

# 精密、CMOSアナログスイッチ

MAX317/MAX318/MAX319

## 概要

MAX317/MAX318/MAX319は、精密、CMOS、モノリシックアナログスイッチで、SPSTのMAX317はノーマリークローズ(NC)、SPSTのMAX318はノーマリオープン(NO)、SPDTのMAX319は1個のNOと1個のNCスイッチを備えています。全製品ともオン抵抗が35Ω以下と低く、また2Ω以内のチャンネル間マッチング及び全アナログ信号範囲にわたる±3Ω以内のオン抵抗の変化が保証されています。また漏れ電流は低く(+25°Cで250pA以下及び+85°Cで6nA以下)、さらに高速スイッチング(ターンオン時間: 175ns以下、ターンオフ時間: 145ns以下)性能を備えています。

MAX317/MAX318/MAX319は、マキシム社の新技術、シリコンゲートプロセスを採用しているためその精度は極めて高くなっています。設計改善により超低チャージインジェクション(10pC)、低消費電力(35μW)、±2000V以上の静電耐圧(ESD)が保証されています。また最大ブレークダウン電圧が44Vのため電源電圧範囲のアナログ信号を許容できます。

## アプリケーション

- サンプル/ホールド回路
- ガイダンス&コントロールシステム
- ヘッドアップディスプレイ
- テスト機器
- 軍用通信器
- 通信システム
- バッテリー駆動システム
- PBX、PABX

## 特長

- ◆低オン抵抗: 20Ω typ(35Ω Max)
- ◆チャンネル間のオン抵抗マッチング: 2Ω(Max)
- ◆全アナログ信号範囲におけるオン抵抗の変化: 3Ω(Max)
- ◆チャージ・インジェクション: 10pC(Max)
- ◆オフチャンネルの漏れ電流: 6nA Max(+85°C)
- ◆ESD保護: 2000V(Min)(Method 3015.7)
- ◆単一電源動作: +10V~+30V  
バイポーラ電源動作: ±4.5V~±20V
- ◆TTL/CMOSロジックコンパチ
- ◆電源電圧範囲のアナログ信号入力

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX317CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX317CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX317CJA	0°C to +70°C	8 CERDIP
MAX317C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX317EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX317ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX317EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP
MAX317MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP

Ordering Information continued on last page.

\* Contact factory for dice specifications.

## ピン配置/ブロックダイアグラム/真理値表

TOP VIEW

**MAX317**

MAX317	
LOGIC	SWITCH
0	ON
1	OFF

**MAX318**

MAX318	
LOGIC	SWITCH
0	OFF
1	ON

**MAX319**

MAX319		
LOGIC	SWITCH 1	SWITCH 2
0	ON	OFF
1	OFF	ON

N.C. = No Connect  
NC = Normally Closed

SWITCHES SHOWN FOR LOGIC "0" INPUT

# 精密、CMOS アナログスイッチ

MAX317/MAX318/MAX319

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Referenced to V-

V+	.....+44V
GND	.....+25V
V <sub>L</sub>	.....(GND - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
IN, COM, NC, NO	.....(V- - 2V) to (V+ + 2V) or 30mA, whichever occurs first

Continuous Current (any terminal) .....30mA

Peak Current, NC, NO, COM

(pulsed at 1ms, 10% duty cycle max).....100mA

ESD .....±2000V

Continuous Power Dissipation (T<sub>A</sub> = +70°C) (Note 1)

Plastic DIP (derate 9.09mW/°C above +70°C).....727mW

SO (derate 5.88mW/°C above +70°C).....471mW

CERDIP (derate 8.00mW/°C above +70°C) .....640mW

Operating Temperature Ranges:

MAX31\_C\_.....0°C to +70°C

MAX31\_E\_.....-40°C to +85°C

MAX31\_MJA.....-55°C to +125°C

Storage Temperature Range .....-55°C to +150°C

Lead Temperature (soldering, 10sec) .....+300°C

**Note 1:** All leads are soldered or welded to PC board.

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<sub>L</sub> = 5V, GND = 0V, V<sub>INL</sub> = 0.8V, V<sub>INH</sub> = 2.4V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	TEMP.	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
Analog-Signal Range	V <sub>COM</sub> , V <sub>NO</sub> V <sub>NC</sub>	(Note 3)		-15		15	V	
On Resistance	R <sub>ON</sub>	V <sub>COM</sub> = ±12.5V, I <sub>(NC or NO)</sub> = -10mA, V+ = 13.5V, V- = -13.5V	T <sub>A</sub> = +25°C		20	35	Ω	
				C, E				30
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			45		
On Resistance Match Between Channels (Note 4)	R <sub>ON</sub>	I <sub>(NC or NO)</sub> = -10mA, V <sub>COM</sub> = 10V or -10V, V+ = 15V, V- = -15V	T <sub>A</sub> = +25°C			2	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>					3
On Resistance Flatness (Note 4)	R <sub>ON</sub>	I <sub>(NC or NO)</sub> = -10mA, V <sub>COM</sub> = 5V or -5V, V+ = 15V, V- = -15V	T <sub>A</sub> = +25°C			3	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>					5
NO or NC Off Leakage Current	I <sub>NC(OFF)</sub> or I <sub>NO(OFF)</sub>	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V <sub>COM</sub> = ±15.5V, V <sub>NC</sub> or V <sub>NO</sub> = ±15.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.25		0.25	nA	
					-6			6
					-20			20
COM Off Leakage Current	I <sub>COM(OFF)</sub>	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V <sub>COM</sub> = ±15.5V, V <sub>NC</sub> or V <sub>NO</sub> = ±15.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.25	-0.1	0.25	nA	
					-6			6
					-20			20
			T <sub>A</sub> = +25°C	-0.75	-0.1	0.75		
					-10			10
					-60			60
COM On Leakage Current	I <sub>COM(ON)</sub>	V+ = 16.5V, V- = -16.5V, V <sub>NC</sub> or V <sub>NO</sub> = V <sub>D</sub> = ±15.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.4		0.4	nA	
					-10			10
					-40			40
			T <sub>A</sub> = +25°C	-0.75		0.75		
					-10			10
					-60			60

