



低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

概要

MAX4503/MAX4504は、低電圧のデュアル電源単投(SPST)CMOSアナログスイッチです。MAX4503はノーマリオープン(NO)、MAX4504はノーマリクローズ(NC)です。

これらのCMOSスイッチは、 $\pm 1V \sim \pm 6V$ のデュアル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10nAです。

$\pm 5V$ 電源を使用した場合、デジタル入力はCMOSロジックレベルにコンパチブルです。独創的な入力アーキテクチャにより、グランドピンなしでこの特長を実現しています。

これらに相当する単一電源のピンコンパチブル製品としてはMAX4501/MAX4502をご使用ください。

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
- 携帯電話
- PCMCIAカード
- モデム

特長

- ◆ パッケージ：SOT23-5
- ◆ $\pm 1V \sim \pm 6V$ のデュアル電源動作
- ◆ オン抵抗：250 保証($\pm 5V$ 電源)
- ◆ 低オフリーク電流：+25 で1nA保証
+85 で10nA保証
- ◆ 低オンリーク電流：+25 で2nA保証
+85 で20nA保証
- ◆ 低チャージインジェクション：10pC max
- ◆ 高速スイッチング： $t_{ON} = 150ns$ 、 $t_{OFF} = 100ns$
- ◆ 入力はCMOSロジックコンパチブル

型番

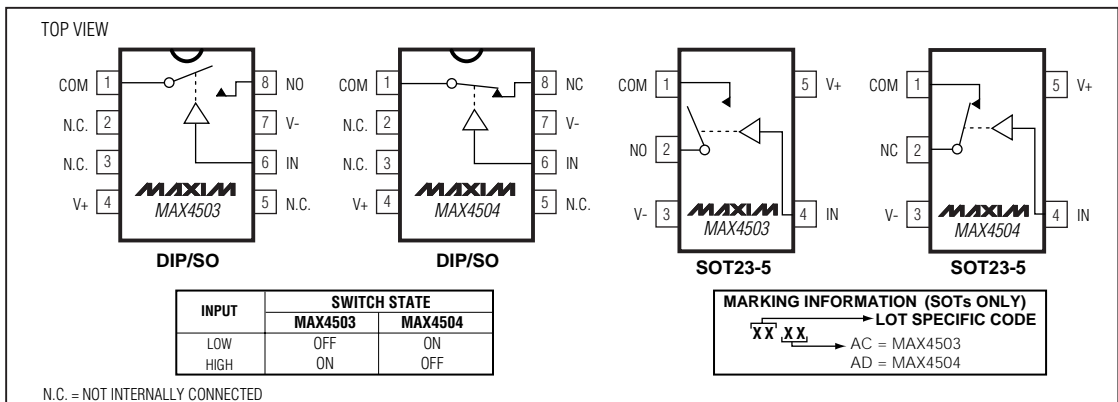
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4503CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX4503CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX4503CUK	0°C to +70°C	5 SOT23-5
MAX4503C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4503EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX4503ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4503EUK	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4503MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.

ピン配置



低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Voltages Referenced to V-)

V+	-0.3V, +13V
Voltage into Any Terminal (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V) or ±10mA (whichever occurs first)
Continuous Current into Any Terminal, NO ₋ or COM ₋	±10mA
Peak Current, NO ₋ or COM ₋	±20mA (pulsed at 1ms, 10% duty cycle)
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	
MAX4503C ₋ /MAX4504C ₋	0°C to +70°C
MAX4503E ₋ /MAX4504E ₋	-40°C to +85°C
MAX4503MJA/MAX4504MJA	-55°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

Note 1: Voltages on any signal terminal 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—±5V Supply

