

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

概要

マキシム社のMAX312/MAX313/MAX314は、低オン抵抗(10 max)で、チャンネル間のオン抵抗マッチングが1.5のアナログスイッチです。これらのスイッチはどちらの方向へも同等に電流を流します。また、全温度範囲でリーク電流(+85 で2.5nA)が低く抑えられています。さらに、低消費電力及び2000V以上のESD保護(3015.7法)が保証されています。

MAX312/MAX313/MAX314はクワッド単極単投(SPST)アナログスイッチです。MAX312のスイッチ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NCスイッチ2個とNOスイッチ2個を備えています。これらの製品は+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

通信機器

PBX、PABXシステム

オーディオ信号分配

航空電子機器

サンプル&ホールド回路

データ収集機器

特長

- ◆ DG411/DG412/DG413とピンコンパチブル
- ◆ 低オン抵抗：6.5 (typ)
- ◆ チャンネル間のオン抵抗マッチング：1.5 (max)を保証
- ◆ オン抵抗の平坦性：特定信号範囲で2 (max)を保証
- ◆ ESD保護：2000V以上を保証(3015.7法)
- ◆ クロストーク：96dB以上(20kHz)
- ◆ 単一電源動作：+4.5V ~ +30V
デュアル電源動作：±4.5V ~ ±20V
- ◆ 電源電圧範囲の信号に対応

型番

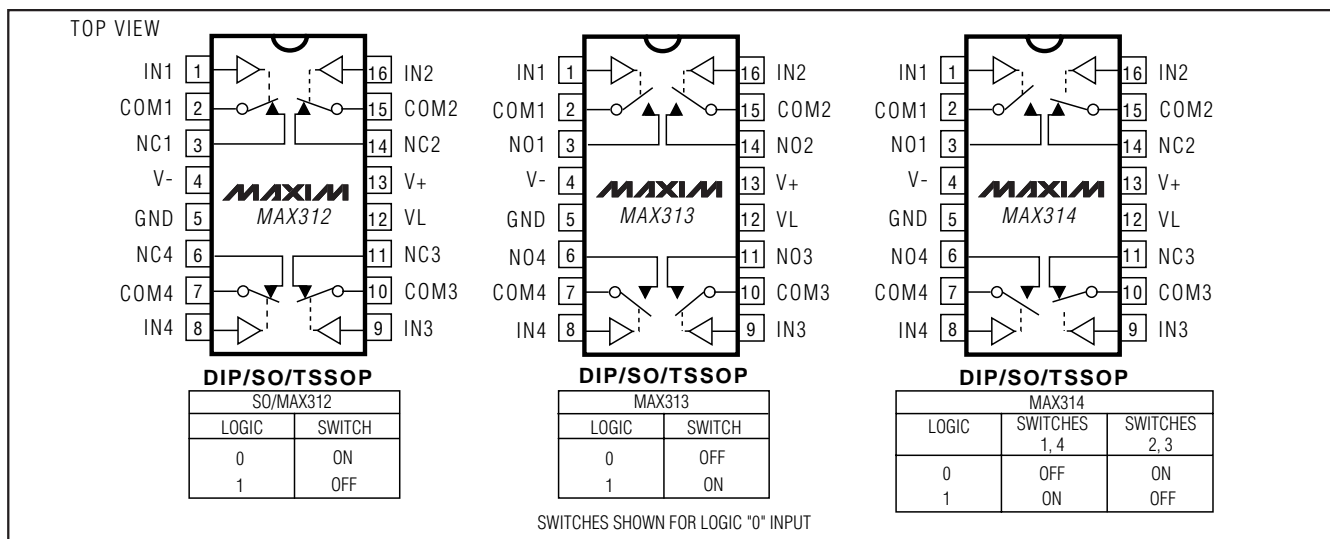
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX312CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX312CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX312CUE	0°C to +70°C	16 TSSOP
MAX312C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX312EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX312ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX312EUE	-40°C to +85°C	16 TSSOP
MAX312MJE	-55°C to +125°C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

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Contact factory for dice specifications.

