

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

概要

MAX4641/MAX4642/MAX4643は、+1.8V~+5.5Vの単一電源で動作するモノリシックデュアル単極/単投(SPST)スイッチです。MAX4641/MAX4642/MAX4643は、オン抵抗(R_{ON})が4Ωと低く、チャンネル間の R_{ON} マッチングが0.6Ω、 R_{ON} 平坦性は全アナログ信号範囲に渡って1Ωです。これらのデバイスは、自己消費電力が0.01μW以下であるにもかかわらず20ns以下の高速スイッチングが可能です。

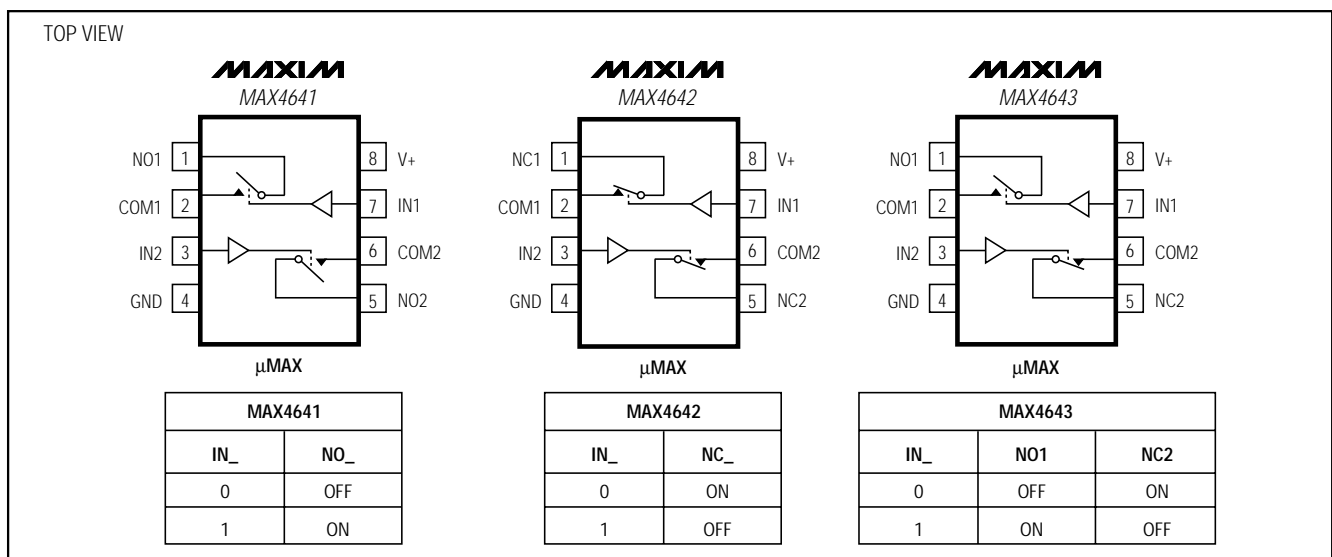
MAX4641は2つのノーマリオープン(NO)スイッチ、MAX4642は2つのノーマリクローズ(NC)スイッチを備えています。MAX4643は、1つのNOスイッチ及び1つのNCスイッチを備えています。3つのデバイスは、いずれも全温度範囲に渡ってリーク電流が0.35nAと小さくなっています。MAX4641/MAX4642/MAX4643は、小型8ピンμMAX及び8ピンQFNパッケージで提供されています。

アプリケーション

バッテリー駆動機器
オーディオ及びビデオ信号配線
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

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



特長

- ◆ 単一電源動作：+1.8V~+5.5V
- ◆ アナログ信号範囲：レイルトゥレイル™
- ◆ 保証 R_{ON}
4Ω max(+5V電源)
8Ω max(+3V電源)
- ◆ +1.8V動作
 R_{ON} ：全温度範囲で30Ω(typ)
 t_{ON} ：18ns(typ)、 t_{OFF} ：12ns(typ)
- ◆ 保証 R_{ON} 平坦性：1Ω(+5V電源)
- ◆ 保証チャンネル間 R_{ON} マッチング：0.6Ω(+5V電源)
- ◆ 全温度範囲に渡って低リーク：< 0.35nA
- ◆ 優れたAC特性
低クロストーク：-97dB(1MHz)
高オフアイソレーション：-80dB(1MHz)
全高調波歪み：0.018%
- ◆ 低消費電力：< 0.01μW

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4641EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4641EGA	-40°C to +85°C	8 QFN 3 x 3
MAX4642EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4642EGA	-40°C to +85°C	8 QFN 3 x 3
MAX4643EUA	-40°C to +85°C	8 μMAX
MAX4643EGA	-40°C to +85°C	8 QFN 3 x 3

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(All Voltages Referenced to GND)

