

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

## 概要

MAX336/MAX337は、モノリシックCMOSアナログマルチプレクサです。16チャンネルMAX336は、4ビットバイナリアドレス制御により、16個の入力のうちの1つをコモン出力に接続するように設計されています。デュアル8チャンネルMAX337は、3ビットバイナリアドレス制御により、8個の入力のうちの1つをコモン出力に接続するように設計されています。いずれの素子もオン抵抗が400 (max)であり両方向に電流を同等に流すことができるので、マルチプレクサとしてだけでなく、デマルチプレクサとしても使用できます。

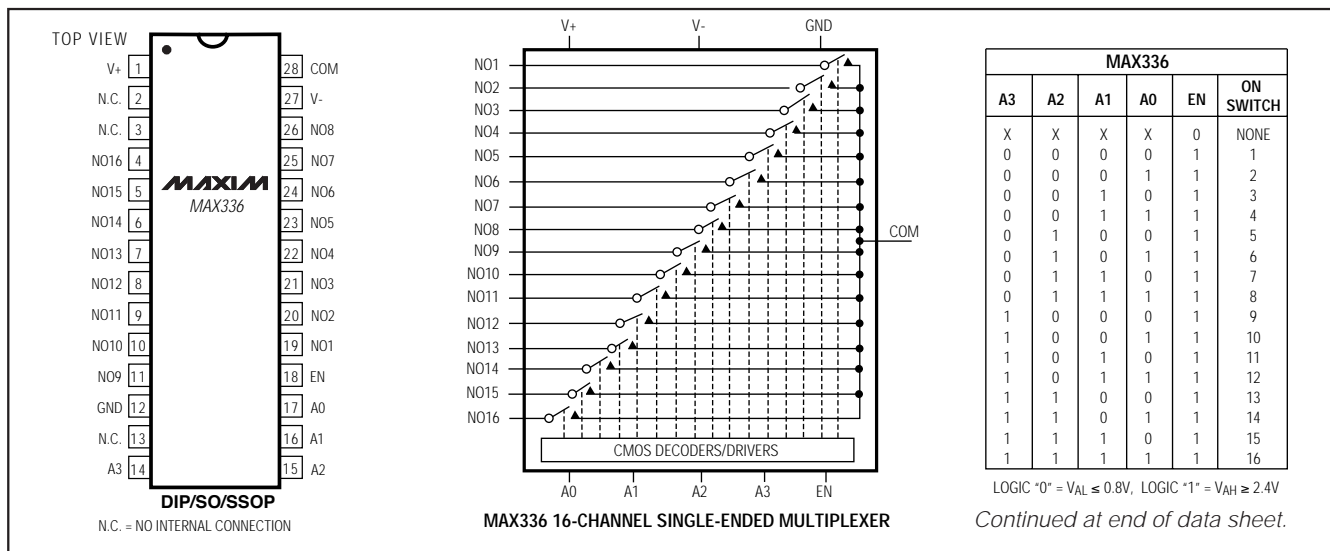
これらのマルチプレクサは、オフリーク電流が+25で20pA以下、オンチャンネルリーク電流は+25で50pA以下と非常に小さくなっています。新設計により、低チャージインジェクション(3.5pC typ)及び2000V以上の静電気放電(ESD)に対する保護(MIL-STD-883の3015.7法)を保証しています。これらの改良型マルチプレクサは、工業標準のDG506/DG507マルチプレクサのピンコンパチブルなアップグレード製品です。

MAX336/MAX337は、+4.5V~+30V単一電源、又は±4.5V~±20Vデュアル電源で動作します。全動作温度範囲及び±4.5V~±18Vの電源電圧範囲で、全ての制御入力(アドレス及びイネーブル)はTTLコンパチブル(0.8Vから2.4Vへ)となっています。

## アプリケーション

- 高精度データ収集
- 高精度信号分配
- 試験機器

## ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表



レイルトゥレイルは日本モトローラの登録商標です。

## 特長

- ◆ オン抵抗：400 (max)以下
- ◆ 遷移時間：500ns以下
- ◆ オン抵抗マッチング：10 以下
- ◆ NOオフリーク電流：+25で20pA以下
- ◆ チャージインジェクション：3.5pC
- ◆ 電源：+4.5V~+30V単一  
±4.5V~±20Vデュアル
- ◆ 工業標準DG506/DG507をプラグインアップグレード
- ◆ 双方向レイルトゥレイル®信号に対応
- ◆ TTL/CMOSロジックコンパチブル
- ◆ 2000V以上のESD保護(3015.7法)

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX336CPI	0°C to +70°C	28 Plastic DIP
MAX336CWI	0°C to +70°C	28 Wide SO
MAX336CAI	0°C to +70°C	28 SSOP
MAX336C/D	0°C to +70°C	Dice*

Ordering Information continued at end of data sheet.

\* Contact factory for dice specifications.

