

MAXIM

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

概要

MAX4601/MAX4611/MAX4612は、工業標準74HC4066アナログスイッチとピンコンパチブルな低電圧、単極単投(SPST)アナログスイッチです。オン抵抗(100 max)のスイッチ間マッチングは4 (max)で、平坦性は全信号範囲において4 (max)です。各スイッチは、 $V_+ \sim GND$ のアナログ信号レベルを扱うことができます。最大オフリーク電流は $T_A = +25$ で僅か1nA、 $T_A = +85$ で2nAとなっています。

MAX4610は4つのノーマリオープン(NO)スイッチ、MAX4611は4つのノーマリクローズ(NC)スイッチを備えています。MAX4612は、2つのNOスイッチ及び2つのNCスイッチを備えています。これらのCMOSスイッチは、+2V~+12Vの単一電源で動作します。全てのデジタル入力のロジックスレッシュホールドが+0.8V及び+2.4Vであるため、+5V単一電源を使用した場合にTTL/CMOSロジックコンパチビリティが保証されています。

アプリケーション

- バッテリー駆動機器
- オーディオ/ビデオ信号分配
- 低電圧データ収集機器
- サンプルアンドホールド回路
- 通信回路

特長

- ◆ 工業標準74HC4066とピンコンパチブル
- ◆ 保証されたオン抵抗
 - 5V電源：100 (max)
 - 12V電源：46 (max)
- ◆ チャンネル間のマッチング：4 (max)保証
- ◆ 全信号範囲での平坦性：18 (max)保証
- ◆ 全温度範囲のオフリーク電流
 - $T_A = +85$ において2nA以下
- ◆ ESD保護：2kV以上(3015.7法)
- ◆ レイルトゥレイル®信号に対応
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル

型番

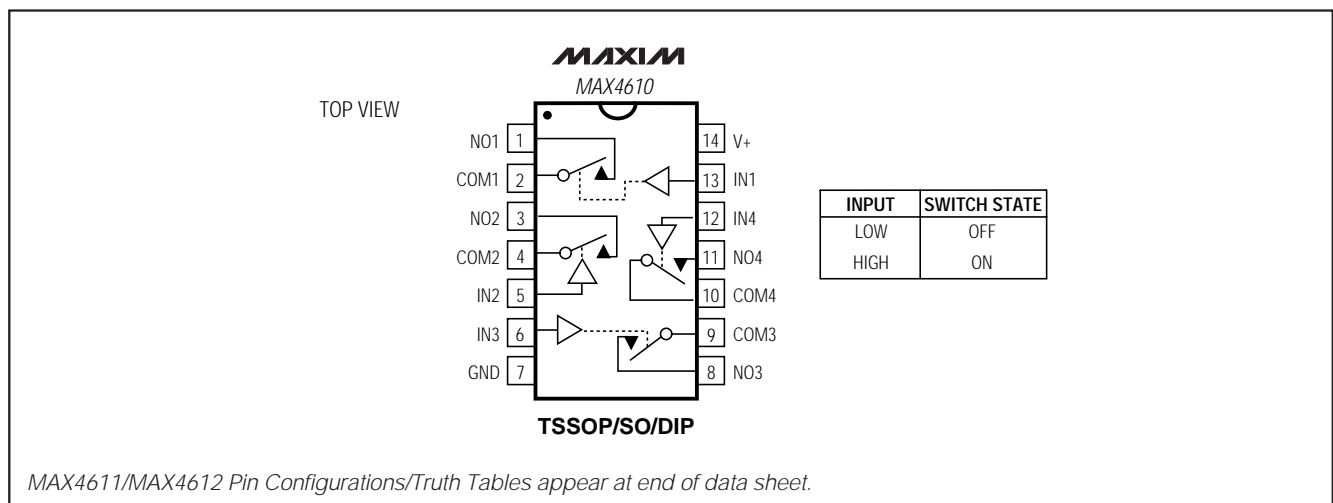
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4610CUD	0°C to +70°C	14 TSSOP**
MAX4610CSD	0°C to +70°C	14 Narrow SO
MAX4610CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX4610C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4610EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP**
MAX4610ESD	-40°C to +85°C	14 Narrow SO
MAX4610EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP

型番はデータシートの最後に続きます。

* チップの仕様についてはお問い合わせ下さい。

** 入手可能性についてはお問い合わせ下さい。

ピン配置/真理値表



レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。



低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages referenced to GND)

V+	-0.3V to +13V
IN_, COM_, NO_, NC_ (Note 1)	-0.3V to (V + +0.3V)
Continuous Current (any terminal) (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	20mA
Peak Current (any terminal) (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	40mA
ESD per Method 3015.7	>2kV

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

TSSOP (derate 6.3mW/°C above +70°C)	500mW
Narrow SO (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW
Plastic DIP (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
Operating Temperature Ranges	
MAX461_C_	0°C to +70°C
MAX461_E_	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

