

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

概要

MAX4635/MAX4636は、+1.8V~+5.5Vで動作する高速デュアル4Ω単極/双投(SPDT)アナログスイッチです。高速スイッチング、オン抵抗平坦性1Ω及び低消費電力を特長とする本デバイスは、オーディオ/ビデオ、通信及びバッテリー駆動機器に最適です。MAX4635/MAX4636は2つの独立制御のSPDTスイッチを10ピンμMAXパッケージおよび3mm x 3mmの10ピンTQFNパッケージに収めているため、基板スペースが小さくて済み、また消費電力が小さいために総消費電力への影響が最小限です。アナログ信号範囲は電源電圧範囲まで拡張されています。MAX4635はMAX4636に対してロジックが反転しています。

アプリケーション

- バッテリー駆動機器
- リレー代替品
- オーディオ及びビデオ信号分配
- 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

レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

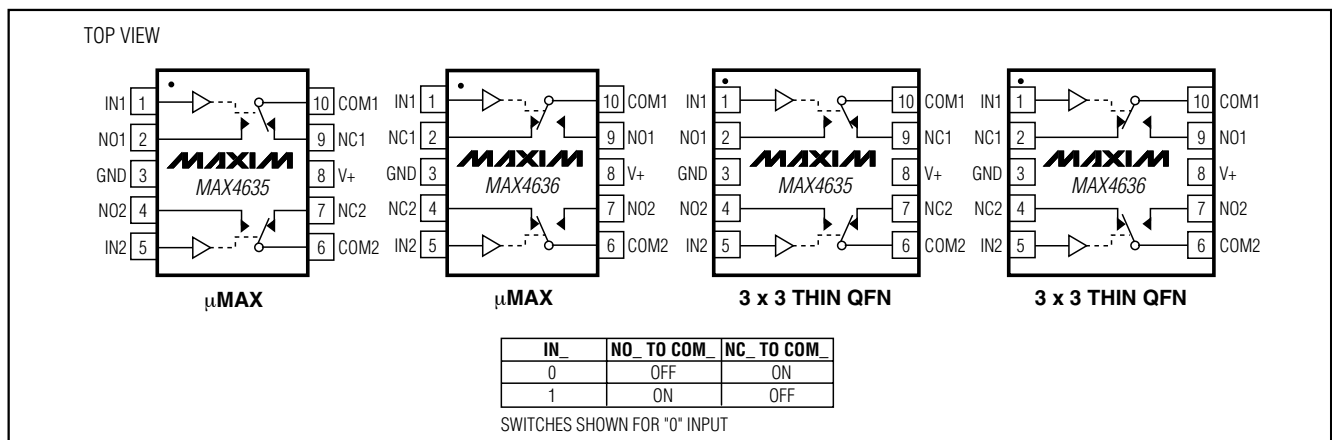
特長

- ◆ 保証オン抵抗
 - +5V電源において4Ω(max)
 - +3V電源において5.5Ω(max)
- ◆ 保証チャネル間マッチング
0.2Ω(max)
- ◆ 保証平坦性(全信号範囲)
+5V電源において1Ω(max)
- ◆ 高速スイッチング
 - ターンオン時間：14ns(max)
 - ターンオフ時間：6ns(max)
- ◆ 1.8V動作
 - 全温度範囲においてオン抵抗が100Ω(typ)
 - ターンオン時間：56ns(typ)
 - ターンオフ時間：17ns(typ)
- ◆ 単一電源動作：+1.8V~+5.5V
- ◆ レイルトゥレイル®信号に対応
- ◆ 低クロストーク：-67dB(1MHz)
- ◆ 高オフアイソレーション：-65dB(1MHz)
- ◆ THD：0.1%

型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4635EUB	-40°C to +85°C	10 μMAX	—
MAX4635ETB	-40°C to +85°C	10 Thin QFN (3 × 3)	AAT
MAX4636EUB	-40°C to +85°C	10 μMAX	—
MAX4636ETB	-40°C to +85°C	10 Thin QFN (3 × 3)	AAO

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+, IN_	-0.3V to +6V
COM_, NC_, NO_ (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V)
Continuous Current into Any Terminal	±30mA
Peak Current into COM_, NC_, NO_ (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±100mA

Continuous Power Dissipation (T_A = +70°C)

10-Pin μMAX (derate 4.7mW/°C above +70°C)	330mW
10-Pin Thin QFN (derate 24.4mW/°C above +70°C)	1951mW
Operating Temperature Range	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

Note 1: Signals on NO_, NC_, or COM_ 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_{IH} = +2.4V, V_{IL} = +0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.) (Notes 2, 9)