V+	-0.3V to +6V
IN ₋ , COM ₋ , NO ₋ , NC ₋ (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V)
Continuous Current (any terminal)	±20mA
Continuous Current (NO ₋ , NC ₋ , COM ₋)	±50mA
Peak Current (NO ₋ , NC ₋ , COM ₋ , pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

8-Pin μMAX (derate 4.5mW/°C above +70°C)	362mW
8-Pin QFN (derate 24.4mW/°C above +70°C)	1951mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+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+ = +4.5V to +5.5V, V_{INH} = 2.4V, V_{INL} = 0.8V, 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	
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM-} , V _{NO-} , V _{NC-}		0		V+	V	
On-Resistance	R _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM-} = 10mA, V _{NO-} or V _{NC-} = 0 to V+	T _A = +25°C	2.5	4	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		5		
On-Resistance Match Between Channels (Notes 2, 8)	ΔR _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM-} = 10mA, V _{NO-} or V _{NC-} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.2	0.6	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		0.8		
On-Resistance Flatness (Note 3)	R _{FLAT}	V+ = 4.5V, I _{COM-} = 10mA, V _{NO-} or V _{NC-} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.85	1	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		1.5		
NO ₋ , NC ₋ Off-Leakage Current (Note 4)	I _{NO-(OFF)} , I _{NC-(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM-} = 1V or 4.5V, V _{NO-} or V _{NC-} = 4.5V or 1V	T _A = +25°C	-0.25	0.01	0.25	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.35		0.35	
COM ₋ Off-Leakage Current (Note 4)	I _{COM-(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM-} = 1V or 4.5V, V _{NO-} or V _{NC-} = 4.5V or 1V	T _A = +25°C	-0.25	0.01	0.25	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.35		0.35	
COM ₋ On-Leakage Current (Notes 4, 5)	I _{COM-(ON)}	V+ = 5.5V, V _{COM-} = 1V or 4.5V	T _A = +25°C	-0.25	0.01	0.25	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.35		0.35	
DIGITAL INPUTS							
IN ₋ Input Logic High	V _{IH}		2.4			V	
IN ₋ Input Logic Low	V _{IL}				0.8	V	
IN ₋ Input Current	I _{IN}	V _{IN-} = 0.8V or 2.4V	-0.1	0.005	0.1	μA	

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DYNAMIC						
Turn-On Time (Note 4)	tON	RL = 300Ω, CL = 35pF, VNO_ = VNC_ = 3V, Figure 2	TA = +25°C	9	15	ns
			TA = TMIN to TMAX		18	
Turn-Off Time (Note 4)	tOFF	RL = 300Ω, CL = 35pF, VNO_ = VNC_ = 3V, Figure 2	TA = +25°C	5	8	ns
			TA = TMIN to TMAX		10	
Break-Before-Make (Note 4) (MAX4643 only)	tBBM	RL = 300Ω, CL = 35pF, VNO_ = VNC_ = 3V, Figure 2	TA = +25°C	7		ns
			TA = TMIN to TMAX	1		
Charge Injection	Q	VGEN = 0, RGEN = 0, CL = 1nF, Figure 4		2		pC
NO_, NC_ Off-Capacitance	CNO_ (OFF), CNC_ (OFF)	NO_ or NC_ = GND, f = 1MHz, Figure 5		7		pF
COM_ Off-Capacitance	C _{COM_} (OFF)	f = 1MHz, Figure 5		7		pF
Switch On-Capacitance	C(ON)	f = 1MHz, Figure 5		18		pF
Off-Isolation (Note 6)	VISO	CL = 5pF, RL = 50Ω, Figure 3	f = 10MHz	-56		dB
			f = 1MHz	-80		
Crosstalk (Note 7)	VCT	CL = 5pF, RL = 50Ω, Figure 3	f = 10MHz	-77		dB
			f = 1MHz	-97		
Total Harmonic Distortion	THD	RL = 600Ω, 0.5Vp-p, f = 20Hz to 20kHz		0.018		%
SUPPLY						
Positive Supply Current	I+	V+ = 5.5V, VIN_ = 0 or V+		0.001	1.0	μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = +2.7V to +3.3V, VINH = 2.0V, VINL = 0.4V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH						
Analog Signal Range	VCOM_, VNO_, VNC_		0		V+	V
On-Resistance	RON	V+ = 2.7V, ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 0 to V+	TA = +25°C	6	8	Ω
			TA = TMIN to TMAX		9	
On-Resistance Match Between Channels (Notes 2, 8)	ΔRON	V+ = 2.7V, ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 0 to V+	TA = +25°C	0.2	0.6	Ω
			TA = TMIN to TMAX		0.8	
On-Resistance Flatness (Note 3)	RFLAT	V+ = 2.7V, ICOM_ = 10mA, VNO_ or VNC_ = 0 to V+	TA = +25°C	1.5	3.0	Ω
			TA = TMIN to TMAX		3.5	