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

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—Single +5V Supply

(V+ = +5V ±10%, V_{IN_H} = 2.4V, V_{IN_L} = 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 (Note 3)	V _{COM_} , V _{NO_} , V _{NC_}		0		V+	V	
On-Resistance	R _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM_} = 1mA, V _{NO_} = V _{NC_} = 3V	T _A = +25°C		70	100	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			150	
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM_} = 1mA, V _{NO_} = V _{NC_} = 3V	T _A = +25°C		1.0	4	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			8	
On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 4.5V; I _{COM_} = 1mA; V _{NO_} = V _{NC_} = 3V, 2V, 1V	T _A = +25°C		12	18	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			25	
NO or NC Off-Leakage Current (Note 6)	I _{NO(OFF)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V; V _{NO_} = 4.5V, 1V	T _A = +25°C				nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-2	2	
COM Off-Leakage Current (Note 6)	I _{COM(OFF)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V; V _{NO_} = V _{NC_} = 4.5V, 1V	T _A = +25°C		-0.1	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-2	2	
COM On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM(ON)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V; V _{NO_} = V _{NC_} = 1V, 4.5V, or floating	T _A = +25°C		-0.2	0.2	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-4	4	

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +5V ±10%, V_{IN_H} = 2.4V, V_{IN_L} = 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 _{IN_H}	V _{IN_} = 2.4V, all others = 0.8V	-0.1	0.001	0.1	μA	
Input Current with Input Voltage Low	I _{IN_L}	V _{IN_} = 0.8V, all others = 2.4V	-0.1	0.001	0.1	μA	
Input High Voltage	V _{IN_H}		2.4	1.5		V	
Input Low Voltage	V _{IN_L}			1.4	0.8	V	
DYNAMIC (Note 3)							
Turn-On Time	t _{ON}	V _{COM_} = 3V, Figure 2	T _A = +25°C			ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				
Turn-Off Time	t _{OFF}	V _{COM_} = 3V, Figure 2	T _A = +25°C			ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				
On-Channel Bandwidth	BW	Signal = 0dBm, Figure 4, 50Ω in and out	T _A = +25°C			MHz	
Charge Injection	V _{CTE}	C _L = 1.0nF, V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, Figure 3	T _A = +25°C		1	5	pC
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 4	T _A = +25°C		-60		dB
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 5	T _A = +25°C		-80		dB
NO_ or NC_ Capacitance	C _(OFF)	f = 1MHz, Figure 6	T _A = +25°C		16		pF
COM_ Off-Capacitance	C _{COM(OFF)}	f = 1MHz, Figure 6	T _A = +25°C		16		pF
COM_ On-Capacitance	C _{COM(ON)}	f = 1MHz, Figure 6	T _A = +25°C		23		pF
Total Harmonic Distortion	THD	600Ω IN and OUT, 20Hz to 20kHz, 2Vp-p	T _A = +25°C		0.009		%
SUPPLY							
Power-Supply Range			2		12	V	
Supply Current	I+	V _{IN} = 0 or V+, all switches on or off	-1	0.001	1	μA	

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = +3V, VIN_H = 2.4V, VIN_L = 0.5V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range (Note 3)	VCOM_, VNO_, VNC_			0		V+	V
On-Resistance	RON	V+ = 2.7V, ICOM_ = 1mA, VNO_ = VNC_ = 1V	TA = +25°C	175	360		Ω
			TA = TMIN to TMAX		450		
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔRON	V+ = 2.7V, ICOM_ = 1mA, VNO_ = VNC_ = 1V	TA = +25°C	2	5		Ω
			TA = TMIN to TMAX		10		
NO_ or NC_ Off-Leakage Current (Notes 3, 6)	INO(OFF)	V+ = 3.6V; VCOM_ = 0.5V, 3V; VNO_ = VNC_ = 3V, 0.5V	TA = +25°C	-0.1	0.1		nA
			TA = TMIN to TMAX	-2	2		
COM_ Off-Leakage Current (Notes 3, 6)	ICOM(OFF)	V+ = 3.6V; VCOM_ = 0.5V, 3V; VNO_ = VNC_ = 3V, 0.5V	TA = +25°C	-0.1	0.1		nA
			TA = TMIN to TMAX	-2	2		
COM_ On-Leakage Current (Notes 3, 6)	ICOM(ON)	V+ = 3.6V; VCOM_ = 0.5V, 3V; VNO_ = VNC_ = 0.5V, 3V, or floating	TA = +25°C	-0.2	0.2		nA
			TA = TMIN to TMAX	-4	4		
LOGIC INPUTS							
Input High Voltage	VIN_H			2.4	1.0		V
Input Low Voltage	VIN_L				1.0	0.5	V
DYNAMIC (Note 3)							
Turn-On Time	tON	VCOM_ = 1.5V, Figure 2	TA = +25°C	50	90		ns
			TA = TMIN to TMAX		120		
Turn-Off Time	tOFF	VCOM_ = 1.5V, Figure 2	TA = +25°C	30	45		ns
			TA = TMIN to TMAX		60		

