

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

## 概要

MAX4594~MAX4597は、+2.0V~+5.5Vの単一電源で動作する単極/単投(SPST)アナログスイッチです。MAX4594/MAX4596スイッチはノーマリオープン(NO)で、MAX4595/MAX4597はノーマリクローズ(NC)です。MAX4596/MAX4597のピン配置は、SC70パッケージの最高のオフアイソレーションに最適化されています。

これらのスイッチは、+5Vの電源で動作する場合、10Ω(max)のオン抵抗( $R_{ON}$ )、及び全アナログ信号範囲における1.5Ω(max)の $R_{ON}$ 平坦性を示します。MAX4594~MAX4597は、0.5nAの低リーク電流及び40ns未満の高速スイッチング時間を特長とします。これらは超小型5ピンSC70パッケージで提供されています。

## アプリケーション

セルラ電話

バッテリー駆動機器

オーディオ/ビデオ信号分配

通信回路

PCMCIAカード

DSLモデム

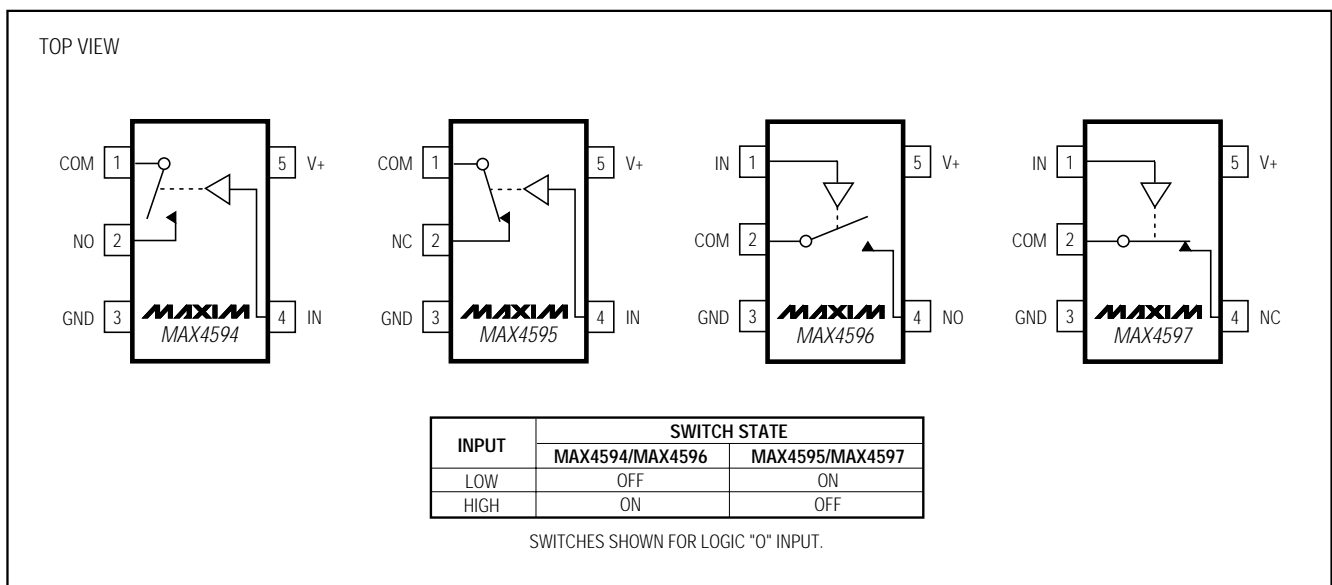
## 特長

- ◆ パッケージ：5ピンSC70
- ◆ オン抵抗：10Ω(max)
- ◆ オン抵抗平坦性：1.5Ω(max)
- ◆ 高速スイッチング  
 $t_{ON} = 35\text{ns}(\text{max})$   
 $t_{OFF} = 40\text{ns}(\text{max})$
- ◆ 保証チャージインジェクション：5pC
- ◆ 単一電源動作：+2.0V~+5.5V
- ◆ 帯域幅：300MHz(-3dB, +25 )
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル
- ◆ 1MHzにおけるオフアイソレーション：-80dB
- ◆ オフリーク電流：0.5nA(max)
- ◆ THD：0.05%

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX4594EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5	AAH
MAX4595EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5	AAI
MAX4596EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5	AAJ
MAX4597EXK-T	-40°C to +85°C	5 SC70-5	AAK

## ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+	-0.3V to +6V
Voltage into Any Terminal (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V)
Continuous Current into Any Terminal	±20mA
Peak Current, NO, NC, or COM (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)	±40mA

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C)

5-Pin SC70 (derate 3.1mW/°C above +70°C)	247mW
Operating Temperature Range	
MAX459_EXK	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C

**Note 1:** Voltages exceeding V+ or GND on any signal terminal 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—+5V Supply

(V+ = +4.5V to +5.5V, V<sub>IH</sub> = +2.4V, V<sub>IL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>ANALOG SWITCH</b>							
Analog Signal Range	V <sub>COM</sub> , V <sub>NO</sub> , V <sub>NC</sub>		0		V+	V	
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	V+ = 4.5V, V <sub>NO</sub> , or V <sub>NC</sub> = 3.5V; I <sub>COM</sub> = 10mA	T <sub>A</sub> = +25°C	6.5	10	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		12		
On-Resistance Flatness (Note 4)	R <sub>FLAT(ON)</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 1.5V, 2.5V, 3.5V; V+ = 4.5V; I <sub>COM</sub> = 10mA	T <sub>A</sub> = +25°C	0.5	1.5	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		2		
NO or NC Off-Leakage Current	I <sub>NO(OFF)</sub> I <sub>NC(OFF)</sub>	V+ = 5.5V; V <sub>COM</sub> = 1V, 4.5V; V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 4.5V, 1V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-5		5	
COM Off-Leakage Current	I <sub>COM(OFF)</sub>	V+ = 5.5V; V <sub>COM</sub> = 1V, 4.5V; V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 4.5V, 1V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.5	0.01	0.5	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-5		5	
COM On-Leakage Current	I <sub>COM(ON)</sub>	V+ = 5.5V; V <sub>COM</sub> = 1V; 4.5V; V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 1V, 4.5V, or floating	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.01	1	nA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
<b>DIGITAL I/O</b>							
Input Logic High	V <sub>IH</sub>		2.4			V	
Input Logic Low	V <sub>IL</sub>				0.8	V	
Input Logic Current	I <sub>IH</sub> , I <sub>IL</sub>	V <sub>IN</sub> = V+, 0	-1	0.03	1	μA	
<b>DYNAMIC</b>							
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 3V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF, Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C	20	35	ns	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		45		
Turn-Off Time	t <sub>OFF</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 3V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF, Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C	25	40	ns	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		50		
On-Channel -3dB Bandwidth	BW	Signal = 0dBm, 50Ω in and out, Figure 4		300		MHz	

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V<sub>IH</sub> = +2.4V, V<sub>IL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Charge Injection (Note 5)	Q	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 0, C <sub>L</sub> = 1nF, Figure 2	T <sub>A</sub> = +25°C		2	5	pC
Off-Isolation (Note 6)	V <sub>ISO</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 1V <sub>RMS</sub> , R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 5pF, f = 1MHz, Figure 4	T <sub>A</sub> = +25°C	MAX4594/ MAX4595	80		dB
				MAX4596/ MAX4597	83		
NO or NC Off-Capacitance	C <sub>NO(OFF)</sub> , C <sub>NC(OFF)</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 0, f = 1MHz, Figure 5	T <sub>A</sub> = +25°C		8		pF
COM Off-Capacitance	C <sub>COM(OFF)</sub>	V <sub>COM</sub> = 0, f = 1MHz, Figure 5	T <sub>A</sub> = +25°C		8		pF
COM On-Capacitance	C <sub>COM(ON)</sub>	V <sub>COM</sub> = 0, f = 1MHz, Figure 5	T <sub>A</sub> = +25°C		20		pF
Total Harmonic Distortion Plus Noise	THD	V = 5V <sub>p-p</sub> , R <sub>L</sub> = 600Ω, f = 20Hz to 20kHz	T <sub>A</sub> = +25°C		0.05		%
<b>POWER SUPPLY</b>							
Power-Supply Range	V+			2.0		5.5	V
V+ Supply Current	I+	V+ = 5.5V, V <sub>IN</sub> = 0 or V+	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-1		1	μA