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}		4.5		
On-Resistance Match Between Channels (Notes 3, 4)	ΔR _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM_} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.1	0.2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		0.4		
On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 4.5V, I _{COM_} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.5	1	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		1.2		
NO_, NC_ Off-Leakage Current (Note 6)	I _{NC_(OFF)} , I _{NO_(OFF)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V; V _{NO_} or V _{NC_} = 4.5V, 1V	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	
COM_ Off-Leakage Current (Note 6)	I _{COM_(OFF)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 1V, 4.5V; V _{NO_} or V _{NC_} = 4.5V, 1V	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	
COM_ On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM_(ON)}	V+ = 5.5V; V _{COM_} = 4.5V, 1V; V _{NO_} or V _{NC_} = 4.5V, 1V or floating	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	
DIGITAL I/O (IN1, IN2)							
Input Logic High	V _{IH}		2.4			V	
Input Logic Low	V _{IL}				0.8	V	
Input Leakage Current	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN_} = 0 or +5.5V	-100	5	100	nA	

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V_{IH} = +2.4V, V_{IL} = +0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)
(Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DYNAMIC						
Turn-On Time (Note 6)	t _{ON}	V _{NO_} , V _{NC_} = 3V; R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 1a	T _A = +25°C	12	14	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		16	
Turn-Off Time (Note 6)	t _{OFF}	V _{NO_} , V _{NC_} = 3V; R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 1a	T _A = +25°C	5	6	ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		8	
Break-Before-Make Time (Note 6)	t _{BBM}	V _{NO_} , V _{NC_} = 3V; R _L = 300Ω, C _L = 35pF, Figure 1b	T _A = +25°C	7		ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1		
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 2V, R _{GEN} = 0, C _L = 1.0nF, Figure 2		2		pC
NO_, NC_ Off-Capacitance	C _{NO_(OFF)} , C _{NC_(OFF)}	V _{NO_} , V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 3		9		pF
COM_ On-Capacitance	C _{COM_(ON)}	V _{COM_} = GND, f = 1MHz, Figure 3		32		pF
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 10MHz, Figure 4		-52		dB
		C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 1MHz, Figure 4		-65		
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 10MHz, Figure 4		-66		dB
		C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 1MHz, Figure 4		-67		
Total Harmonic Distortion	THD	R _L = 600Ω, V _{NO_} = 5V _{P-P} , f = 20Hz to 20kHz		0.1		%
SUPPLY						
Positive Supply Current	I+	V+ = 5.5V, V _{IN_} = 0 or V+		0.001	1.0	μA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply

(V+ = +2.7V to +3.6V, V_{IH} = +2.0V, V_{IL} = +0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)
(Notes 2, 9)

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+ = 2.7V, I _{COM_} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	5	5.5	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		8		
On-Resistance Match Between Channels (Notes 3, 4)	ΔR _{ON}	V+ = 2.7V, I _{COM_} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	0.1	0.2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		0.4		
On-Resistance Flatness (Note 5)	R _{FLAT(OFF)}	V+ = 2.7V, I _{COM_} = 10mA, V _{NO_} or V _{NC_} = 0 to V+	T _A = +25°C	1.5	2	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		2.5		
NO_, NC_ Off-Leakage Current (Note 6)	I _{NO_(OFF)} , I _{NC_(OFF)}	V+ = 3.3V; V _{COM_} = 1V, 3V; V _{NO_} or V _{NC_} = 3V, 1V	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	
COM_ Off-Leakage Current (Note 6)	I _{COM_(OFF)}	V+ = 3.3V; V _{COM_} = 1V, 3V; V _{NO_} or V _{NC_} = 3V, 1V	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3V Supply (continued)

(V+ = +2.7V to +3.6V, V_{IH} = +2.0V, V_{IL} = +0.8V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)
(Notes 2, 9)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
COM_ On-Leakage Current (Note 6)	I _{COM(ON)}	V+ = 3.3V; V _{COM_} = 1V, 3V; V _{NO_} or V _{NC_} = 1V, 3V, or floating	T _A = +25°C	-0.1	±0.01	0.1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-0.3		0.3	
DIGITAL I/O (IN1, IN2)							
Input Logic High	V _{IH}		2.0			V	
Input Logic Low	V _{IL}				0.4	V	
Input Leakage Current	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN_} = 0 or +5.5V	-100	5	100	nA	
DYNAMIC							
Turn-On Time (Note 6)	t _{ON}	V _{NO_} , V _{NC_} = 2V; C _L = 35pF, R _L = 300Ω, Figure 1a	T _A = +25°C	14	18	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				20
Turn-Off Time (Note 6)	t _{OFF}	V _{NO_} , V _{NC_} = 2V; C _L = 35pF, R _L = 300Ω, Figure 1a	T _A = +25°C	6	8	ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}				10
Break-Before-Make Time (Note 6)		V _{NO_} , V _{NC_} = 2V; C _L = 35pF, R _L = 300Ω, Figure 1b	T _A = +25°C	7		ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	1			
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 1.5V, R _{GEN} = 0, C _L = 1.0nF, Figure 2		11		pC	
NO_, NC_ Off-Capacitance	C _{NO_(OFF)} , C _{NC_(OFF)}	V _{NO_} , V _{NC_} = GND, f = 1MHz, Figure 3		9		pF	
COM On-Capacitance	C _{COM(ON)}	V _{COM} = GND, f = 1MHz, Figure 3		32		pF	
Off-Isolation (Note 7)	V _{ISO}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 10MHz, Figure 4		-52		dB	
		C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 1MHz, Figure 4		-65			
Crosstalk (Note 8)	V _{CT}	C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 10MHz, Figure 4		-66		dB	
		C _L = 5pF, R _L = 50Ω, f = 1MHz, Figure 4		-67			
SUPPLY							
Positive Supply Current	I+	V+ = 3.6V, V _{IN} = 0 or +3.6V		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: $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$.

