

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

概要

マキシム社のMAX4659/MAX4660は、大きなスイッチ電流に対応するように特別に設計された低オン抵抗25 (max)の中電圧CMOSアナログスイッチです。最大200mAのピーク電流と150mAの連続電流(MAX4660)及び最大150mAのピーク電流と75mAの連続電流(MAX4659)というスイッチ能力を持っているため、最小50 の負荷をスイッチングすることができます。リードリレーをこれらのデバイスで置換えると、速度が百万倍速くなると共に、寿命サイクル数は実質的に無限になります。通常消費電力は僅か3mWで、これはスイッチがオンでもオフでも同じです。これらのデバイスはTTL/CMOSコンパチブルで、電源電圧範囲内の任意の電圧をスイッチングすることができます。

これらのデバイスはSPDT(単極/双投)スイッチです。MAX4659/MAX4660はノーマリクローズ(NC)とノーマリオープン(NO)スイッチを1つずつ持っています。

MAX4659/MAX4660の電源電圧範囲はデュアル電源動作の場合 $\pm 4.5V \sim \pm 20V$ 、単一電源動作の場合 $+9V \sim +40V$ です。これらのスイッチは $V+$ と $V-$ の間が40V以内であればどのような電源の組み合わせでも動作します。これらのデバイスは双方向に同等に導通し、レイルトゥレイル[®]アナログ信号に対応しています。オフリーク電流は $T_A = +25$ において僅か1nAです。MAX4659は8ピン μ MAX及びSOPパッケージ、MAX4660は放熱強化型エクスポートパッド付 μ MAX及びSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

- リレーの置き換え
- 試験装置
- 通信機器
- xDSLモデム
- PBX、PABX機器
- オーディオ信号切換え
- オーディオ機器
- PCマルチメディア基板
- 冗長/バックアップ機器

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

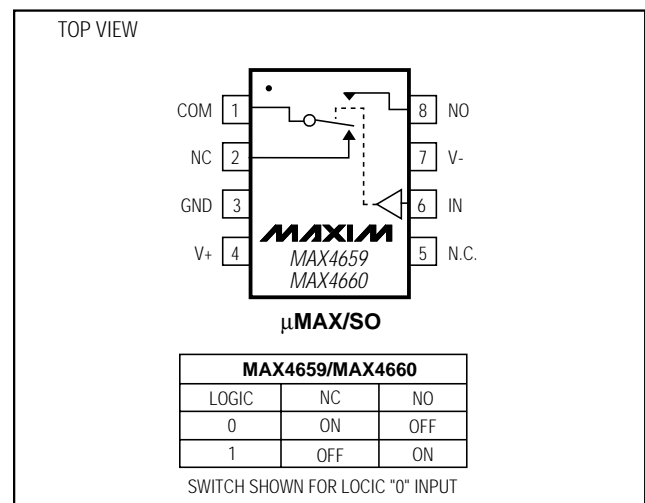
- ◆ 連続大電流に対応
 - 150mA(MAX4660)
 - 75mA(MAX4659)
- ◆ 大ピーク電流に対応
 - 200mA(MAX4660)
 - 150mA(MAX4659)
- ◆ オン抵抗: 25 (max)($\pm 15V$ 電源)
- ◆ V_L 電源不要
- ◆ R_{ON} 平坦性: 1.5 (max)($\pm 15V$ 電源)
- ◆ レイルトゥレイル信号に対応
- ◆ $+12V$ 単一電源又は $\pm 15V$ デュアル電源動作
- ◆ DG419、MAX319とピンコンパチブル

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4659EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX
MAX4659ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4660EUA	-40°C to +85°C	8 μ MAX EP*
MAX4660ESA	-40°C to +85°C	8 SO EP*

* Exposed paddle

ピン配置



大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to GND	-0.3V to +44V	8-Pin μ MAX (derate 4.50mW/°C above +70°C)	
V- to GND	-44V to +0.3V	MAX4659	362mW
V+ to V-	-0.3V to +44V	8-Pin SO-EP (derate 18.9mW/°C above +70°C)	
All Other Pins to GND (Note 1)	(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)	MAX4660	1509mW
Continuous Current COM, NO, NC (MAX4660)	± 150 mA	8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	
Continuous Current COM, NO, NC (MAX4659)	± 75 mA	MAX4659	471mW
Continuous Current IN	± 30 mA	Operating Temperature Ranges	
Peak Current COM, NO, NC		MAX4659/MAX4660	-40°C to +85°C
MAX4660 (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	± 200 mA	Junction Temperature	+150°C
MAX4659 (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	± 150 mA	Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)		Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
8-Pin μ MAX-EP (derate 10.3mW/°C above +70°C)			
MAX4660	825mW		

Note 1: Signals on NO, NC, COM, or IN exceeding V+ or V- 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—Dual Supplies

(V+ = +15V, V- = -15V, 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, 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO} , V _{NC}			V-		V+	V
On-Resistance	R _{ON}	I _{COM} = 50mA; V _{NO} or V _{NC} = ± 10 V	+25°C		18	25	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			30	
On-Resistance Matching Between Channels	ΔR_{ON}	I _{COM} = 50mA; V _{NO} or V _{NC} = ± 10 V	+25°C		0.4	1.2	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			1.5	
On-Resistance Flatness (Note 3)	R _{FLAT (ON)}	I _{COM} = 50mA; V _{NO} or V _{NC} = -5V, 0, +5V	+25°C		0.5	1.5	Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			2	
NO or NC Off-Leakage Current (Note 4)	I _{NO(OFF)} or I _{NC(OFF)}	V _{COM} = -14.5V, +14.5V; V _{NO} or V _{NC} = +14.5V, -14.5V	+25°C	-1	0.01	1	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}			10	
COM On-Leakage Current (Note 4)	I _{COM(ON)}	V _{COM} = +14.5V, -14.5V; V _{NO} or V _{NC} = +14.5V, -14.5V, or floating	+25°C	-2	0.02	2	nA
			T _{MIN} to T _{MAX}			20	
DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Transition Time	t _{TRANS}	V _{NO} or V _{NC} = 10V; R _L = 300 Ω , C _L = 35pF; Figure 3	+25°C		85	150	ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			200	
Break-Before-Make Delay	t _{BBM}	V _{NO} or V _{NC} = 10V; R _L = 300 Ω , C _L = 35pF, Figure 3	+25°C	10	20		ns
			T _{MIN} to T _{MAX}	5			