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+3V Supply

(V+ = +2.7V to +3.6V, V<sub>IH</sub> = +2.0V, V<sub>IL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V+ = +3.0V, T<sub>A</sub> = +25°C.) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ANALOG SWITCH</b>							
Analog Signal Range	V <sub>COM</sub> , V <sub>NO</sub> , V <sub>NC</sub>			0		V+	V
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 1.5V, I <sub>COM</sub> = 10mA, V+ = 2.7V	T <sub>A</sub> = +25°C		10	20	Ω
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			25	
<b>DIGITAL I/O</b>							
Input Logic High	V <sub>IH</sub>			2.0			V
Input Logic Low	V <sub>IL</sub>					0.8	V
Input Logic Current	I <sub>IH</sub> , I <sub>IL</sub>	V <sub>IN</sub> = V+, 0		-1	0.03	1	μA
<b>DYNAMIC</b>							
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 2V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF, Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C		25	45	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			55	
Turn-Off Time	t <sub>OFF</sub>	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 2V, R <sub>L</sub> = 300Ω, C <sub>L</sub> = 35pF, Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C		30	50	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			60	
Charge Injection (Note 5)	Q	V <sub>NO</sub> or V <sub>NC</sub> = 0, C <sub>L</sub> = 1nF, Figure 2	T <sub>A</sub> = +25°C		2	4	pC

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+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  $V_+ = +3.0V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ .) (Notes 2, 3)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>POWER SUPPLY</b>						
V+ Supply Current	I+	$V_+ = 3.6V$ , $V_{IN} = 0$ or $V_+$	$T_A = T_{MIN}$ to $T_{MAX}$	-1	1	$\mu A$

**Note 2:** Parameters are 100% tested at  $+25^\circ C$  only, and guaranteed by correlation at the full-rated temperature.

**Note 3:** Algebraic convention is used in this data sheet; the most negative value is shown in the minimum column.

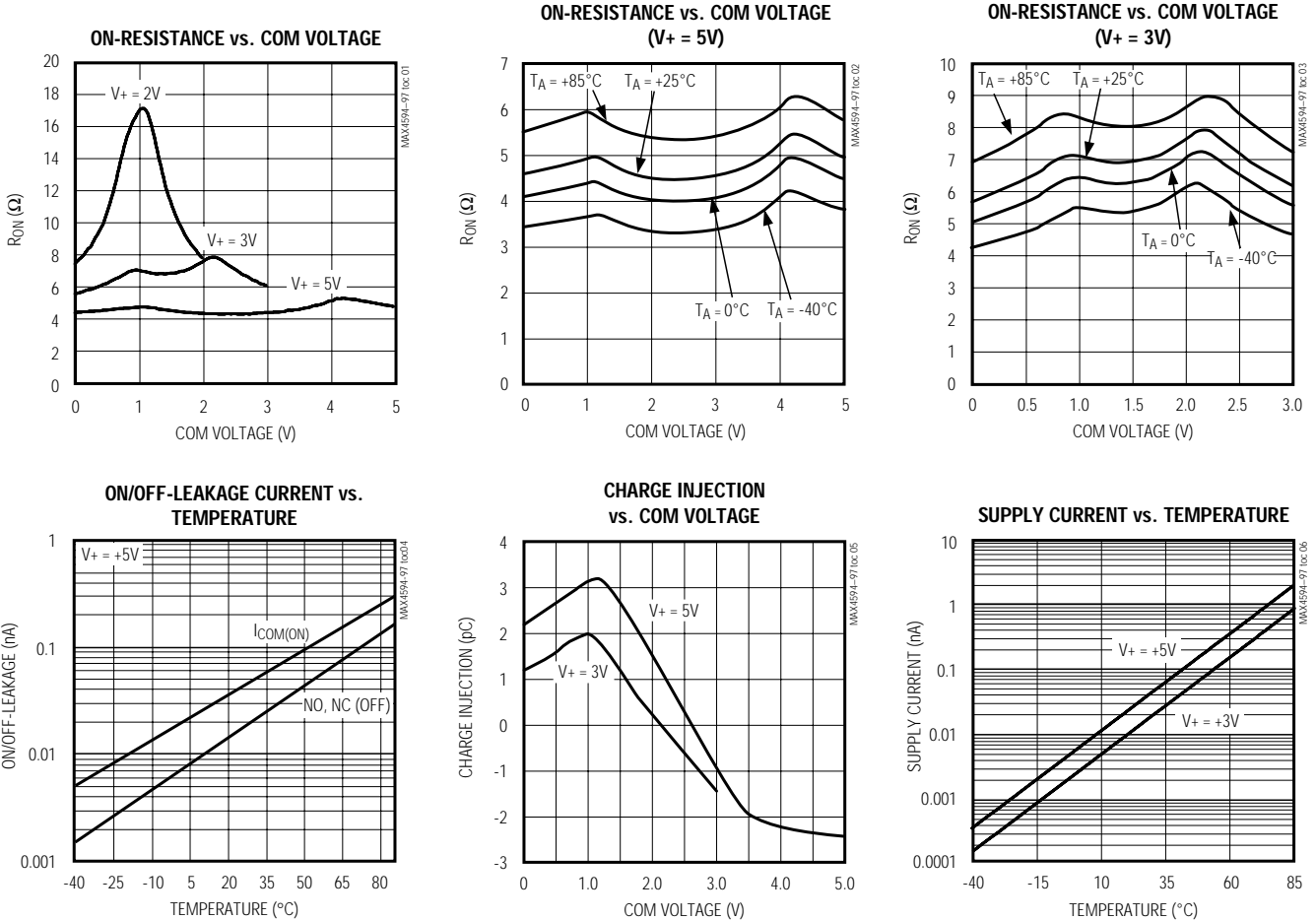
**Note 4:** Flatness is defined as the difference between the maximum and minimum values of on-resistance as measured over the specified analog signal ranges.