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = +2.7V to +3.3V, V_{INH} = 2.0V, V_{INL} = 0.4V, 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
DIGITAL INPUTS						
IN_ Input Logic High	V _{IH}		2.0			V
IN_ Input Logic Low	V _{IL}				0.4	V
IN_ Input Current	I _{IN}	V _{IN_} = 0.4V or 2.0V	-0.1	0.005	0.1	μA
DYNAMIC						
Turn-On Time (Note 4)	t _{ON}	R _L = 300Ω, C _L = 35pF, V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, Figure 2	T _A = +25°C	14	20	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		22	
Turn-Off Time (Note 4)	t _{OFF}	R _L = 300Ω, C _L = 35pF, V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, Figure 2	T _A = +25°C	6	10	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		11	
Break-Before-Make (Note 4) (MAX4643 only)	t _{BBM}	R _L = 300Ω, C _L = 35pF, V _{NO_} = V _{NC_} = 2V, Figure 2	T _A = +25°C	7		ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1		
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, C _L = 1nF, Figure 4		2		pC
NO_, NC_ Off-Capacitance	C _{NO_(OFF)} , C _{NC_(OFF)}	NO_ or NC_ = GND, f = 1MHz, Figure 5		7		pF
COM_ Off-Capacitance	C _{COM_(OFF)}	f = 1MHz, Figure 5		7		pF
Switch On-Capacitance	C _(ON)	f = 1MHz, Figure 5		18		pF
Off-Isolation (Note 6)	V _{ISO}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, Figure 3	f = 10MHz	-56		dB
			f = 1MHz	-80		
Crosstalk (Note 7)	V _{CT}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, Figure 3	f = 10MHz	-77		dB
			f = 1MHz	-97		
SUPPLY						
Positive Supply Current	I ₊	V ₊ = 3.3V, V _{IN_} = 0 or V ₊		0.001	1.0	μA

Note 2: ΔR_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}.

Note 3: R_{ON} Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum value of on-resistance as measured over the specified analog signal range.

Note 4: Guaranteed by design.

Note 5: On-Leakage performed with voltage applied to COM_, with NO_ and NC_ left floating.

Note 6: Off-Isolation = 20log₁₀ (V_{O_} / V_{I_}), where V_{O_} is V_{COM_} and V_{I_} is V_{NC_} or V_{NO_} from the network analyzer.