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +15V, V- = -15V, 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, 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, C _L = 1nF, Figure 4	+25°C		1.5		pC
-3dB Bandwidth	BW		+25°C		225		MHz
Off-Isolation (Note 5)	V _{ISO}	f = 1MHz, R _L = 50Ω, Figure 5	+25°C		-70		dB
Total Harmonic Distortion	THD	f = 20Hz to 20kHz, V _{NL} = 5Vp-p, R _L = 600Ω	+25°C		0.005		%
Crosstalk	V _{CROSS}	R _L = 50Ω, C _L = 5pF, f = 1MHz, Figure 6	+25°C		-76		dB
NO or NC Off-Capacitance	C _{NO(OFF)} , C _{NC(OFF)}	f = 1MHz, Figure 7	+25°C		6		pF
COM On-Capacitance	C _{COM(ON)}	f = 1MHz, Figure 8	+25°C		25		pF
DIGITAL I/O							
Input Logic High	V _{IH}		T _{MIN} to T _{MAX}	2.4			V
Input Logic Low	V _{IL}		T _{MIN} to T _{MAX}			0.8	V
Input Leakage Current	I _{IN}	V _{IN} = 0.8V or 2.4V	T _{MIN} to T _{MAX}	-1		1	μA
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range			T _{MIN} to T _{MAX}	±4.5		±20	V
Positive Supply Current	I ₊	V _{IN} = 0 or 5V, V _{NL} = 3V, I _{SWITCH} = 100mA, MAX4660; I _{SWITCH} = 50mA, MAX4659	+25°C		135	200	μA
			T _{MIN} to T _{MAX}			300	
Negative Supply Current	I ₋	V _{IN} = 0 or 5V, V _{NL} = 3V, I _{SWITCH} = 100mA, MAX4660; I _{SWITCH} = 50mA, MAX4659	+25°C		30	50	μA
			T _{MIN} to T _{MAX}			75	
Ground Current	I _{GND}	V _{IN} = 0 or 5V, V _{NL} = 3V, I _{SWITCH} = 100mA, MAX4660; I _{SWITCH} = 50mA, MAX4659	+25°C		100	175	μA
			T _{MIN} to T _{MAX}			225	

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

(V+ = +12V, V- = 0, 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, 6)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	T _A	MIN	TYP	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{IN}		T _{MIN} to T _{MAX}	0		V+	V
On-Resistance	R _{ON}	I _{COM} = 25mA; V _{NO} or V _{NC} = +10V	+25°C	38	50		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			60	
On-Resistance Matching Between Channels	ΔR _{ON}	I _{COM} = 25mA; V _{NO} or V _{NC} = ±10V	+25°C	0.4	2		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			2.5	
On-Resistance Flatness (Note 3)	R _{FLAT} (ON)	I _{COM} = 25mA; V _{NO} or V _{NC} = +2V, +6V, +10V	+25°C	4	7		Ω
			T _{MIN} to T _{MAX}			9	
DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Transition Time	t _{TRANS}	V _{NO} or V _{NC} = 10V; R _L = 300Ω; C _L = 35pF, Figure 2	+25°C	120	200		ns
			T _{MIN} to T _{MAX}			250	
Break-Before-Make Delay	t _{BBM}	V _{NO} or V _{NC} = 10V; R _L = 300 Ω; C _L = 35pF, Figure 2	+25°C	20	50		ns
			T _{MIN} to T _{MAX}		10		
Charge Injection	Q	V _{GEN} = 0, R _{GEN} = 0, C _L = 1nF, Figure 4	+25°C		1		pC
POWER SUPPLY							
Power-Supply Range	V+			+9		+40	V
Positive Supply Current	I+	V _{IN} = 0 or 12V, V _{N-} = 3V; I _{SWITCH} = 50mA, MAX4660; I _{SWITCH} = 25mA, MAX4659	+25°C	50	100		μA
			T _{MIN} to T _{MAX}			125	
		V _{IN} = 5V, V _{N-} = 3V; I _{SWITCH} = 50mA, MAX4660; I _{SWITCH} = 25mA, MAX4659	+25°C	70	125		
			T _{MIN} to T _{MAX}			150	

Note 2: The algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

Note 3: 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: Leakage parameters are 100% tested at maximum-rated hot temperature and guaranteed by correlation at T_A = +25°C.

Note 5: Off-isolation = 20log₁₀ [V_{COM} / (V_{NC} or V_{NO})], V_{COM} = output, V_{NC} or V_{NO} = input to off switch.