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX336/MAX337

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Voltage Referenced to V-		Wide SO (derate 12.50mW/°C above +70°C).....1.00W	
V+ .....	-0.3V, 44V	SSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C) .....762mW	
GND .....	-0.3V, 25V	CERDIP (derate 16.67mW/°C above +70°C).....1.33W	
Digital Inputs, A_, EN_, NO, COM		Operating Temperature Ranges	
(Note 1) .....	(V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)	MAX336C_I/MAX337C_I .....	0°C to +70°C
	or 30mA (whichever occurs first)	MAX336E_I/MAX337E_I .....	-40°C to +85°C
		MAX336MJI/MAX337MJI .....	-55°C to +125°C
Continuous Current (any terminal) .....	30mA	Storage Temperature Range .....	-65°C to +150°C
Peak Current, NO or COM		Lead Temperature (soldering, 10sec) .....	+300°C
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle max) .....	100mA		
Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)			
Plastic DIP (derate 14.29mW/°C above +70°C) .....	1.14W		

**Note 1:** Signals on any terminal exceeding V+ or V- are clamped by internal diodes. Limit forward 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—Dual Supplies

(V+ = +15V, V- = -15V, GND = 0V, V<sub>AH</sub> = +2.4V, V<sub>AL</sub> = +0.8V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
<b>SWITCH</b>								
Analog Signal Range	V <sub>NO</sub> , V <sub>COM</sub>	(Note 3)		-15		15	V	
On-Resistance	R <sub>ON</sub>	I <sub>NO</sub> = 0.2mA, V <sub>COM</sub> = ±10V	T <sub>A</sub> = +25°C		220	400	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			500		
On-Resistance Matching Between Channels	ΔR <sub>ON</sub>	I <sub>NO</sub> = 0.2mA, V <sub>COM</sub> = ±10V (Note 4)	T <sub>A</sub> = +25°C		5	10	Ω	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			15		
NO-Off Leakage Current (Note 5)	I <sub>NO(OFF)</sub>	V <sub>COM</sub> = +10V, V <sub>NO</sub> = ±10V, V <sub>EN</sub> = 0V	T <sub>A</sub> = +25°C	-0.02	0.001	0.02	nA	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	C, E	-1.25	1.25		
				M	-20	20		
COM-Off Leakage Current (Note 5)	I <sub>COM(OFF)</sub>	V <sub>NO</sub> = ±10V, V <sub>COM</sub> = +10V, V <sub>EN</sub> = 0V	MAX336	T <sub>A</sub> = +25°C		-0.05	0.05	nA
				T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	C, E	-6.5	6.5	
			M	-80	80			
		T <sub>A</sub> = +25°C		-0.05	0.05			
		V <sub>NO</sub> = +10V, V <sub>COM</sub> = ±10V, V <sub>EN</sub> = 0V	MAX337	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	C, E	-3.25	3.25	
				M	-40	40		
COM-On Leakage Current (Note 5)	I <sub>COM(ON)</sub>	V <sub>COM</sub> = ±10V, V <sub>NO</sub> = ±10V, sequence each switch on	MAX336	T <sub>A</sub> = +25°C		-0.05	0.05	nA
				T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	C, E	-6.5	6.5	
			M	-80	80			
		T <sub>A</sub> = +25°C		-0.05	0.05			
			MAX337	T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	C, E	-3.25	3.25	
				M	-40	40		

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX3336/MAX3337

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Dual Supplies (continued)