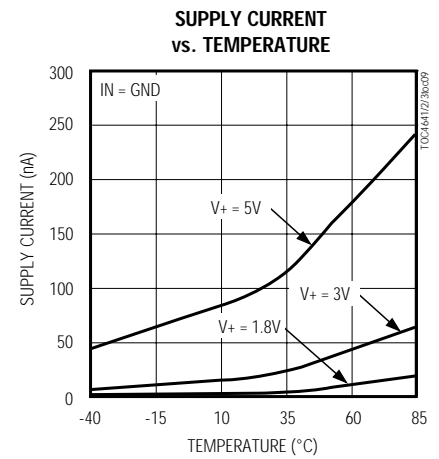
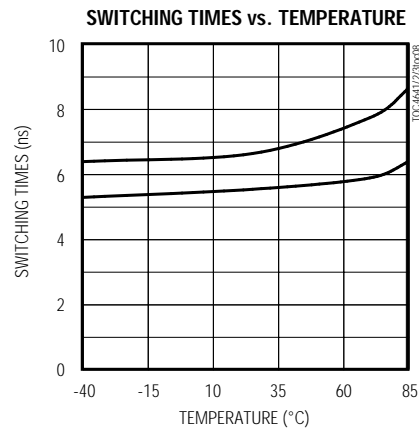
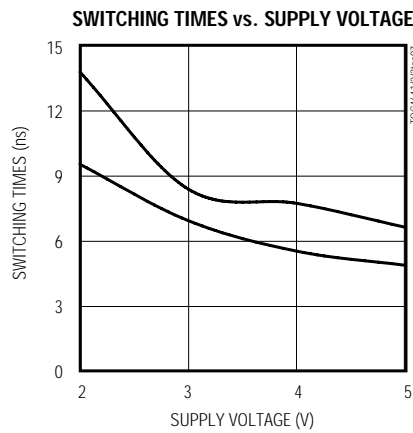
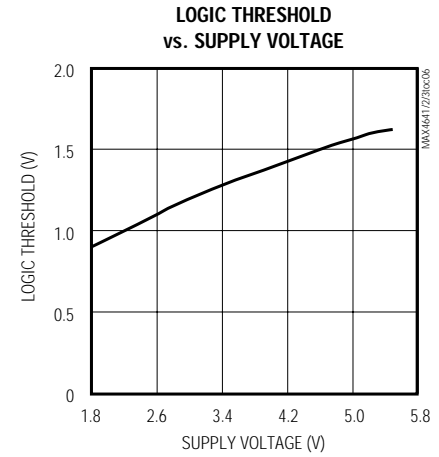
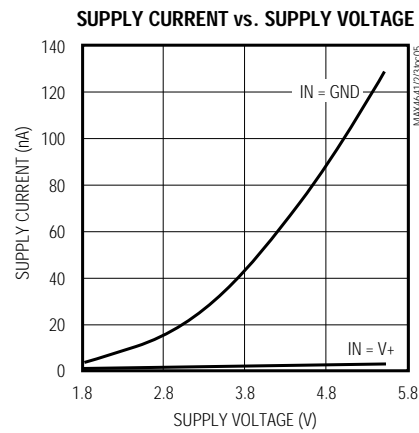
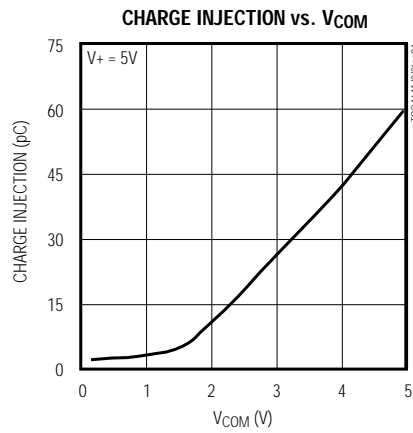
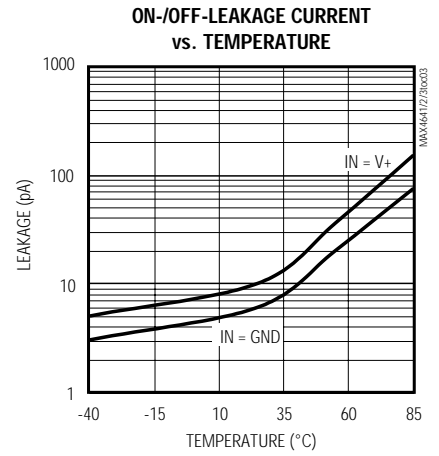
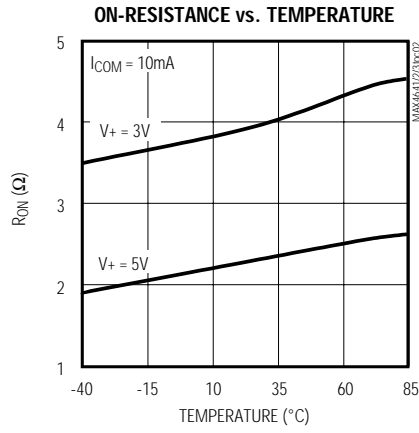
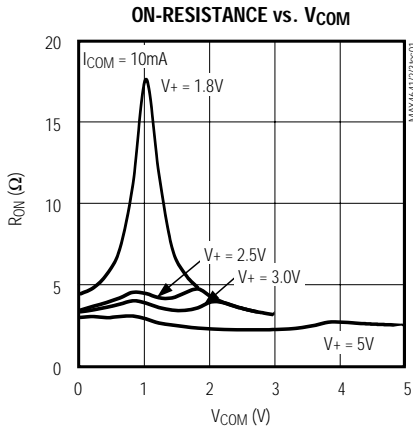
Note 7: Crosstalk is measured between the two switches.

Note 8: R_{ON} and ΔR_{ON} matching specifications for QFN-packaged parts are guaranteed by design.

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

標準動作特性

($V_+ = +5V$ or $+3V$, $V_{INH} = V_+$, $V_{INL} = GND$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



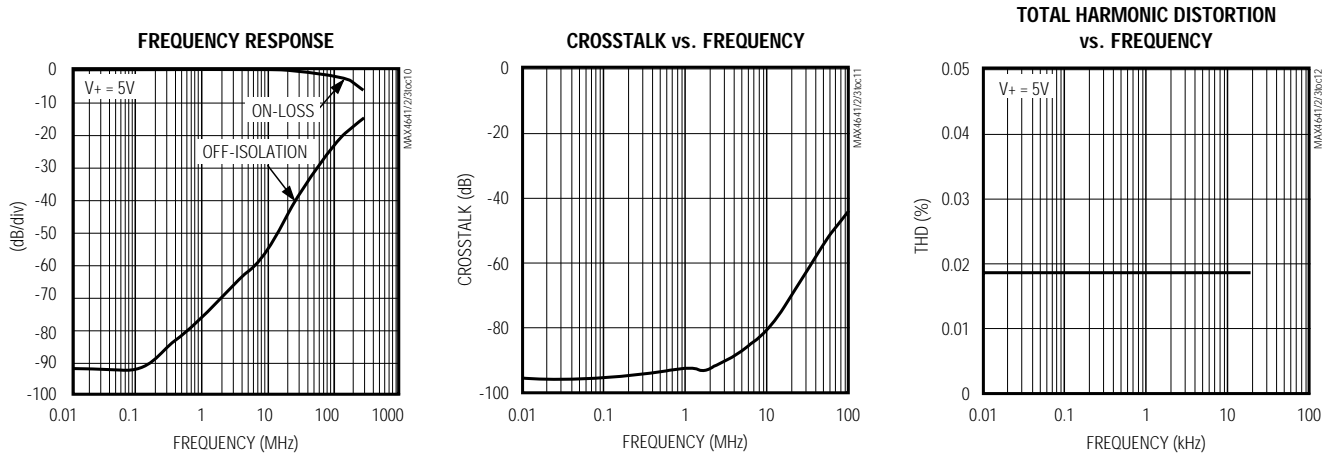
MAX4641/MAX4642/MAX4643

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

標準動作特性(続き)