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS — Dual Supplies (continued)**

(V+ = 15V, V- = -15V, VL = 5V, GND = 0V, VINL = 0.8V, VINH = 2.4V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	TEMP.	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
<b>LOGIC INPUT</b>							
Logic Input Current (Input Voltage High)	I <sub>IH</sub>	V <sub>IN</sub> = 2.4V		-0.5	0.005	0.5	μA
Logic Input Current (Input Voltage Low)	I <sub>IL</sub>	V <sub>IN</sub> = 0.8V		-0.5	0.005	0.5	μA
<b>DYNAMIC</b>							
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	MAX317, MAX318, Figure 2, V <sub>COM</sub> = ±10V	T <sub>A</sub> = +25°C	100	175	ns	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		250		
Turn-Off Time	t <sub>OFF</sub>	MAX317, MAX318, Figure 2, V <sub>COM</sub> = ±10V	T <sub>A</sub> = +25°C	60	145	ns	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		210		
Transition Time	t <sub>TRANS</sub>	MAX319, Figure 3, V <sub>NO</sub> = ±10V, V <sub>NC</sub> = ±10V	T <sub>A</sub> = +25°C		175	ns	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		250		
Break-Before-Make Interval	t <sub>D</sub>	MAX319, Figure 4, V <sub>NO</sub> = V <sub>NC</sub> = ±10V	T <sub>A</sub> = +25°C	5	13	ns	
Charge Injection	Q	V <sub>GEN</sub> = 0V, Figure 5	T <sub>A</sub> = +25°C		3	10	pC
Off Isolation (Note 5)	OIRR	R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 5pF, f = 1MHz, Figure 7	T <sub>A</sub> = +25°C		68		dB
Crosstalk (Note 6)		R <sub>L</sub> = 50Ω, C <sub>L</sub> = 5pF, f = 1MHz, Figure 8	T <sub>A</sub> = +25°C		85		dB
COM Off Capacitance	C <sub>COM(OFF)</sub>	V <sub>COM</sub> = 0V, f = 1MHz, Figure 8	T <sub>A</sub> = +25°C		8		pF
Off Capacitance NC or NO	C <sub>(OFF)</sub>	V <sub>COM</sub> = 0V, f = 1MHz, Figure 8	T <sub>A</sub> = +25°C		8		pF
Channel-On Capacitance COM Terminal	C <sub>COM(ON)</sub>	V <sub>S</sub> = 0V, f = 1MHz, Figure 9	T <sub>A</sub> = +25°C		30	pF	
				MAX317, MAX318 MAX319			35
<b>SUPPLY</b>							
Positive Supply Current	I <sub>+</sub>	V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		-5		
Negative Supply Current	I <sub>-</sub>	V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	-0.0001	1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		-5		
Logic Supply Current	I <sub>L</sub>	V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.0001	1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		-5		
Ground Current	I <sub>GND</sub>	V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V+ = 16.5V, V- = -16.5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	-0.0001	1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>		-5		

# 精密、CMOSアナログスイッチ

MAX317/MAX318/MAX319

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS — Single Supply

(V+ = 12V, V- = 0V, VL = 5V, GND = 0V, VINH = 2.4V, VINL = 0.8V, TA = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
<b>SWITCH</b>						
Analog-Signal Range	V <sub>COM</sub> , V <sub>NO</sub> , V <sub>NC</sub>	(Note 3)	0		12	V
Drain-Source On Resistance	R <sub>(ON)</sub>	I <sub>(NC or NO)</sub> = -10mA, V <sub>COM</sub> = 3.8V, V+ = 10.8V		40	100	Ω
<b>DYNAMIC</b>						
Turn-On Time	t <sub>ON</sub>	V <sub>COM</sub> = 8V, Figure 2		110		ns
Turn-Off Time	t <sub>OFF</sub>	V <sub>COM</sub> = 8V, Figure 2		40		ns
Break-Before-Make Time Delay	t <sub>D</sub>	MAX319, R <sub>L</sub> = 1000Ω, C <sub>L</sub> = 35pF, Figure 4		60		ns
Charge Injection	Q	C <sub>L</sub> = 10nF, V <sub>GEN</sub> = 0V, R <sub>GEN</sub> = 0V, Figure 5		2	10	pC
<b>SUPPLY</b>						
Positive Supply Current	I <sub>+</sub>	V+ = 13.2V, all channels on or off, V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V <sub>L</sub> = 5.25V		0.0001		μA
Negative Supply Current	I <sub>-</sub>	V+ = 13.2V, all channels on or off, V <sub>IN</sub> = 0V or 5V, V <sub>L</sub> = 5.25V		0.0001		μA
Logic Supply Current	I <sub>L</sub>	V <sub>L</sub> = 5.25V, all channels on or off, V <sub>IN</sub> = 0V or 5V		0.0001		μA
Ground Current	I <sub>GND</sub>	V <sub>L</sub> = 5.25V, all channels on or off, V <sub>IN</sub> = 0V or 5V		-0.0001		μA