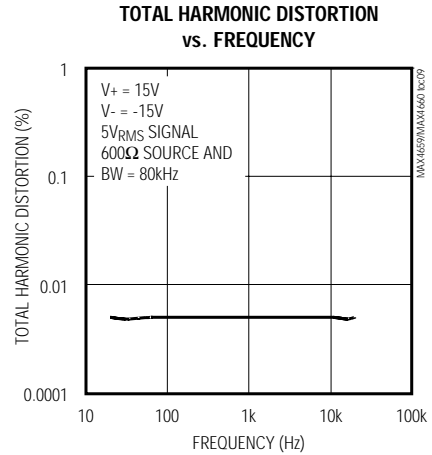
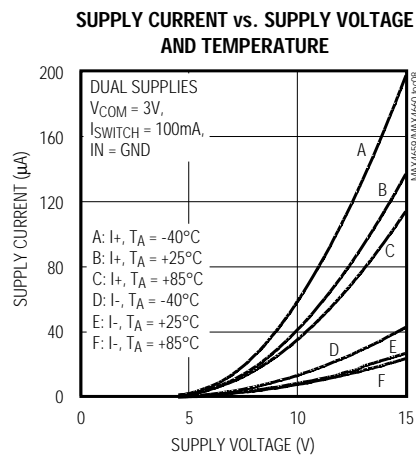
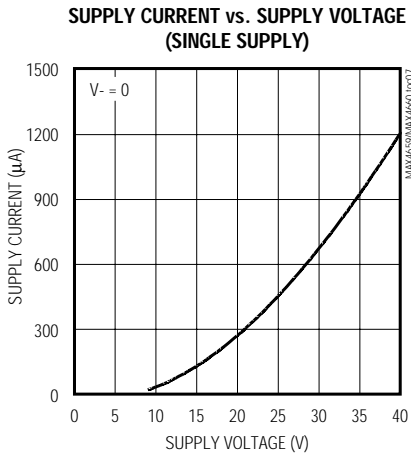
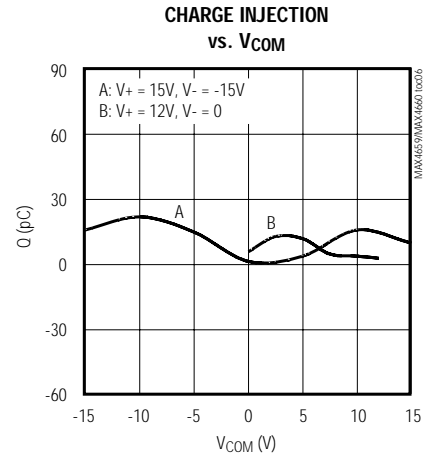
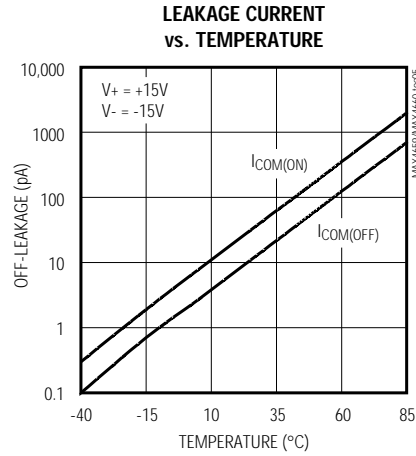
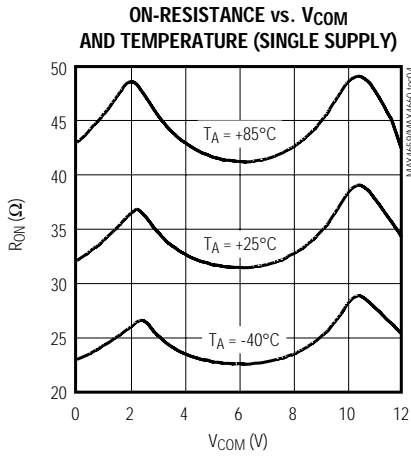
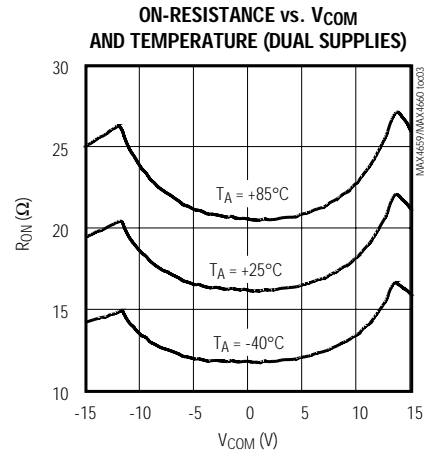
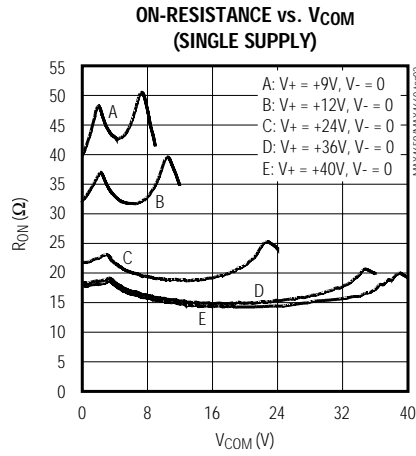
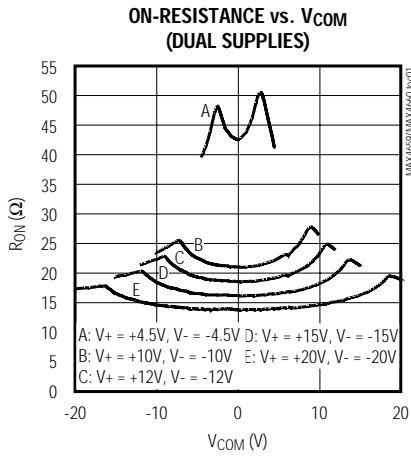
Note 6: -40°C specifications are guaranteed by design.