Note 4: ΔR_{ON} matching specifications for QFN-packaged parts are guaranteed by design.

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

Note 6: Guaranteed by design.

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.

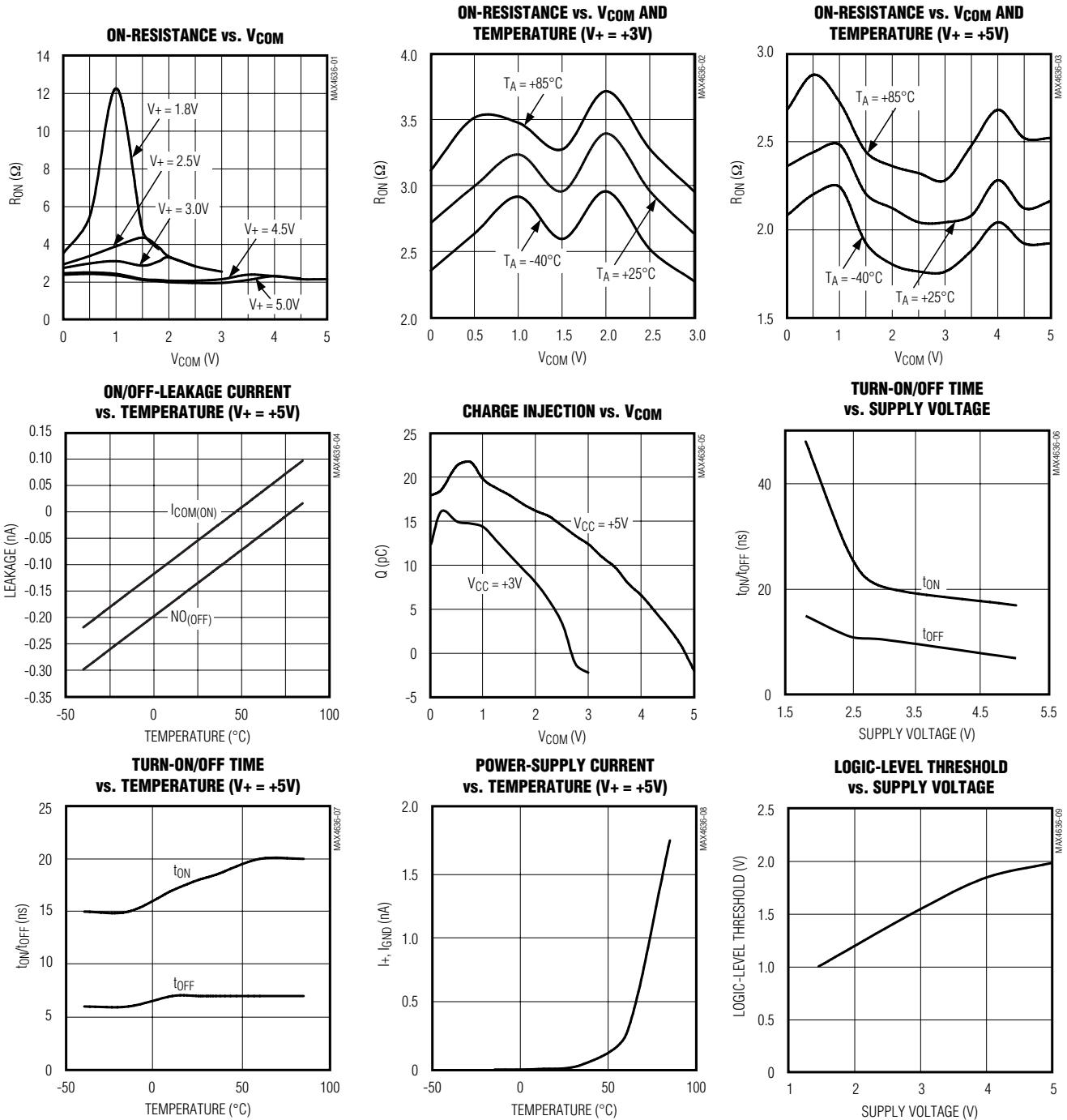
Note 9: QFN packaged parts are tested at +25°C and guaranteed by design and correlation over the entire temperature range.