(V+ = +15V, V- = -15V, GND = 0V, VAH = +2.4V, VAL = +0.8V, TA = TMIN to TMAX, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS	
<b>INPUT</b>							
Input Current with Input Voltage High	I <sub>AH</sub>	V <sub>A</sub> = 2.4V or 15V	-1.0	0.001	1.0	μA	
Input Current with Input Voltage Low	I <sub>AL</sub>	V <sub>EN</sub> = 0V or 2.4V, V <sub>A</sub> = 0V	-1.0		1.0	μA	
<b>SUPPLY</b>							
Power-Supply Range			±4.5		±20	V	
Positive Supply Current	I <sub>+</sub>	V <sub>EN</sub> = V <sub>A</sub> = 0V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1	0.01	1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
		V <sub>EN</sub> = 2.4V, V <sub>A(ALL)</sub> = 2.4V	T <sub>A</sub> = +25°C		400	700	
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			1100	
Negative Supply Current	I <sub>-</sub>	V <sub>EN</sub> = 0V or 2.4V; V <sub>A(ALL)</sub> = 0V, 2.4V, or 5V	T <sub>A</sub> = +25°C	-1		1	μA
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>	-10		10	
<b>DYNAMIC</b>							
Transition Time	t <sub>TRANS</sub>	Figure 2, T <sub>A</sub> = +25°C		200	500	ns	
Break-Before-Make Interval	t <sub>OPEN</sub>	Figure 4, T <sub>A</sub> = +25°C	10	50		ns	
Enable Turn-On Time	t <sub>ON(EN)</sub>	Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C		250	500	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			750	
Enable Turn-Off Time	t <sub>OFF(EN)</sub>	Figure 3	T <sub>A</sub> = +25°C		100	500	ns
			T <sub>A</sub> = T <sub>MIN</sub> to T <sub>MAX</sub>			750	
Charge Injection (Note 3)	Q	C <sub>L</sub> = 100pF, V <sub>NO</sub> = 0V, R <sub>S</sub> = 0Ω, Figure 6, T <sub>A</sub> = +25°C		3.5	10	pC	
Off Isolation (Note 6)	V <sub>ISO</sub>	V <sub>EN</sub> = 0V, R <sub>L</sub> = 1kΩ, f = 100kHz, T <sub>A</sub> = +25°C		-82		dB	
Crosstalk Between Channels	V <sub>CT</sub>	V <sub>EN</sub> = 2.4V, f = 100kHz, V <sub>GEN</sub> = 1Vp-p, R <sub>L</sub> = 1kΩ, Figure 7, T <sub>A</sub> = +25°C		-86		dB	
Logic Input Capacitance	C <sub>IN</sub>	f = 1MHz, T <sub>A</sub> = +25°C		2		pF	
NO-Off Capacitance	C <sub>NO(OFF)</sub>	f = 1MHz, V <sub>EN</sub> = V <sub>NO</sub> = 0V, Figure 8, T <sub>A</sub> = +25°C		2		pF	
COM-Off Capacitance	C <sub>COM(OFF)</sub>	f = 1MHz, V <sub>EN</sub> = 0.8V, V <sub>COM</sub> = 0V, Figure 8, T <sub>A</sub> = +25°C	MAX336		20	pF	
			MAX337		10		
COM-On Capacitance	C <sub>COM(ON)</sub>	f = 1MHz, V <sub>EN</sub> = 2.4V, V <sub>COM</sub> = 0V, Figure 8, T <sub>A</sub> = +25°C	MAX336		22	pF	
			MAX337		12		

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX3336/MAX3337

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS—Single Supply

( $V_+ = +12V$ ,  $V_- = 0V$ ,  $GND = 0V$ ,  $V_{AH} = +2.4V$ ,  $V_{AL} = +0.8V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP (Note 2)	MAX	UNITS
<b>SWITCH</b>						
Analog Signal Range	$V_{NO}$ , $V_{COM}$	(Note 3)	0		12	V
On-Resistance	$R_{ON}$	$I_{NO} = 0.2mA$ , $V_{COM} = 3V$ or $10V$ , $T_A = +25^\circ C$		460	700	$\Omega$
<b>DYNAMIC</b>						
Transition Time (Note 3)	$t_{TRANS}$	$V_{NO\_} = \pm 5V$ , $V_{IN} = 2.4V$ , Figure 1, $T_A = +25^\circ C$		350	600	ns
Enable Turn-On Time (Note 3)	$t_{ON(EN)}$	$V_{INH} = 2.4V$ , $V_{INL} = 0V$ , $V_{NO1} = 5V$ , Figure 3, $T_A = +25^\circ C$		350	600	ns
Enable Turn-Off Time (Note 3)	$t_{OFF(EN)}$	$V_{INH} = 2.4V$ , $V_{INL} = 0V$ , $V_{NO1} = 5V$ , Figure 3, $T_A = +25^\circ C$		110	500	ns
Charge Injection (Note 3)	Q	$C_L = 100pF$ , $V_{NO} = 0V$ , $R_S = 0\Omega$ , $T_A = +25^\circ C$		5.0	10	pC

**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.

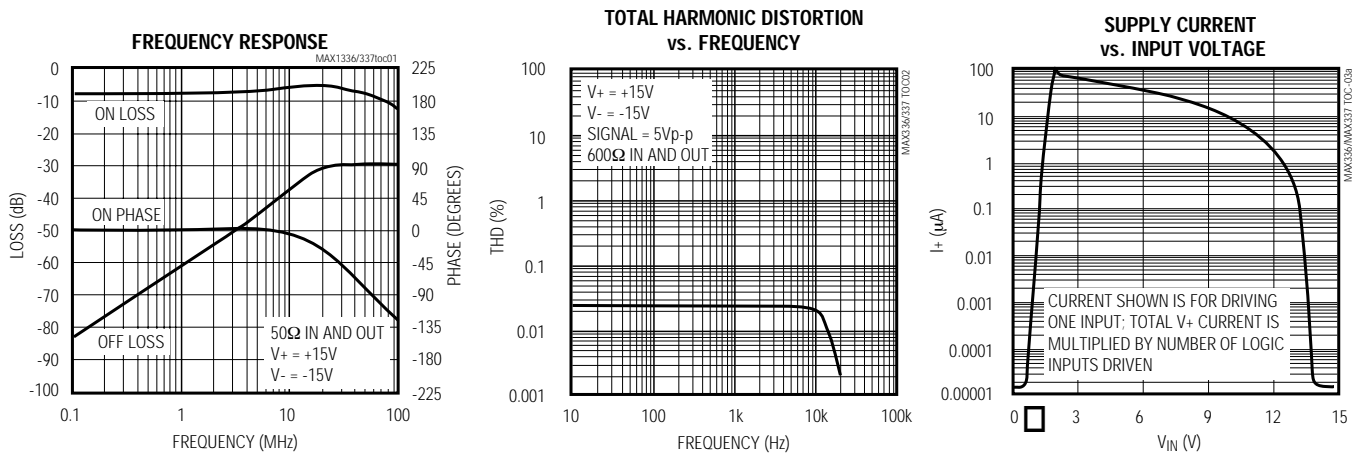
**Note 4:**  $\Delta R_{ON} = R_{ON(MAX)} - R_{ON(MIN)}$ .

