



低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4514/MAX4515

概要

MAX4514/MAX4515は、超低オン抵抗の単極単投(SPST)CMOS低電圧単一電源アナログスイッチです。MAX4514はノーマリオープン(NO)、MAX4515はノーマリクローズ(NC)です。

これらのCMOSスイッチは+2V~+12Vの単一電源で連続動作します。各スイッチは電源電圧範囲内のアナログ信号を扱うことができます。最大オフリーク電流は+25 で僅か1nA、+85 で20nAです。

ディジタル入力は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電源を用いた場合はTTL/CMOSロジックコンパチブルであることが保証されています。ピンコンパチブルなデュアル電源用製品としてはMAX4516/MAX4517を参照してください。

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分配

低電圧データ収集機器

通信回路

PCMCIAカード

携帯電話

モデム

特長

- ◆ パッケージ：SOT23-5
- ◆ +2V~+12Vの単一電源動作
- ◆ オン抵抗：20Ω保証(+5V電源)
10Ω保証(+12V電源)
- ◆ 低オフリーク電流：+25 で1nA保証
+85 で20nA保証
- ◆ 低オンリーク電流：+25 で2nA保証
+85 で40nA保証
- ◆ 低チャージインジェクション：10pC
- ◆ 高速スイッチング： $t_{ON}=150ns$ 、 $t_{OFF}=100ns$
- ◆ ブレーク・ビフォ・メーク動作： $t_{ON} > t_{OFF}$ (+5V)
- ◆ +5V電源の場合TTL/CMOSロジックコンパチブル

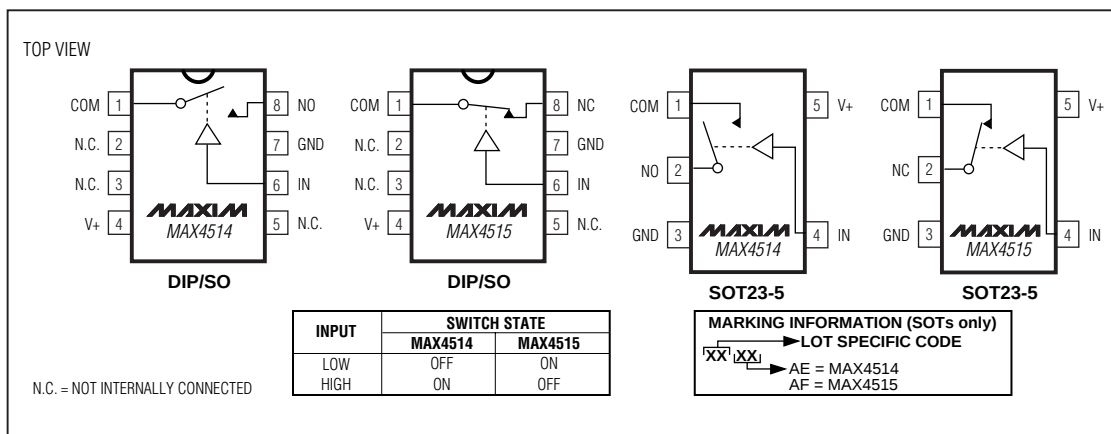
型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4514CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX4514CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX4514CUK	0°C to +70°C	5 SOT23-5
MAX4514C/D	0°C to +70°C	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Contact factory for dice specifications.

ピン配置



低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to GND)

V+	-0.3V, +13V
Voltage into Any Terminal (Note 1).....	-0.3V to (V+ + 0.3V) or $\pm 20\text{mA}$ (whichever occurs first)
Continuous Current into Any Terminal.....	$\pm 20\text{mA}$
Peak Current, NO_ or COM_	
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle).....	$\pm 30\text{mA}$
ESD per Method 3015.7	>2000V
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
8-Pin Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW
8-Pin SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....	471mW