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, V_{INH} = 3.5V, V_{INL} = 1.5V, 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}		V-		V+	V		
COM to NO or NC On-Resistance	R _{ON}	V _{COM-} = 3.5V, I _{COM} = 1mA	T _A = +25°C		60	250	Ω	
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			350		
NO or NC Off Leakage Current (Note 3)	I _{NO(OFF)} , I _{NC(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM-} = ±4.5V, 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	-10	10		
				M	-100	100		
COM Off Leakage Current (Note 3)	I _{COM(OFF)}	V+ = 5.5V, V- = -5.5V, V _{COM-} = ±4.5V, 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	-10	10		
				M	-100	100		
COM On Leakage Current (Note 3)	I _{COM(ON)}	V+ = 5.5V, 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	-20	20		
				M	-200	200		
DIGITAL I/O								
IN Input Logic High	V _{IH}		(V+) - 1.5		V+	V		
IN Input Logic Low	V _{IL}		V-		(V+) - 3.5	V		
IN Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}	V _{IN} = V+, 0V	-1	0.03	1	μA		

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—±5V Supply (continued)

(V+ = +4.5V to +5.5V, V- = -4.5V to -5.5V, VINH = 3.5V, VINL = 1.5V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted. Typical values are at TA = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
SWITCH DYNAMIC CHARACTERISTICS							
Turn-On Time	tON	VIN = 3V, RL = 1kΩ VNO or VNC = 3V, Figure 1	TA = +25°C	30	150	ns	
			TA = TMIN to TMAX		240		
Turn-Off Time	tOFF	VIN = 3V, RL = 1kΩ VNO or VNC = 3V, Figure 1	TA = +25°C	20	100	ns	
			TA = TMIN to TMAX		150		
Charge Injection (Note 4)	Q	CL = 1nF, VNO_ = 0V, RS = 0Ω, TA = +25°C, Figure 2		1	10	pC	
Off Isolation	VISO	RL = 50Ω, CL = 15pF, VNO = 1VRMS, f = 100kHz, TA = +25°C, Figure 3		<-90		dB	
NO or NC Off Capacitance	CNO(OFF)	f = 1MHz, TA = +25°C, Figure 4		3		pF	
COM Off Capacitance	COFF(COM)	f = 1MHz, TA = +25°C, Figure 4		3		pF	
COM On Capacitance	CON(COM)	f = 1MHz, TA = +25°C, Figure 4		9		pF	
POWER SUPPLY							
V+, V- Supply Current	I+, I-	VIN = 0V or V+	TA = +25°C	-125	40	125	μA
			TA = TMIN to TMAX	-200		200	

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—±3V Supply

(V+ = +2.7V to +3.3V, V- = -2.7V to -3.3V, 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 _{COM_} = 1.5V, I _{COM} = 0.1mA	T _A = +25°C		100	400	Ω
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}			500	
NO or NC Off Leakage Current (Notes 3, 4)	I _{NO(OFF)} , I _{NC(OFF)}	V _{COM_} = ±1.5V, V _{NO} or V _{NC} = ∓1.5V, V+ = 3.3V, V- = -3.3V	T _A = +25°C		-1	1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-10	10	
				M	-100	100	
COM Off Leakage Current (Notes 3, 4)	I _{COM(OFF)}	V _{COM_} = ±1.5V, V _{NO} or V _{NC} = ∓1.5V, V+ = 3.3V, V- = -3.3V	T _A = +25°C		-1	1	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-10	10	
				M	-100	100	
COM On Leakage Current (Notes 3, 4)	I _{COM(ON)}	V _{NO} or V _{NC} = ±1.5V, V _{COM_} = ±1.5V, V+ = 3.3V, V- = -3.3V	T _A = +25°C		-2	2	nA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}	C, E	-20	20	
				M	-200	200	
DIGITAL I/O							
IN Input Logic High	V _{INH}		2.4		V+	V	
IN Input Logic Low	V _{INL}		V-		(V+) - 2.3	V	
IN Input Current Logic High or Low	I _{IH} , I _{IL}		-1	0.03	1	μA	
POWER SUPPLY							
V+, V- Supply Current	I+, I-	I _N = 0V or V+	T _A = +25°C		-100	25	μA
			T _A = T _{MIN} to T _{MAX}		-175	175	

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

Note 4: Guaranteed, not production tested.

