

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

概要

MAX323/MAX324/MAX325は、+2.7V ~ +16Vの単一電源で動作する高精度のデュアルSPSTアナログスイッチです。MAX323は2個のノーマリオープン(NO)スイッチ、MAX324は2個のノーマリクローズ(NC)スイッチを備えています。MAX325は1個のNOスイッチと1個のNCスイッチを備えています。消費電力(5 μ W)が低いため、バッテリー駆動機器に最適です。また、リーク電流が小さく(100pA max)、高速スイッチング(t_{ON} = 150ns max, t_{OFF} = 100ns max)を備えています。

5V電源で駆動した場合、MAX323シリーズはオン抵抗が60 (max)、チャンネル間マッチングが2 (max)、そして R_{ON} の平坦性が6 (max)です。

また、これらのスイッチのチャージインジェクションは5pC(max)で、3015.7法によるESD耐圧は最低2000Vです。

デュアル電源用の相当品についてはMAX320/MAX321/MAX322のデータシートを参照してください。MAX320シリーズのクワッドバージョンについてはMAX391/MAX392/MAX393のデータシート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	軍用無線機
ヘッドアップディスプレイ	通信機器
サンプル&ホールド回路	試験装置
誘導制御システム	PBX、PABX
+3V、+5VのDAC及びADC	
オーディオ及びビデオスイッチング	

特長

- ◆ 低オン抵抗 : 60 max(33 typ)
- ◆ チャンネル間のオン抵抗マッチング : 2 以下
- ◆ オン抵抗の平坦性 : 6 以下
- ◆ チャージインジェクション : 5pC以下を保証
- ◆ 単一電源駆動 : +2.7V ~ +16V
- ◆ 低消費電力 : 5 μ W以下
- ◆ 全温度範囲で低リーク電流 : +85 °Cで2.5nA以下
- ◆ 高速スイッチング : t_{ON} < 150ns, t_{OFF} < 100ns
- ◆ ブレーク・ピフォ・メークを保証(MAX325のみ)
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル

型番

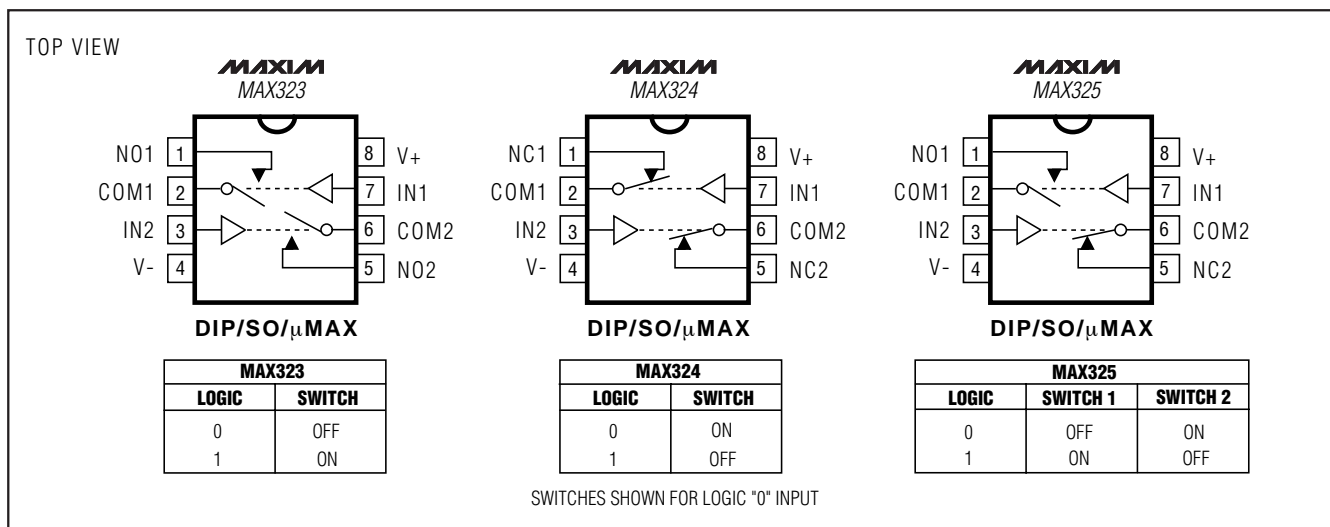
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX323CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX323CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX323CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX323C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX323EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX323ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX323EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP**
MAX323MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

Ordering Information continued at end of data sheet.

* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.

ピン配置/ブロック図/真理値表



高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Referenced to GND		CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C).....640mW
V+	-0.3V to +17V	μMAX (derate 4.10mW/°C above +70°C)330mW
IN_, COM_, NC_, NO_ (Note 1)	-0.3V to (V+ + 0.3V)	Operating Temperature Ranges
Continuous Current (any terminal)	30mA	MAX32_C_ _0°C to +70°C
Peak Current, COM_, NO_, NC_		MAX32_E_ _-40°C to +85°C
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle max)	100mA	MAX32_MJA-55°C to +125°C
ESD per Method 3015.7	>2000V	Storage Temperature Range
Continuous Power Dissipation		-65°C to +150°C
Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C)	727mW	Lead Temperature (soldering, 10sec)
Narrow SO (derate 5.88mW/°C above +70°C)	471mW	+300°C

Note 1: Signals on NC, NO, 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—Single +5V Supply

(V+ = 5V ±10%, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	V _{COM} , V _{NO} , V _{NC}	(Note 3)	0		V+	V	
On-Resistance	R _{ON}	V+ = 4.5V, I _{COM} = 1.0mA, V _{NO} or V _{NC} = 3.5V	TA = +25°C		33	60	Ω
			TA = TMIN to TMAX			75	
On-Resistance Match Between Channels (Note 4)	ΔR _{ON}	V+ = 5V, I _{COM} = 1.0mA, V _{NO} or V _{NC} = 3V	TA = +25°C		0.8	2	Ω
			TA = TMIN to TMAX			4	
On-Resistance Flatness (Notes 3, 5)	R _{FLAT(ON)}	V+ = 5V, I _{COM} = 1.0mA, V _{NO} or V _{NC} = 1V, 2V, 3V	TA = +25°C		2	6	Ω
			TA = TMIN to TMAX			8	
NO or NC Off Leakage Current (Note 6)	I _{NO(OFF)} or I _{NC(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 1V, V _{NO} or V _{NC} = 4.5V	TA = +25°C		-0.1	0.01	nA
			TA = TMIN to TMAX	C, E		5	
				M		-40	
COM Off Leakage Current (Note 6)	I _{COM(OFF)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 4.5V, V _{NO} or V _{NC} = 1V	TA = +25°C		-0.1	0.1	nA
			TA = TMIN to TMAX	C, E		5	
				M		-40	
COM On Leakage Current (Note 6)	I _{COM(ON)}	V+ = 5.5V, V _{COM} = 5V, or V _{NO} or V _{NC} = 5V	TA = +25°C		-0.2	0.2	nA
			TA = TMIN to TMAX	C, E		10	
				M		-50	

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +5V Supply (continued)

(V+ = 5V ±10%, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
DYNAMIC						
Turn-On Time	tON	VNO or VNC = 3V	TA = +25°C	85	150	ns
			TA = TMIN to TMAX		240	
Turn-Off Time	tOFF	VNO or VNC = 3V	TA = +25°C	25	100	ns
			TA = TMIN to TMAX		150	
Break-Before-Make Time Delay (Note 3)	tD	MAX325 only, RL = 300Ω, CL = 35pF	2			ns
Charge Injection (Note 3)	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0V, Figure 4	TA = +25°C	1	5	pC
Off Isolation (Note 7)	OIRR	RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 5	TA = +25°C	72		dB
Crosstalk (Note 8)		RL = 50Ω, CL = 5pF, f = 1MHz, Figure 6	TA = +25°C	85		dB
NC or NO Capacitance	COFF	f = 1MHz, Figure 7	TA = +25°C	9		pF
COM Off Capacitance	CCOM(OFF)	f = 1MHz, Figure 7	TA = +25°C	9		pF
COM On Capacitance	CCOM(ON)	f = 1MHz, Figure 8	TA = +25°C	22		pF
SUPPLY						
Power-Supply Range			2.7		16	V
Positive Supply Current	I+	V+ = 5.5V, VIN = 0V or V+, all channels on or off	-1	0.0001	1	μA
LOGIC INPUT						
Input Voltage Low	VINL				0.8	V
Input Voltage High	VINH		2.4			V