5-Pin SOT23-5 (derate 7.1mW/°C above +70°C)	571mW
8-Pin CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....	640mW
Operating Temperature Ranges	
MAX4514C_/_/MAX4515C_ _	0°C to +70°C
MAX4514E_/_/MAX4515E_ _	-40°C to +85°C
MAX4514MJA/MAX4515MJA	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+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_{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 (Note 2)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH									
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO} , V _{NC}				0		V+	V	
COM to NO or NC On-Resistance	R _{ON}	V+ = 5V, V _{COM} = 3.5V, I _{COM} = 1mA	T _A = +25°C		10	20		Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			25			
COM to NO or NC On-Resistance Flatness	ΔR _{ON}	V _{COM} = 1V, 2V, 3V; I _{COM} = 1mA	T _A = +25°C		1	3		Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			5			
NO or NC Off-Leakage Current (Note 3)	I _{NO(OFF)} I _{NC(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 1V, V _{NO} or V _{NC} = 4.5V	T _A = +25°C		-1	0.01	1	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-20	20			
				M	-100	100			
COM Off-Leakage Current (Note 3)	I _{COM(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 1V, V _{NO} or V _{NC} = 4.5V	T _A = +25°C		-1	0.01	1	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-20	20			
				M	-100	100			
COM On-Leakage Current (Note 3)	I _{COM(ON)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 4.5V, V _{NO} or V _{NC} = 4.5V	T _A = +25°C		-2	0.01	2	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-40	40			
				M	-200	200			
DIGITAL I/O									
Input Logic High	V _{IH}				2.4		V+	V	
Input Logic Low	V _{IL}				0		0.8	V	
Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN} = V+, 0V				-1	0.03	1	μA
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS									
Turn-On Time	t _{ON}	Figure 2	T _A = +25°C		30	150		ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			240			
Turn-Off Time	t _{OFF}	Figure 2	T _A = +25°C		20	100		ns	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			150			

低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4514/MAX4515

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+5V Supply (continued)

(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 (Note 2)	MAX	UNITS
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Charge Injection (Note 4)	Q	C _L = 1nF, V _{NO} = 0V, R _S = 0Ω, T _A = +25°C, Figure 1		2		10	pC
Off Isolation	V _{ISO}	R _L = 50Ω, C _L = 15pF, V _{NO} = 1V _{RMS} , f = 100kHz, T _A = +25°C, Figure 3		≤-90			dB
NO or NC Off Capacitance	C _{NO(OFF)} , C _{NC(OFF)}	f = 1MHz, T _A = +25°C, Figure 4		14			pF
COM Off Capacitance	C _{COM(OFF)}	f = 1MHz, T _A = +25°C, Figure 4		14			pF
COM On Capacitance	C _{COM(ON)}	f = 1MHz, T _A = +25°C, Figure 4		30			pF
POWER SUPPLY							
V+ Supply Current	I+	V _{IN} = 0V or V+	T _A = +25°C	-1		1	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-10		10	

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+12V Supply

(V+ = +11.4V to +12.6V, V_{INH} = 5V, 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 (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH									
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO} , V _{NC}					0		V+	V
COM to NO or NC On-Resistance	R _{ON}	V _{COM} = 10V, I _{COM} = 1mA	T _A = +25°C		5		10	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			15			
NO, NC Off-Leakage Current (Note 3)	I _{(NO)OFF} I _{(NC)OFF}	V _{COM} = 10V, V _{NO} = +1V	T _A = +25°C		-2		2	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-50		50		
				M	-200		200		
COM Off-Leakage Current (Note 3)	I _{COM(OFF)}	V _{COM} = 10V, V _{NO} or V _{NC} = 1V	T _A = +25°C		-2		2	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-50		50		
				M	-200		200		
COM On-Leakage Current (Note 3)	I _{COM(ON)}	V _{COM} = 10V	T _A = +25°C		-4		4	nA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-100		100		
				M	-400		400		
DIGITAL I/O									
Input Logic High	V _{INH}					5		V+	V
Input Logic Low	V _{INL}					0		0.8	V
Input Current Logic High or Low	I _{INH} , I _{INL}	V _{IN} = V+, 0V				-1	0.03	1	μA
POWER SUPPLY									
V+ Supply Current	I+	I _N = 0V or V+	T _A = +25°C		-2		2	μA	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-20		20		