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

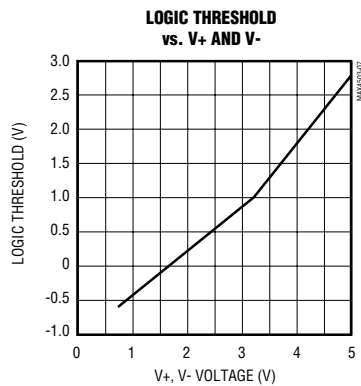
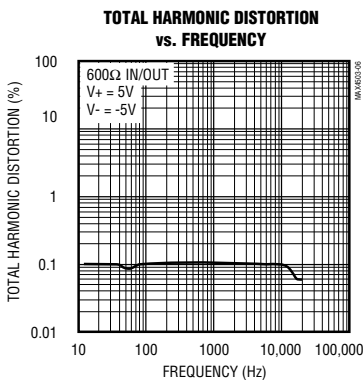
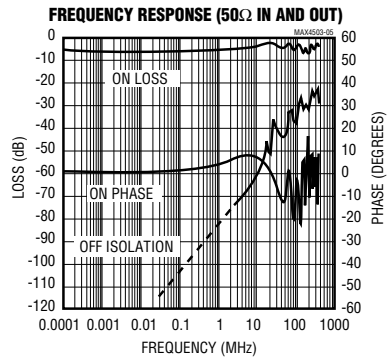
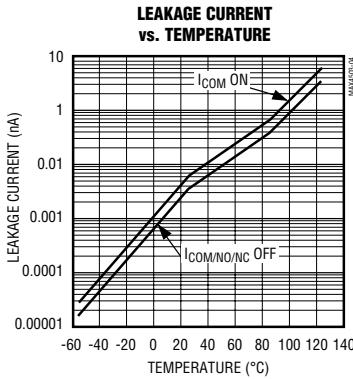
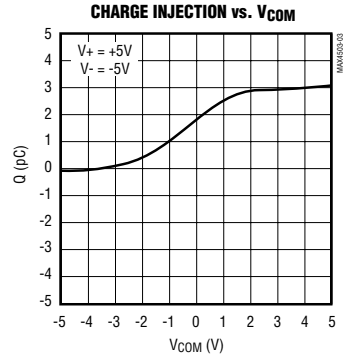
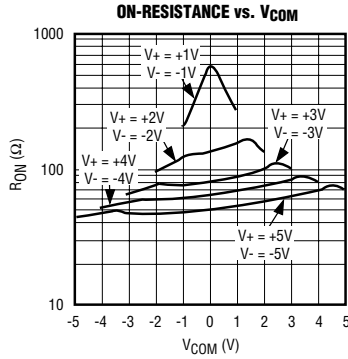
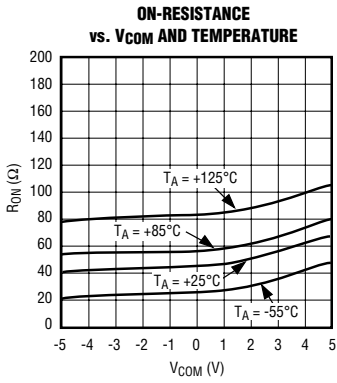
Note 5: SOT packaged parts are 100% tested at +25°C. Limits at maximum and minimum rated temperature are guaranteed by design and correlation limits at +25°C.