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

標準動作特性

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

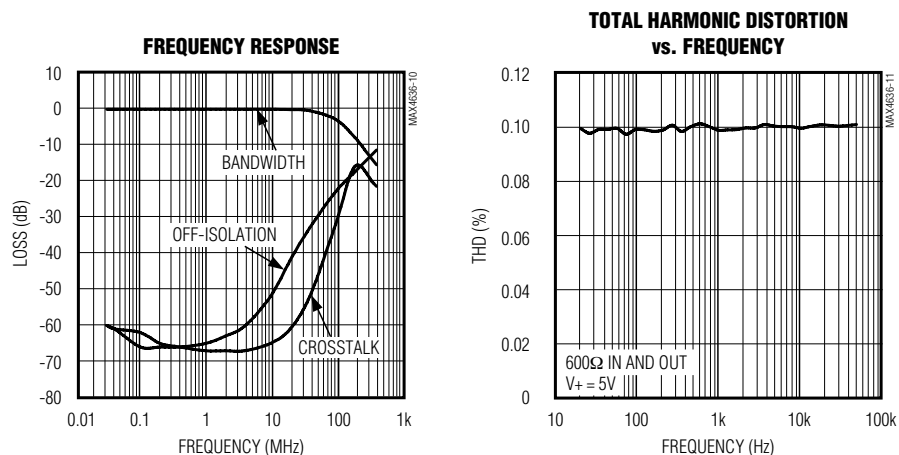


高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

標準動作特性(続き)

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



端子説明

端子		名称	機能
MAX4635	MAX4636		
1	1	IN1	スイッチ1のロジック制御
2	9	NO1	スイッチ1のノーマリオープン端子
3	3	GND	グラウンド
4	7	NO2	スイッチ2のノーマリオープン端子
5	5	IN2	スイッチ2のロジック制御入力
6	6	COM2	スイッチ2のコモン端子
7	4	NC2	スイッチ2のノーマリクローズ端子
8	8	V+	入力電源電圧(+1.8V~+5.5V)
9	2	NC1	スイッチ1のノーマリクローズ端子
10	10	COM1	スイッチ1のコモン端子