**Contact factory for availability.

ピン配置/ブロック図/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, 10sec)	+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

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

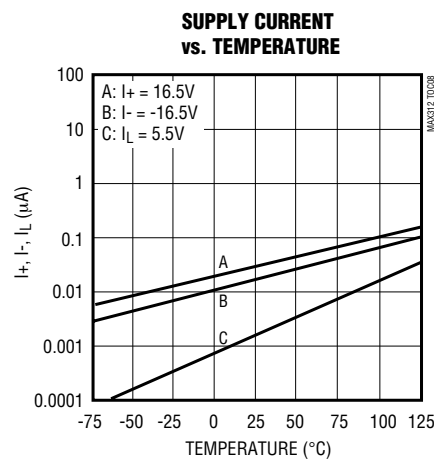
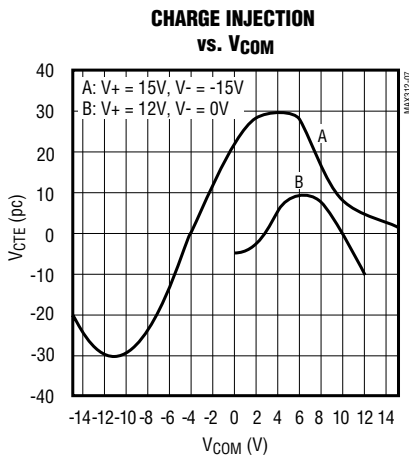
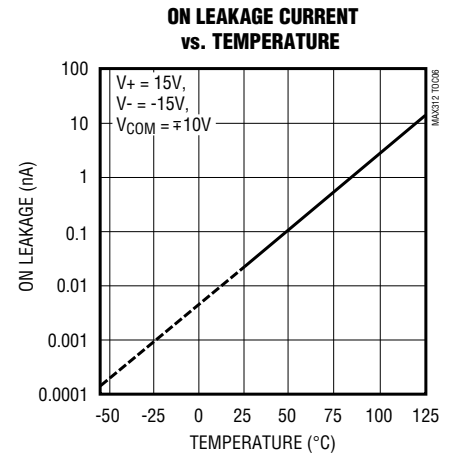
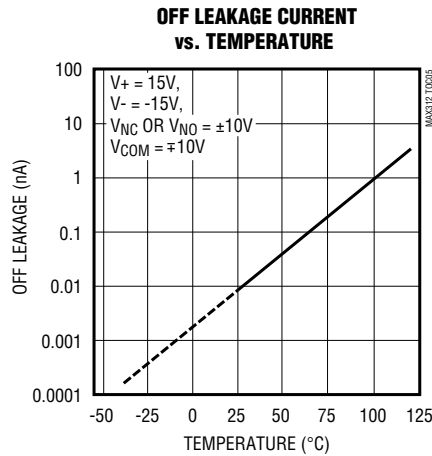
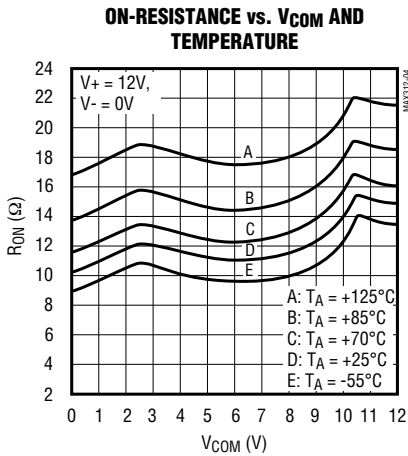
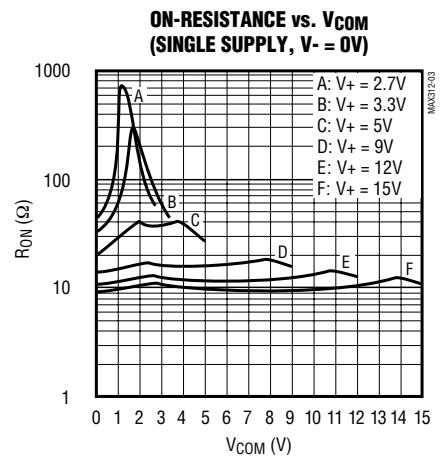
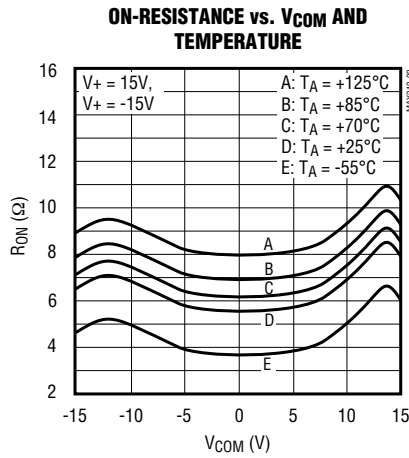
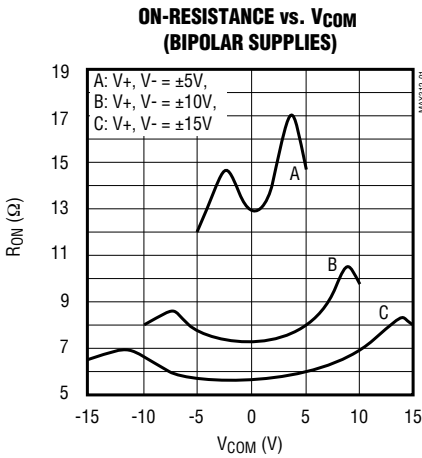
Note 8: Between any two switches.