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

標準動作特性

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



低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

端子説明

端子				名称	機能
MAX4503		MAX4504			
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+	正(アナログ及びデジタル)電源電圧入力
6	4	6	4	IN	デジタル制御入力
7	3	7	3	V-	負(アナログ)電源電圧入力
8	2	-	-	NO	アナログスイッチのノーマリオープン端子
-	-	8	2	NC	アナログスイッチのノーマリクローズ端子

注：NO、NC、及びCOM端子は互いに同等で交換可能です。どれを入力又は出力にしても構いません。信号は両方向に同様に通過します。

アプリケーション情報

電源に関する考慮

MAX4503/MAX4504は、電源ピンがV+とV-の2つしかないということ以外は標準的なCMOSアナログスイッチの構造を持っています。V+とV-がスイッチのアナログ電圧リミットを設定します。内部でIN及び各アナログ信号ピンの間とV+及びV-の間に逆ESD保護ダイオードが接続されています。アナログ信号のどれかがV+又はV-を超えると、これらのダイオードの1つが導通状態になります。通常動作ではこれら(及びその他)の逆バイアスESDダイオードのリーク電流がV-から流れる唯一の電流となります。さらにV+にはロジックレベルトランスレータからの電流が流れます。

見かけの上では、アナログリーク電流の殆ど全てがESDダイオードで生じます。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V-のいずれかの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ことになります。V+ピンとV-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V-の間には接続がありません。

さらにV+とV-は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。グランドピンがないため、ロジック入力は低電流のプルアップでV+に接続され、ロジックリ

ミットはV+を基準とする内部コンパレータで設定されます。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V-にスイッチングされた信号に変換します。この駆動信号がロジック電源(及び信号)とアナログ電源の間の唯一の接続となっています。COM、NO、及びNCピンはESD保護ダイオードを通じてV+及びV-に接続されています。

V+が+5Vの場合、ロジックはCMOSコンパチブルです。CMOSロジックが同じV+電源で動作している限り、全てのV+値でCMOSコンパチブルとなります。MAX4503/MAX4504はグランドピンを持っていないため、ロジックレベルは内部でV+を基準にしています。

MAX4503/MAX4504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TTLロジックレベル信号には接続しないでください。TTLレベルが+3Vを超えて最大定格を破り、アナログスイッチや外部回路を損傷する恐れがあります。

高周波性能

50 システムでは、信号応答は50MHz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。問題はスイッチをオンにする場合でなく、オフにする場合にあります。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50 システムで約-65dB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も悪化します。