**Note 2:** Typical values are for **design aid only**, not guaranteed, not subject to production testing.

**Note 3:** Guaranteed by design.

**Note 4:** On resistance match between channels and flatness are guaranteed only with bipolar-supply operation.

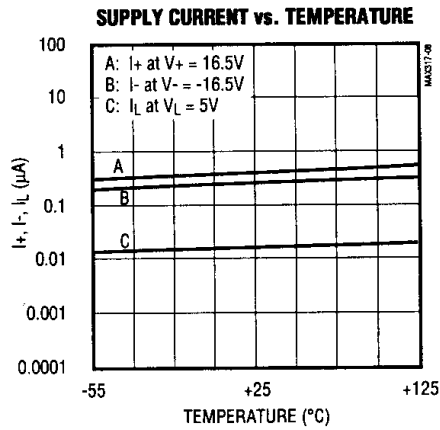
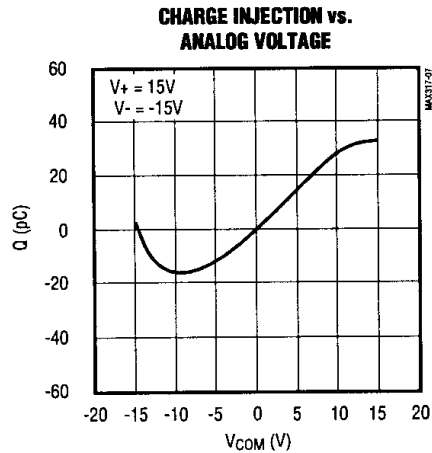
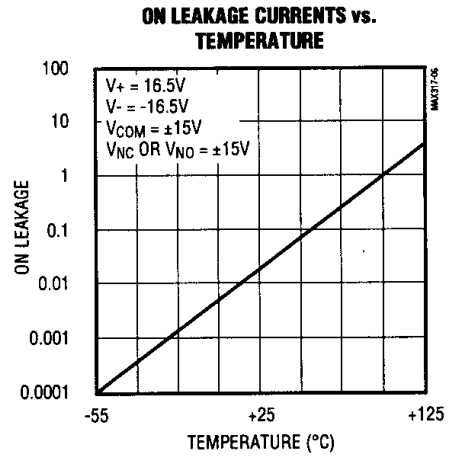
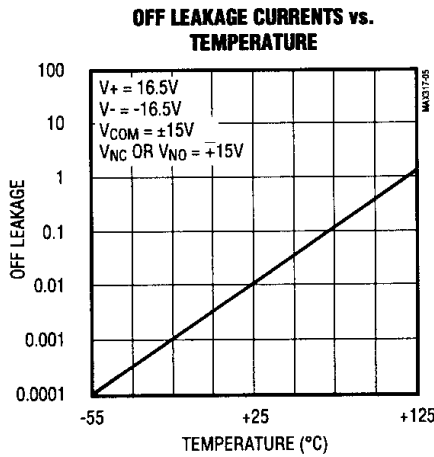
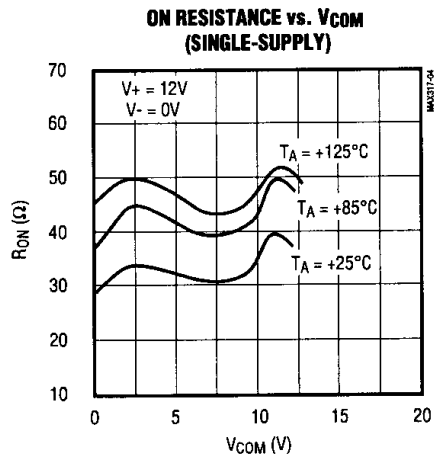
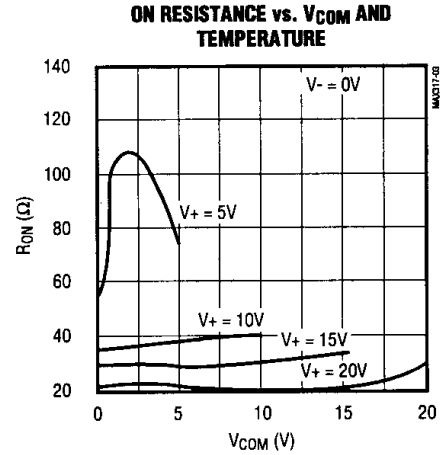
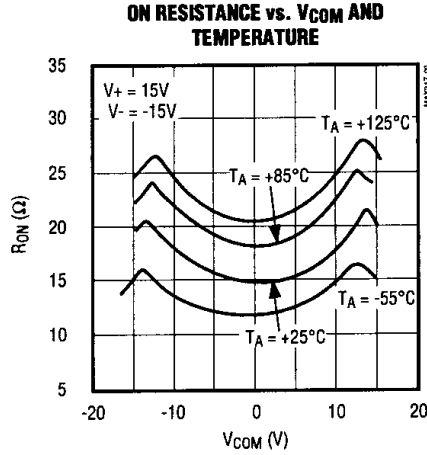
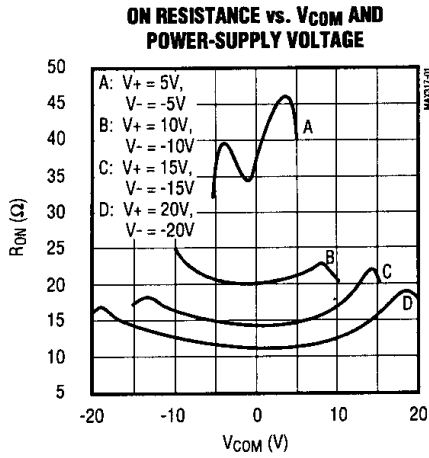
**Note 5:** Off Isolation =  $20\log_{10}\left(\frac{V_{COM}}{V_{NC} \text{ or } V_{NO}}\right)$ , V<sub>COM</sub> = output, V<sub>NC</sub> or V<sub>NO</sub> = input to off switch.