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

標準動作特性

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

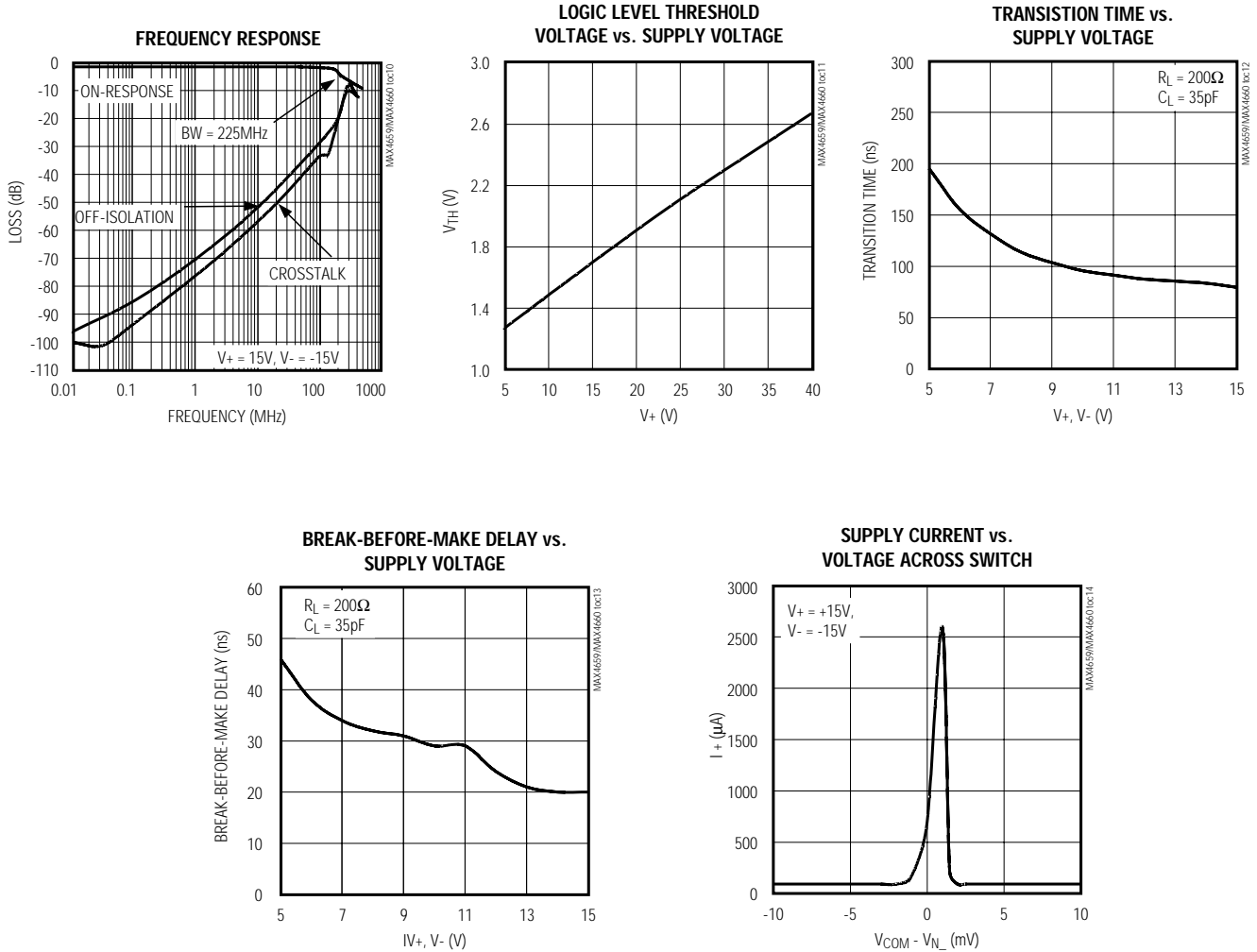


大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

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
1	COM	アナログスイッチコモン端子
2	NC	ノーマリクローズスイッチ端子。INがローの時、NCはCOMに接続されます。
3	GND	グラウンド
4	V_+	正電源電圧入力
5	N.C.	無接続
6	IN	デジタル制御入力
7	V_-	負電源電圧入力
8	NO	ノーマリオープンスイッチ端子。INがハイの時、NOはCOMに接続されます。

詳細

MAX4659/MAX4660はシングル単極/双投(SPDT) CMOSアナログスイッチです。CMOSスイッチ構造により、僅かな消費電力でレイルトゥレイル信号を扱うことができます。スイッチはTTL/CMOSレベルコンパチブルなデジタル入力で制御されます。MAX4659/MAX4660はノーマリオープンスイッチとノーマリクローズスイッチを1つずつ備えています。

これらのデバイスは単一電源又はデュアル電源で動作します。±20V電源までの動作が可能であるため、スイッチングのダイナミックレンジが広がります。更に、特定のアプリケーションに合せた非対称な動作も可能です。

これらのスイッチは大スイッチ電流(200mAまでのピーク電流及び150mAまでの連続電流)を扱えるように特別に設計されています。これを実現するために、出力Nチャネルデバイスのボディ駆動用に新しい技術が採用されています。(注記：入力NC/NO端子と出力コモン端子の間の基本的なスイッチは並列なNチャネルMOSFETとPチャネルMOSFETから成っています。) 標準的な方法では、スイッチ両端の電圧降下が約600mVまでしか動作しません。600mVを超えると $I_{D_{ON}}$ リーク電流が(オンチップ寄生ダイオードがターンオンするために)増加し、また V_+ 消費電流が増加します。新しい検出法を使用すると、スイッチ両端の電圧降下に制限がなくなります。電流と電圧はパッケージの電力消費定格及びスイッチの絶対最大定格のみにより制限されます。