(V+ = +5V or +3V, VINH = V+, VINL = GND, TA = +25°C, unless otherwise noted.)



端子説明

端子			名称	機能
MAX4641	MAX4642	MAX4643		
1, 5	-	-	NO1, NO2	アナログスイッチのノーマリオープン端子
-	1, 5	-	NC1, NC2	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
-	-	1	NO1	アナログスイッチのノーマリオープン端子
-	-	5	NC2	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
2, 6	2, 6	2, 6	COM1, COM2	アナログスイッチのコモン端子
3, 7	3, 7	3, 7	IN2, IN1	ロジック制御入力
4	4	4	GND	グラウンド
8	8	8	V+	正電源入力。0.1μFコンデンサでGNDにバイパスして下さい。

注記: NO、NC 及びCOM ピンは互いに同等で交換可能です。これらの双方向性スイッチはいずれの側からも信号を通すことができます。但し、「Electrical Characteristics」に示すように、標準オフ容量は異なります。

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表(続き)

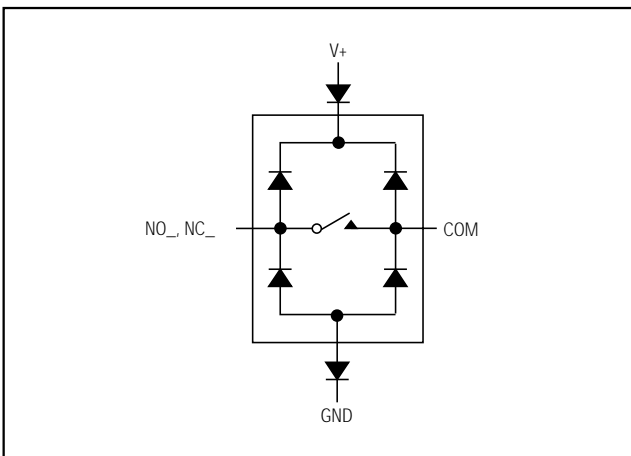
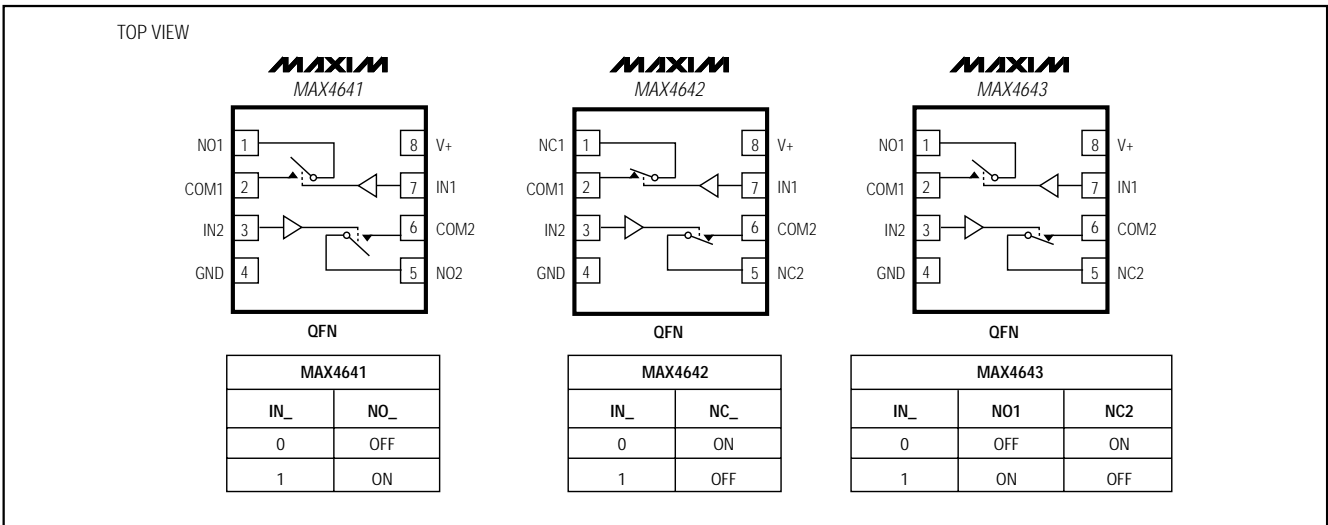