**Note 5:** Leakage parameters are 100% tested at the maximum rated hot temperature and guaranteed by correlation at  $T_A = +25^\circ C$ .

**Note 6:** Worst-case isolation is on channel 4 because of its proximity to the drain pin. Off isolation =  $20\log V_{COM}/V_{NO}$ , where  $V_{COM}$  = output and  $V_{NO}$  = input to off switch.

## 標準動作特性

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

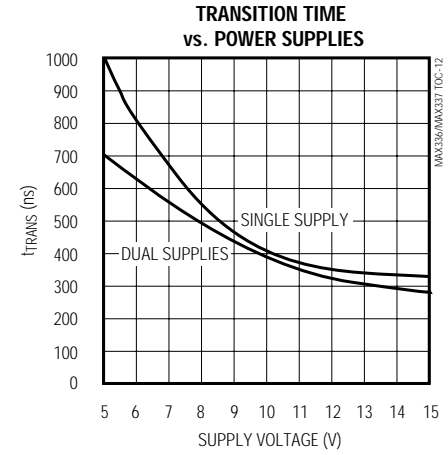
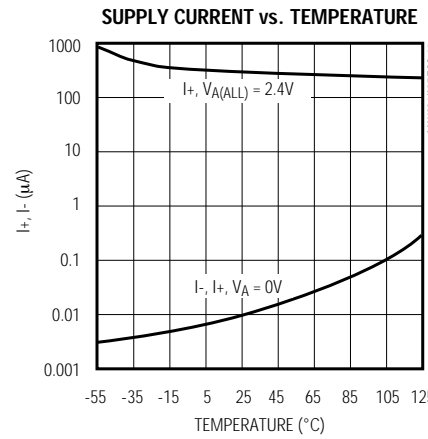
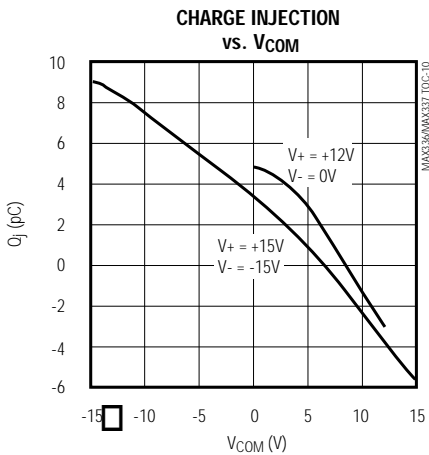
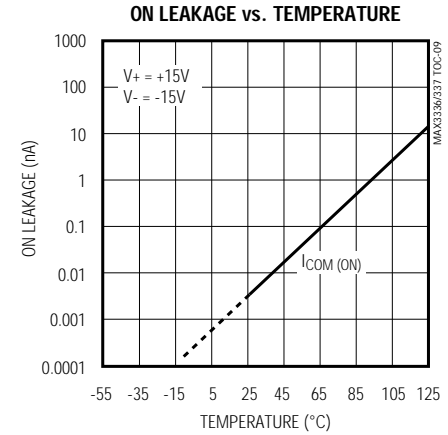
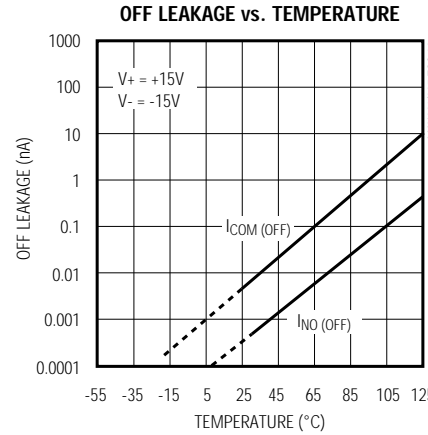
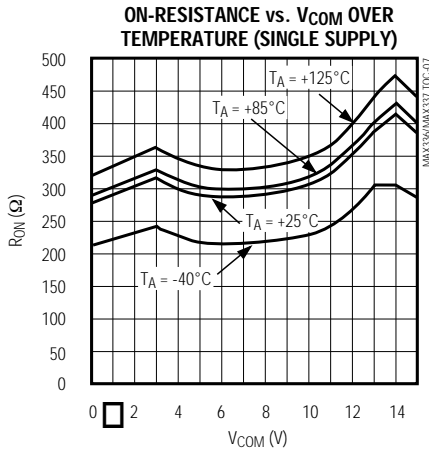
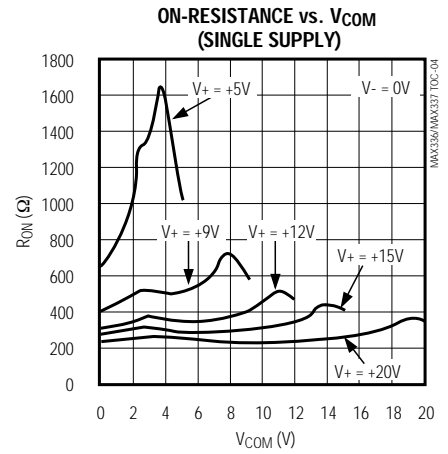
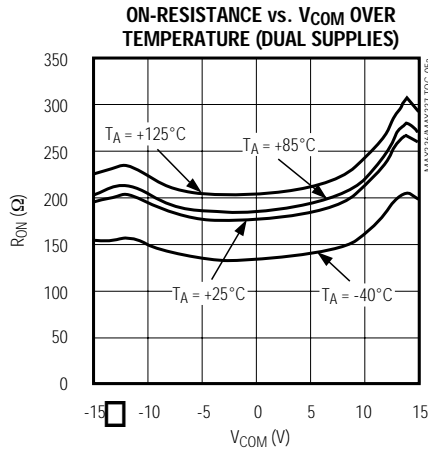
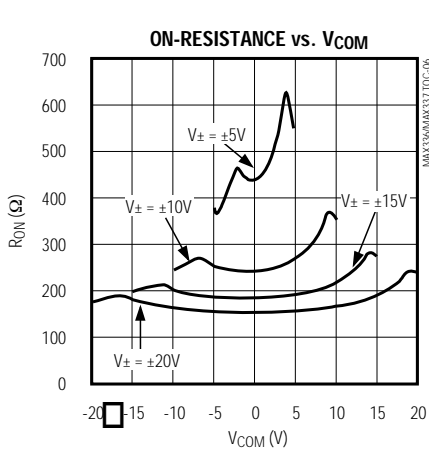


# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

## 標準動作特性(続き)

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

MAX336/MAX337



# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

## 端子説明

端子		名称	機能
MAX336	MAX337		
1	1	V+	正電源電圧入力
2, 3, 13	3, 13, 14	N.C.	内部接続なし
—	2	COMB	アナログ信号B出力*(双方向)
4-11	—	NO16-NO9	アナログ信号入力*(双方向)
—	4-11	NO8B-NO1B	アナログ信号B入力*(双方向)
12	12	GND	ロジックグランド
14-17	—	A3-A0	ロジックアドレス入力
—	15, 16, 17	A2, A1, A0	ロジックアドレス入力
18	18	EN	ロジックイネーブル入力
19-26	—	NO1-NO8	アナログ信号入力*(双方向)
—	19-26	NO1A-NO8A	アナログ信号A入力*(双方向)
27	27	V-	負電源電圧入力。単一電源動作の場合は、GNDに接続してください。
28	—	COM	アナログ信号出力*(双方向)
—	28	COMA	アナログ信号A出力*(双方向)

\* アナログ信号入力と出力は便宜上区別してあるだけで、互いに同一かつ交換可能です。

## アプリケーション情報

### 15V以外の電源電圧における動作

±15V以下の電源電圧を使用すると、アナログ信号範囲が減少します。MAX336/MAX337スイッチは、±4.5V～±20Vのバイポーラ電源又は+4.5V～+30Vの単一電源で動作します。単一電源で使用する場合は、V<sub>-</sub>をGNDに接続してください。いずれの素子も+24Vと-5V等の非平衡電源で動作することもできます。「標準動作特性」のグラフに20V、15V、10V及び5V電源における標準オン抵抗を示します。(5V動作ではスイッチング時間が2倍以上になります。)

### 過電圧保護

全てのCMOS素子について、適正な電源シーケンスをお勧めします。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をかけると、素子が恒久的に損傷する恐れがあります。シーケンスとしては、常にV<sub>+</sub>を最初にオンにして次にV<sub>-</sub>、そしてその後でロジック入力NO及びCOMをオンにしてください。電源シーケンスが不可能な場合は、過電圧保護用に2つの小信号ダイオードを電源ピンと直列に挿入してください(図1)。ダイオードを挿入すると、アナログ信号範囲がV<sub>+</sub>の1V下からV<sub>-</sub>の1V上までに制限されますが、素子の低スイッチ抵抗及び低リーク電流特性にはそれほど影響しません。素子の動作は変化しません。V<sub>+</sub>とV<sub>-</sub>の差が44Vを超えないようにしてください。