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

標準動作特性

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



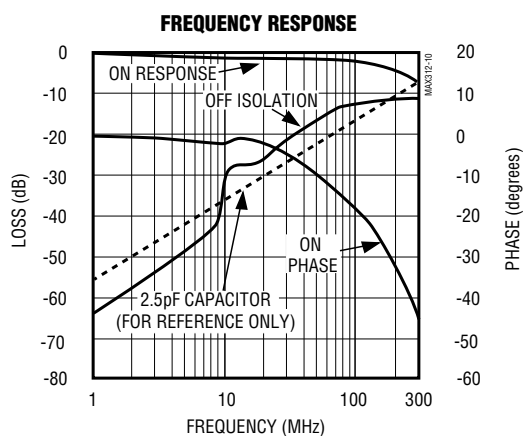
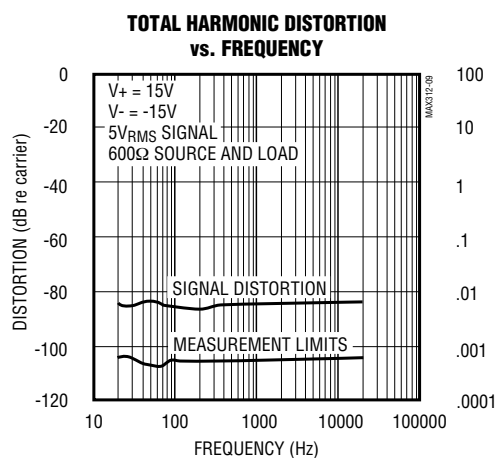
MAX312/MAX313/MAX314

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-	アナログ負電源(単一電源動作時にはGNDに接続してください)
5	5	5	GND	ロジックレベルグランド
12	12	12	VL	ロジック電源
13	13	13	V+	アナログ正電源

アプリケーション情報

低歪みオーディオ

MAX312/MAX313/MAX314はオン抵抗が非常に低く、また、信号振幅によるオン抵抗の変動が非常に小さいため、低歪みのオーディオアプリケーションに最適です。「標準動作特性」に様々な信号振幅及びインピーダンスでの全高調波歪み(THD)対周波数のグラフを示します。ソース及び負荷インピーダンスが高くなるとTHDが改善されますが、オフアイソレーションは低下します。

高周波でのオフアイソレーション

これらの製品の高周波オン応答は、50 システムではDCから100MHz以上まで伸びています(損失は-2dB typ)が、スイッチをオフにするとコンデンサのように動作し、周波数の増加と共にオフアイソレーションが低下します。(300MHz以上ではかえってオフ時の方がオン時よりも信号の通りが良くなります。)この減少はソース及び負荷インピーダンスが大きいほど目立ちます。

5MHz以上では回路ボードのレイアウトが重要になり、スイッチの応答を回路と独立させて調べることが難しくなります。「標準動作特性」のグラフでは、BNCコネクタを用い、平均的な回路ボードに負荷とソース(50 Ω)を接続しています。つまり、アイソレーションは考慮してありますが、ストリップライン等の特別なRF回路技法は使用していません。5MHz以上の重要なアプリケーションには、仕様が160MHzまで拡張されているMAX440、MAX441及びMAX442をご使用ください。

を接続しています。つまり、アイソレーションは考慮してありますが、ストリップライン等の特別なRF回路技法は使用していません。5MHz以上の重要なアプリケーションには、仕様が160MHzまで拡張されているMAX440、MAX441及びMAX442をご使用ください。