**Note 6:** Between any two switches.

## 標準動作特性

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

MAX317/MAX318/MAX319



# 精密、CMOSアナログスイッチ

MAX317/MAX318/MAX319

## 端子説明

端 子			名称	機 能
MAX317	MAX318	MAX319		
1	1	1	COM	アナログスイッチのコモン端子
2	2	—	N.C.	無接続(内部接続されていません)
—	—	2	NO	アナログスイッチのノーマリオープン端子
3	3	3	GND	ロジックグランド
4	4	4	V+	アナログ信号用正電源入力
5	5	5	VL	ロジックレベル用正電源入力
6	6	6	IN	ロジックレベル入力
7	7	7	V-	アナログ信号用負電源入力
8	—	8	NC	アナログスイッチのノーマリクローズ端子
—	8	—	NO	アナログスイッチのノーマリオープン端子

## アプリケーション情報

### ±15V以外の電源電圧動作

±15V以外の電源電圧を使用する場合は、アナログ信号の電圧範囲が減少します。MAX317/MAX318/MAX319は±5V～±20Vのバイポーラ電源で動作しますが、“標準動作特性”の項に、±15V、±10V、±5V電源でのオン抵抗のグラフが示されています。±5V動作でのスイッチング時間は2倍以上増加します。全製品とも+10V～+30Vのユニポーラ電源で動作可能、また+24Vと-5Vのようなアンバランスな電源でも動作することができます。

単一電源動作の場合は、V-を0Vに接続して下さい。従ってTTLコンパチにするにはVLを+5Vに接続し、CMOSロジックレベルにするためにはVLをV+に接続して下さい。

### 過電圧保護

全ての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。素子に定格以上の電圧が印加された場合永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重要です。常にV+が最初で、次にVL、V-、そしてロジック入力を接続します。電源シーケンスの順番が守れない場合、過電圧保護用に電源端子に直列に2個の小信号ダイオードを接続して下さい(図1)。ダイオードを加えることによって、アナログ信号範囲が(V+−1V)～(V−+1V)の範囲に低減しますが、低スイッチ抵抗、低漏れ電流特性には影響はありません。素子の動作は変わらないため、V+とV-の電圧差は+44Vを越えないようにして下さい。