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

テスト回路/タイミング図

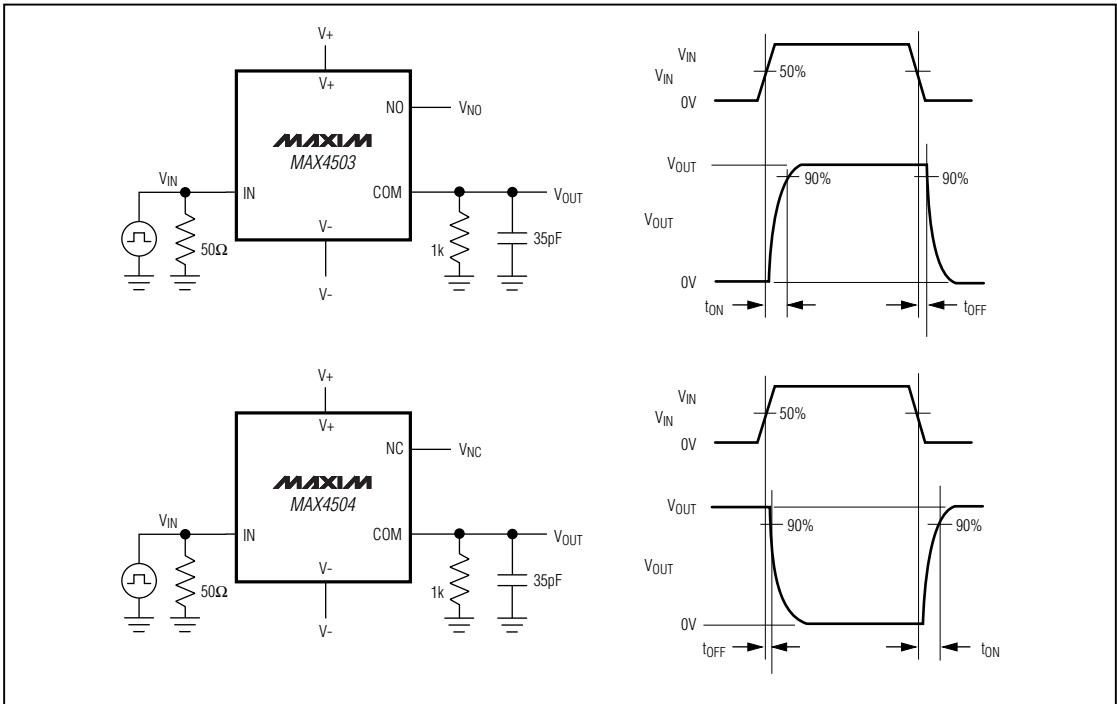


図1. スイッチング時間

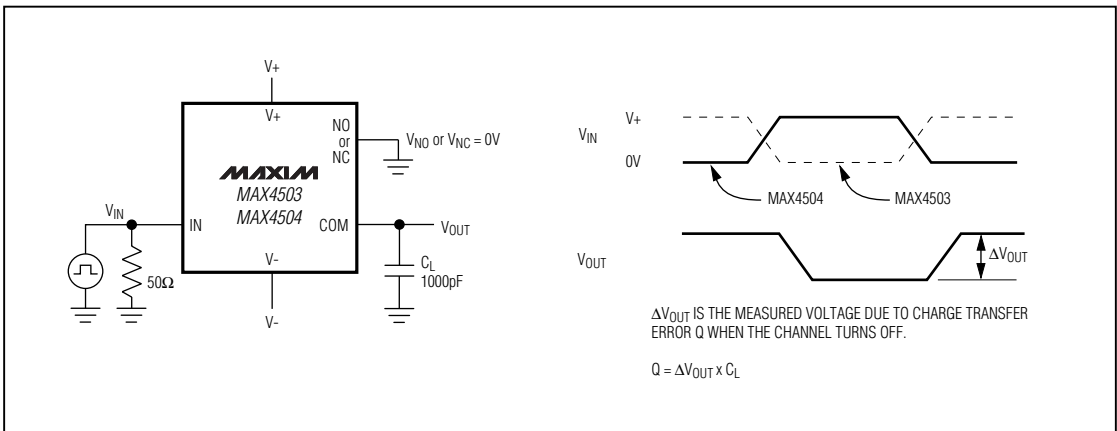


図2. チャージインジェクション

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

テスト回路/タイミング図(続き)