**Note 5:** Guaranteed by design.

**Note 6:** Off-Isolation =  $20 \log_{10}(V_{COM} / V_{NO})$ ,  $V_{COM}$  = output,  $V_{NO}$  = input to off switch.

## 標準動作特性

( $V_+ = +5V$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)

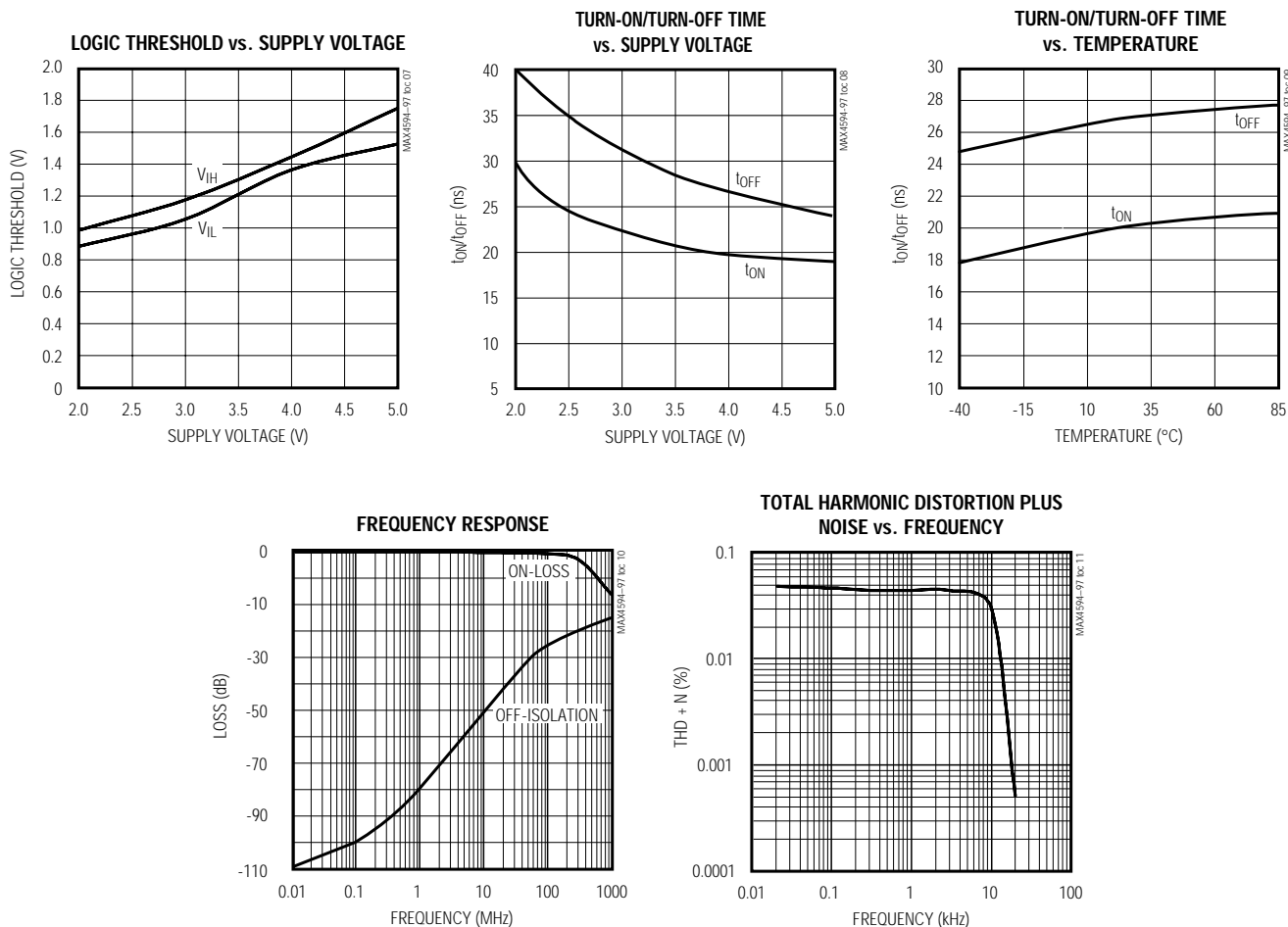


# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

## 標準動作特性(続き)

(V+ = +5V, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)



## 端子説明

端子				名称	機能
MAX4594	MAX4595	MAX4596	MAX4597		
1	1	2	2	COM	アナログスイッチ、コモン
2	—	4	—	NO	アナログスイッチ、ノーマリオープン
3	3	3	3	GND	グラウンド
4	4	1	1	IN	デジタル制御入力
5	5	5	5	V+	正電源電圧
—	2	—	4	NC	アナログスイッチ、ノーマリクローズ

注記：NO、NC及びCOMピンは同一であるため互いに交換可能です。どのピンも入力または出力として使用できます。信号は両方向において同等に送信されます。