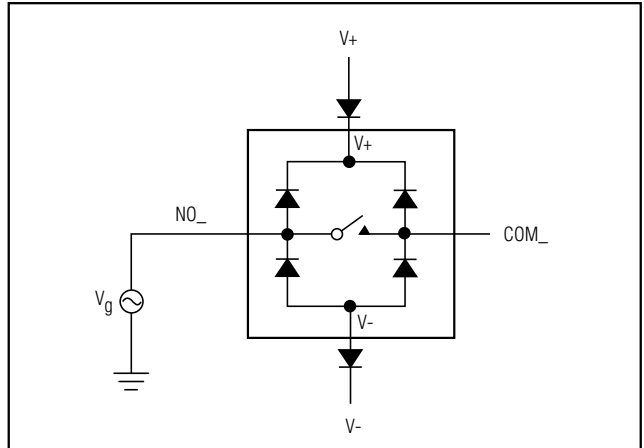


図1. 外付ブロッキングダイオードを用いた過電圧保護

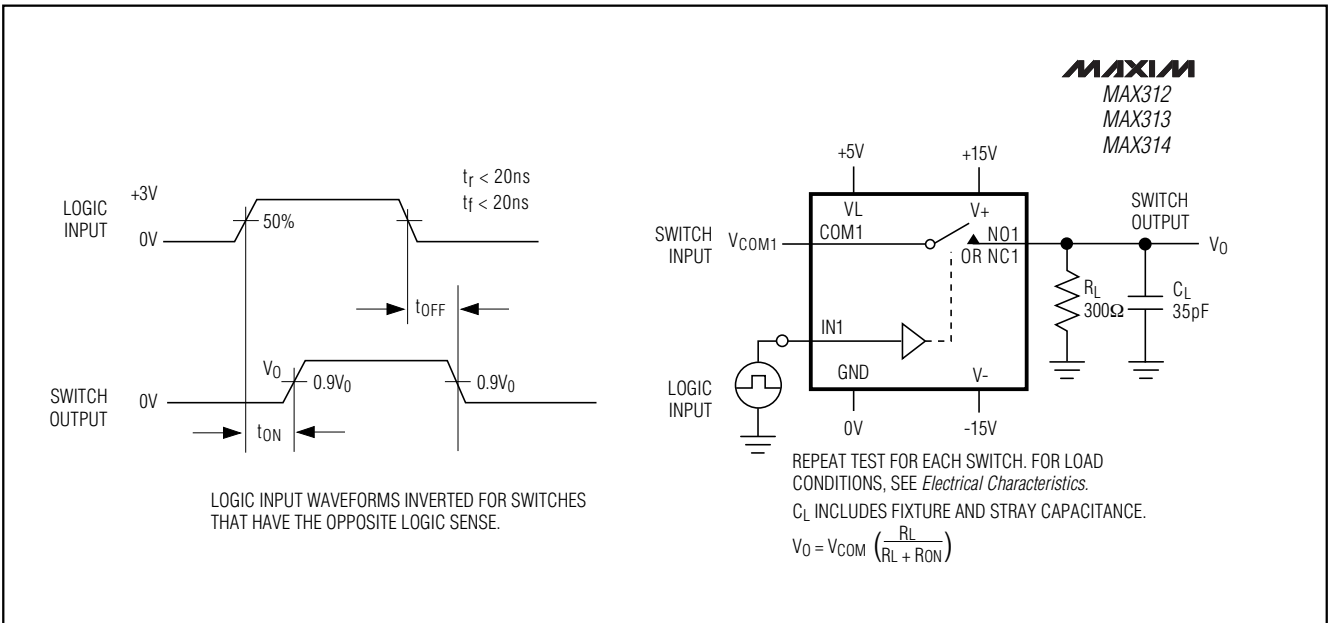


図2. スイッチング時間テスト回路

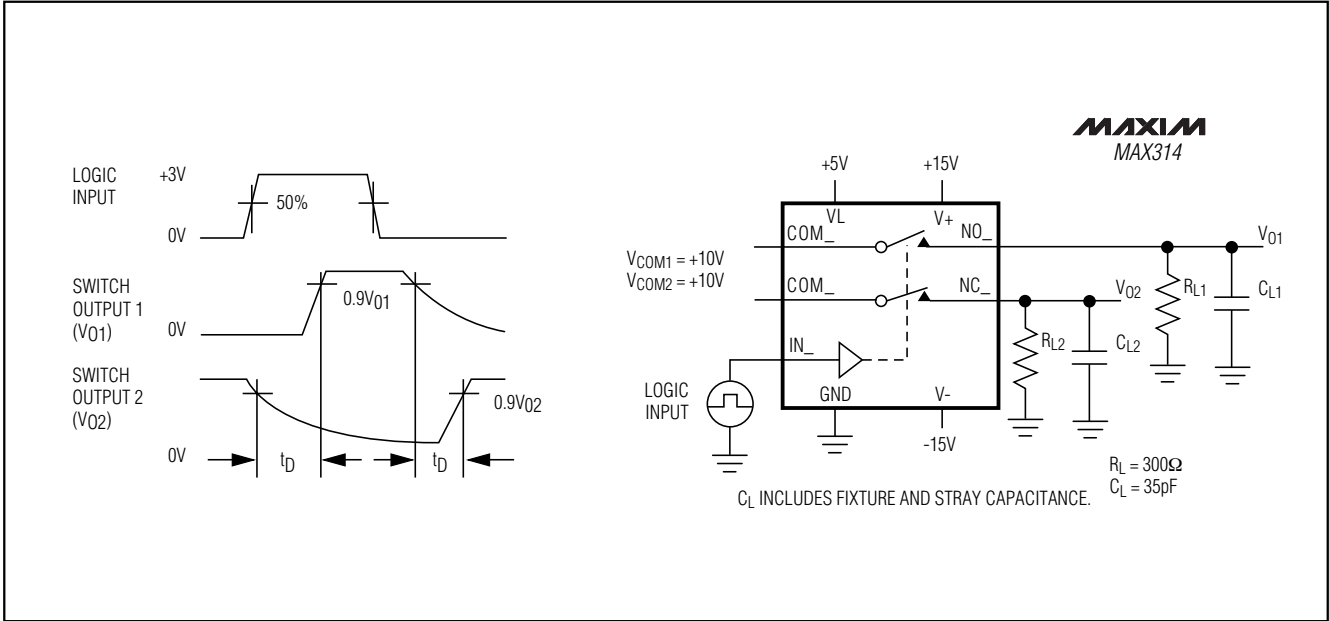


図3. ブレーク・ビフォ・メイク・テスト回路(MAX314のみ)