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

アプリケーション情報

MAX4641/MAX4642/MAX4643は+1.8V~+5.5Vの単一電源で動作します。これらのデバイスはこの電源電圧範囲で動作することが保証されていますが、TTL/CMOSコンパチビリティは+5V電源を使った場合にのみ有効です。全ての電圧レベルはGNDを基準としています。正及び負のDCアナログ入力又はAC信号には、V+とGNDをシフトすることによって対応できます。

各アナログ信号ピンとV+及びGNDの間には、ESD保護ダイオードが内部接続されています。アナログ信号がV+又はGNDを超えると、これらのダイオード内の1個に電流が流れます(図1)。アナログリーク電流の殆どは、ESDダイオードからV+又はGNDに流れます。1つの信号ピンに接続されている2個のESDダイオードは互いに同等であるため、大変バランスはとれていますが、逆バイアスは互いに異なります。各々がV+又はGNDのいずれかとアナログ信号によってバイアスされています。つまり、信号が異なればリーク電流も異なります。V+ピンとGNDピンへの2個のダイオードのリーク電流の差が、アナログ信号経路リーク電流となります。アナログリーク電流は全て各ピンと電源端子のうちの1つの間で流れ、他のスイッチ端子には流れません。このため、1個のスイッチの両側のリーク電流の極性は同じであることもあれば、反対であることもあります。

アナログ信号経路とV+又はGNDの間には通常の電流経路はありません。V+とGNDは、内部ロジック及びロジックレベルトランスレータも駆動しています。ロジックレベルトランスレータはロジックレベルをV+とGNDにスイッチングする信号に変換して、アナログ信号ゲートを駆動します。