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single +3.3V Supply

(V+ = 3.0V to 3.6V, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.6V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
ANALOG SWITCH							
Analog Signal Range	VCOM, VNO, VNC	(Note 3)		0		V+	V
Channel On-Resistance	RON	V+ = 3V, ICOM = 1.0mA, VNO or VNC = 1.5V	TA = +25°C	83	175		Ω
			TA = TMIN to TMAX		275		
DYNAMIC							
Turn-On Time (Note 3)	tON	VNO or VNC = 1.5V	TA = +25°C	160	400		ns
			TA = TMIN to TMAX		500		
Turn-Off Time (Note 3)	tOFF	VNO or VNC = 1.5V	TA = +25°C	40	125		ns
			TA = TMIN to TMAX		175		
Break-Before-Make Time Delay (Note 3)	tD	MAX325 only, RL = 300Ω, CL = 35pF	TA = +25°C	2	5		ns
Charge Injection (Note 3)	Q	CL = 1.0nF, VGEN = 0V, RGEN = 0V	TA = +25°C		1	5	pC
SUPPLY							
Positive Supply Current	I+	V+ = 3.6V, VIN = 0V or V+, all channels on or off		-1		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: Guaranteed by design.

Note 4: $\Delta R_{ON} = \Delta R_{ON\ max} - \Delta R_{ON\ min}$.

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

Note 6: Leakage parameters are 100% tested at maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at +25°C.

Note 7: Off Isolation = $20 \log_{10} [V_{COM} / (V_{NC\ or\ VNO})]$, VCOM = output, VNC or VNO = input to off switch.

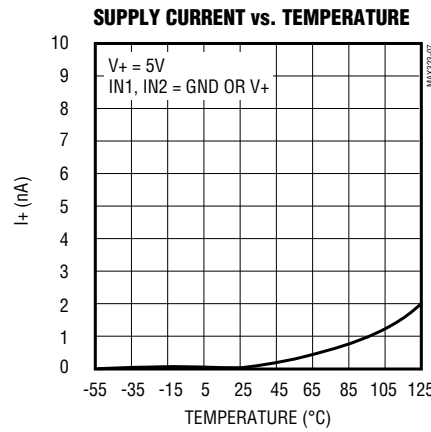
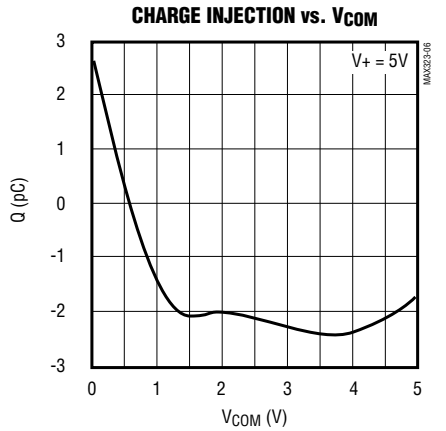
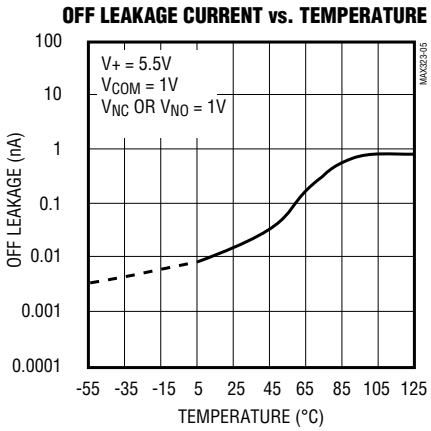
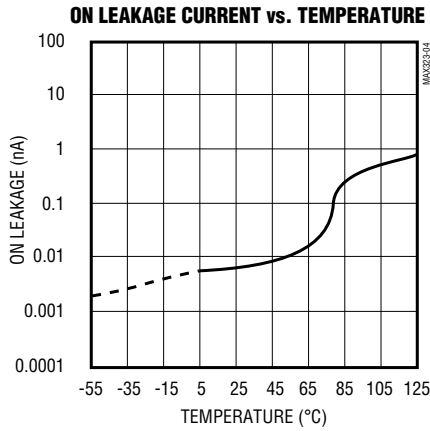
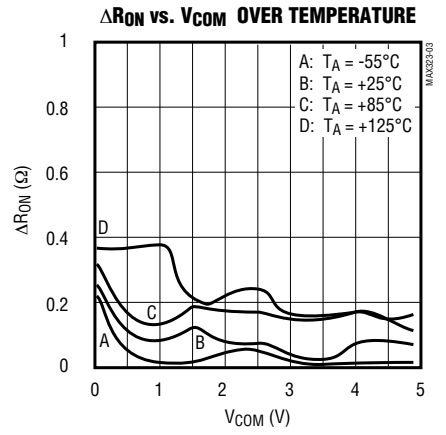
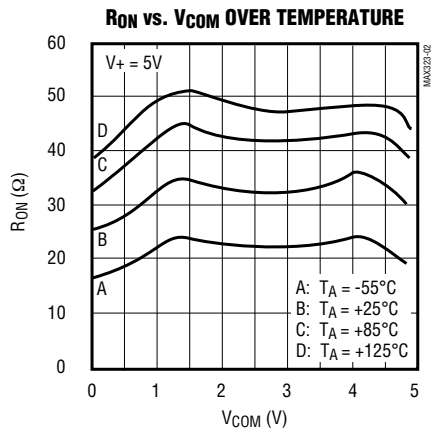
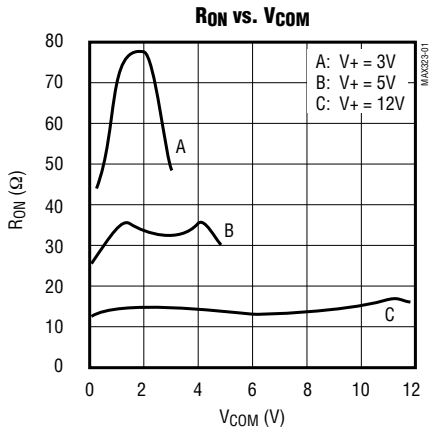
Note 8: Between any two switches.