低電圧、低オン抵抗、
SPST、CMOSアナログスイッチ

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—+3V Supply

(V+ = +3V to +3.6V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO} , V _{NC}			0		V+	V
COM to NO or NC On-Resistance	R _{ON}	V _{COM} = 1.5V, I _{NO} = 1mA, V+ = 3V	T _A = +25°C	20	50		Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		75		
DIGITAL I/O							
Input Logic High	V _{INH}			2.4		V+	V
Input Logic Low	V _{INL}			0		0.80	V
Input Current Logic High or Low	I _{INH} , I _{INL}	V _{IN} = V+, 0V		-1	0.03	1	μA
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time (Note 4)	t _{ON}	Figure 2	T _A = +25°C	45	150		ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		240		
Turn-Off Time (Note 4)	t _{OFF}	Figure 2	T _A = +25°C	30	100		ns
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		150		
Charge Injection (Note 4)	Q	C _L = 1nF, Figure 1		T _A = +25°C	4	10	pC
POWER SUPPLY							
V+ Supply Current	I+	I _N = 0V or V+	T _A = +25°C	-1	1		μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	-10	10		

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

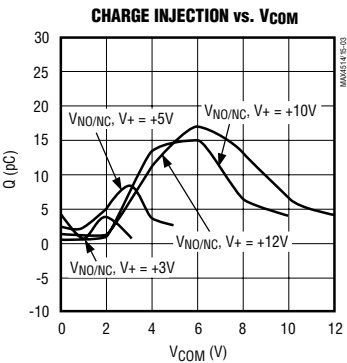
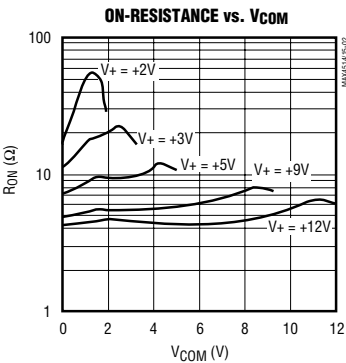
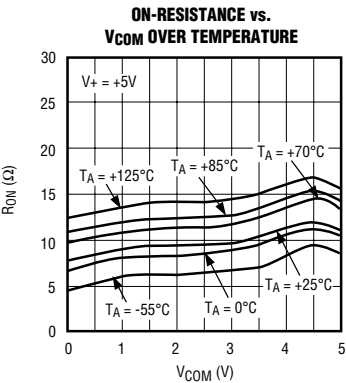
Note 3: Leakage parameters are 100% tested at maximum-rated hot operating temperature, and are guaranteed by correlation at +25°C.

Note 4: Guaranteed, not production tested.

Note 5: SOT packaged parts are 100% tested at +25°C. Limits at maximum and minimum rated temperature are guaranteed by design and correlation limits at +25°C.

標準動作特性

(V+ = +5V, GND = 0V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

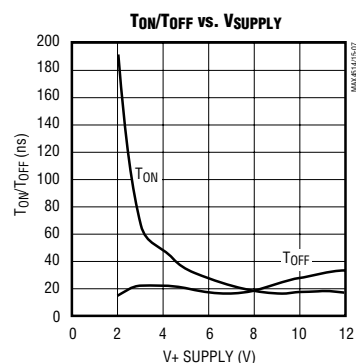
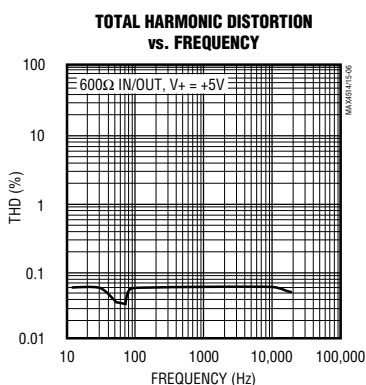
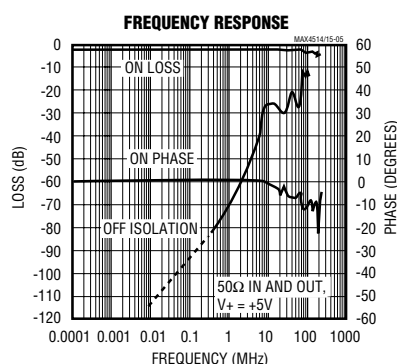
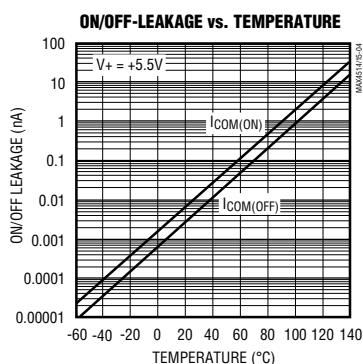