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +12V Supply

($V_+ = +12V$, $V_{IN_H} = 4V$, $V_{IN_L} = 0.8V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range (Note 3)	$V_{COM_}$, $V_{NO_}$, $V_{NC_}$			0		V_+	V
On-Resistance	R_{ON}	$V_+ = 12V$, $I_{COM} = 2mA$, $V_{NO_} = V_{NC_} = 10V$	$T_A = +25^\circ C$		30	45	Ω
			$T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX}			60	
LOGIC INPUTS							
Input High Voltage	V_{IN_H}			4.0	2.8		V
Input Low Voltage	V_{IN_L}				2.5	0.8	V
SUPPLY							
Positive Supply Current	I_+	$V_{IN_} = 0$ or V_+ , all switches on or off		-1	0.001	1	μA

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: $\Delta R_{ON} = R_{ON}(\text{max}) - R_{ON}(\text{min})$.

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 $+25^\circ C$.

Note 7: Off-Isolation = $20\log_{10}(V_{COM_} / V_{NO_})$, $V_{COM_}$ = output, $V_{NO_}$ = input to off switch.

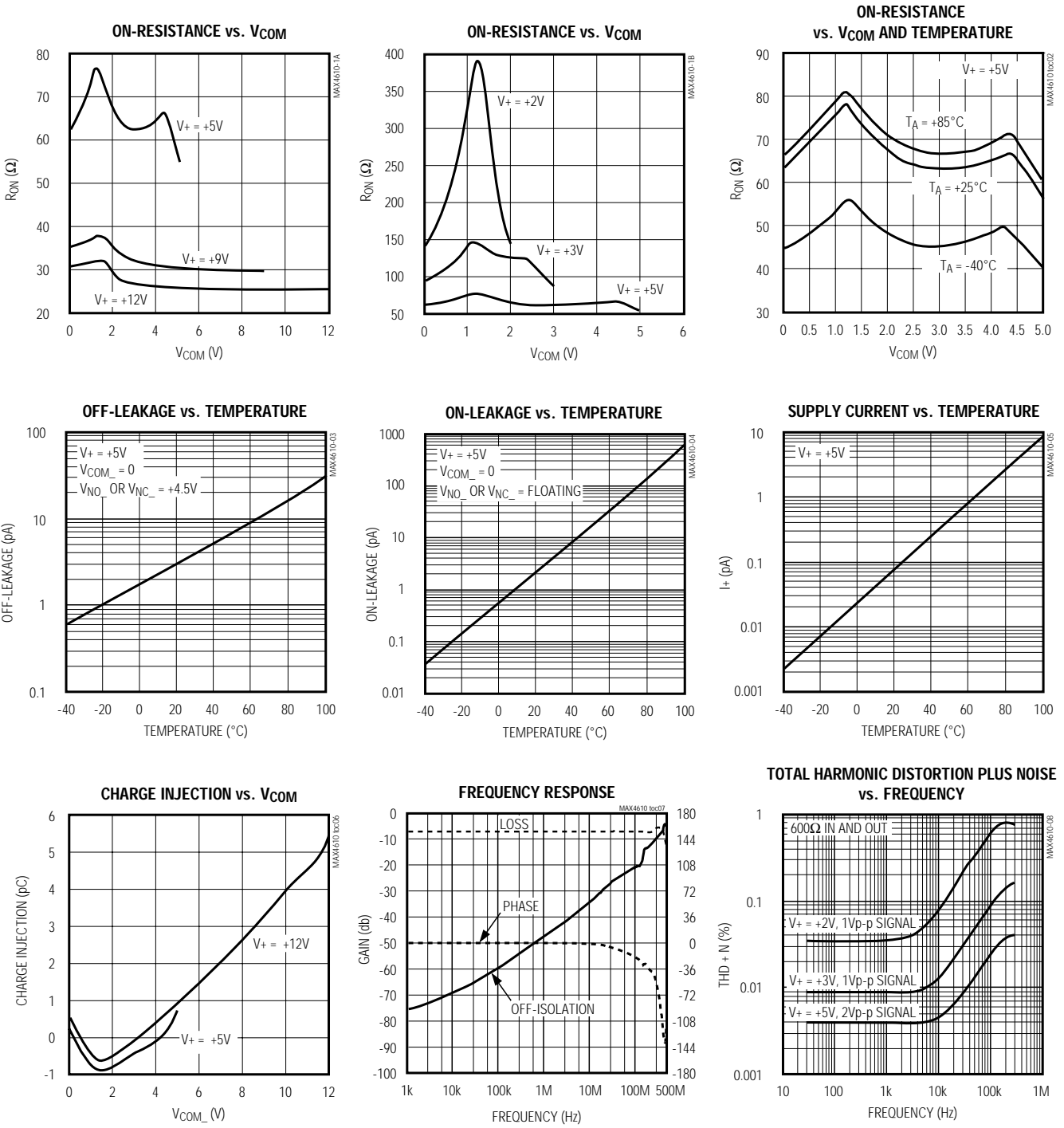
Note 8: Between any two switches.