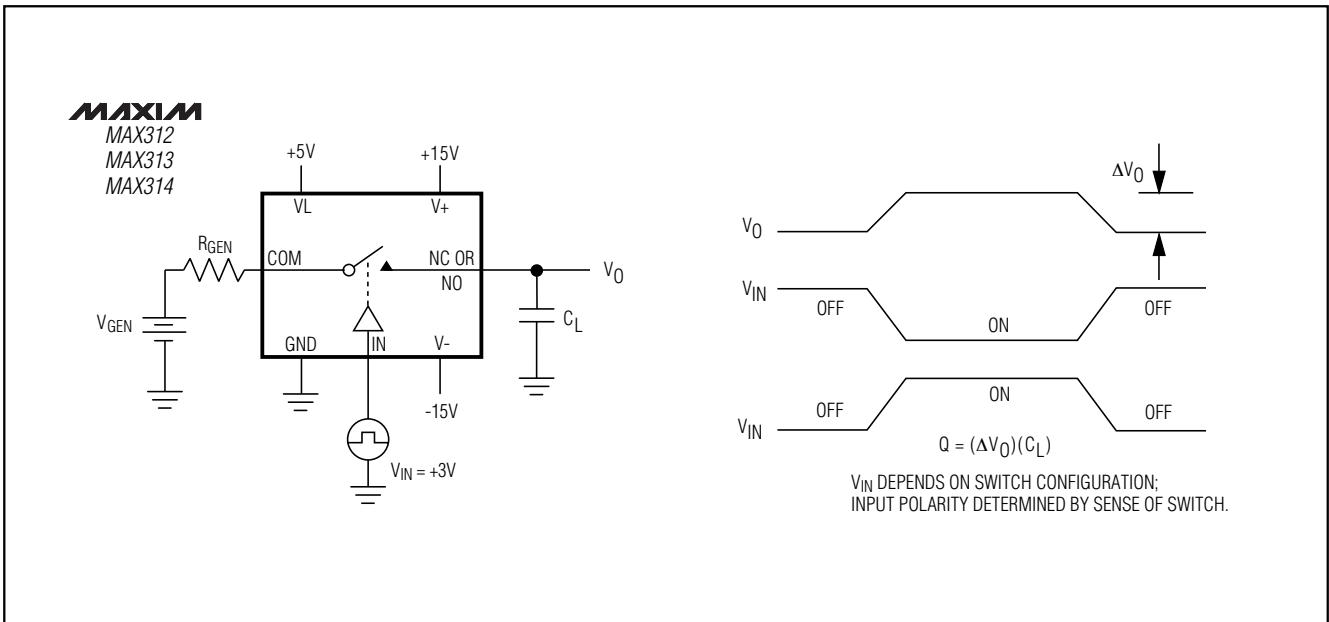


図4. チャージインジェクション・テスト回路

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

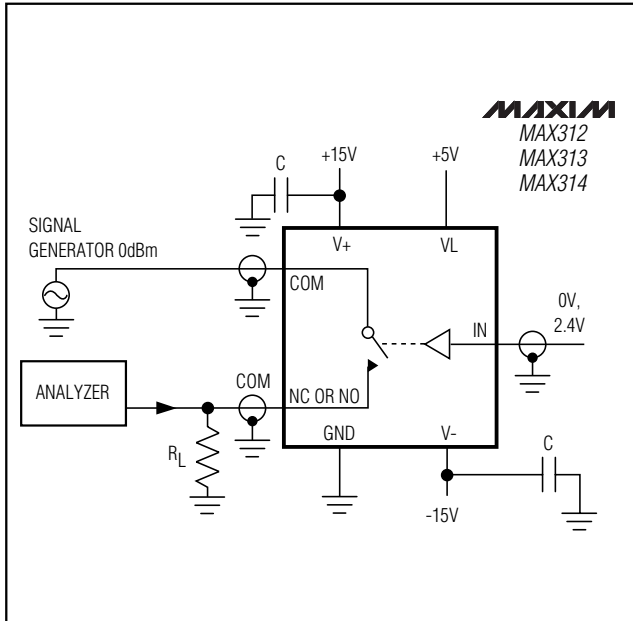


図5. オフアイソレーション・テスト回路

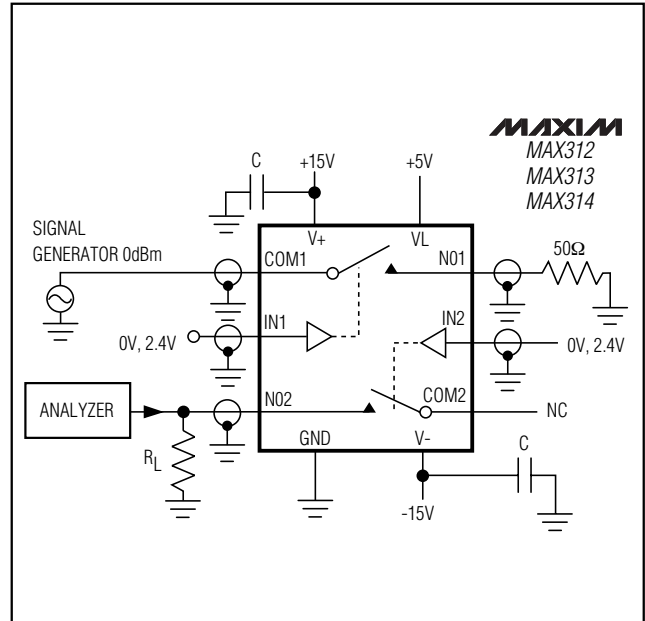


図6. クロストーク・テスト回路

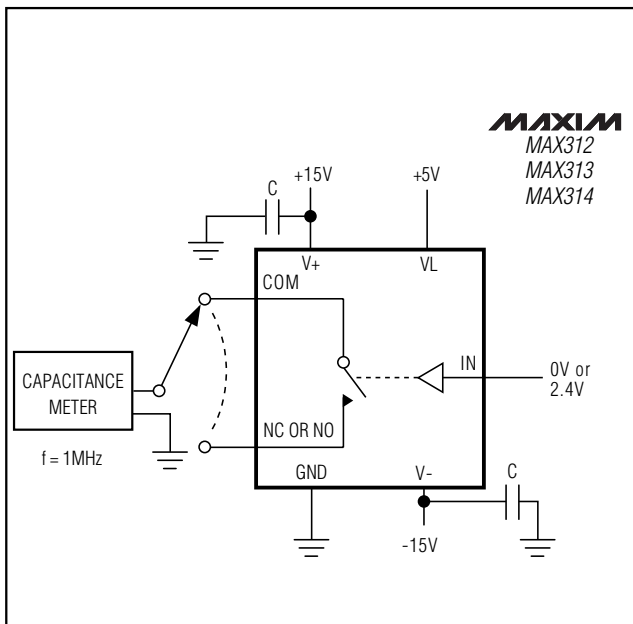