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

標準動作特性

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



高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

端子説明

端子	名称	機能
1	NO1	ノーマリオープンのアナログスイッチ端子 (MAX323/MAX325)
	NC1	ノーマリクローズのアナログスイッチ端子 (MAX324のみ)
2, 6	COM1, COM2	アナログスイッチの共通端子
3, 7	IN2, IN1	ロジック入力
4	GND	グラウンド
5	NO2	ノーマリオープンのアナログスイッチ端子 (MAX323のみ)
	NC2	ノーマリクローズのアナログスイッチ端子 (MAX324/MAX325)
8	V+	正電源

アプリケーション情報

ロジックレベル

MAX323/MAX324/MAX325は+5V単一電源駆動時にはTTLコンパチブルです。しかし、その他の電源電圧ではTTLコンパチビリティは保証されていないため、ロジック入力をレイルトゥレイルで駆動してください。例えば15V電源の場合、IN1とIN2はローが0V、ハイが15Vになるように駆動してください。同様に3.3V電源の場合のIN1とIN2は、ローが0V、ハイが3.3Vになるように駆動してください。

IN1とIN2をレイルトゥレイルで駆動することで、消費電力を最小限に抑えることができます。

アナログ信号レベル

電源電圧範囲全域(V+ ~ GND)にわたるアナログ信号のスイッチングが可能で、オン抵抗の変動は全電圧範囲で非常に僅かです(「標準動作特性」を参照)。スイッチは全て双方向であり、NO_、NC_及びCOM_ピンは入力、出力のどちらにでも使用できます。

電源シーケンスと過電圧保護

絶対最大定格を超えないようにしてください。定格を超えるストレスにさらされた場合、デバイスに恒久的な損傷を与える恐れがあります。

CMOSデバイスでは、常に適正な電源シーケンスが必要とされます。常にV+を最初にオンにしてからアナログ信号やロジック入力をオンにしてください。これはアナログ信号やロジック入力に電流制限がないときに