アナログ入力から出力への電圧降下が約7mVの時、消費電流が90 μ Aから2mA(typ)(1mV~7mV範囲内)に増加します。これは新しい検出/駆動回路に起因しています。

アプリケーション情報

過電圧保護

全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。デバイスに定格以上の電圧が印加された場合、恒久的なダメージを受けるため、絶対最大定格を越えないようにすることが大切です。最初にGNDを接続し、次に V_+ 、 V_- 、それから残りのピンを接続して下さい。電源シーケンスの順番を守ることができ

ない場合は、2個の小信号ダイオード(D1、D2)を電源端子と直列に接続して下さい(図1)。ダイオードを追加することによって、アナログ信号範囲が V_+ の1ダイオードドロップ下と V_- の1ダイオードドロップ上の間に低減しますが、デバイスの低スイッチ抵抗、低リーク電流特性には影響はありません。デバイスの動作は変わらないため、 V_+ 及び V_- の電圧差は+44Vを超えないようにして下さい。 V_- がGNDに接続されている場合、負電源の保護ダイオードは必要ありません。

高周波でのオフアイソレーション

50 のシステムでは、これらの部品の高周波オン応答はDCから100MHz以上で、通常-2dBの損失を伴います。但しスイッチがオフになると、スイッチはコンデンサのように振る舞い、オフアイソレーションは周波数が高くなるにつれて減少します。この効果は、ソース及び負荷のインピーダンスが高いと更に顕著になります。5MHz以上では基板のレイアウトが重要になります。「標準動作特性」に示すグラフでは、BNCコネクタで接続された50 のソース及び負荷を使用しています。