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

標準動作特性

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



端子説明

端子			名称	機能
MAX4610	MAX4611	MAX4612		
1, 3, 8, 11	—	—	NO1, NO2, NO3, NO4	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	1, 3, 8, 11	—	NC1, NC2, NC3, NC4	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
2, 4, 9, 10	2, 4, 9, 10	2, 4, 9, 10	COM1, COM2, COM3, COM4	アナログスイッチのコモン端子
13, 5, 6, 12	13, 5, 6, 12	13, 5, 6, 12	IN1, IN2, IN3, IN4	ロジック制御デジタル入力
—	—	1, 3	NO1, NO2	アナログスイッチのノーマリオープン端子
—	—	8, 11	NC3, NC4	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
7	7	7	GND	グラウンド
14	14	14	V+	正アナログ電源入力
—	—	—	N.C.	無接続。内部接続されていません。

アプリケーション情報

電源シーケンス及び過電圧保護

デバイスに定格以上の電圧が印加されると永久的な損傷を受けるため、最大定格を超えないようにすることが極めて重要です。

全てのCMOS製品に対して、正しい電源シーケンスを行うことが推奨されます。必ずV₊を最初にオンにし、その後でアナログ信号又はロジック入力を印加して下さい。アナログ又はロジック信号が電流制限されていない場合は、特にこの順番を守って下さい。電源シーケンスの順番が守れない場合で、アナログ又はロジック入力が20mA以下に電流制限されていない場合は、図1に示す小信号ダイオード(D1)を追加して下さい。アナログ信号がGNDよりも低くなる可能性がある場合は、D2を追加して下さい。ダイオードを加えることによって、アナログ信号範囲が(D1により)V₊よりもダイオードドロップ分(約0.7V)だけ低くなり、又、(D2によって)ダイオードドロップ分だけグラウンドよりも高くなります。ダイオードを追加してもリークには影響しません。電源電圧が低いとオン抵抗が多少増加します。最大電源電圧(V₊)が13Vを超えないようにする必要があります。保護ダイオードを追加すると、ロジックスレッショルドが電源電圧に対してシフトします。これは、低電源電圧(+5V以下)の場合に問題になります。+5V電源で保護

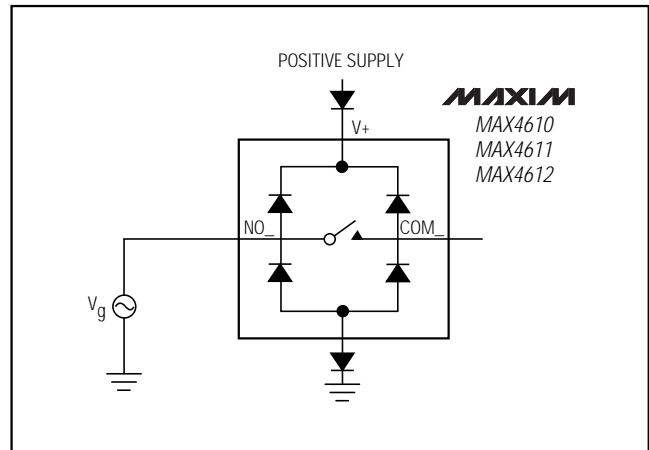


図1. 2つの外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

ダイオードを追加すると、TTLコンパチビリティは保証されません。IN1及びIN2を電源電圧(即ちV₊ピンよりもダイオードドロップ分だけ高い電圧あるいはGNDピンよりもダイオードドロップ分だけ低い電圧)まで駆動することは問題ありません。

保護ダイオードD1及びD2は、過電圧保護にもなります。図1の回路で、電源電圧が絶対最大定格よりも低い時にアナログ信号ピンに絶対最大定格までの障害電圧が印加されても大丈夫です。

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

高電圧電源を使用する際の考慮

MAX4601/MAX4611/MAX4612は、工業標準74HC4066及びMAX4066とピンコンパチブルであり、+5V単一電源動作に最適化されています。MAX4610ファミリは+12V単一電源で動作させることができますが、その際に注意すべき点があります。V₊の絶対最大定格は(GNDと基準として)+13.2Vです。この領域の近くで動作させる場合は、最小0.1μFのコンデンサを使用

して、ICにできるだけ近いところでV₊をグランドにバイパスして下さい。

注意：V₊とV₋の電圧差の絶対最大定格は13.0Vです。通常の公差±10%の±6V又は12V電源は、最大13.2Vに達する可能性があります。この電圧は、MAX4601/MAX4611/MAX4612を損傷させる恐れがあります。公差が±5%の電源でも、オーバシュートやノイズスパイクによって13.0Vを超える可能性があります。