低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4514/MAX4515

標準動作特性(続き)

($V_+ = +5V$, $GND = 0V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



端子説明

端子				名称	機 能
MAX4514		MAX4515			
DIP/SO	SOT23-5	DIP/SO	SOT23-5		
1	1	1	1	COM	アナログスイッチのコモン端子
2, 3, 5	—	2, 3, 5	—	N.C.	無接続(内部接続されていません)
4	5	4	5	V+	プラス電源
6	4	6	4	IN	デジタル制御入力
7	3	7	3	GND	グランド
8	2	—	—	NO	アナログスイッチ(ノーマリオープン)
—	—	8	2	NC	アナログスイッチ(ノーマリクローズ)

Note: NO, NC, and COM pins are identical and interchangeable. Any may be considered as an input or an output; signals pass equally well in both directions.

低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

アプリケーション情報

電源に関する考慮

MAX4514/MAX4515は標準的なCMOSアナログスイッチと同様の構造をしています。電源ピンはV+とGNDの2つしかありません。V+とGNDが内部CMOSスイッチを駆動し、スイッチのアナログ電圧範囲を設定します。内部で逆ESD保護ダイオードが各アナログ信号ピンとV+及びGNDの間に接続されています。アナログ信号のどれかがV+又はGNDを超えると、これらのダイオードの内の1つが導通状態になります。

アナログリーク電流の殆ど全てがESDダイオードからV+又はGNDへの経路に生じるものです。1つの信号ピンに接続されている2つのESDダイオードは互いに同等であるため、バランスはかなりとれていますが、逆バイアスは互いに異なっています。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るということです。V+ピンとGNDピンへの2つのダイオードのリーク電流の差が、アナログ信号経路の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間を流れ、他のスイッチ端子には流れません。このため、1つ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の間には接続がありません。

V+とGNDはさらに内部ロジック及びロジックレベルトランスレータを駆動します。アナログ信号ゲートを駆動するために、ロジックレベルトランスレータはロジックレ

ベルをV+及びGNDにスイッチングされた信号に変換します。

ロジックレベルスレッシュホールド

V+が+5Vの場合、ロジックレベルスレッシュホールドはCMOS/TTLコンパチブルです。V+が上がるとスレッシュホールドも僅かに高くなります。V+が+12Vに達すると、ロジックレベルスレッシュホールドは約3.0Vになりますが、この値はTTLで保証される最低ハイレベル値の2.8Vは超えているものの、CMOS出力とはコンパチブルです。

MAX4514/MAX4515のV+を+3Vに接続している場合には、ロジックレベルピンを+5V電源で動作するロジックレベル信号には接続しないでください。出力レベルが+3Vを超えて最大定格を破り、アナログスイッチ及び/又は外部回路を損傷する恐れがあります。

高周波性能

50Ωシステムでは、信号応答は250MHzまではかなり平坦です(「標準動作特性」を参照)。20MHz以上ではオン応答にいくつかの小さなピークが生じますが、これらはレイアウトに強く依存します。問題はスイッチをターンオンする場合でなく、ターンオフする場合です。オフ状態のスイッチはコンデンサのような動作を示し、高周波をあまり減衰させないまま通過させます。10MHzでのオフアイソレーションは50Ωシステムで約-45dBですが、周波数が増加するにつれて悪化します(10倍毎に20dBずつ)。回路のインピーダンスが高くなるとオフアイソレーションはさらに悪化します。オフアイソレーションは裸のICソケットより約3dB上で、これは全て容量性カップリングに起因します。