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

## アプリケーション情報

### アナログ信号レベル

アナログ信号は全電源電圧範囲( $V+ \sim GND$ )が可能で、全範囲においてオン抵抗はほとんど変化しません(「標準動作特性」参照)。MAX4594～MAX4597は双方向であるため、NO、NC、及びCOMピンは入力又は出力のどちらとしても使用できます。

### 電源シーケンス及び過電圧保護

全CMOS製品に対して正しい電源シーケンスを行うことが奨励されます。特にアナログ信号又はロジック信号の電流が制限されていない場合は、常に $V+$ が最初で、次にアナログ信号又はロジック入力を接続します。電源シーケンスの順番を守ることができず、アナログ入力又はロジック入力の電流が20mA以下に制限されていない場合は、図1に示すように小信号ダイオード(D1)を接続して下さい。アナログ信号が $GND$ より低くなる場合には、D2を接続して下さい。保護ダイオードを追加することにより、アナログ信号範囲はD1によって $V+$ -ダイオードドロップ(約0.7V)、D2によって $GND+$ ダイオードドロップに縮小されますが、リーク電流には影響はありません。低電源電圧ではオン抵抗が若干増加します。最大電源電圧( $V+$ )は6Vを越えないようにして下さい。

保護ダイオードD1及びD2は過電圧からの保護も行います。電源電圧が信号電圧を下回っても、アナログ信号入力における絶対最大定格までのフォルト電圧が装置にダメージを与えることはありません。