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

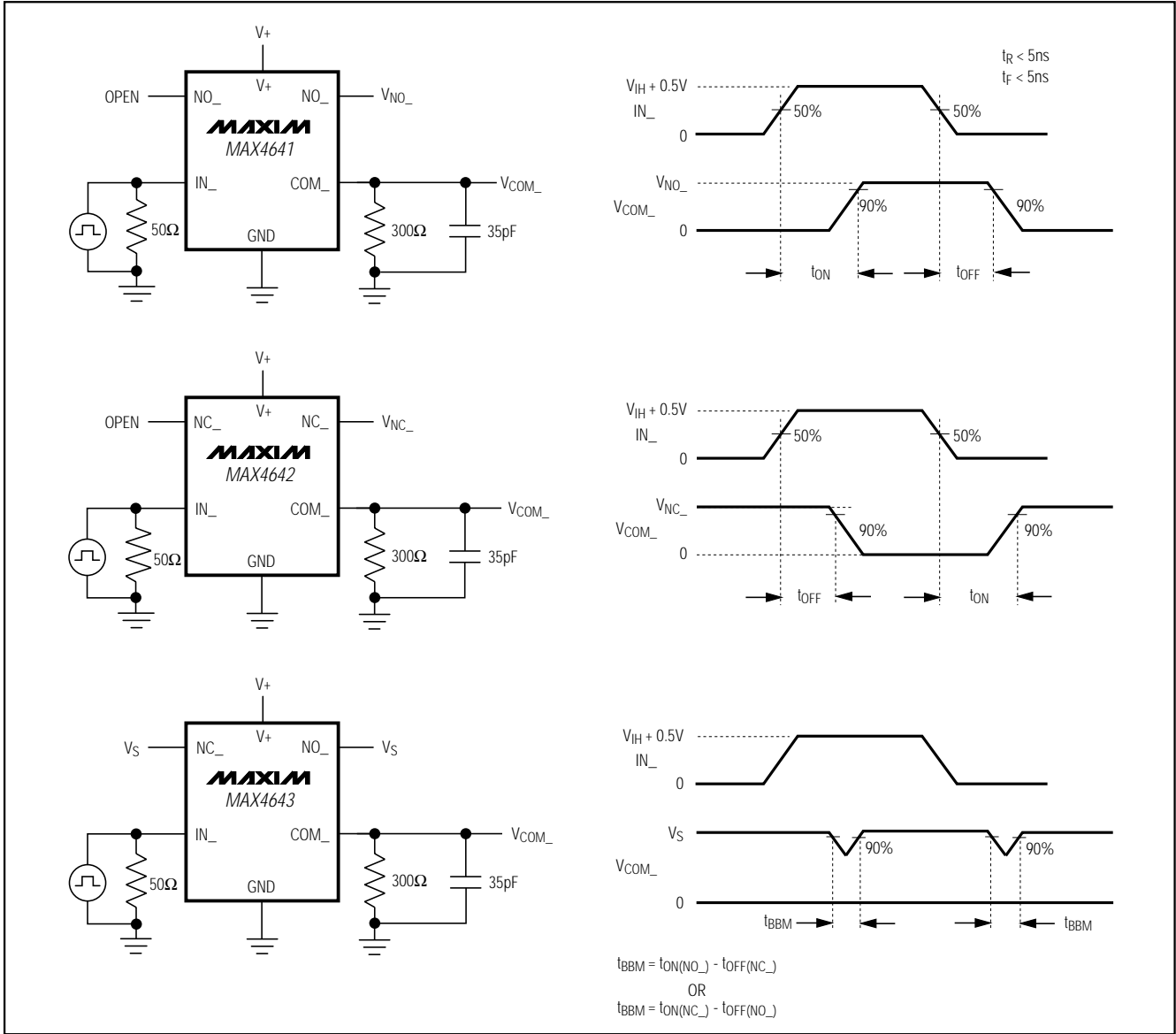


図2. スイッチング時間

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

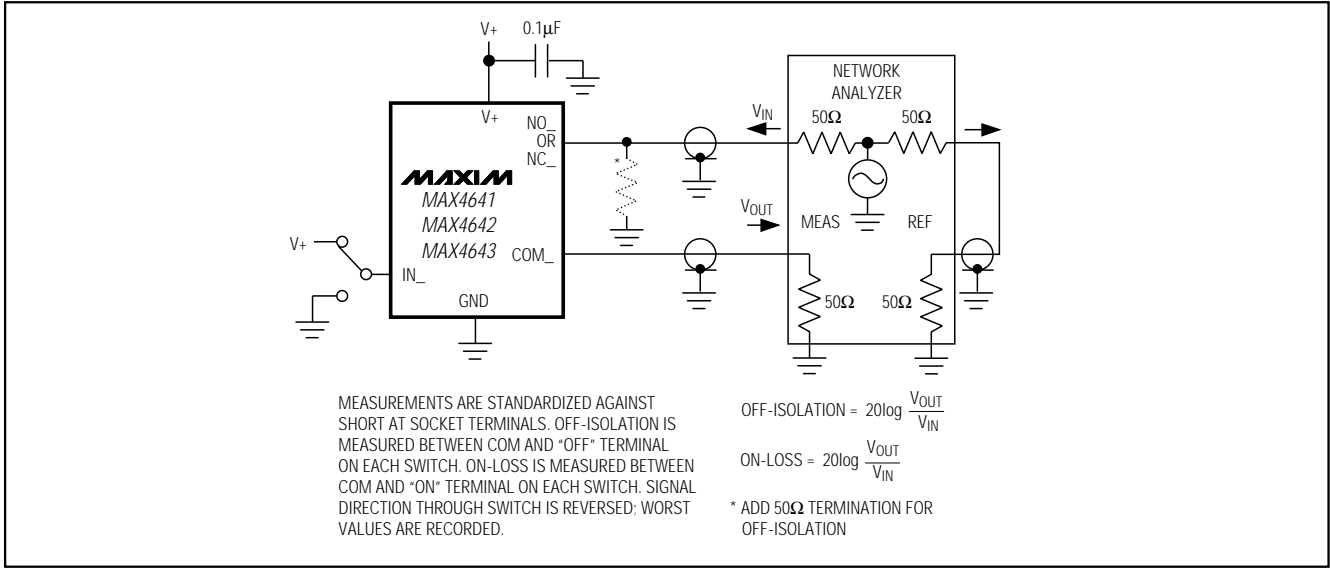


図3. オフアイソレーション、オンロス及びクロストーク

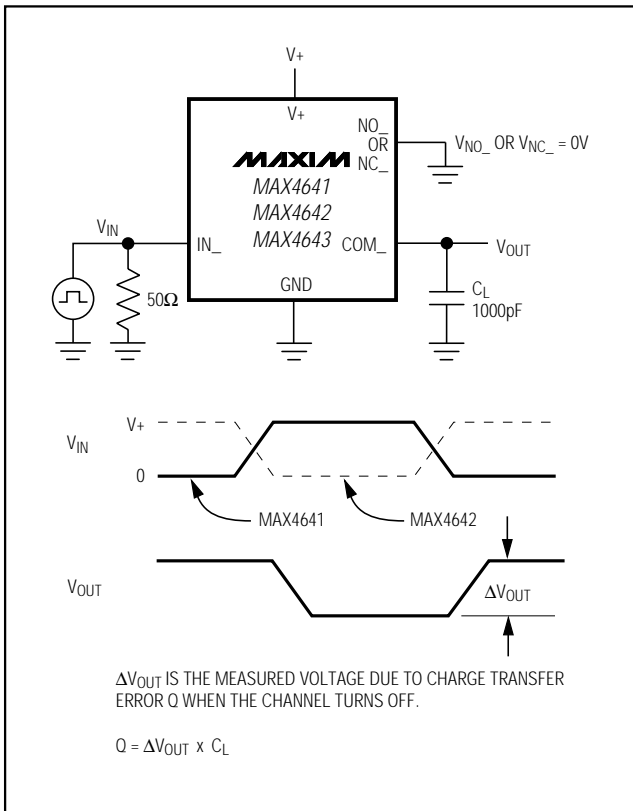


図4. チャージインジェクション

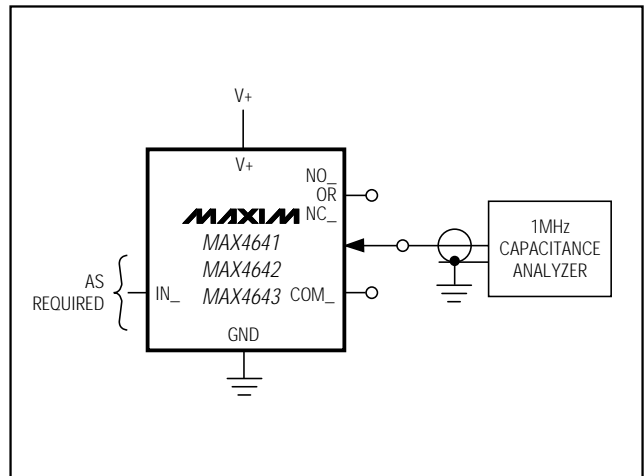


図5. NO_、NC_及びCOM_容量