図7. チャンネルオフ容量テスト回路

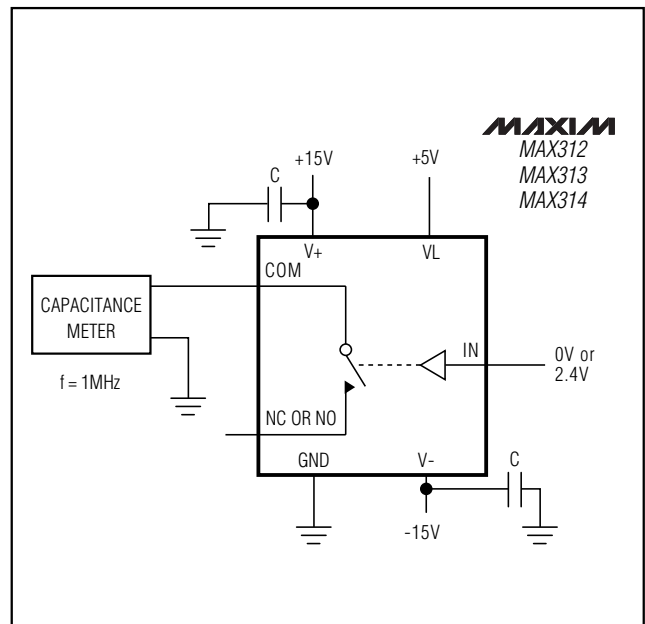


図8. チャンネルオン容量テスト回路

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX312/MAX313/MAX314

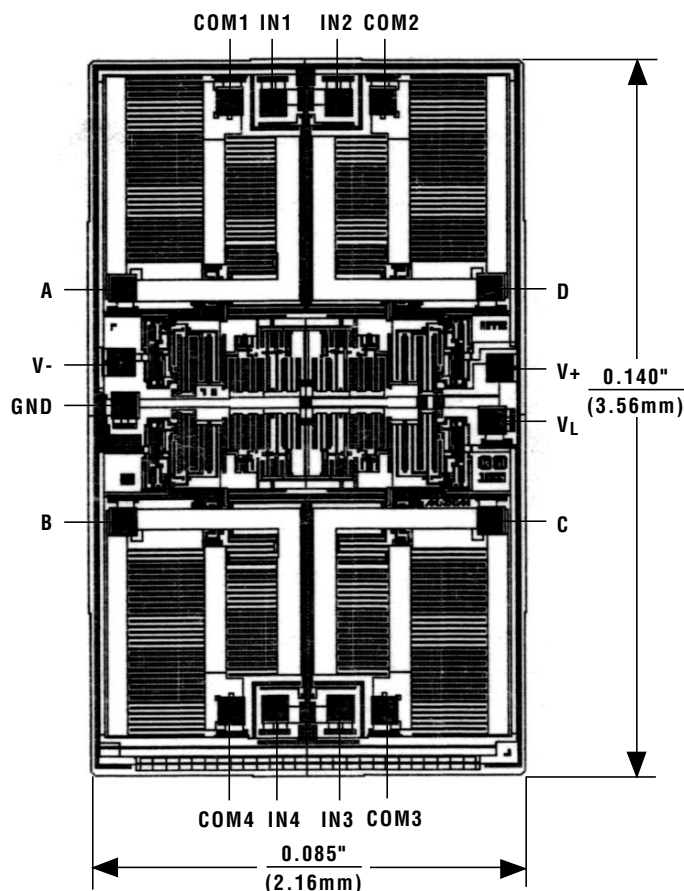
型番(続き)

チップ構造図

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**