## テスト回路/タイミングダイアグラム

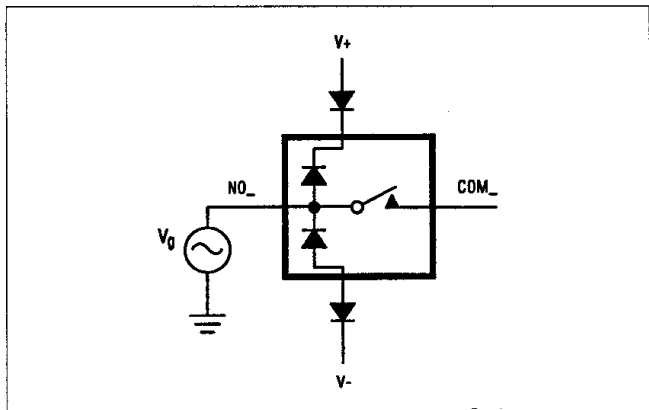


図1. ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

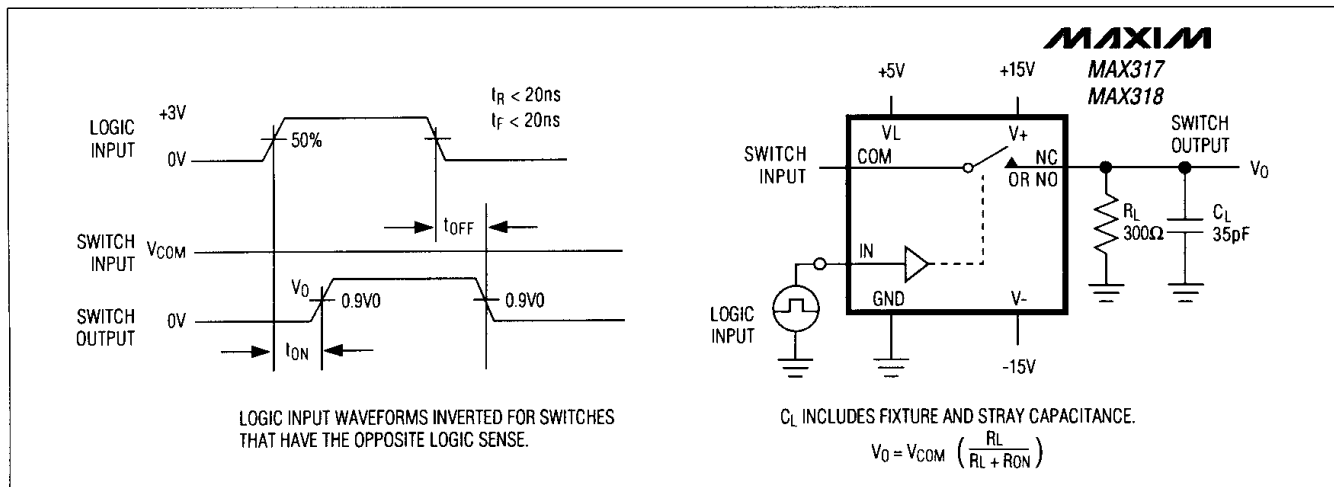


図2. MAX317/MAX318のスイッチング時間テスト回路

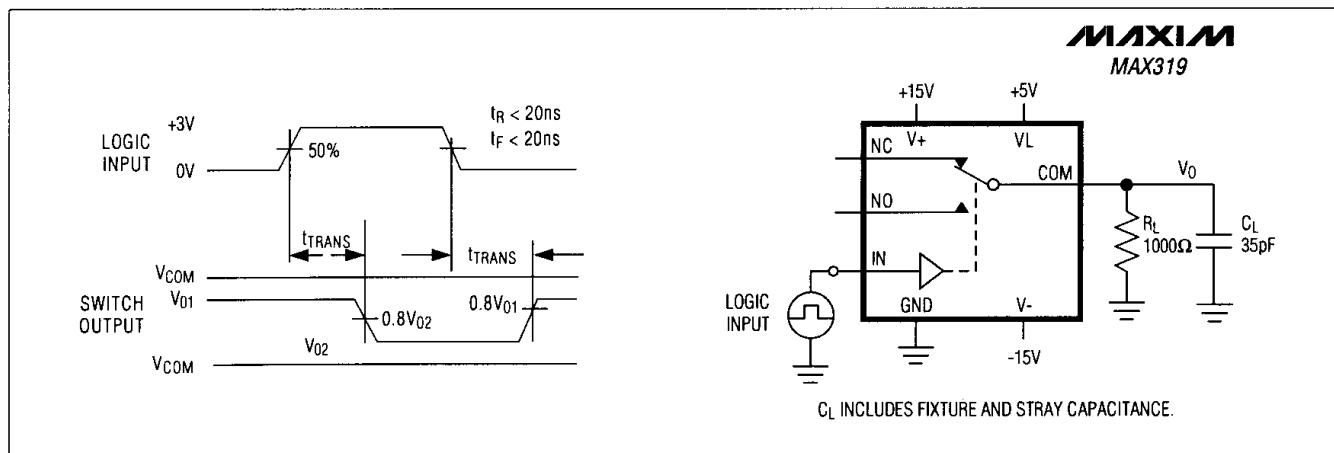


図3. MAX319のトランジション時間

# 精密、CMOSアナログスイッチ

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

MAX317/MAX318/MAX319

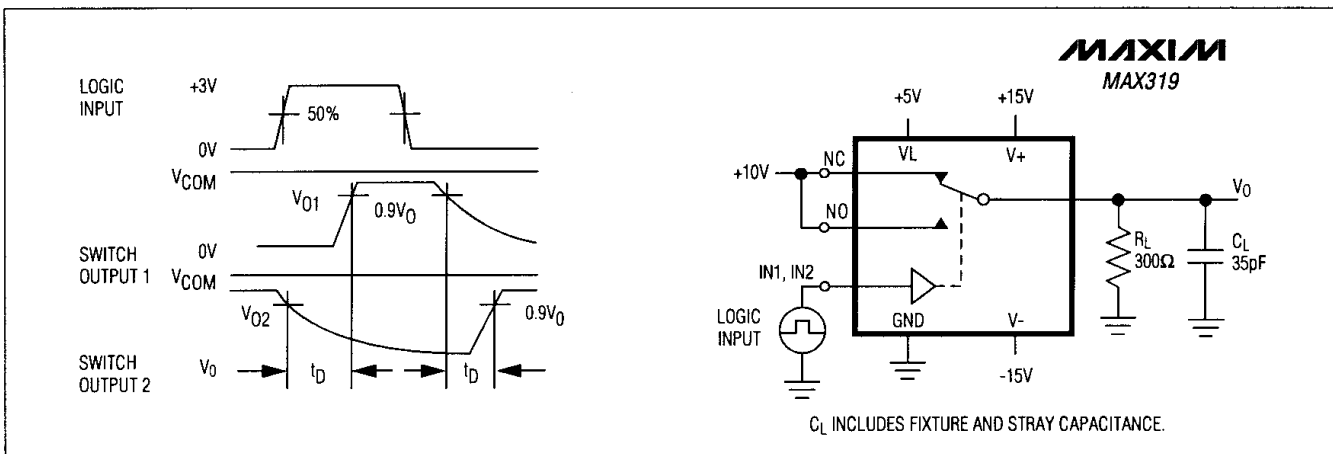


図4. MAX319のブレークビフォーメーク・テスト回路

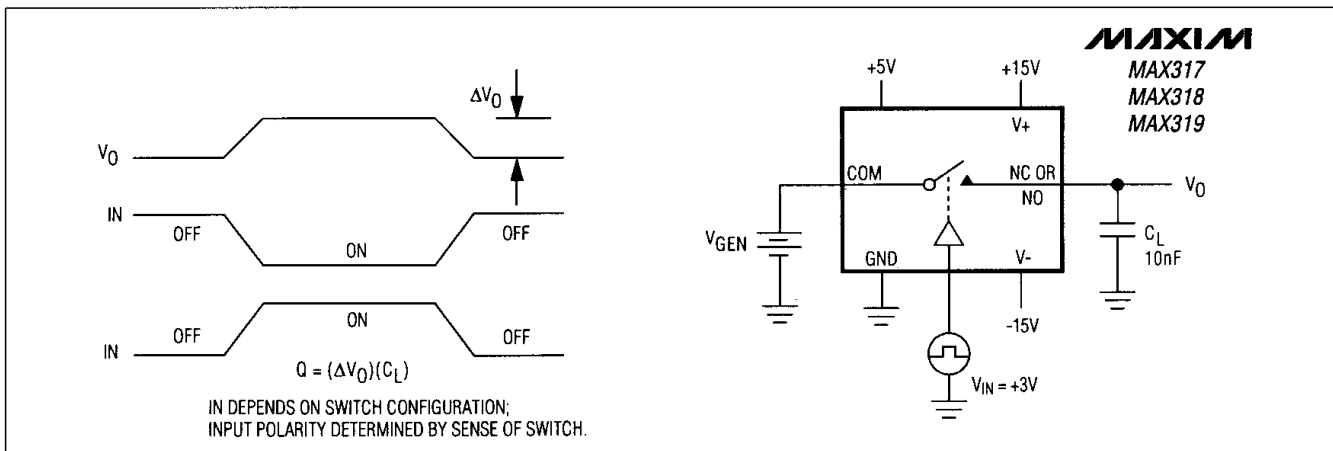


図5. チャージインジェクション・テスト回路

テスト回路/タイミングダイアグラム(続き)