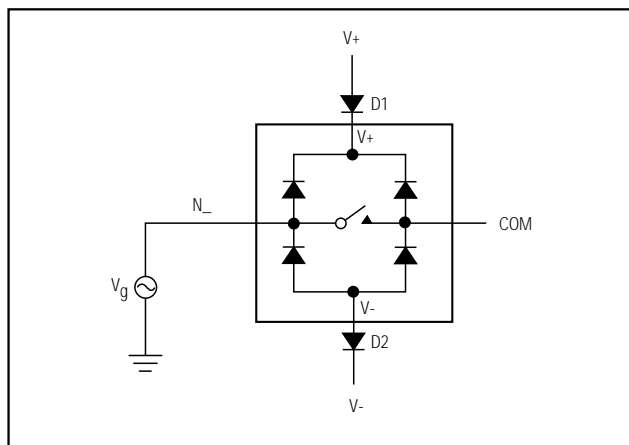


図1. 外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

テスト回路/タイミング図

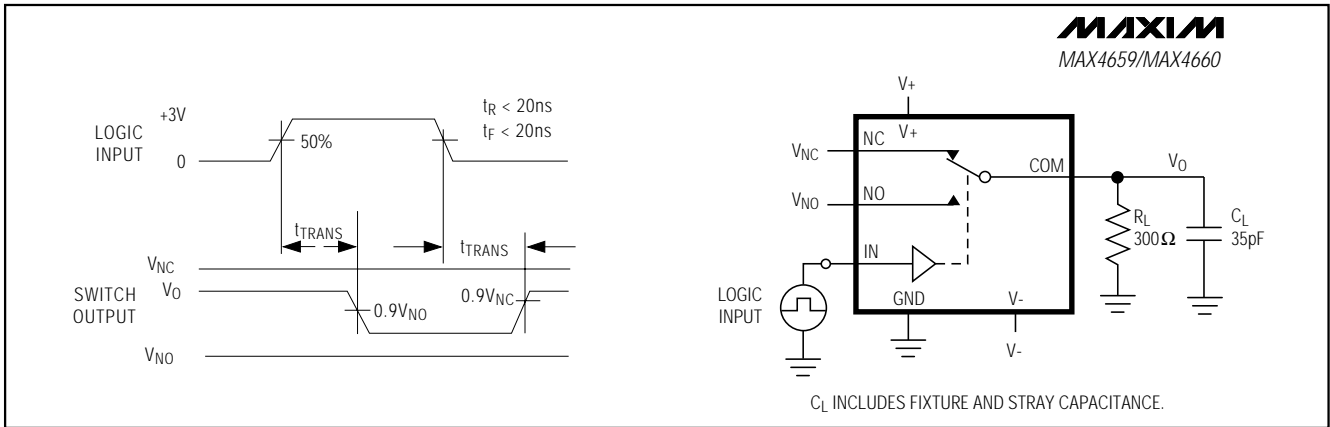


図2. ファンクションダイアグラム

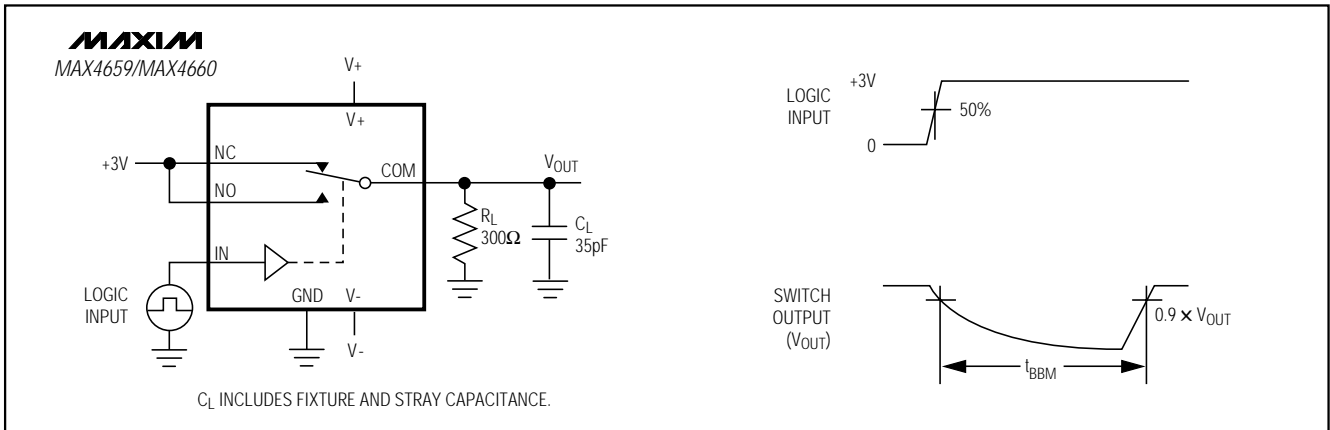


図3. ブレーク・ビフォ・メーク時間

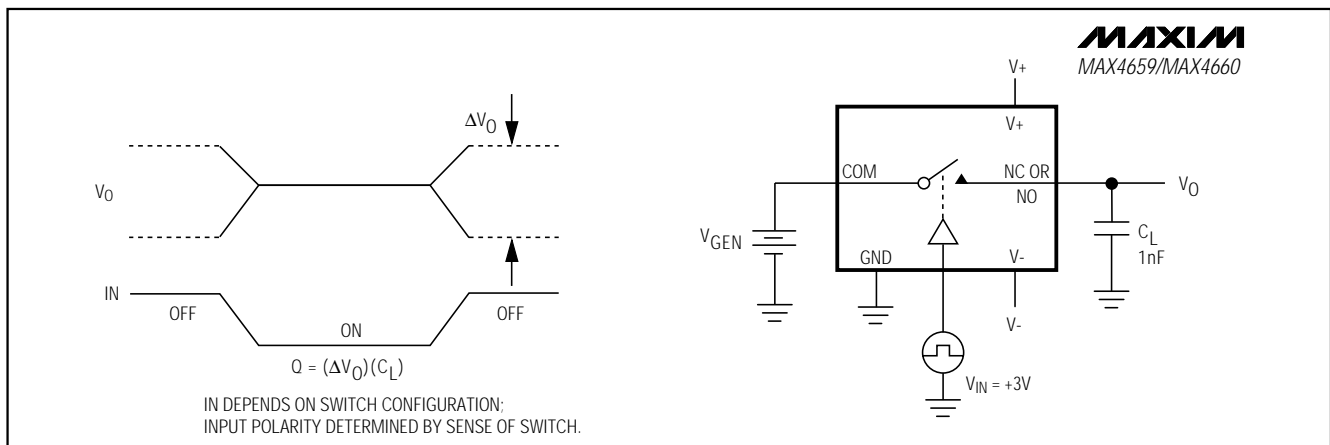


図4. チャージインジェクション

テスト回路/タイミング図(続き)