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

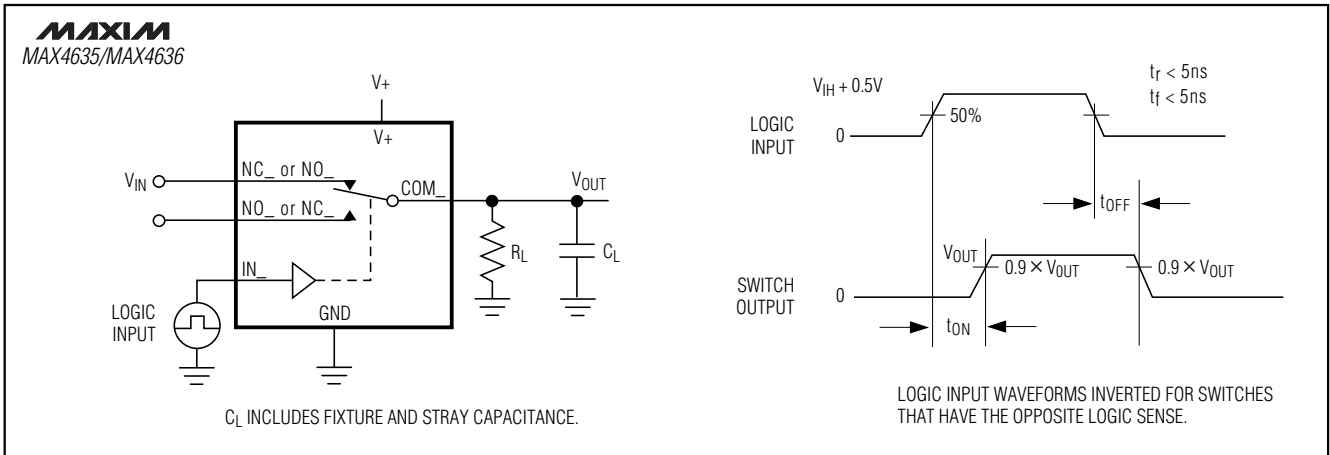


図1a. スイッチング時間

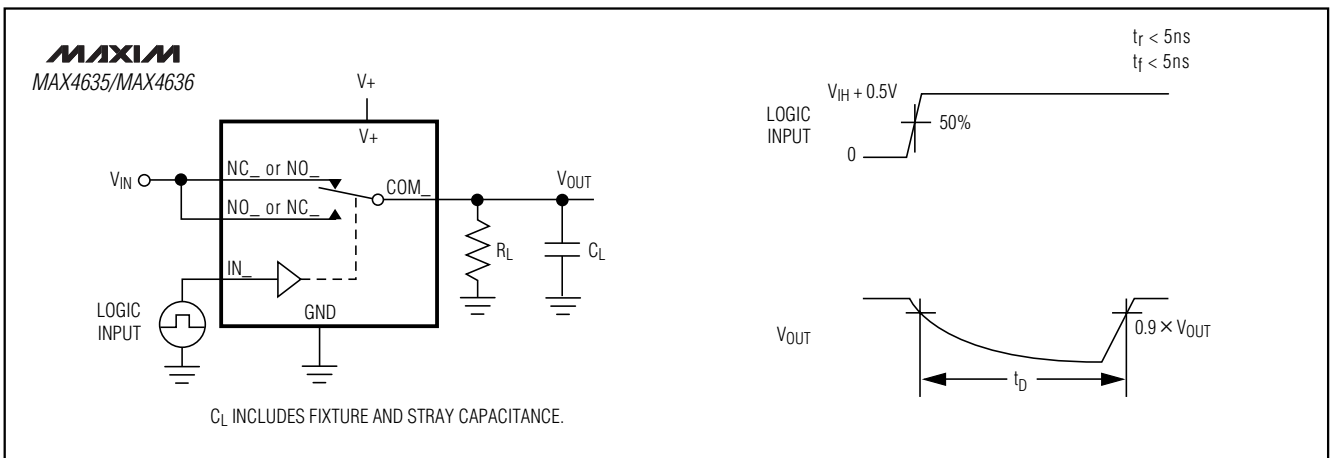


図1b. ブレーク・ビフォ・メーカー間隔

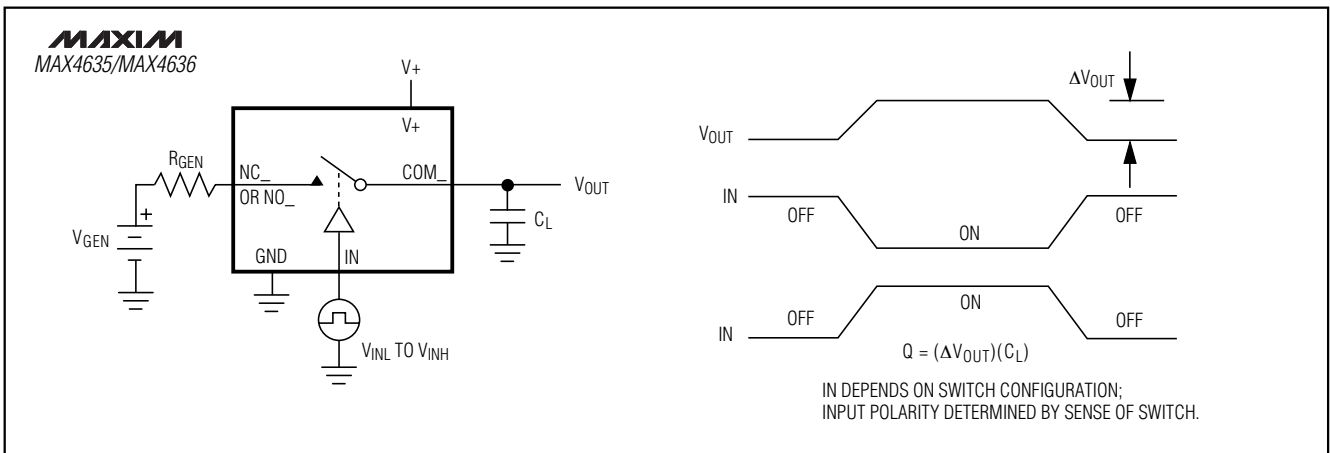


図2. チャージインジェクション

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

詳細

MAX4635/MAX4636は、+1.8V~+5.5V電源で動作する低オン抵抗(R_{ON})、低電圧デュアルSPDTアナログスイッチです。MAX4635/MAX4636は超高速スイッチング($t_{ON} = 14\text{ns max}$, $t_{OFF} = 6\text{ns max}$)を特長とし、ブレイク・ピフォ・メークスイッチングを保証しています。最大 R_{ON} が小さいため、様々なアプリケーションにおいて大きな連続電流のスイッチとして使用できます。

アプリケーション情報

ロジック入力

MAX4635/MAX4636のロジック入力(IN1、IN2)は、V+の電圧に関係なく+5.5Vまで駆動できます。このため、+3.3V電源電圧で動作している時に、外部レベル

トランスレーションを必要とせずに5Vロジック信号とインタフェースすることができます。

アナログ信号レベル

全電源電圧範囲($V_+ \sim \text{GND}$)のアナログ信号を殆どオン抵抗の変動なく通すことができます(「標準動作特性」を参照)。これらのスイッチは双方向性であるため、NO_、NC_及びCOM_ピンを入力又は出力のいずれにも使用できます。