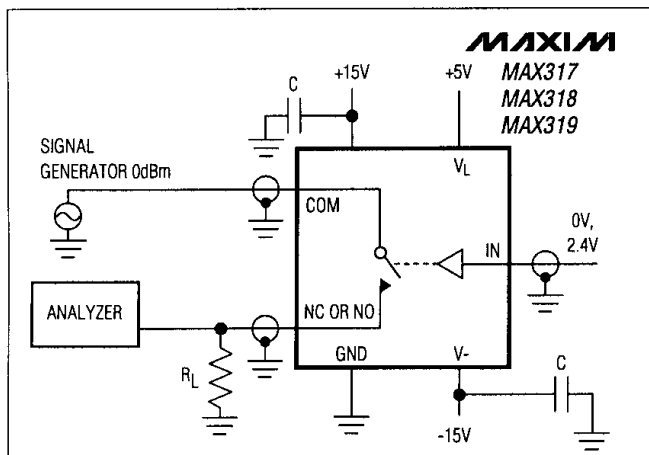


図6. オフアイソレーション・テスト回路

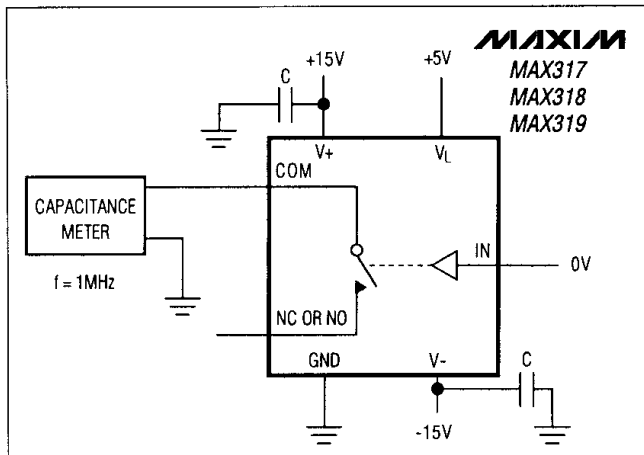


図7. MAX319のクロストーク・テスト回路

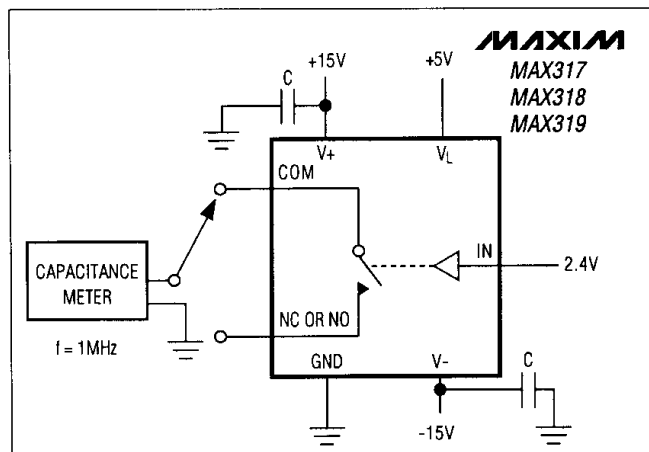


図8. チャンネルオフ容量・テスト回路

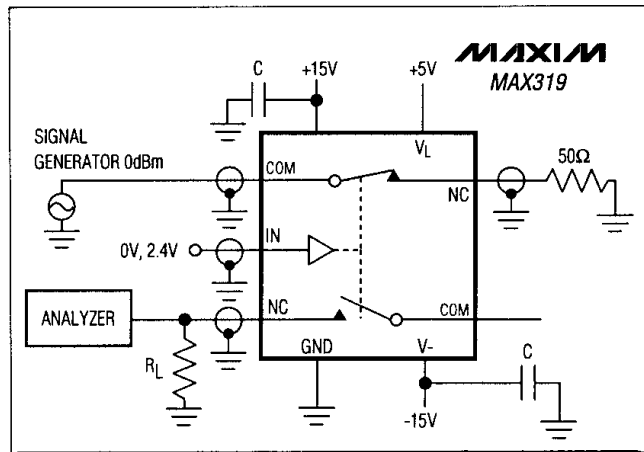


図9. チャンネルオン容量・テスト回路

# 精密、CMOSアナログスイッチ

MAX317/MAX318/MAX319

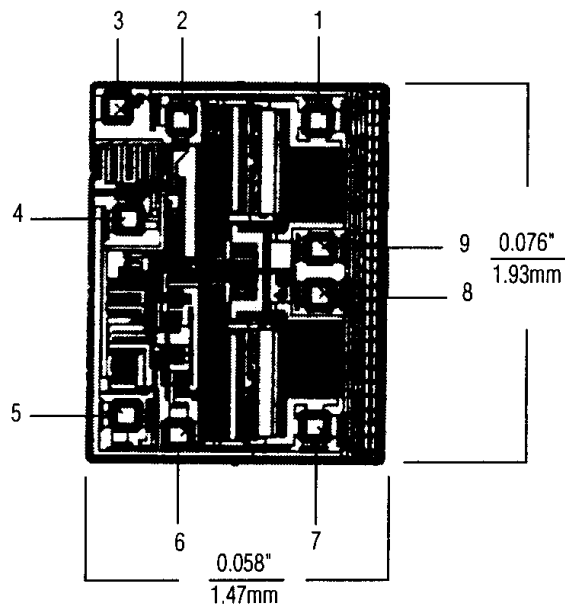
型番 (続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
<b>MAX318</b> CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX318CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX318CJA	0°C to +70°C	8 CERDIP
MAX318C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX318EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX318ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX318EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP
MAX318MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**
<b>MAX319</b> CPA	0°C to +70°C	8 Plastic DIP
MAX319CSA	0°C to +70°C	8 SO
MAX319CJA	0°C to +70°C	8 CERDIP
MAX319C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX319EPA	-40°C to +85°C	8 Plastic DIP
MAX319ESA	-40°C to +85°C	8 SO
MAX319EJA	-40°C to +85°C	8 CERDIP
MAX319MJA	-55°C to +125°C	8 CERDIP**

\* Contact factory for dice specifications.

\*\* Contact factory for availability and processing to MIL-STD-883.

チップ構造図



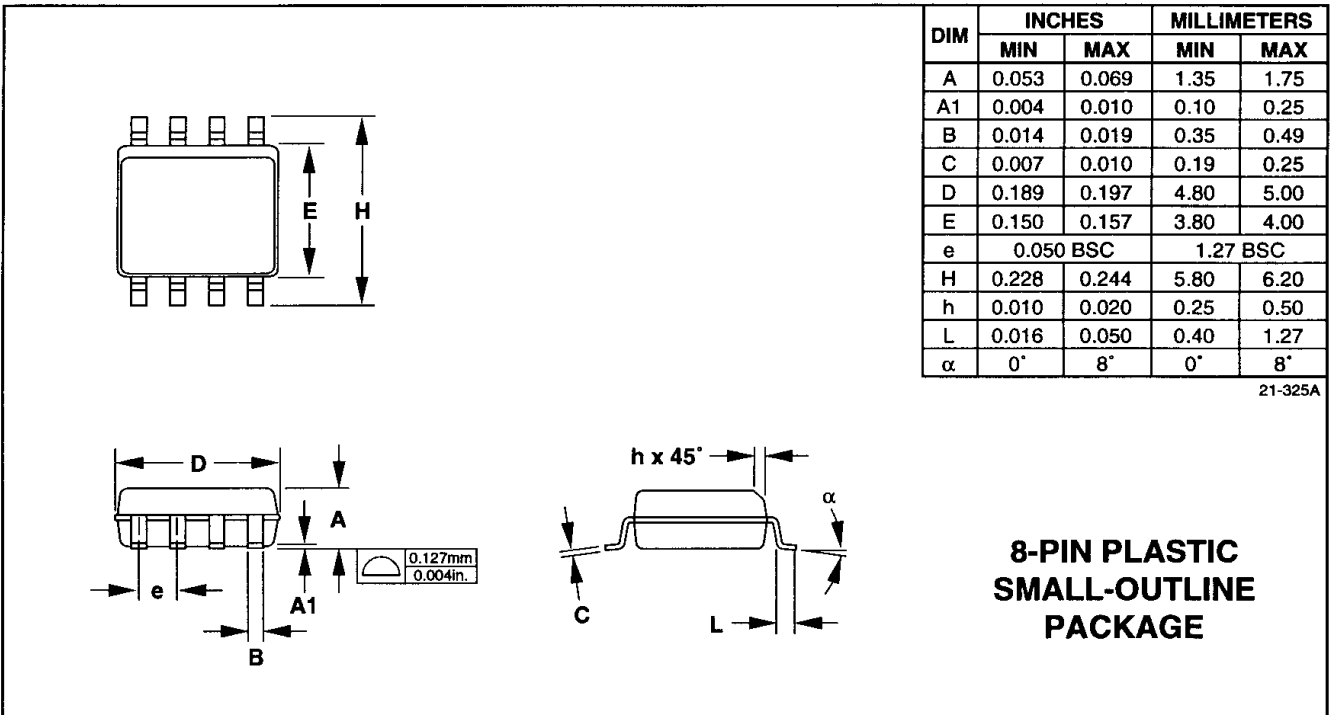
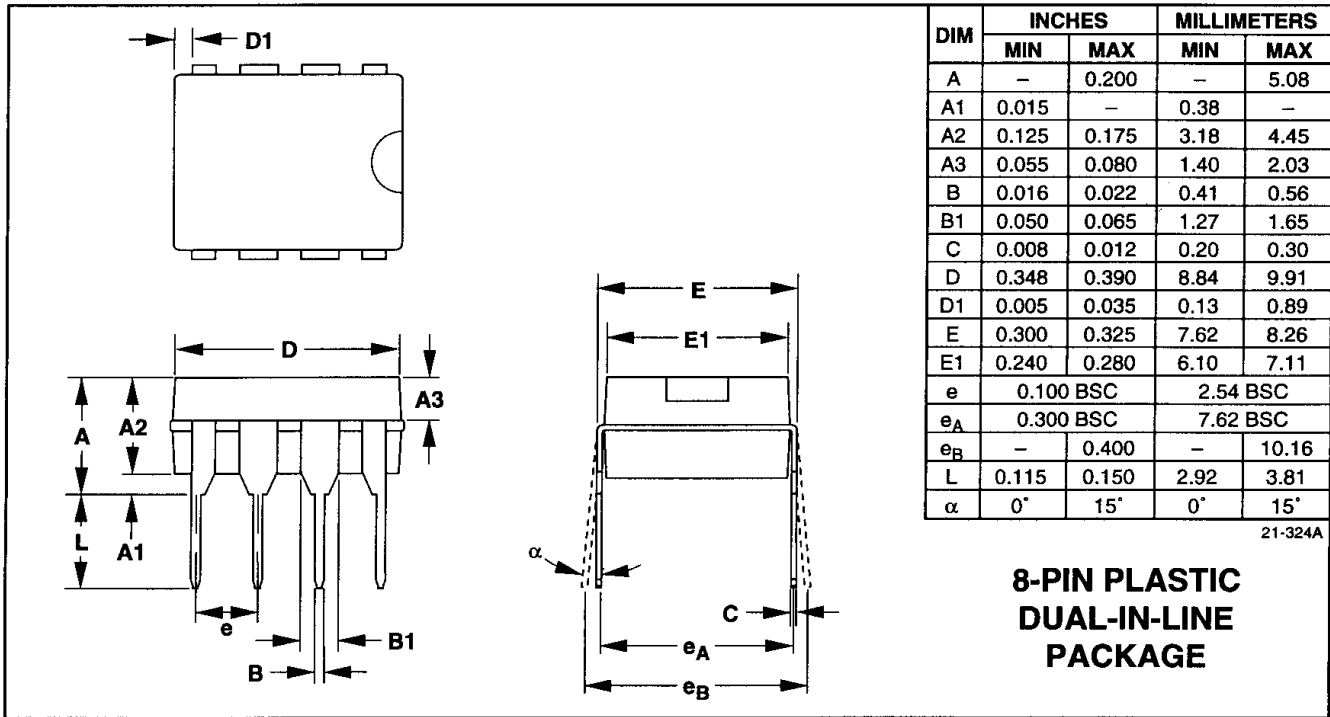
TRANSISTOR COUNT: 32;