テスト回路/タイミング図

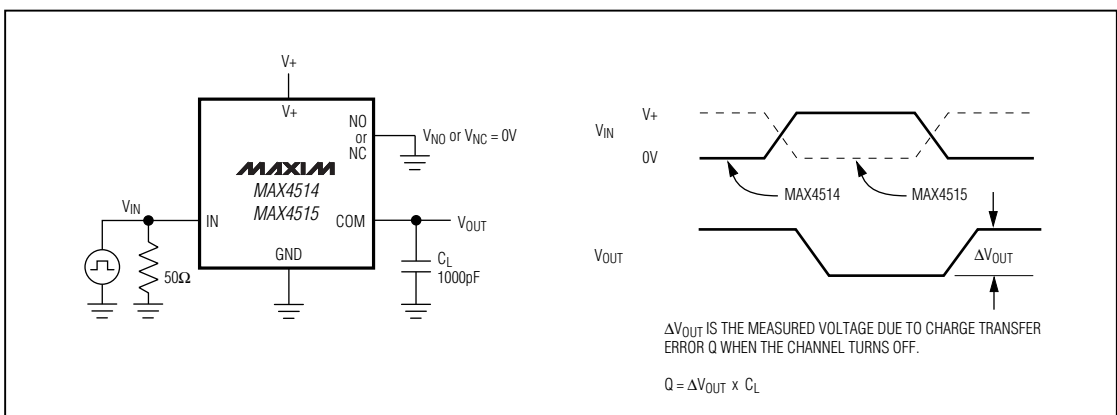


図1. チャージインジェクション

低電圧、低オン抵抗、 SPST、CMOSアナログスイッチ

MAX4514/MAX4515

テスト回路/タイミング図(続き)