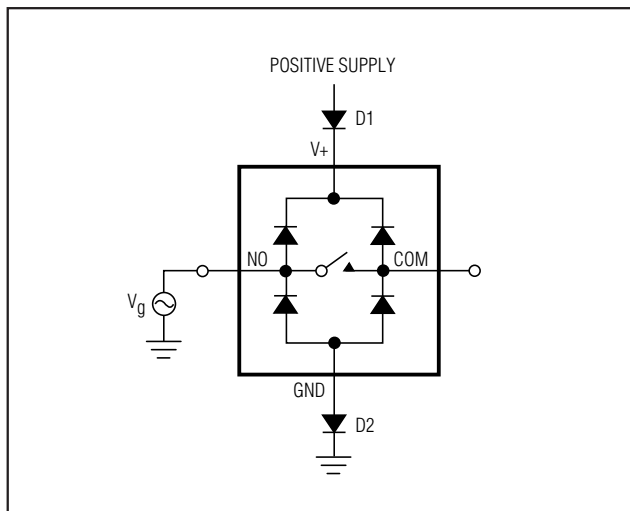


図1. 2個の外付ブロッキングダイオードを用いた過電圧保護

は特に重要です。電源シーケンスが守れず、かつアナログ信号やロジック入力の電流が30mA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1個取付けてください。アナログ信号がGNDより低くなる可能性がある場合はD2も取付けます。保護ダイオードを取付けることでアナログ信号範囲が狭まり、V+よりダイオードドロップ分(約0.7V)だけ低くなり(D1)、グラウンドからダイオードドロップ分だけ高く(D2)なります。リーク電流は、ダイオードを取付けることにより影響されません。電源電圧が低い場合にはオン抵抗が少し増加します。最大電源電圧(V+)は17Vを超えないようにしてください。

保護ダイオードを取付けることで、ロジックレシヨルドが電源電圧に対してシフトします。これは電源電圧が低い場合(5V以下)に特に顕著になります。5V電源の場合、保護ダイオード使用時にはTTLコンパチビリティは保証されていません。IN1とIN2は常に電源電圧(V+ピンよりダイオードドロップ分だけ高く、あるいはGNDピンよりダイオードドロップ分だけ低く)まで駆動可能です。

保護ダイオードD1及びD2は過電圧保護の役割も果たします。図1の回路で、電源電圧が絶対最大定格以下の場合、このとき絶対最大定格以内のフォルト電圧がアナログ信号ピンに印加されても損傷は起きません。例えば、+5V電源の場合、図1の回路は±8Vまでのアナログ信号に耐えられます。フォルト信号が1つであれば、フォルト電圧が+17Vあるいは-12Vに達しても損傷は起きません。