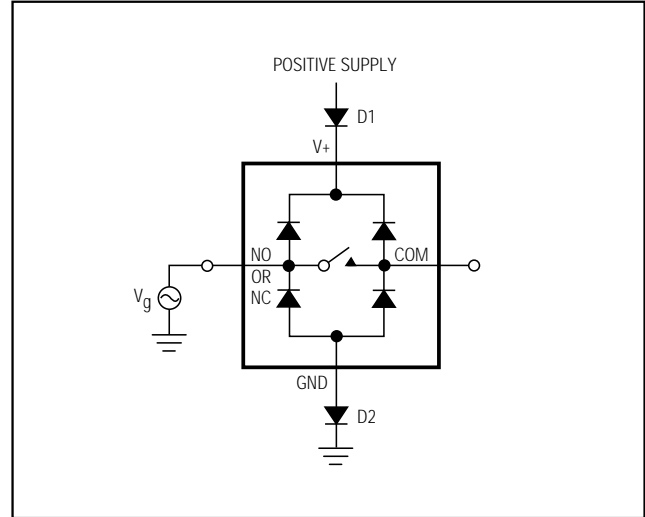


図1. 2つの外部ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 50

## テスト回路/タイミングダイアグラム

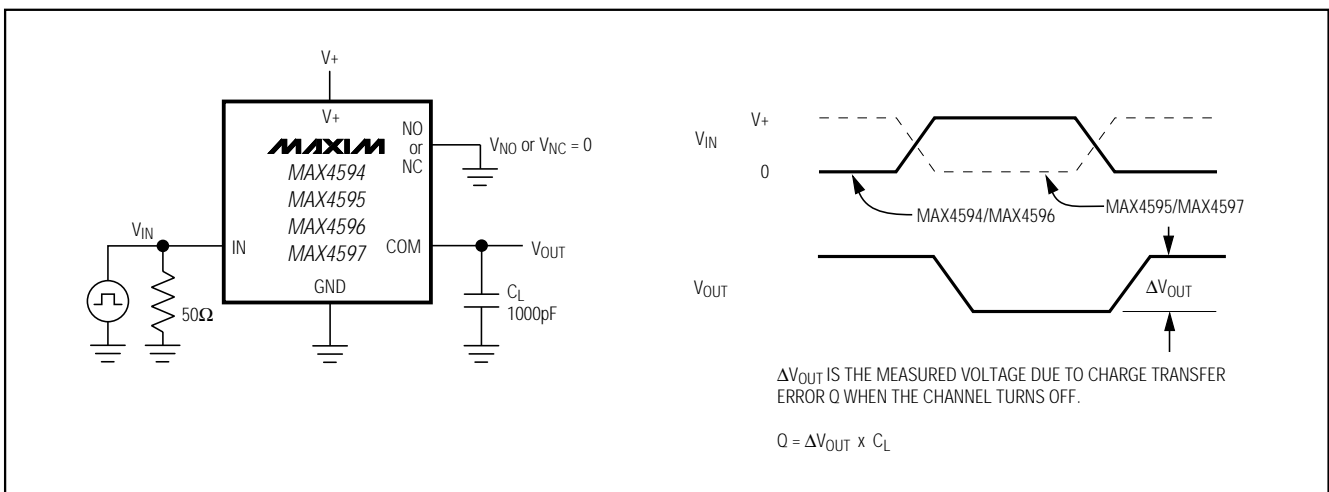


図2. チャージインジェクション

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

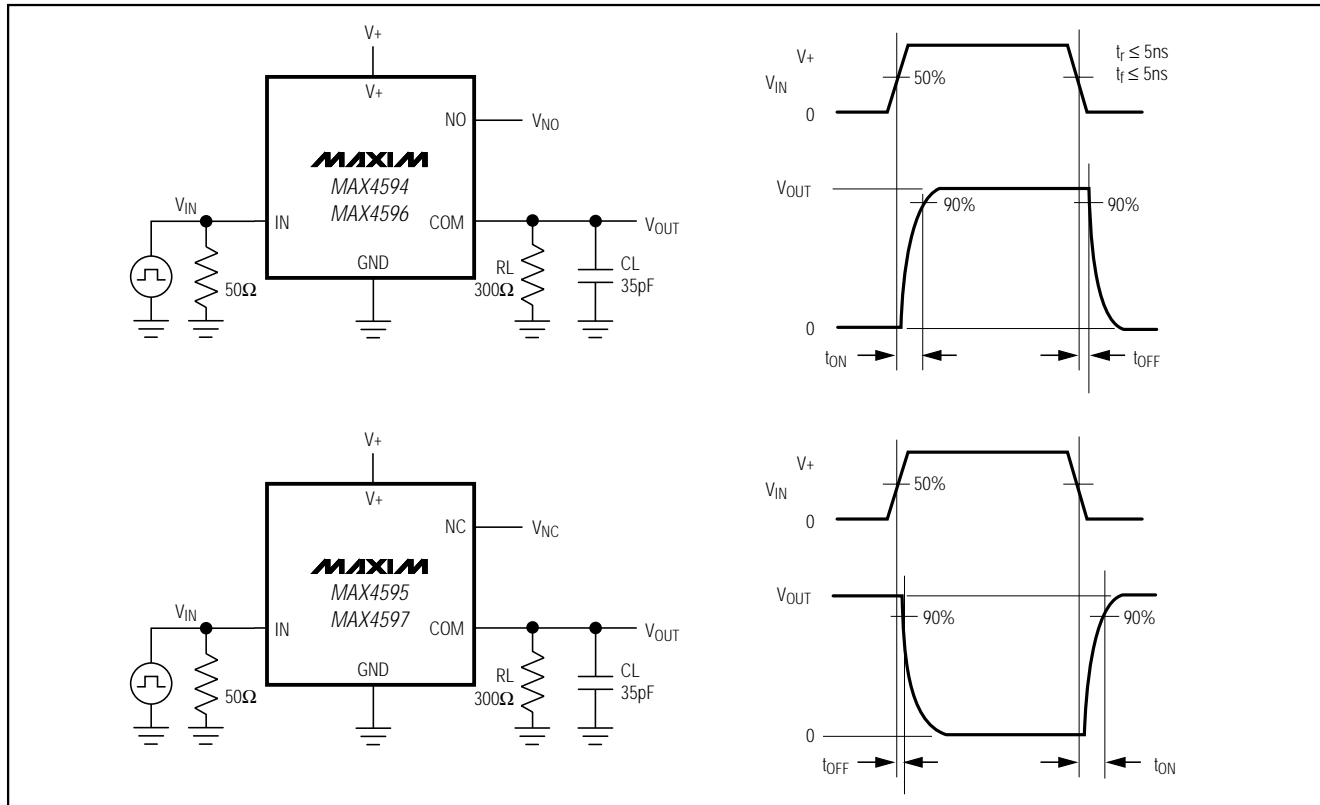


図3. スイッチング時間