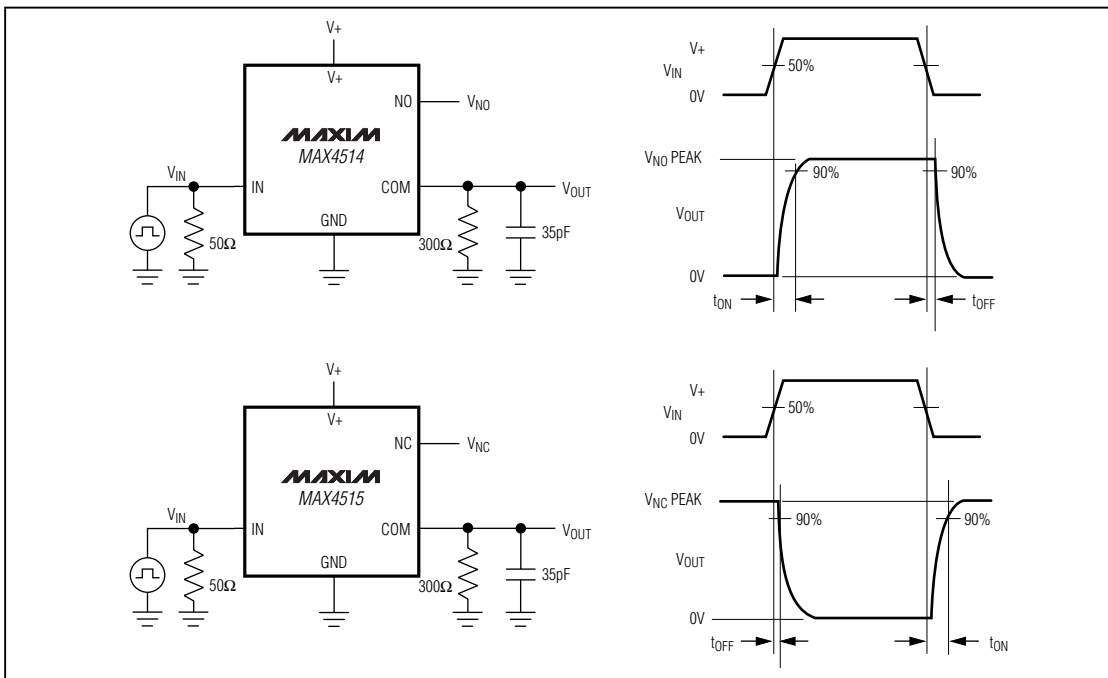


図2. スイッチング時間

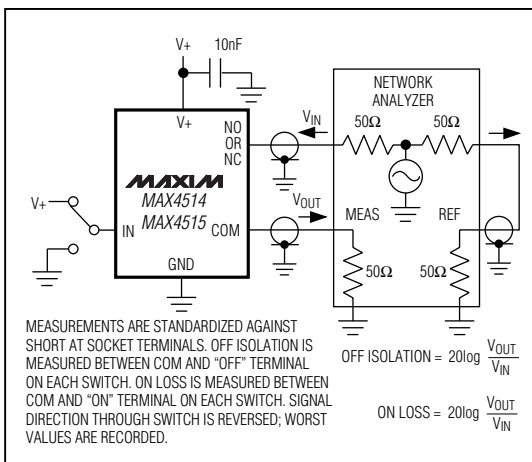


図3. オフアイソレーション及びオン損失

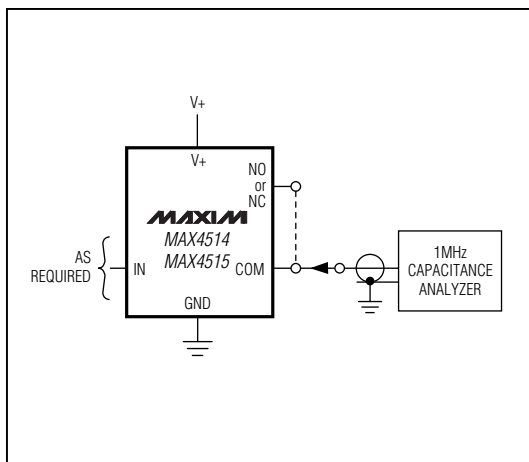


図4. NO、NC及びCOM容量

MAX4514/MAX4515

低電圧、低オン抵抗、
SPST、CMOSアナログスイッチ

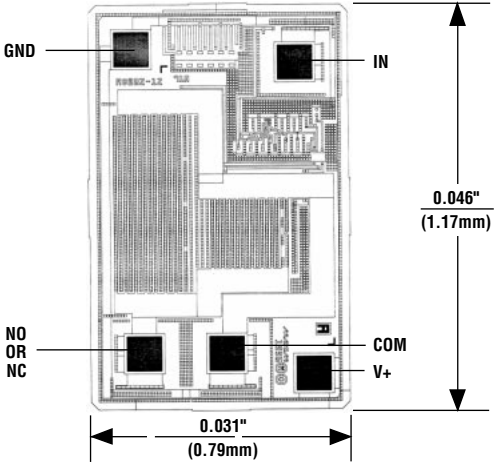
型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4514EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX4514ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4514EUK	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4514MJA	-55°C to +125°C	8 Cerdip**
MAX4515CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX4515CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX4515CUK	0°C to +70°C	5 SOT23-5
MAX4515C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4515EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX4515ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4515EUK	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4515MJA	-55°C to +125°C	8 Cerdip**

*Contact factory for dice specifications.

**Contact factory for availability.

チップ構造図



TRANSISTOR COUNT: 19
SUBSTRATE IS INTERNALLY CONNECTED TO V+

テープ及びリール

NOTE: DIMENSIONS ARE IN MM.
AND FOLLOW EIA481-1 STANDARD.

A ₀	3.200	±0.102	E	1.753	±0.102	P ₀	3.988	±0.102
B ₀	3.099	±0.102	F	3.505	±0.051	P ₀ 10	40.005	±0.203
D	1.499	+0.102 +0.000	K ₀	1.397	±0.102	P ₂	2.007	±0.051
D ₁	0.991	+0.254 +0.000	P	3.988	±0.102	t	0.254	±0.127
						W	8.001	+0.305 -0.102

5 SOT23-5

マキシム・ジャパン株式会社

〒169 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