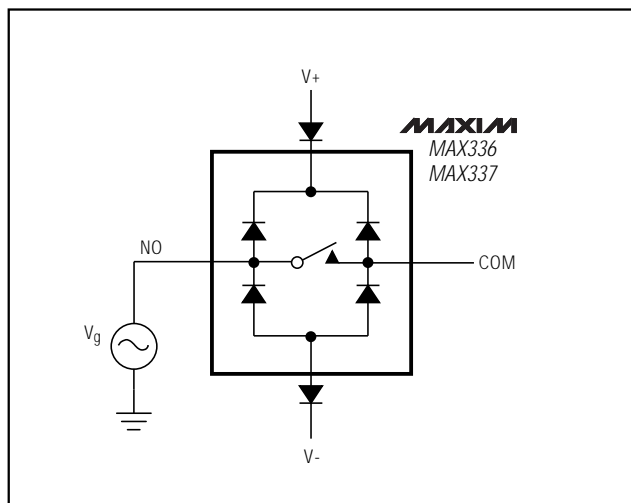


図1. 外付ブロッキングダイオードを使用した過電圧保護

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX336/MAX337

テスト回路/タイミング図

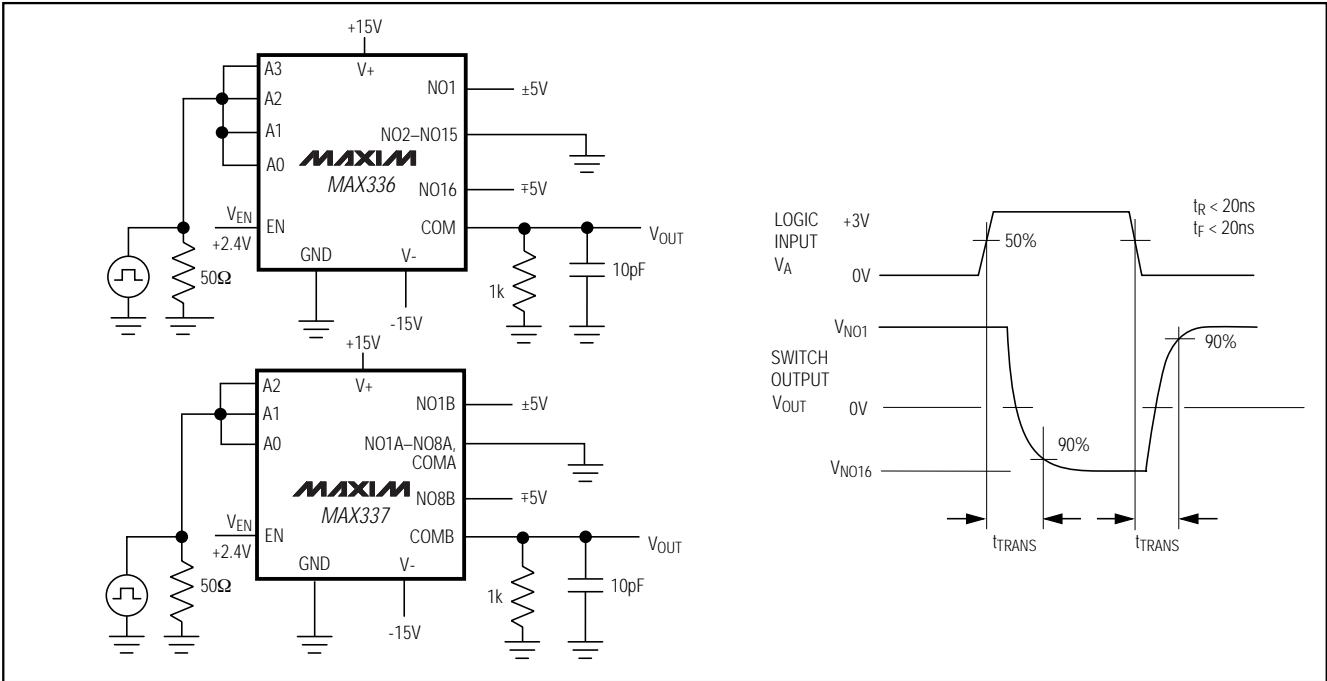


図2. 遷移時間

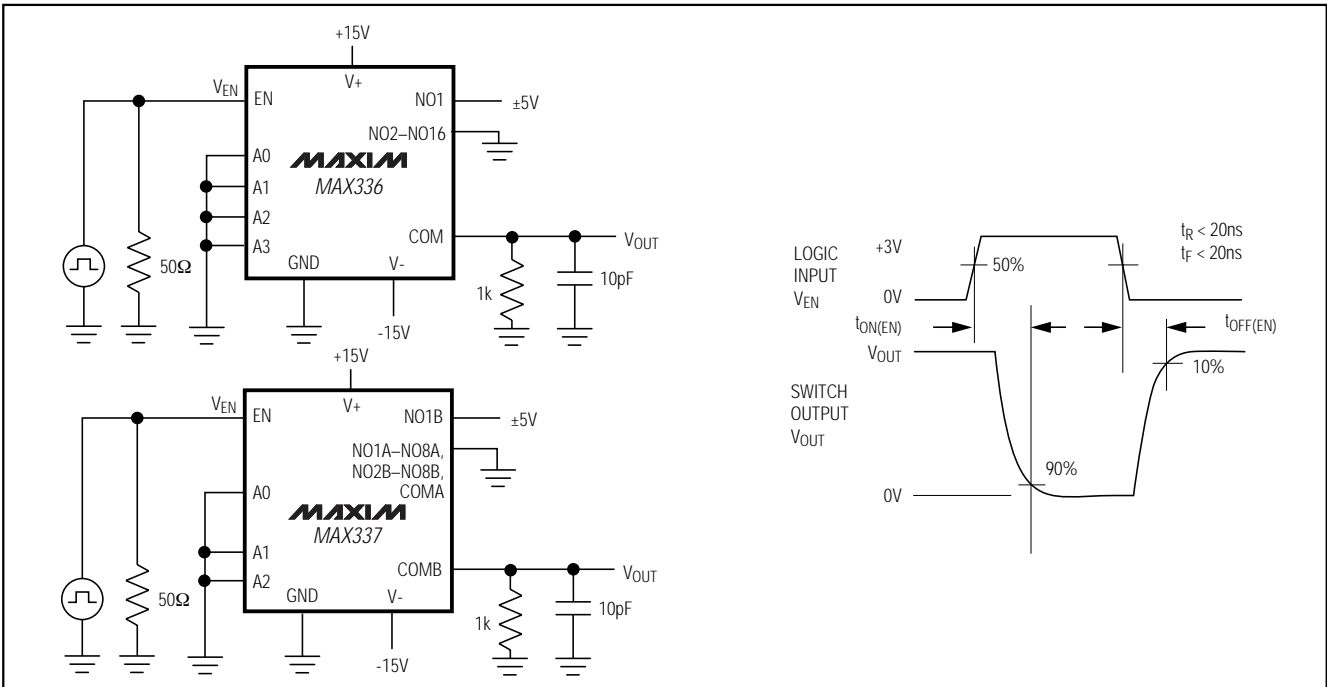


図3. イネーブルスイッチング時間

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

テスト回路/タイミング図(続き)