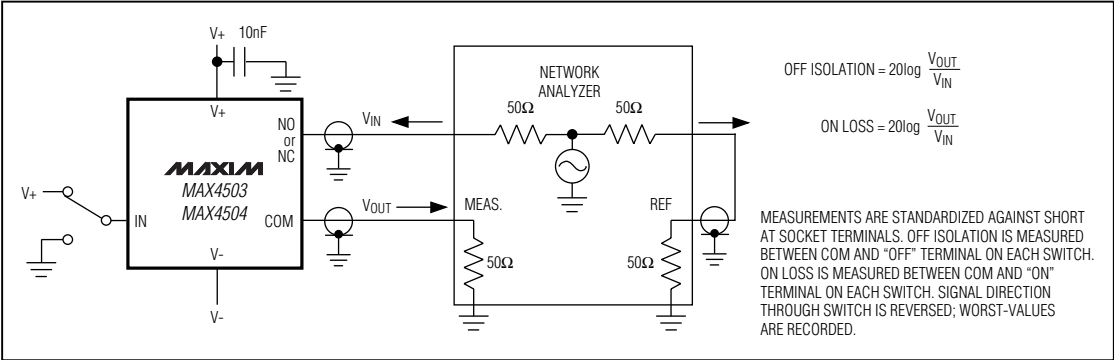


図3. オフアイソレーション、オン損失

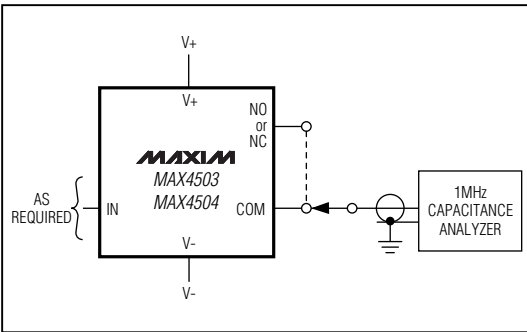


図4. NO、NC、及びCOM容量

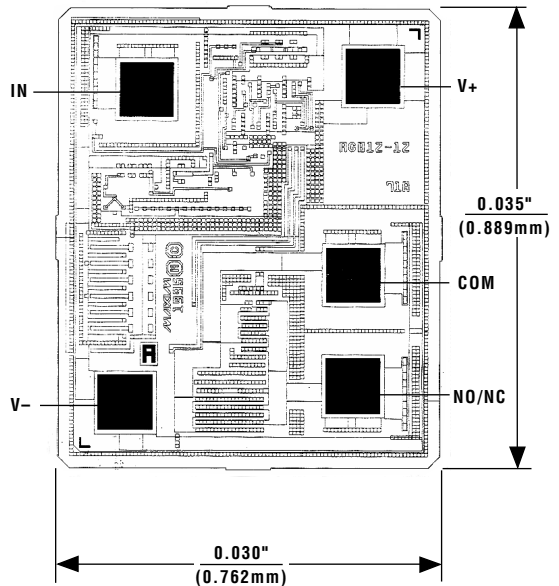
型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX4504CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX4504CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX4504CUK	0°C to +70°C	5 SOT23-5
MAX4504C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX4504EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX4504ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX4504EUK	-40°C to +85°C	5 SOT23-5
MAX4504MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.