電源シーケンス及び過電圧保護

注意：絶対に最大定格を超えないで下さい。定格を超えるストレスがかかると、素子が恒久的に損傷する恐れがあります。全てのCMOSデバイスに対して、適正な電源シーケンスを推奨します。常にアナログ信号の前にV+を印加して下さい(アナログ信号に電流制限がない場合は特にこの規則を守って下さい)。このシーケンスが不可能で、しかもアナログ入力が30mA以下に制限されていない場合は、図5に示すように小信号ダイオード(D1)を付加して下さい。アナログ信号がGNDよりも低く落ちる可能性がある場合は、D2を追加して下さい。保護ダイオードを付けると、アナログ範囲がV+よりダイオードドロップ(約0.7V)下(D1のため)からグランドよりダイオードドロップ上(D2のため)までに減少します。

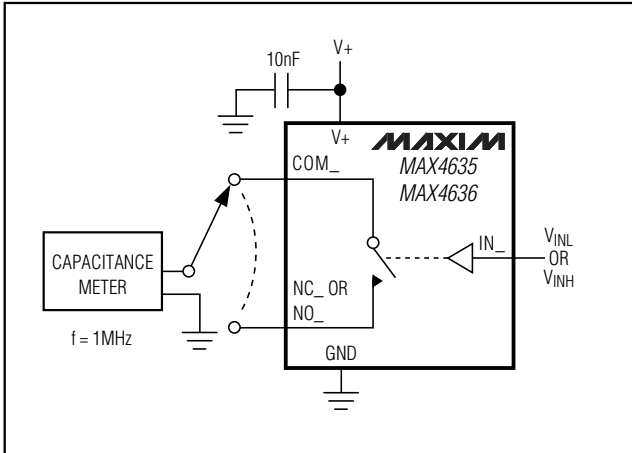


図3. チャンネルオフ/オン容量

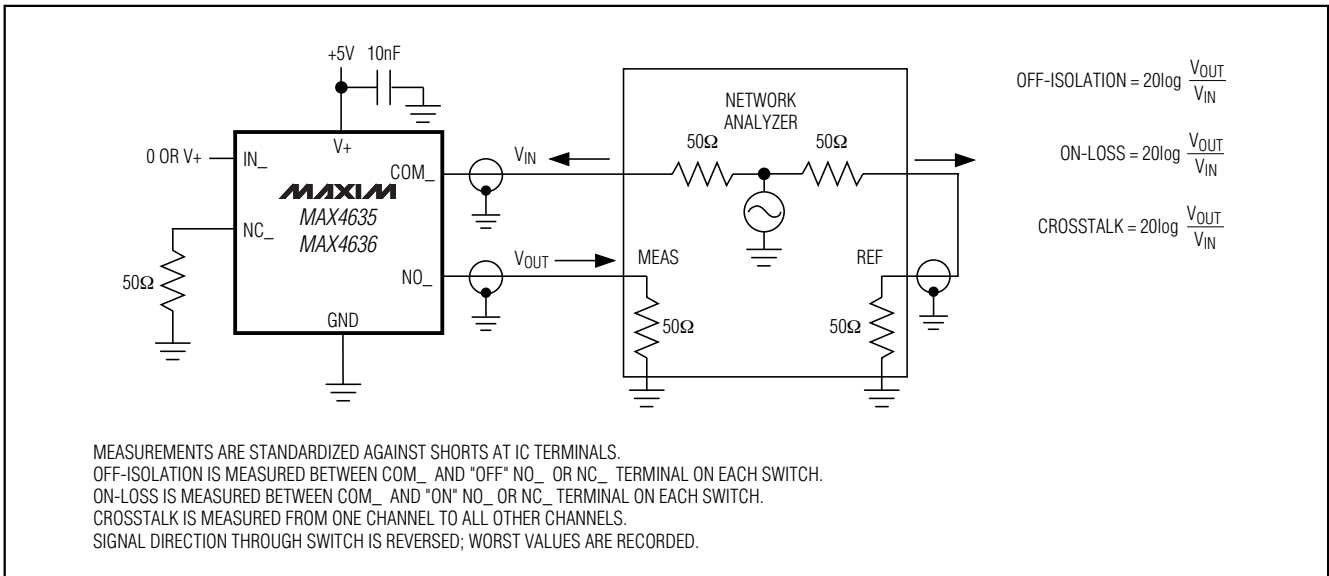


図4. オンロス、オフアイソレーション及びクロストーク

高速、低電圧、デュアル4ΩSPDT CMOSアナログスイッチ