テスト回路/タイミング図

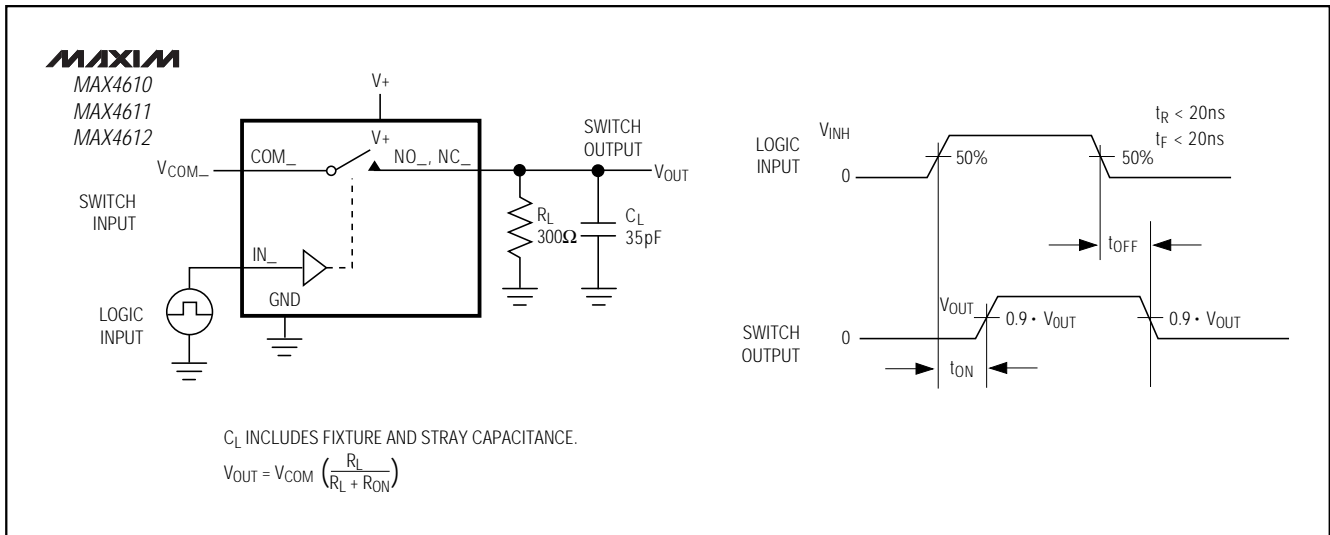


図2. スイッチング時間

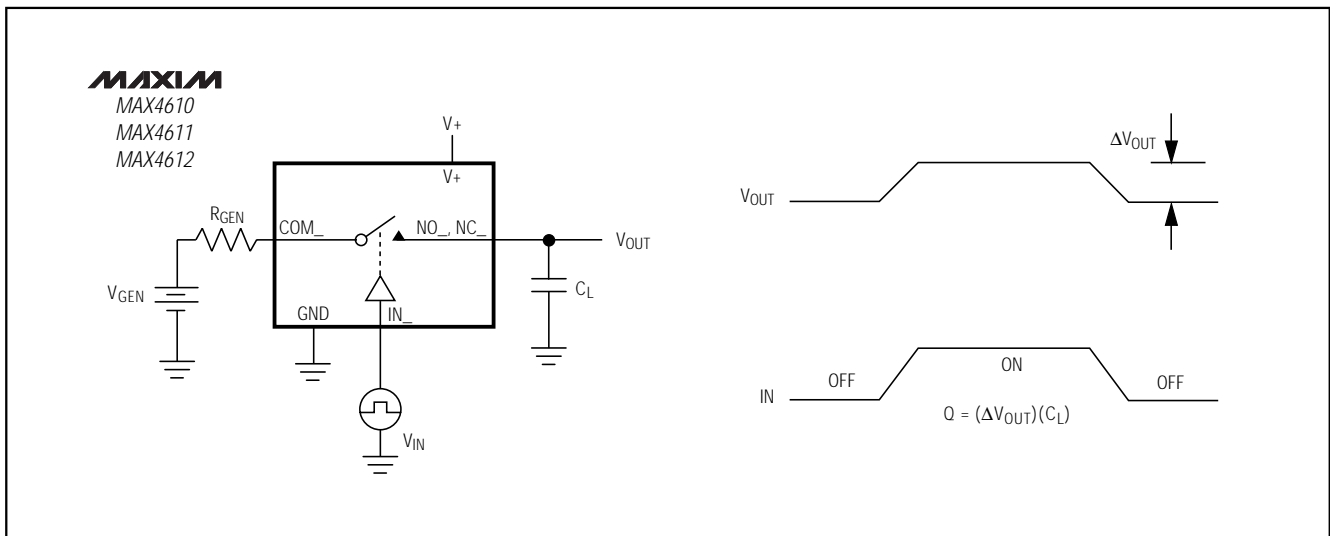


図3. チャージインジェクション

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

テスト回路/タイミング図(続き)