チップ構造図

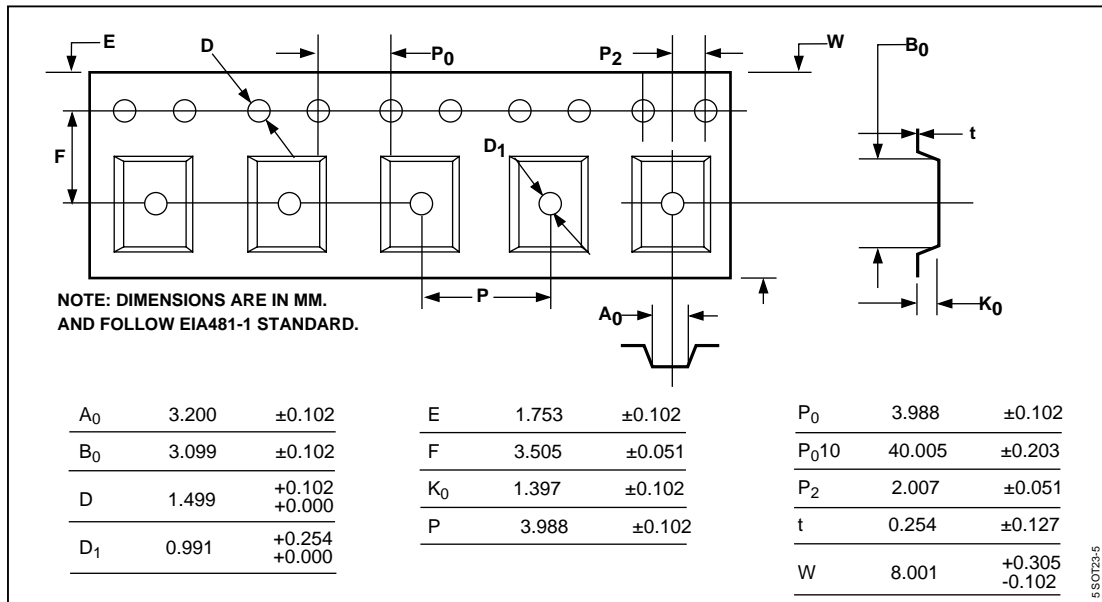


TRANSISTOR COUNT: 36

SUBSTRATE IS INTERNALLY CONNECTED TO V+

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

テープ及びリール

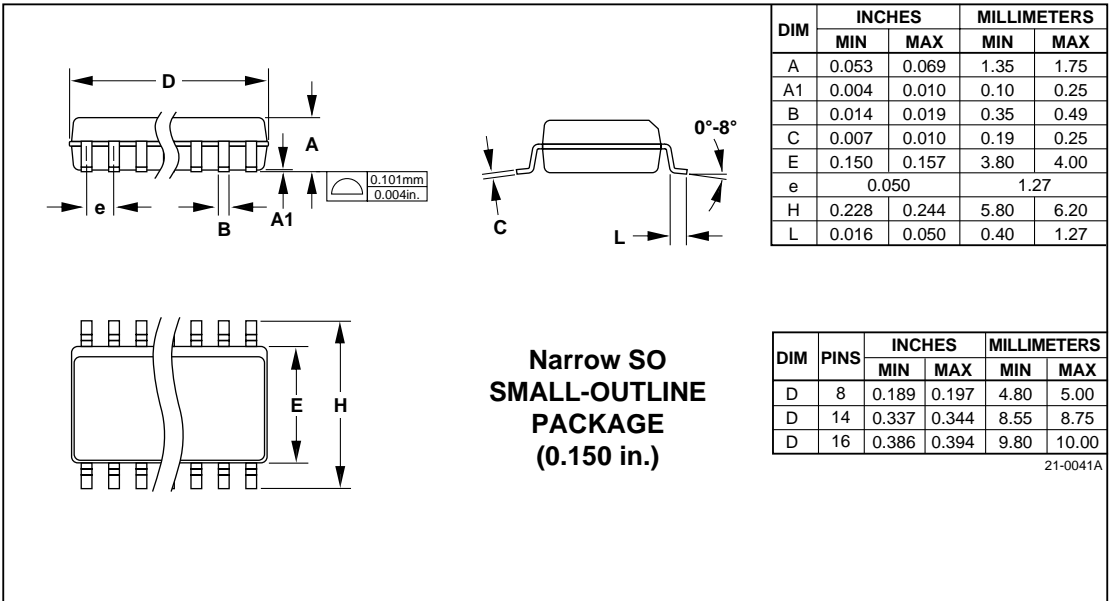
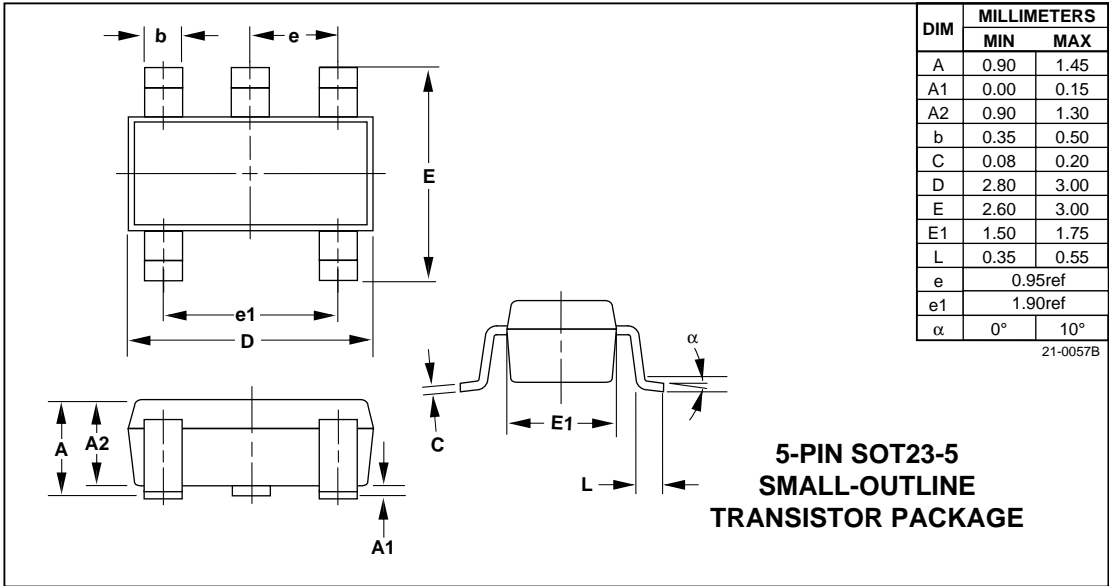