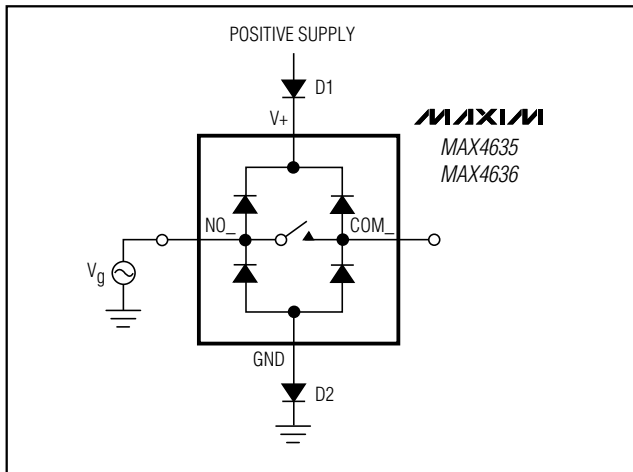


図5. 2つの外部ブロックダイオードを使った過電圧保護

電源電圧が低いと、オン抵抗が僅かに増加します。最大電源電圧(V+)が+6Vを超えないようにして下さい。保護ダイオードD2を付けると、ロジックスレッシュホールドがGNDに対してシフトします。保護ダイオードD1とD2は、一部の過電圧状態に対する保護にもなります。図5の回路において、電源電圧が絶対最大定格よりも低い時に、絶対最大定格までの障害電圧がアナログ信号ピンに印加された場合、損傷は起こりません。

チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 239

PROCESS: CMOS

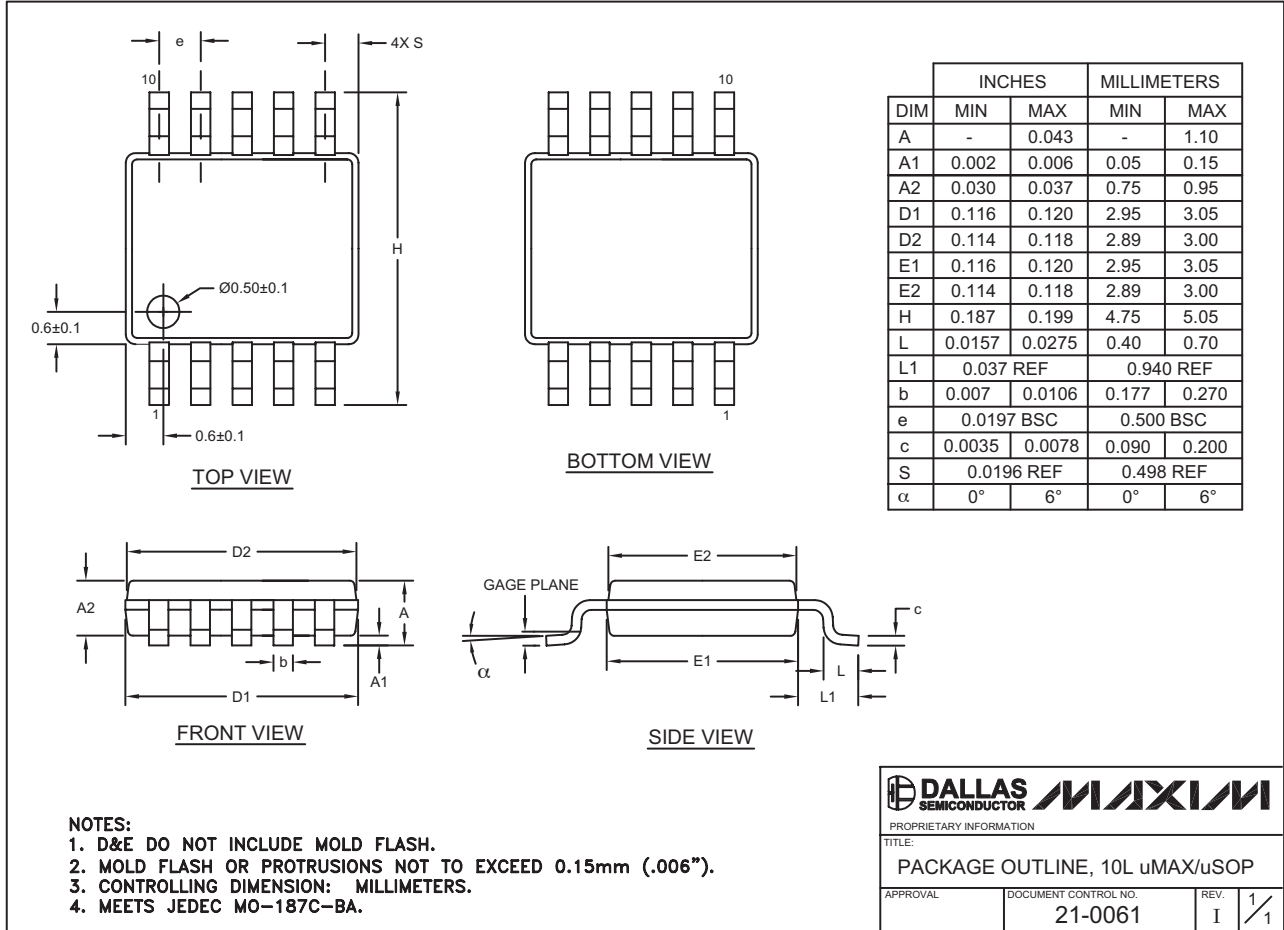
MAX4635/MAX4636

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

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。)