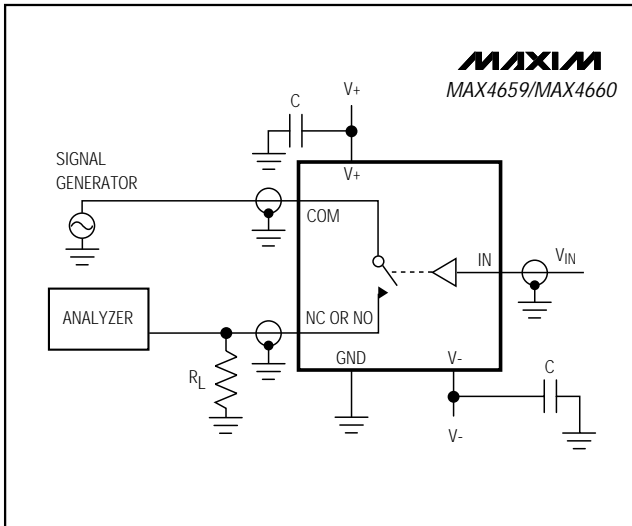


図5. オフアイソレーション

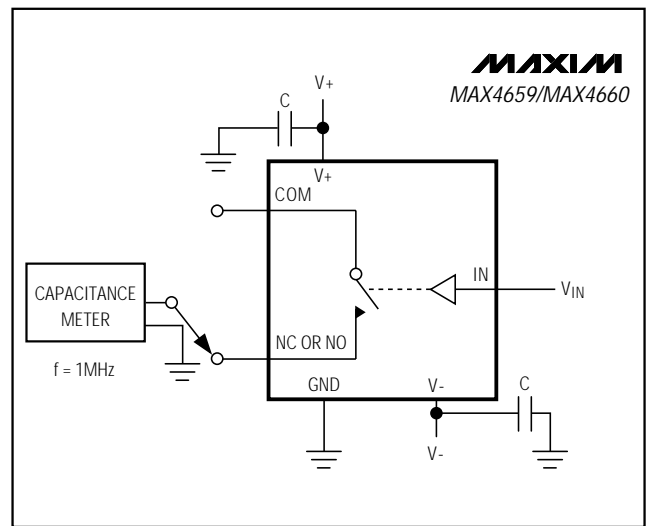


図7. チャンネルオフ容量

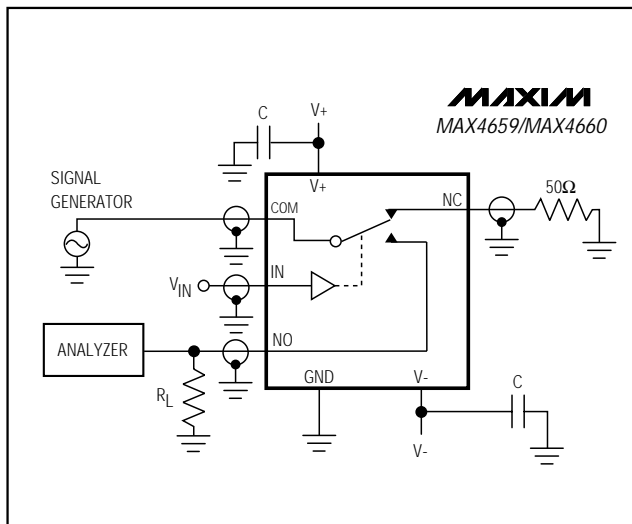


図6. クロストーク

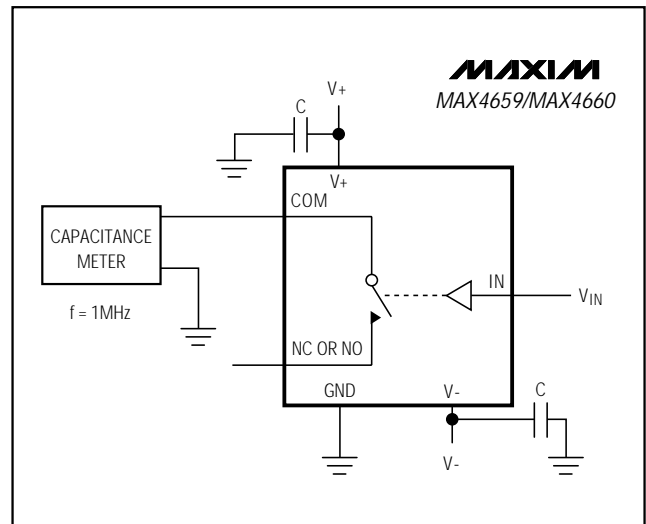


図8. チャンネルオン容量

チップ情報

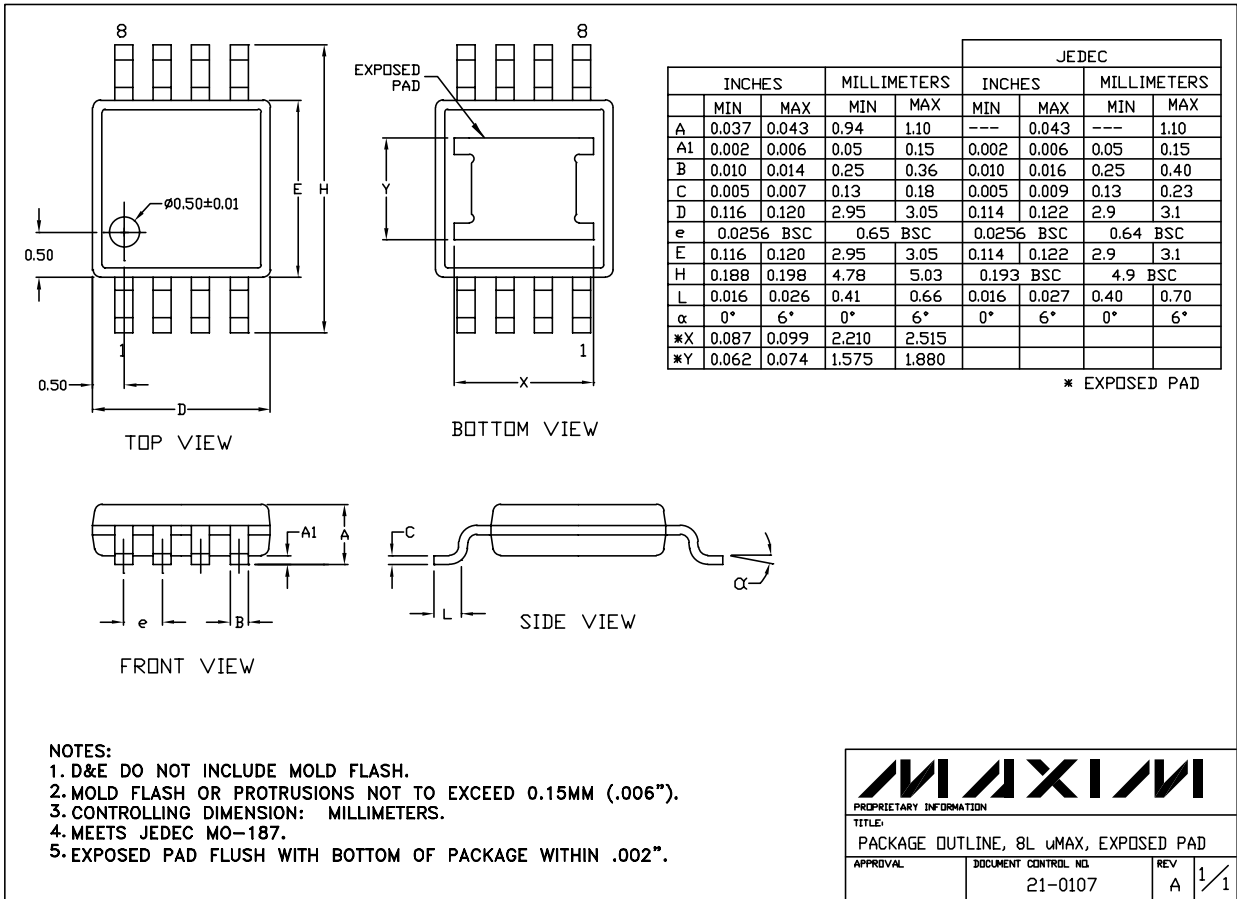
TRANSISTOR COUNT: 45

PROCESS: CMOS

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

パッケージ



- NOTES:
1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
 2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15MM (.006").
 3. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
 4. MEETS JEDEC MO-187.
 5. EXPOSED PAD FLUSH WITH BOTTOM OF PACKAGE WITHIN .002".