MAX4503/MAX4504

低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

MAX4503/MAX4504

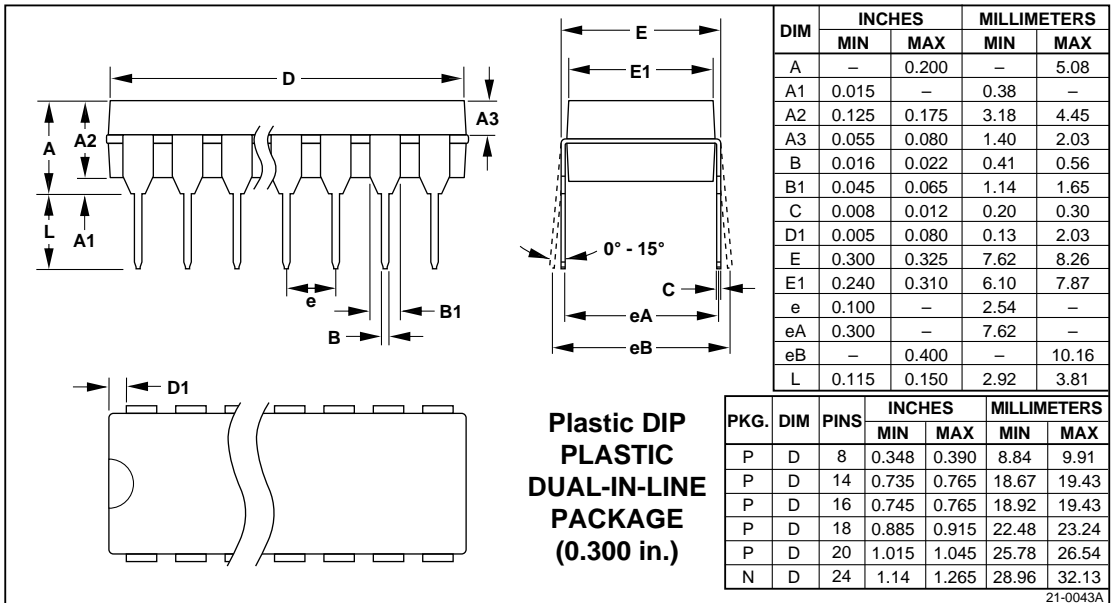
パッケージ



低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

パッケージ(続き)

MAX4503/MAX4504



低電圧、デュアル電源、SPSTの CMOSアナログスイッチ

パッケージ(続き)

**CERDIP
CERAMIC DUAL-IN-LINE
PACKAGE
(0.300 in.)**

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	-	0.200	-	5.08
B	0.014	0.023	0.36	0.58
B1	0.038	0.065	0.97	1.65
C	0.008	0.015	0.20	0.38
E	0.220	0.310	5.59	7.87
E1	0.290	0.320	7.37	8.13
e	0.100		2.54	
L	0.125	0.200	3.18	5.08
L1	0.150	-	3.81	-
Q	0.015	0.070	0.38	1.78
S	-	0.098	-	2.49
S1	0.005	-	0.13	-

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	-	0.405	-	10.29
D	14	-	0.785	-	19.94
D	16	-	0.840	-	21.34
D	18	-	0.960	-	24.38
D	20	-	1.060	-	26.92
D	24	-	1.280	-	32.51

21-0045A

販売代理店

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。

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