テスト回路/タイミング図

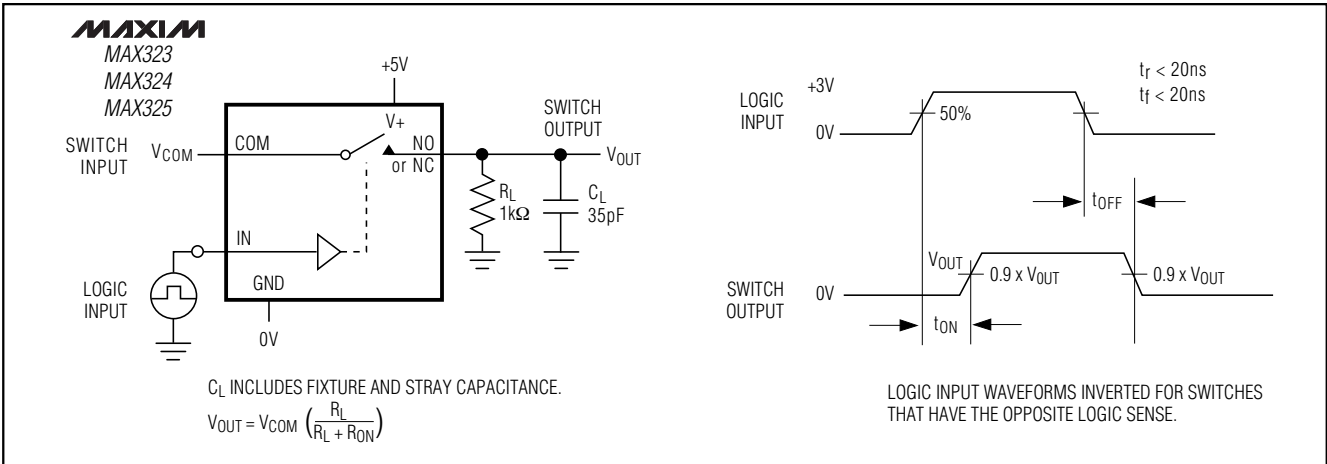


図2. スイッチング時間

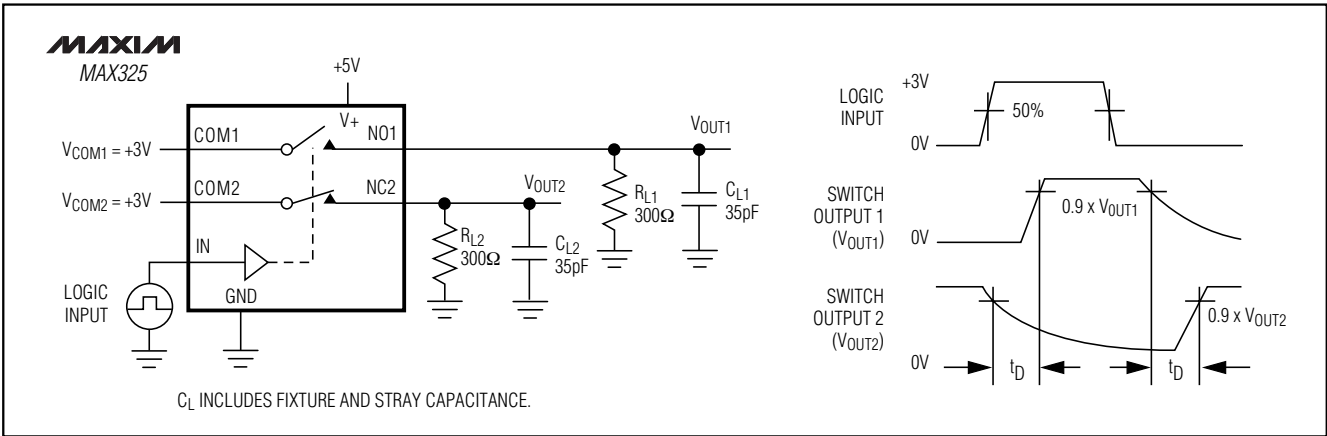


図3. ブレーク・ビフォ・メーカーのインターバル(MAX325のみ)

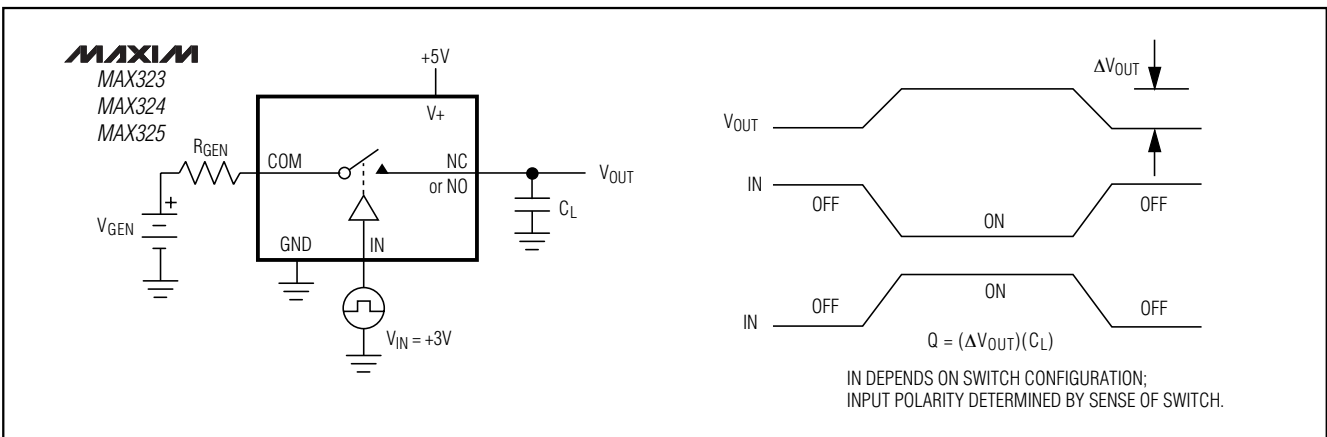


図4. チャージインジェクション

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

テスト回路/タイミング図(続き)