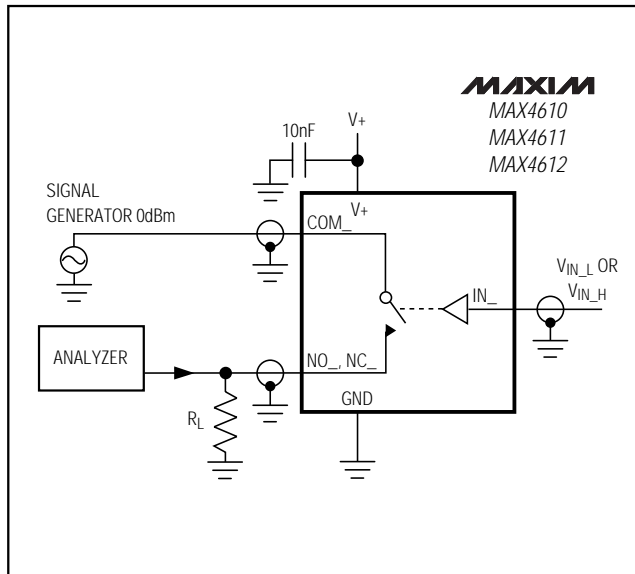


図4. オフアイソレーション/オンチャネル帯域幅

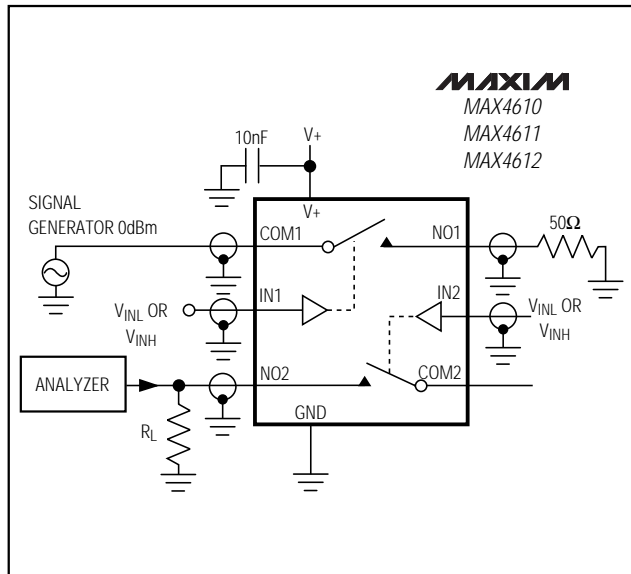


図5. クロストーク

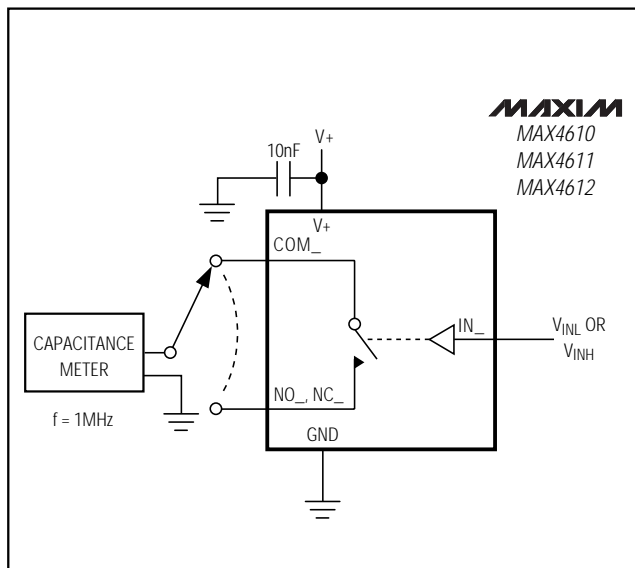


図6. チャネルオフ/オン容量

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4611 CUD	0°C to +70°C	14 TSSOP**
MAX4611CSD	0°C to +70°C	14 Narrow SO
MAX4611CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX4611C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4611EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP**
MAX4611ESD	-40°C to +85°C	14 Narrow SO
MAX4611EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX4612 CUD	0°C to +70°C	14 TSSOP**
MAX4612CSD	0°C to +70°C	14 Narrow SO
MAX4612CPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX4612C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4612EUD	-40°C to +85°C	14 TSSOP**
MAX4612ESD	-40°C to +85°C	14 Narrow SO
MAX4612EPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP

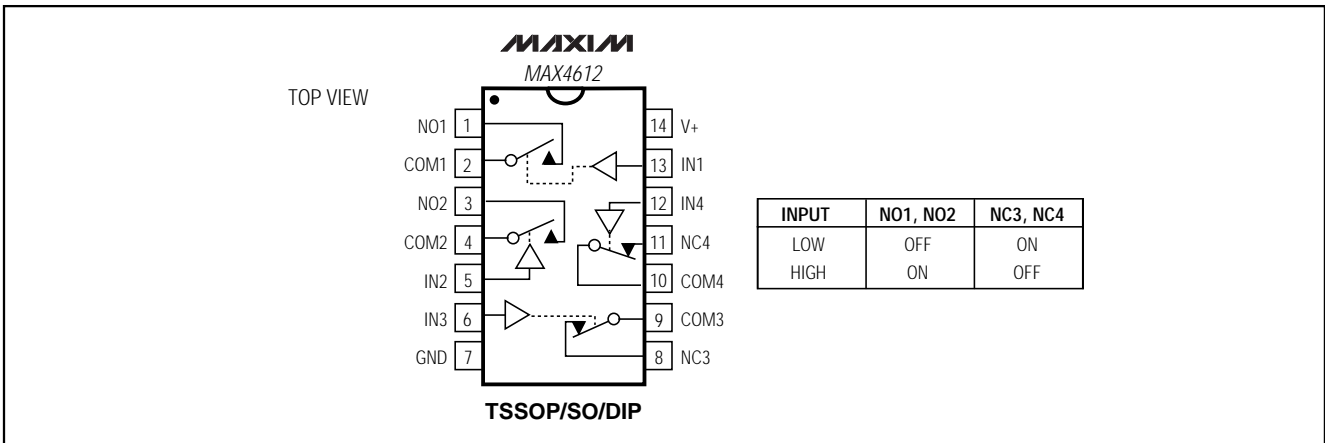
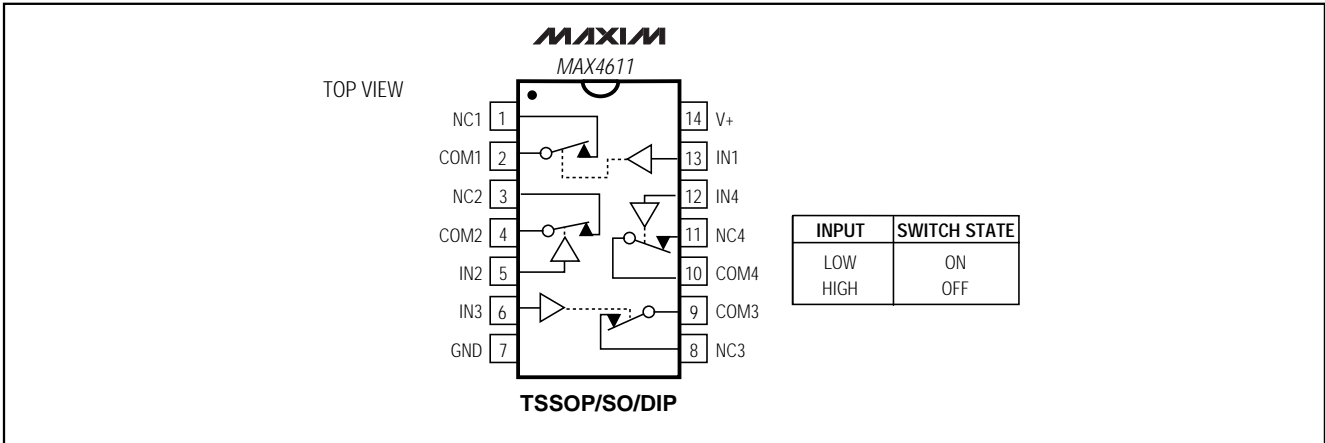
* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

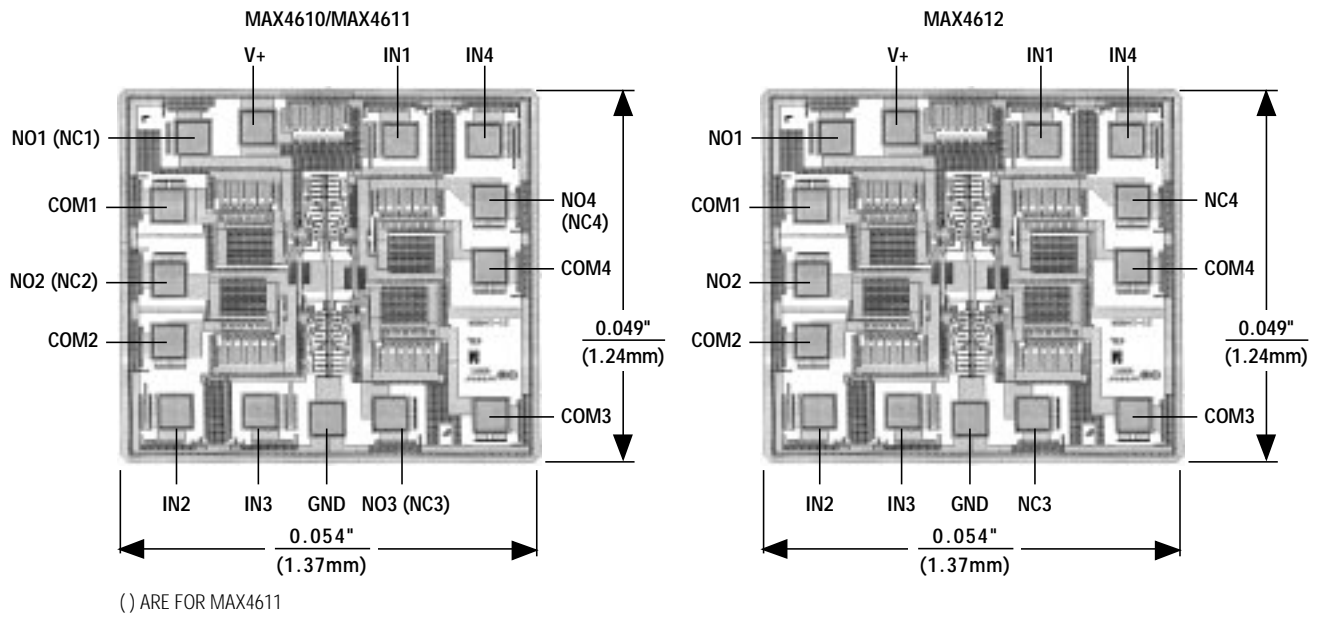
MAX4610/MAX4611/MAX4612

ピン配置/真理値表(続き)