MAXIM			
<small>PROPRIETARY INFORMATION</small>			
<small>TITLE:</small>			
PACKAGE OUTLINE, 8L uMAX, EXPOSED PAD			
<small>APPROVAL</small>	<small>DOCUMENT CONTROL NO.</small>	<small>REV</small>	<small>1/1</small>
	21-0107	A	

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

パッケージ(続き)

MAX4659/MAX4660

SOICN .150

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
e	0.050 BSC		1.27 BSC	
E	0.150	0.157	3.80	4.00
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27

VARIATIONS:

DIM	INCHES		MILLIMETERS		N	MS012
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.189	0.197	4.80	5.00	8	AA
D	0.337	0.344	8.55	8.75	14	AB
D	0.386	0.394	9.80	10.00	16	AC

TOP VIEW

FRONT VIEW

SIDE VIEW

NOTES:

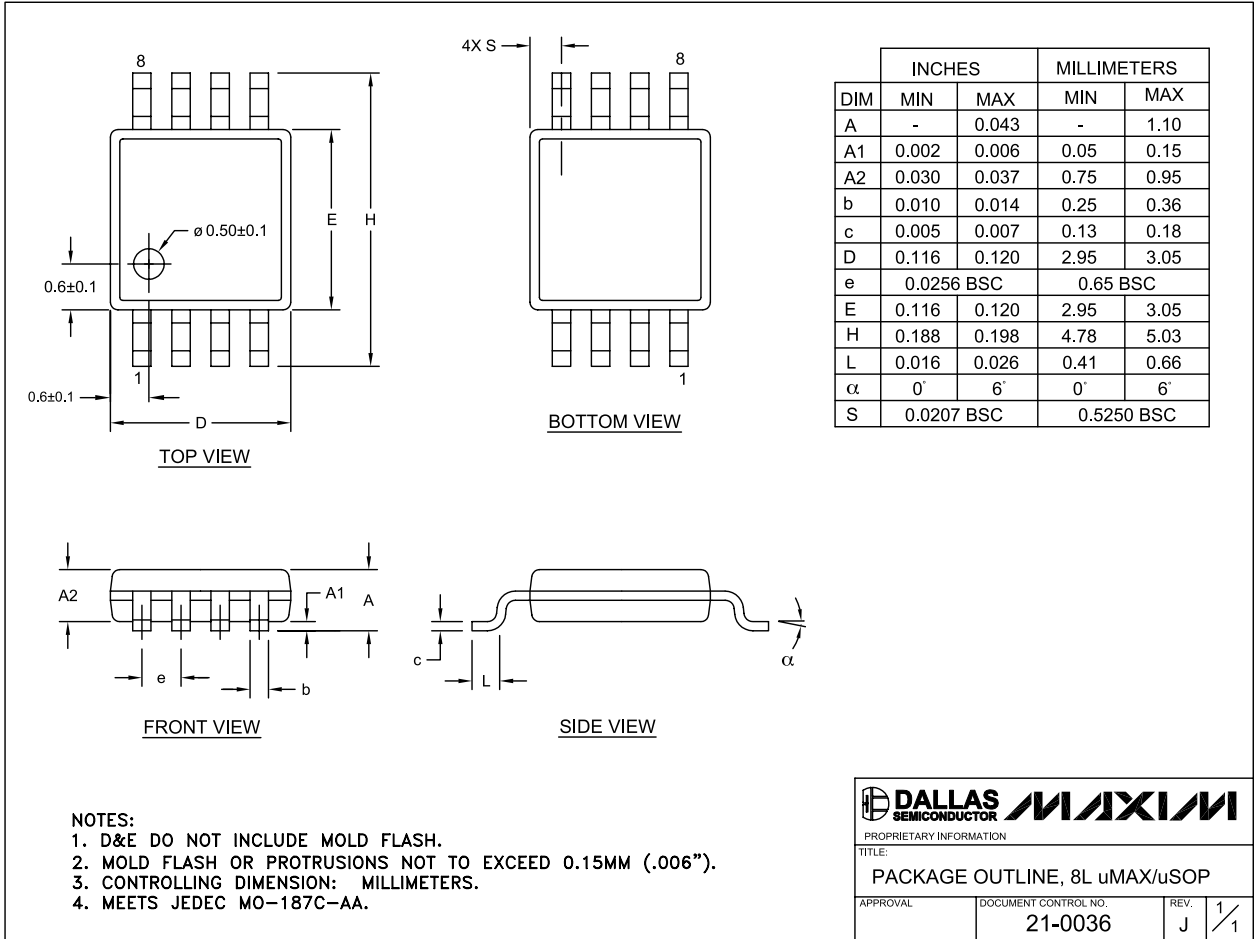
1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15mm (.006").
3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN 0.10mm (.004").
4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
5. MEETS JEDEC MS012.
6. N = NUMBER OF PINS.

DALLAS <small>SEMICONDUCTOR</small>	MAXIM
PROPRIETARY INFORMATION	
TITLE: PACKAGE OUTLINE, .150" SOIC	
APPROVAL	DOCUMENT CONTROL NO. 21-0041
REV.	1/1

大電流、25、SPDT、CMOS アナログスイッチ

MAX4659/MAX4660

パッケージ(続き)



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。

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