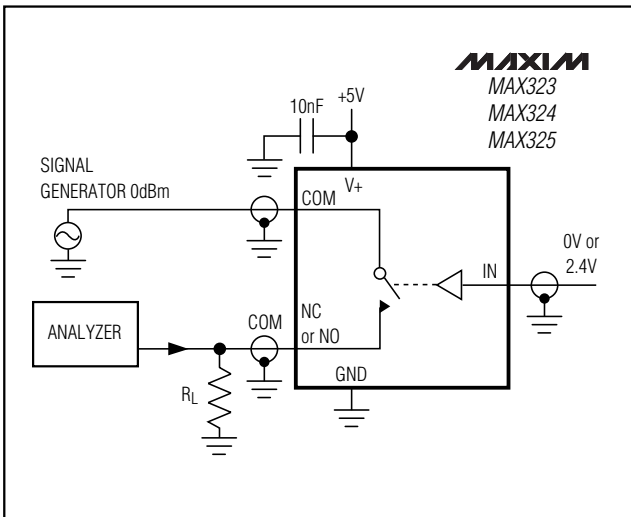


図5. オフアイソレーション

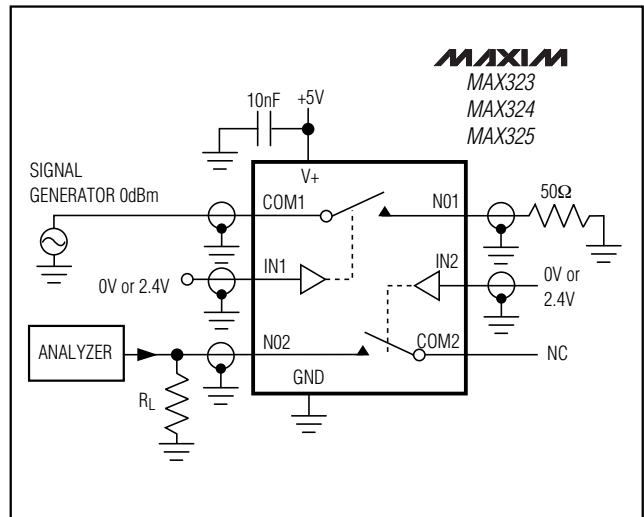


図6. クロストーク

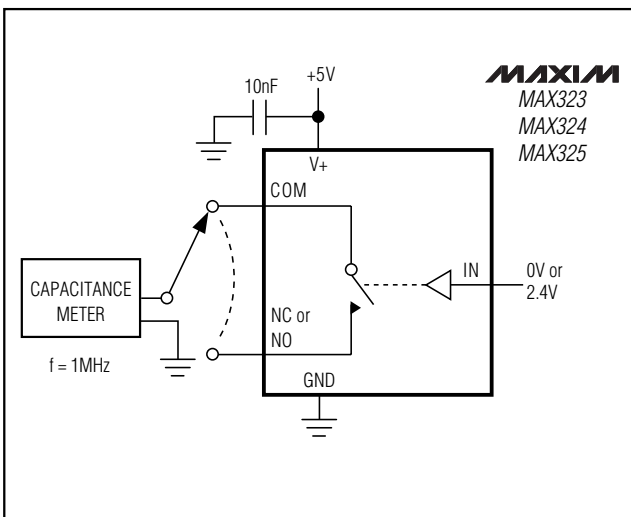


図7. チャネルオフ容量

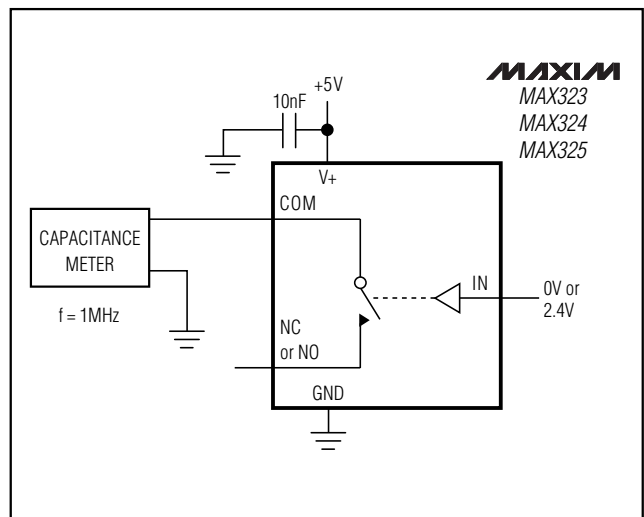


図8. チャネルオン容量

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

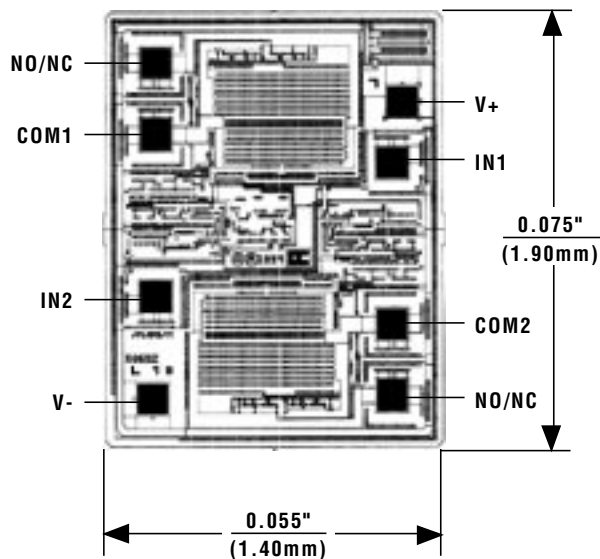
型番(続き) _____

チップ構造図 _____

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX324CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX324CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX324CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX324C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX324EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX324ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX324EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP**
MAX324MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**
MAX325CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX325CUA	0°C to +70°C	8 μ MAX
MAX325CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX325C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX325EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX325ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX325EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP**
MAX325MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

* Contact factory for dice specifications.

** Contact factory for availability.



TRANSISTOR COUNT: 91
SUBSTRATE IS CONNECTED TO V+

MAX323/MAX324/MAX325

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

パッケージ

**8-PIN μ MAX
MICROMAX SMALL OUTLINE
PACKAGE**

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.036	0.044	0.91	1.11
A1	0.004	0.008	0.10	0.20
B	0.010	0.014	0.25	0.36