チップ情報

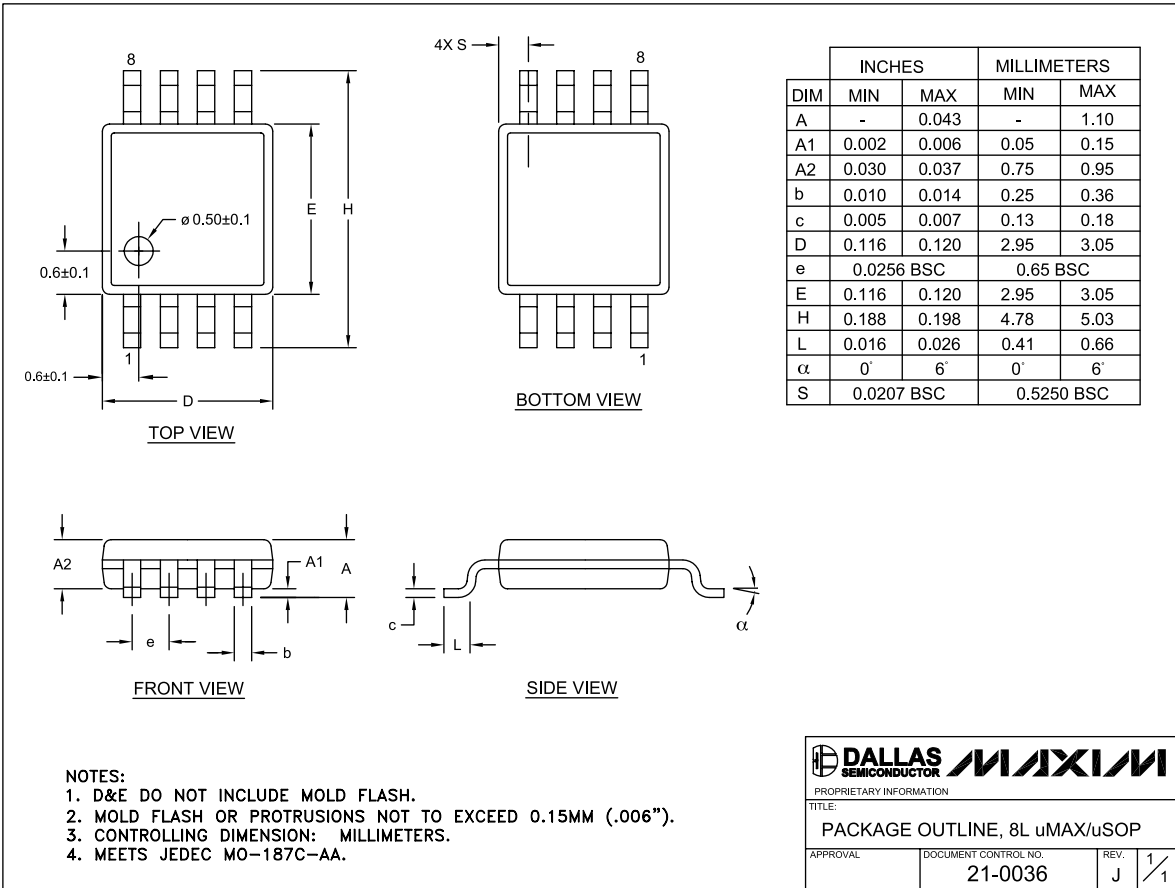
TRANSISTOR COUNT: 105

高速、低電圧、4Ω、デュアルSPST CMOSアナログスイッチ

MAX4641/MAX4642/MAX4643

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、www.maxim-ic.com/ja/packagesをご参照下さい。)



8LUMAXD.EPS

販売代理店

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。

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