* Contact factory for dice specifications.

**Contact factory for availability.



MAX312		MAX313		MAX314	
端子	名称	端子	名称	端子	名称
A	NC1	A	NO1	A	NC1
B	NC4	B	NO4	B	NC4
C	NC3	C	NO3	C	NC3
D	NC2	D	NO2	D	NC2

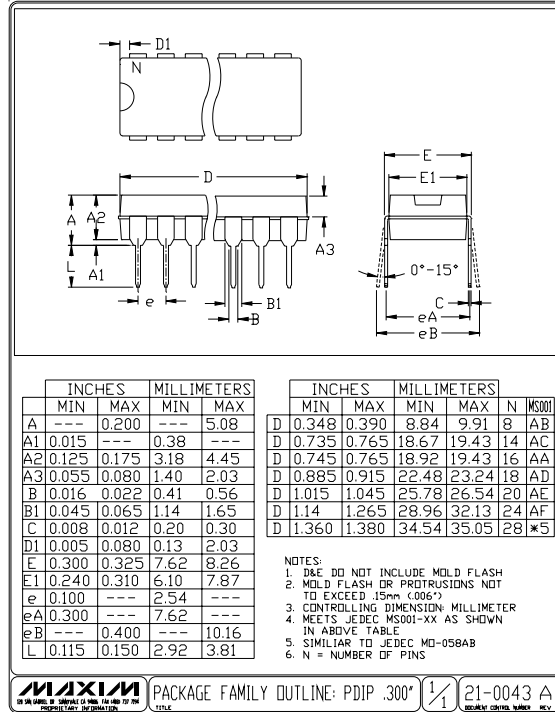
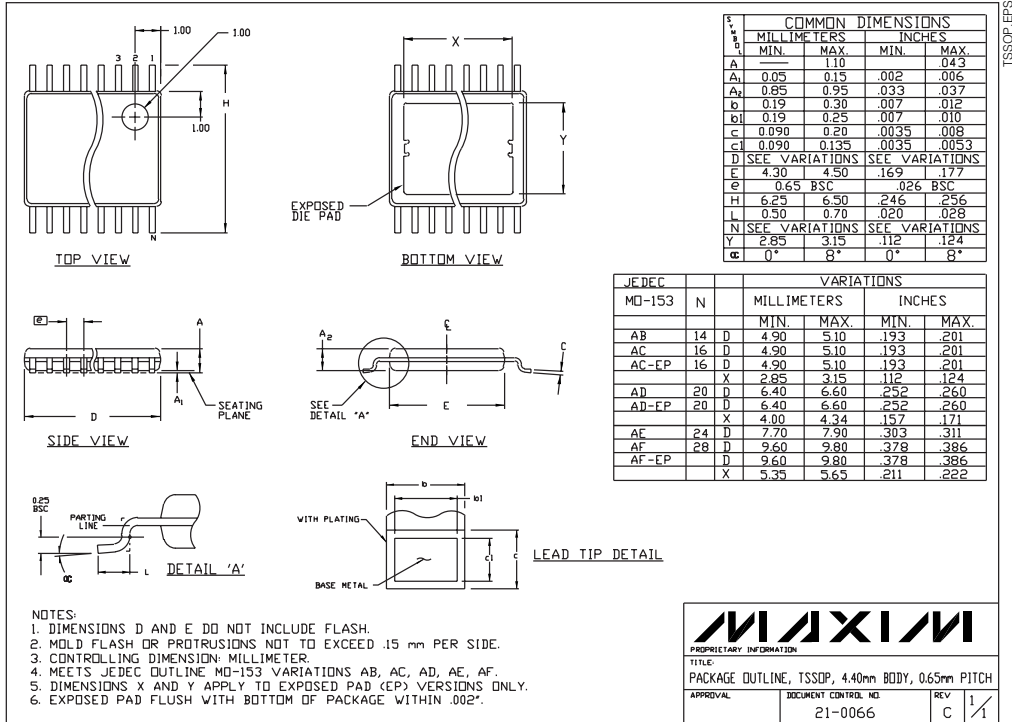
TRANSISTOR COUNT: 100