低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

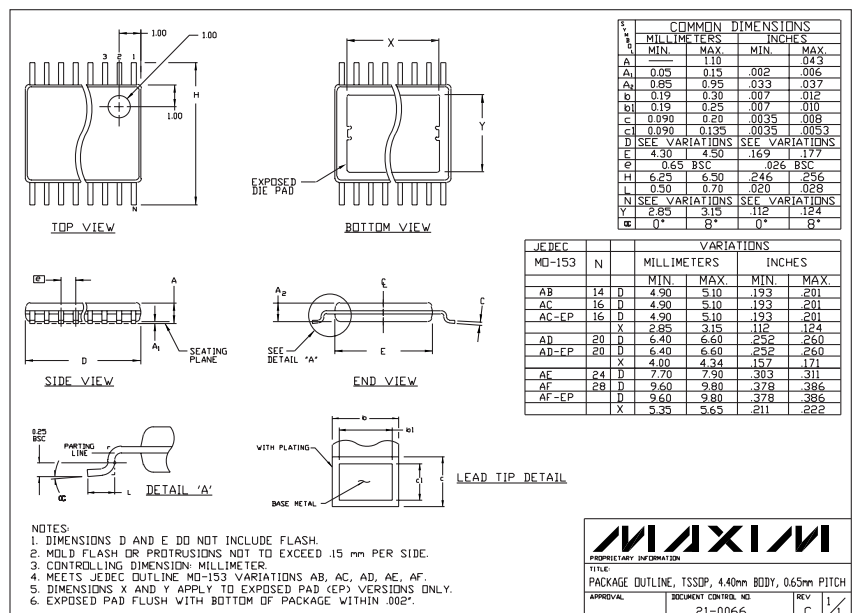
チップ構造図



TRANSISTOR COUNT: 132

SUBSTRATE CONNECTED TO V+

パッケージ

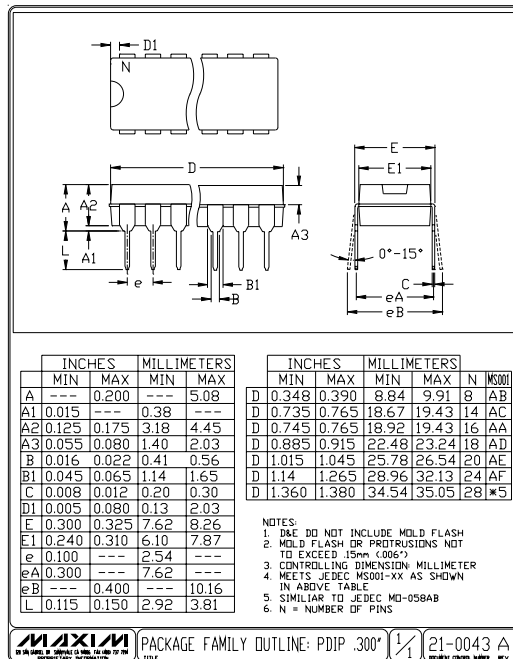
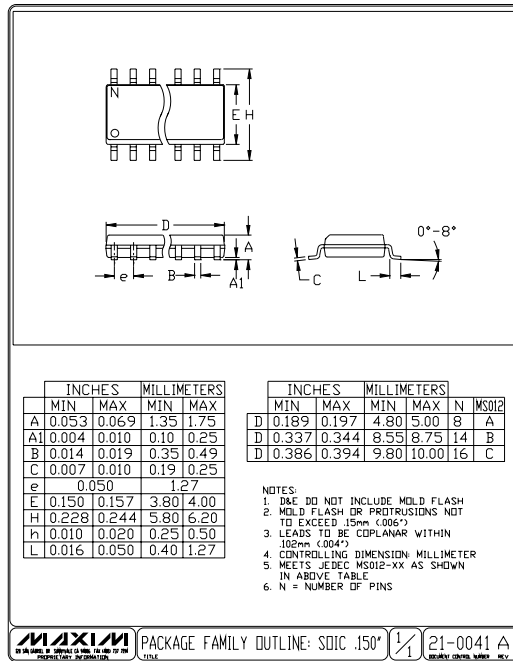


MAX4610/MAX4611/MAX4612

低電圧、クワッドSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4610/MAX4611/MAX4612

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