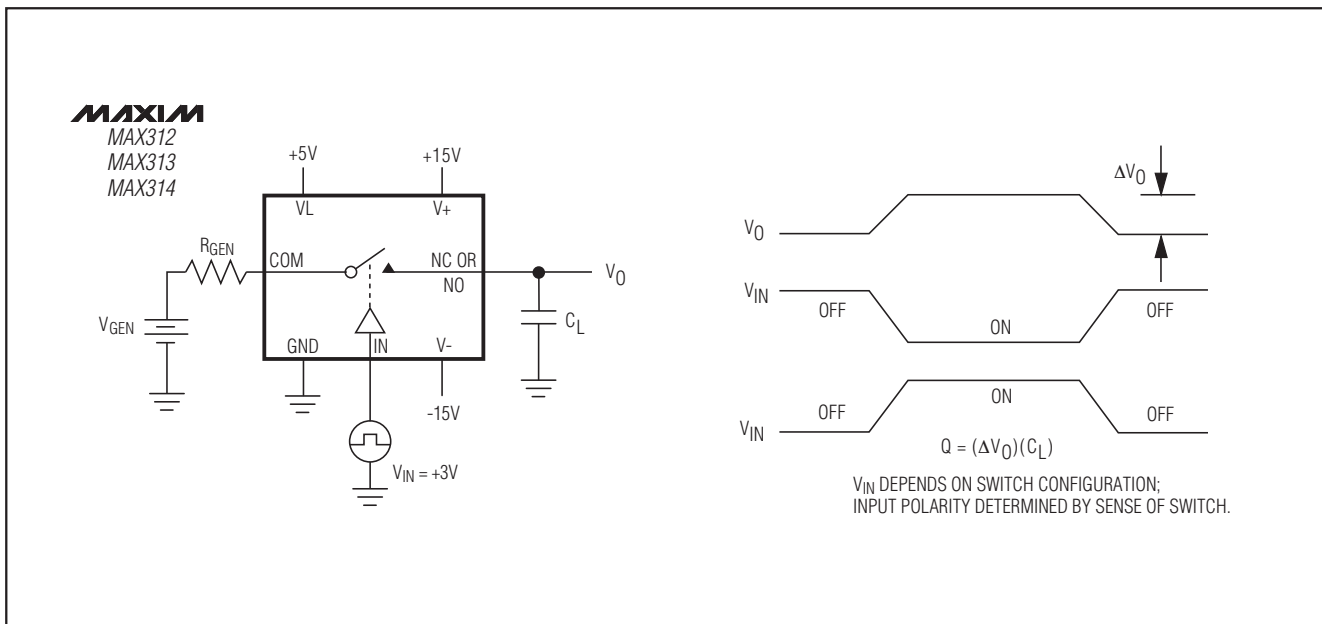


図4. チャージインジェクション試験回路

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

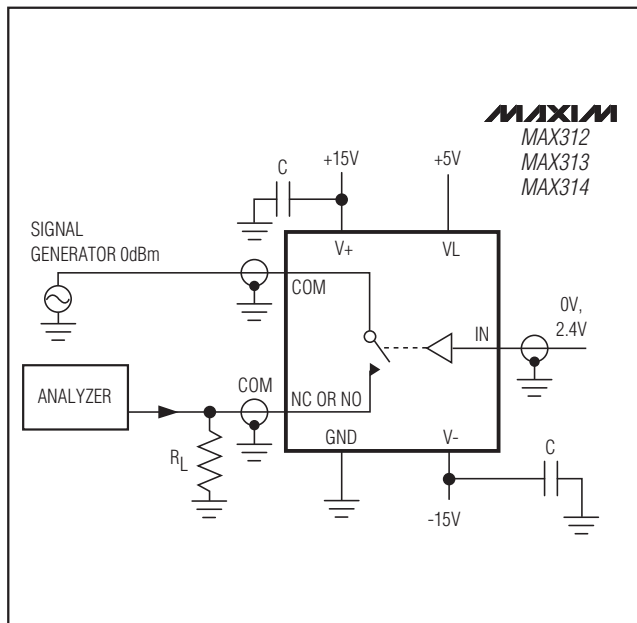


図5. オフアイソレーション試験回路

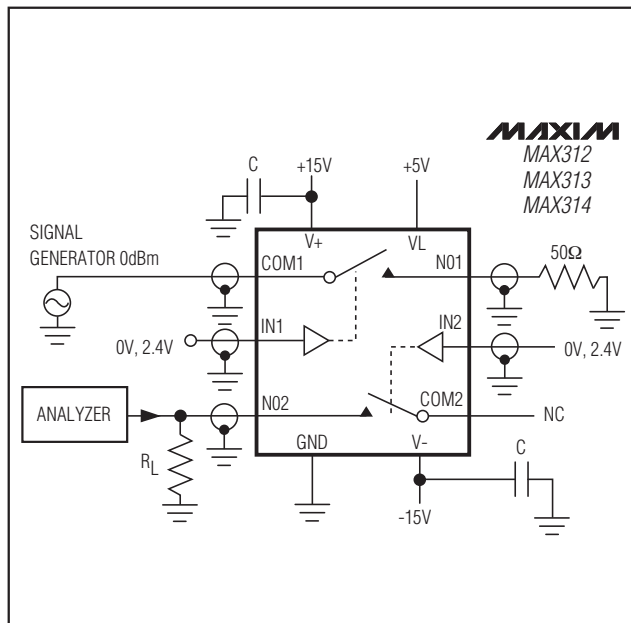


図6. クロストーク試験回路

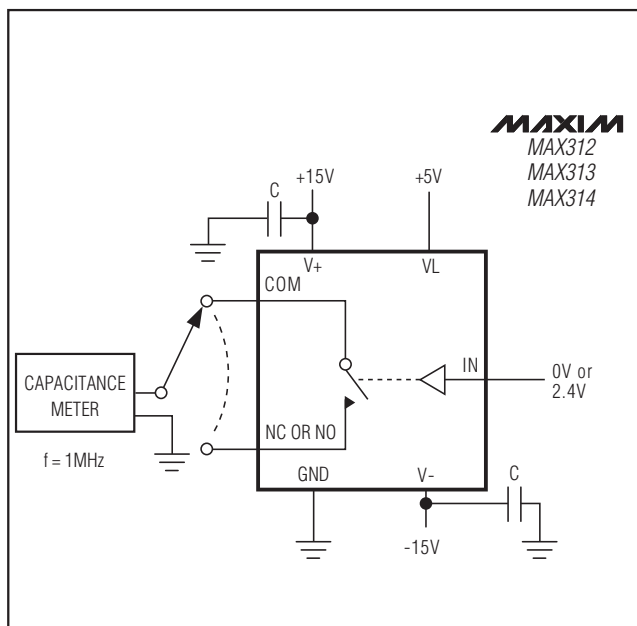


図7. チャネルオフ容量試験回路

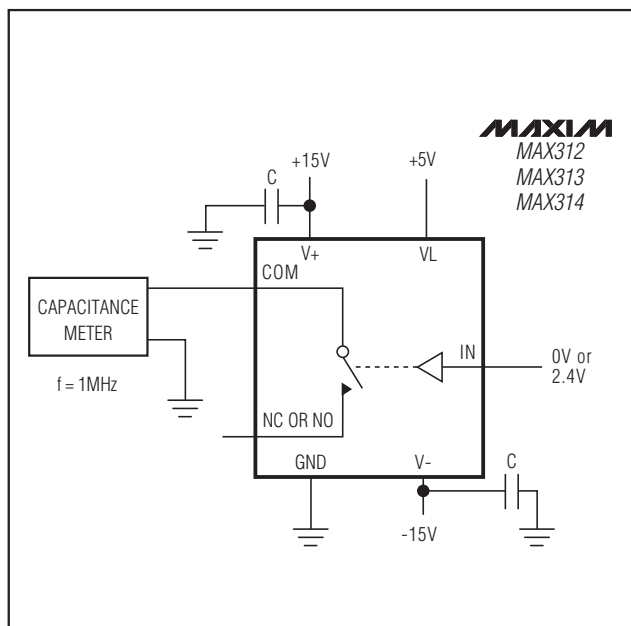


図8. チャネルオン容量試験回路

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

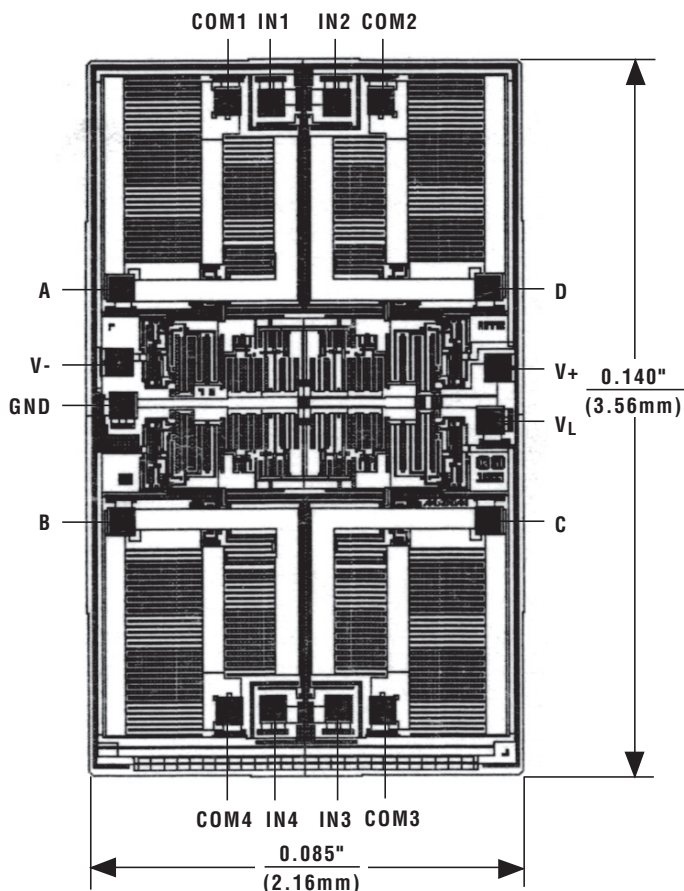
型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX313 CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX313CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX313CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
MAX313C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX313EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX313ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX313EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX313MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP**
MAX314 CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX314CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX314CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
MAX314C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX314EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX314ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX314EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX314MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP**

*ダイス仕様についてはお問い合わせください。

**入手性についてはお問い合わせください。

チップ構成図



MAX312		MAX313		MAX314	
PIN	NAME	PIN	NAME	PIN	NAME
A	NC1	A	NO1	A	NO1
B	NC4	B	NO4	B	NO4
C	NC3	C	NO3	C	NC3
D	NC2	D	NO2	D	NC2

TRANSISTOR COUNT: 100

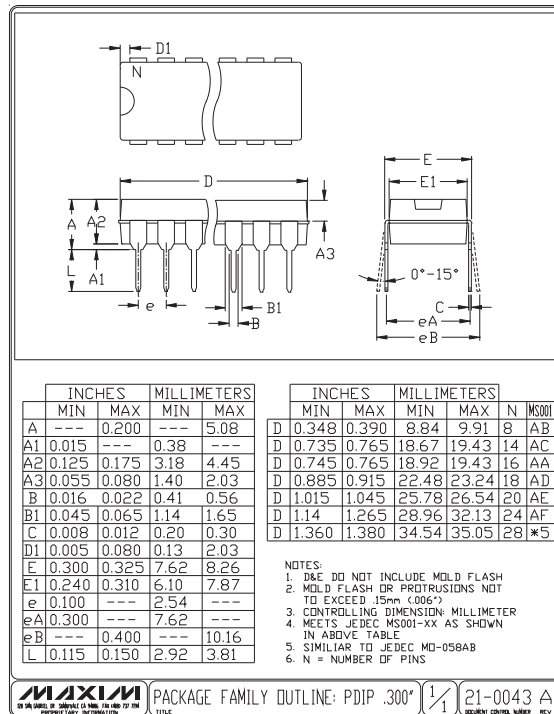
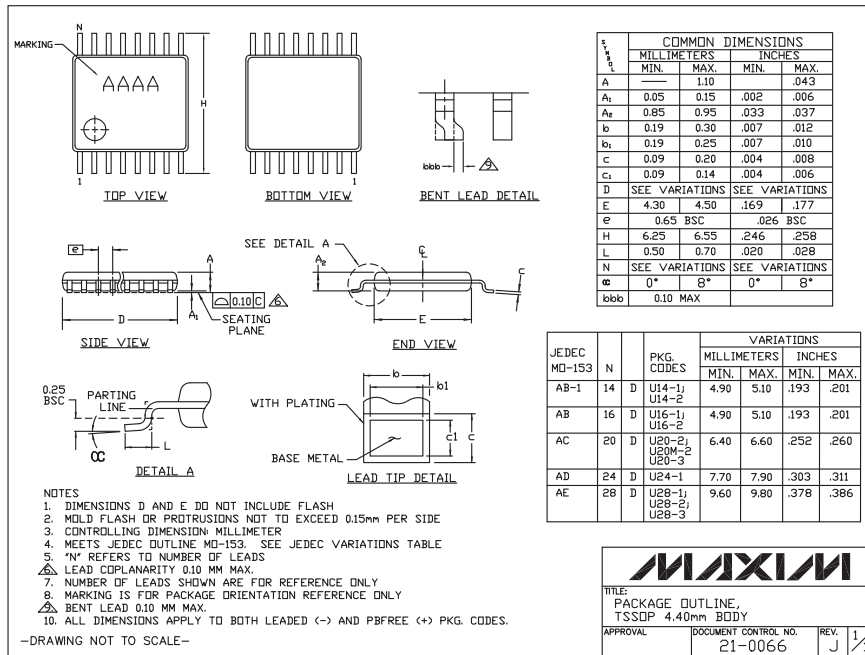
SUBSTRATE CONNECTED TO V+