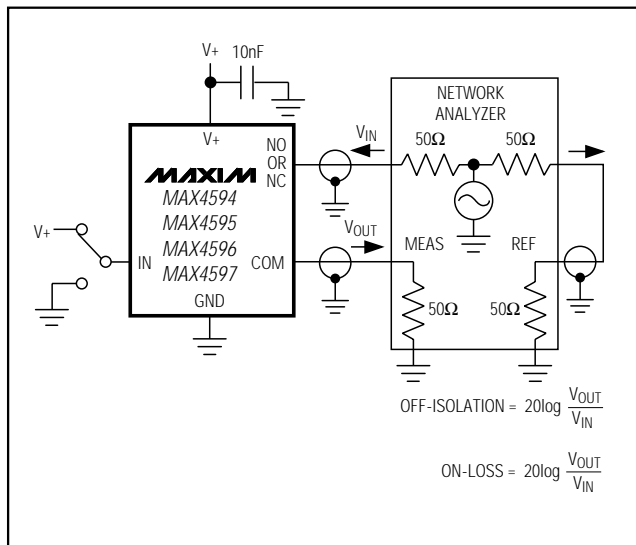


図4. オフアイソレーション及びオンチャンネル帯域幅

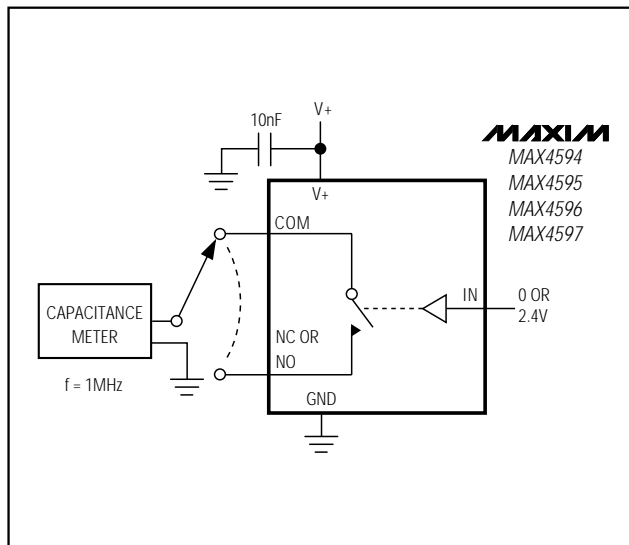
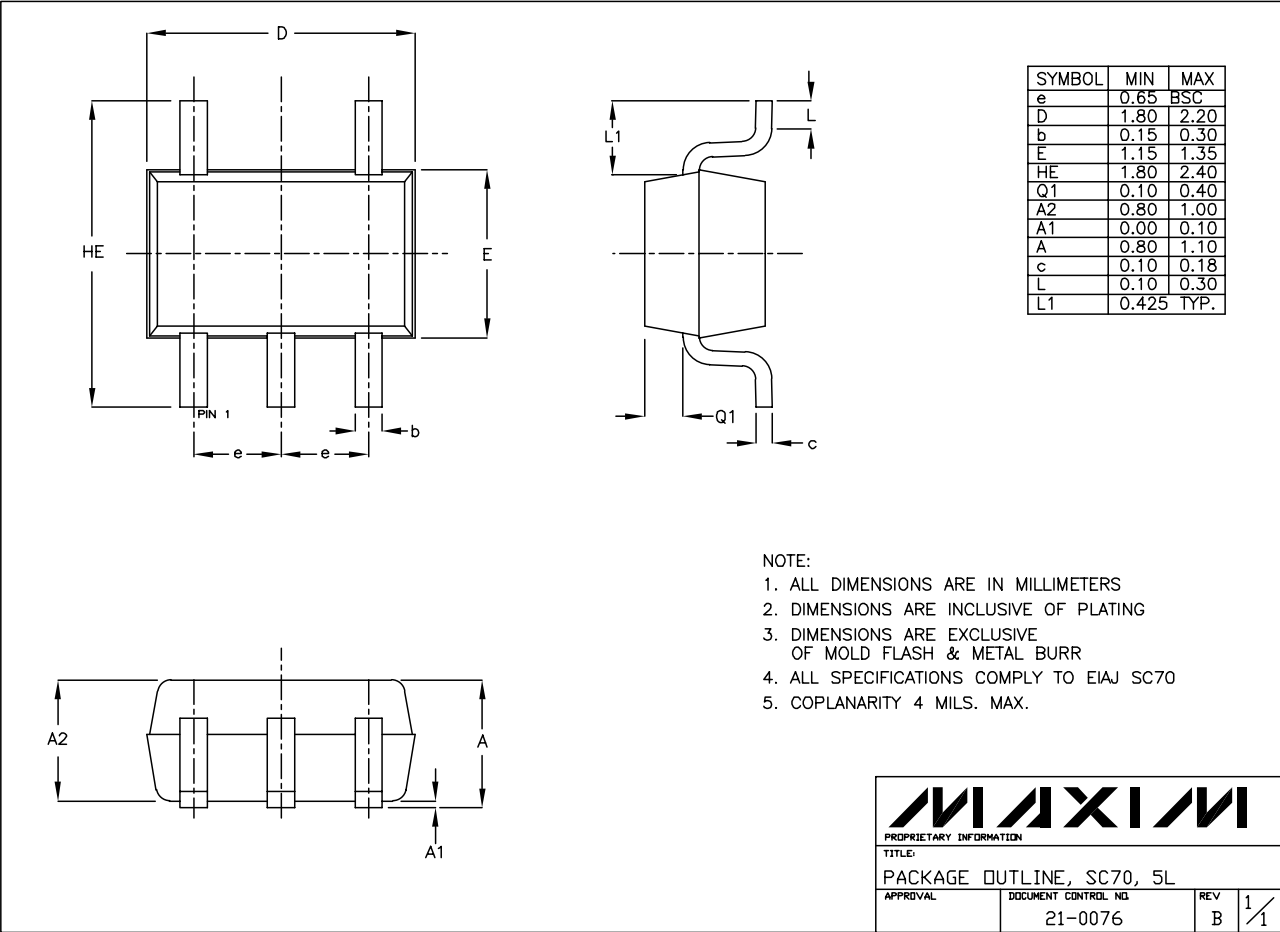


図5. チャンネルのオン/オフ容量

# 低電圧、単一電源、 10Ω SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4594-MAX4597

パッケージ



SC70, 5L, EPS

**MAXIM**  
 PROPRIETARY INFORMATION  
 TITLE:  
 PACKAGE OUTLINE, SC70, 5L  
 APPROVAL \_\_\_\_\_ DOCUMENT CONTROL NO. 21-0076 REV B 1/1

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。

8 \_\_\_\_\_ Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 (408) 737-7600

© 2000 Maxim Integrated Products **MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.