C	0.005	0.007	0.13	0.18
D	0.116	0.120	2.95	3.05
E	0.116	0.120	2.95	3.05
e	0.0256		0.65	
H	0.188	0.198	4.78	5.03
L	0.016	0.026	0.41	0.66
α	0°	6°	0°	6°

**Plastic DIP
PLASTIC
DUAL-IN-LINE
PACKAGE
(0.300 in.)**

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	—	0.200	—	5.08
A1	0.015	—	0.38	—
A2	0.125	0.175	3.18	4.45
A3	0.055	0.080	1.40	2.03
B	0.016	0.022	0.41	0.56
B1	0.045	0.065	1.14	1.65
C	0.008	0.012	0.20	0.30
D1	0.005	0.080	0.13	2.03
E	0.300	0.325	7.62	8.26
E1	0.240	0.310	6.10	7.87
e	0.100	—	2.54	—
eA	0.300	—	7.62	—
eB	—	0.400	—	10.16
L	0.115	0.150	2.92	3.81

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.348	0.390	8.84	9.91
D	14	0.735	0.765	18.67	19.43
D	16	0.745	0.765	18.92	19.43
D	18	0.885	0.915	22.48	23.24
D	20	1.015	1.045	25.78	26.54
D	24	1.14	1.265	28.96	32.13

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

パッケージ(続き)

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	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050		1.27	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.189	0.197	4.80	5.00
D	14	0.337	0.344	8.55	8.75
D	16	0.386	0.394	9.80	10.00

**SO
SMALL OUTLINE
PACKAGE
(0.150 in.)**

21-0041A

MAX323/MAX324/MAX325

高精度、単一電源 SPSTアナログスイッチ

MAX323/MAX324/MAX325

パッケージ(続き)

**Ceramic SB
CERAMIC SIDEBRAZE
PACKAGE
(0.300 in.)**

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	-	0.225	-	5.72
B	0.014	0.023	0.36	0.58
B2	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
eA	0.290	0.320	7.37	8.13
e	0.100		2.54	
L	0.125	0.200	3.18	5.08
Q	0.015	0.070	0.38	1.78
S1	0.005	-	0.13	-

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	-	0.550	-	13.97
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

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**