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

パッケージ

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)

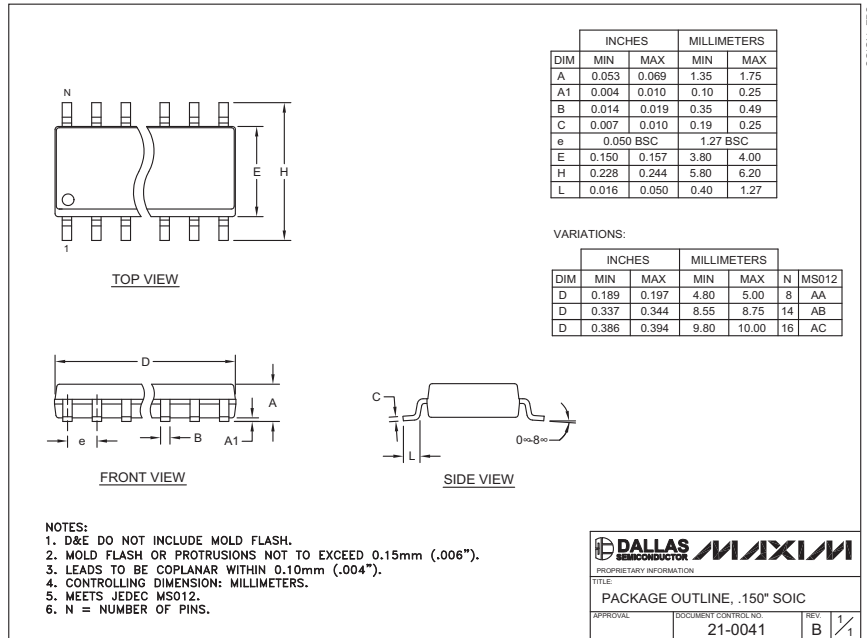
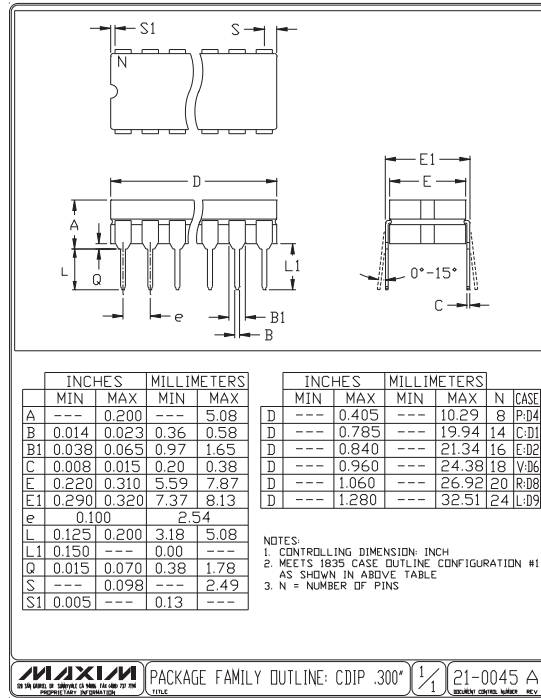


10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、japan.maxim-ic.com/packagesをご参照下さい。)



マキシム・ジャパン株式会社

〒169-0051 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は完全にMaxim製品に組み込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。Maximは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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