SUBSTRATE CONNECTED TO V+

10Ω、クワッド、SPST、CMOSアナログスイッチ

パッケージ

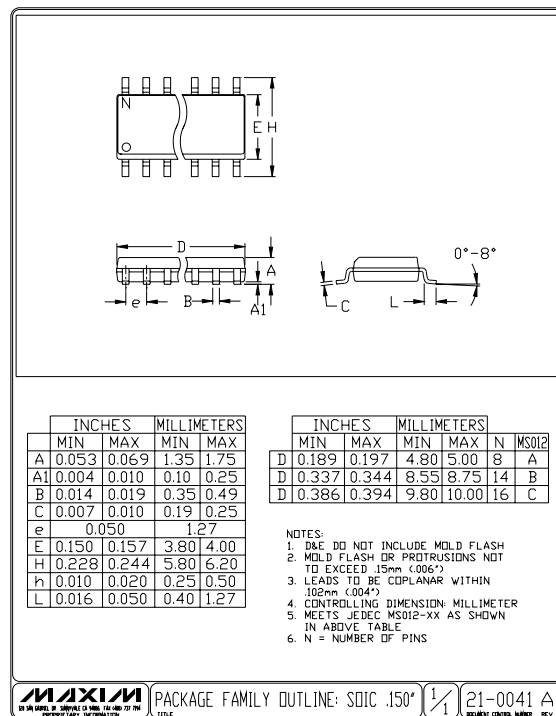
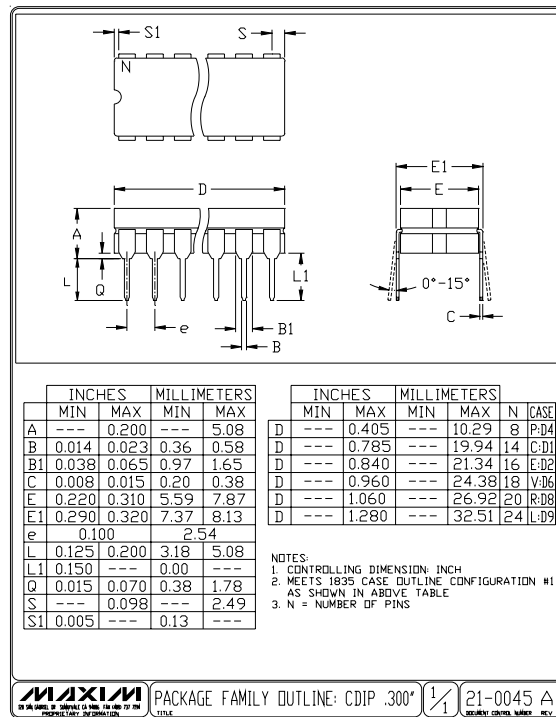
MAX312/MAX313/MAX314



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)



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

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