SUBSTRATE CONNECTED TO V+.

DIE PAD	MAX317	MAX318	MAX319
1	COM	NC	NO
2	GND	GND	GND
3	V+	V+	V+
4	VL	VL	VL
5	IN	IN	IN
6	V-	V-	V-
7	N.C.	NO	NC
8	N.C.	COM	COM
9	NC	NC	COM

パッケージ

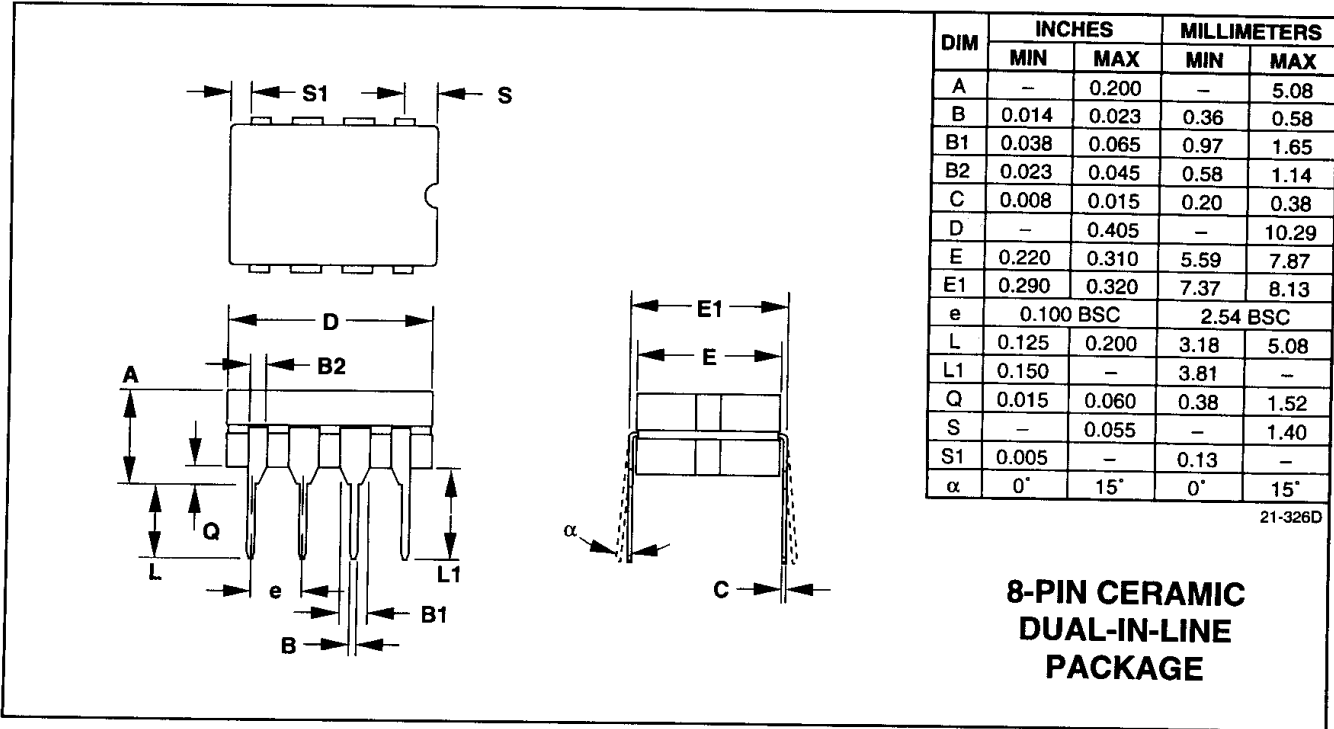
MAX317/MAX318/MAX319



# 精密、CMOSアナログスイッチ

パッケージ(続き)

MAX317/MAX318/MAX319



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

Maxim cannot assume responsibility for use of any circuitry other than circuitry entirely embodied in a Maxim product. No circuit patent licenses are implied. Maxim reserves the right to change the circuitry and specifications without notice at any time.

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