10LUMAX.EPS

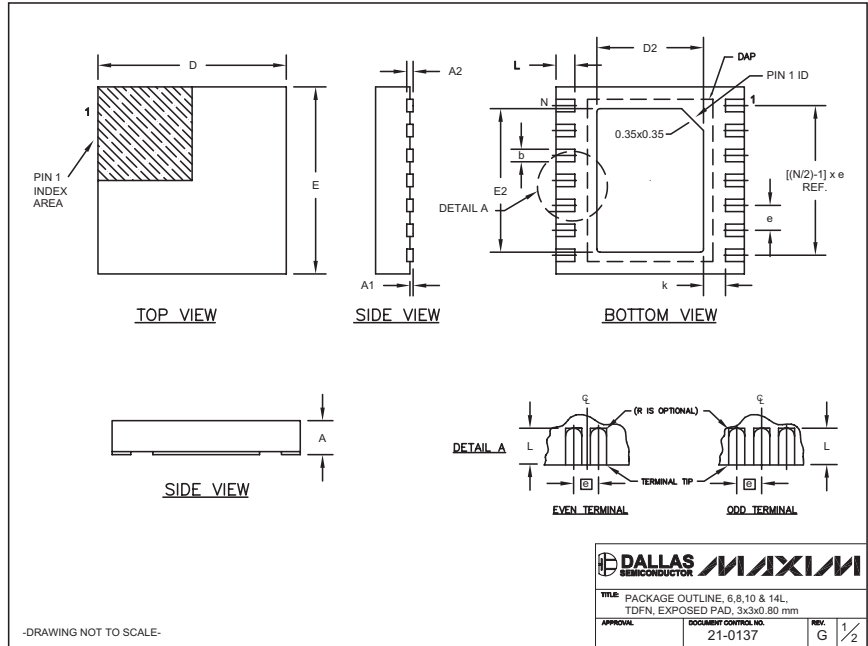
Note: The MAX4636 does not have an exposed pad.

高速、低電圧、デュアル4Ω SPDT CMOSアナログスイッチ

MAX4635/MAX4636

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。)



COMMON DIMENSIONS						
SYMBOL	MIN.	MAX.				
A	0.70	0.80				
D	2.90	3.10				
E	2.90	3.10				
A1	0.00	0.05				
L	0.20	0.40				
k	0.25 MIN.					
A2	0.20 REF.					

PACKAGE VARIATIONS								
PKG. CODE	N	D2	E2	e	JEDEC SPEC	b	[(N/2)-1] x e	DOWNBONDS ALLOWED
T633-1	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	NO
T633-2	6	1.50±0.10	2.30±0.10	0.95 BSC	MO229 / WEEA	0.40±0.05	1.90 REF	NO
T833-1	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	NO
T833-2	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	NO
T833-3	8	1.50±0.10	2.30±0.10	0.65 BSC	MO229 / WEEC	0.30±0.05	1.95 REF	YES
T1033-1	10	1.50±0.10	2.30±0.10	0.50 BSC	MO229 / WEED-3	0.25±0.05	2.00 REF	NO
T1433-1	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	YES
T1433-2	14	1.70±0.10	2.30±0.10	0.40 BSC	----	0.20±0.05	2.40 REF	NO

NOTES:

- ALL DIMENSIONS ARE IN mm. ANGLES IN DEGREES.
- COPLANARITY SHALL NOT EXCEED 0.08 mm.
- WARPAGE SHALL NOT EXCEED 0.10 mm.
- PACKAGE LENGTH/PACKAGE WIDTH ARE CONSIDERED AS SPECIAL CHARACTERISTIC(S).
- DRAWING CONFORMS TO JEDEC MO229, EXCEPT DIMENSIONS "D2" AND "E2", AND T1433-1 & T1433-2.
- "N" IS THE TOTAL NUMBER OF LEADS.
- NUMBER OF LEADS SHOWN ARE FOR REFERENCE ONLY.

MAXIM DALLAS SEMICONDUCTOR

MAXIM

TITLE PACKAGE OUTLINE, 6, 8, 10 & 14L, DFN, EXPOSED PAD, 3x3x0.80 mm

APPROVAL DOCUMENT CONTROL NO. 21-0137 REV. G 2/2

-DRAWING NOT TO SCALE-

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

マキシムは完全にマキシム製品に組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。マキシム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。

Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600 11