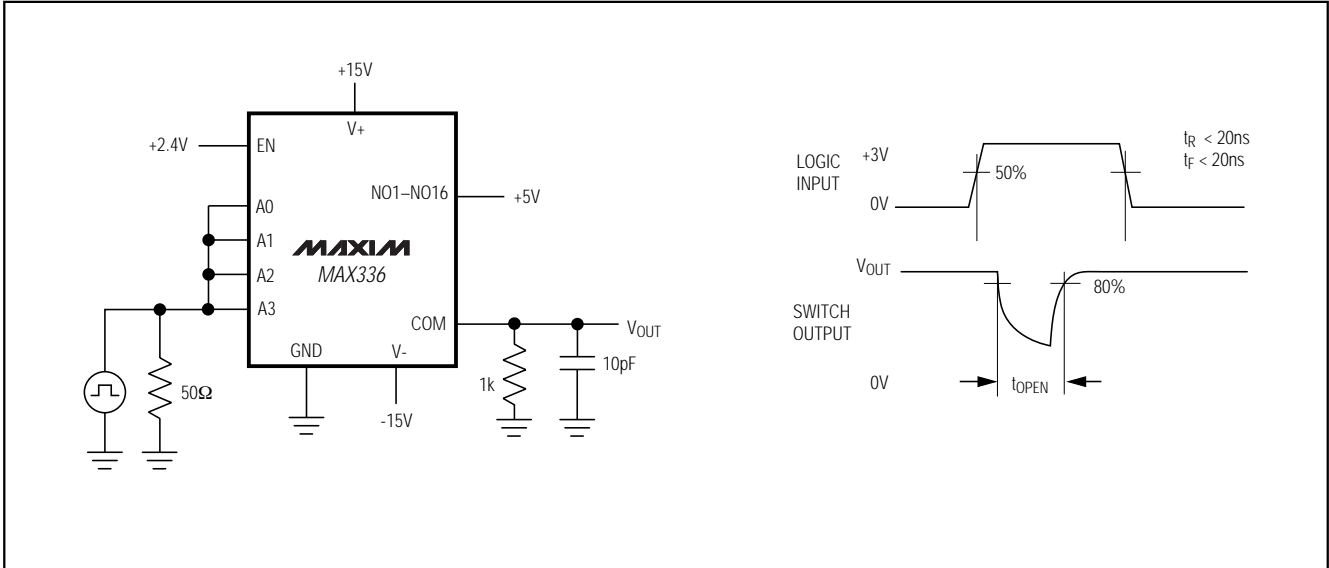


図4. ブレクビフォメーク間隔

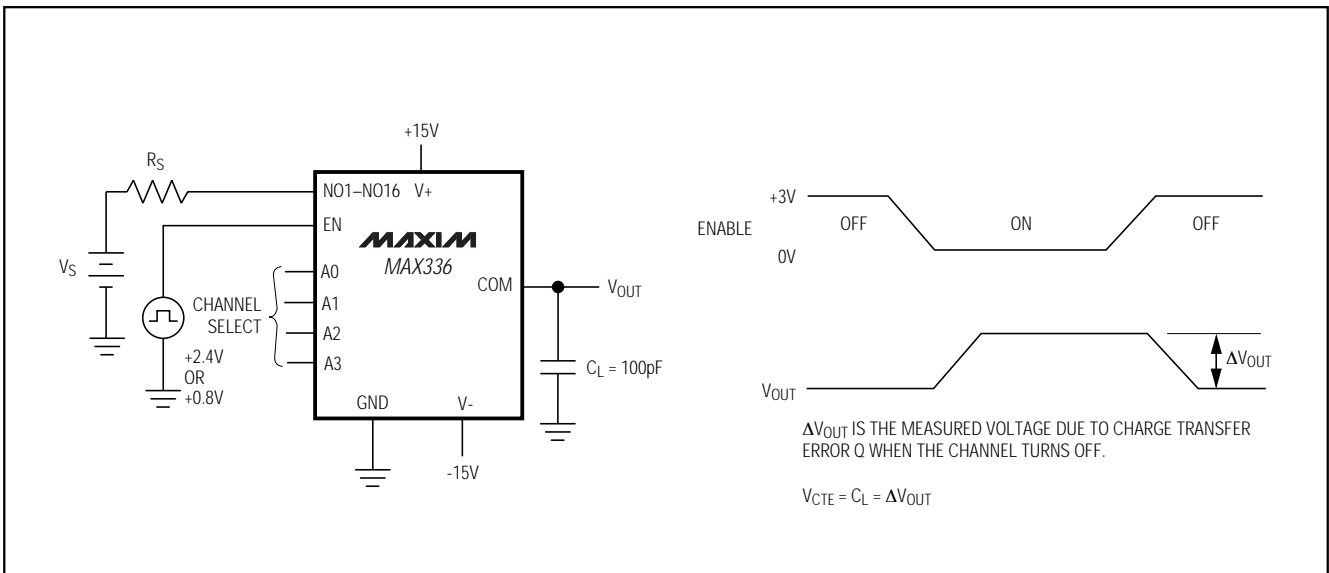


図5. チャージインジェクション( $V_{CTE}$ )



# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX336/MAX337

テスト回路/タイミング図(続き)

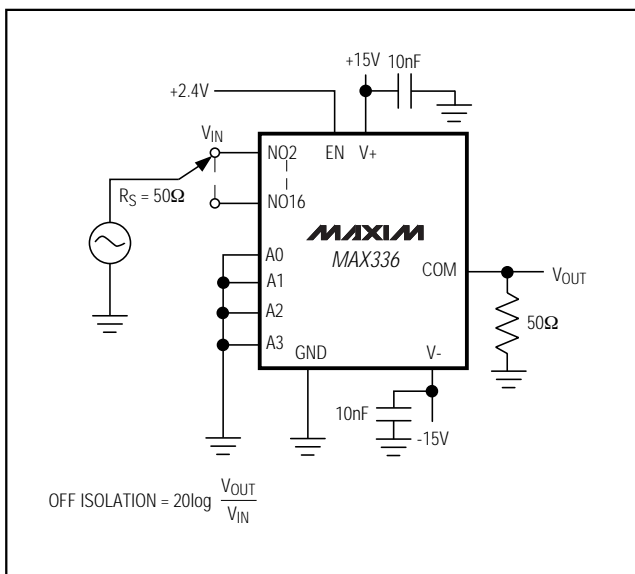


図6. オフアイソレーション

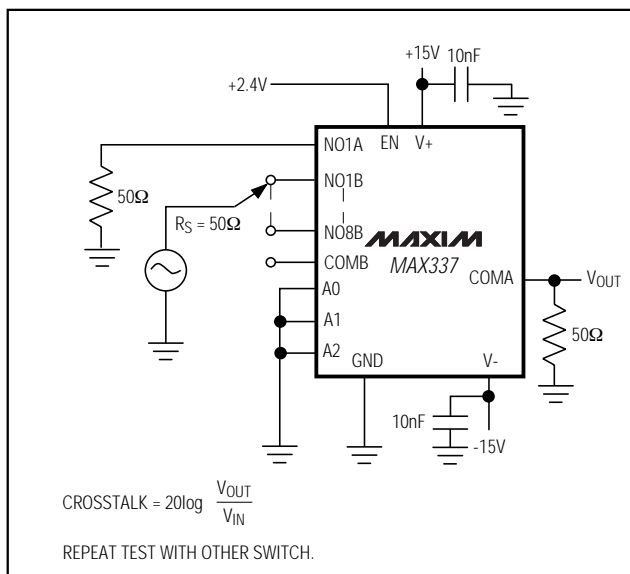


図7. クロストーク

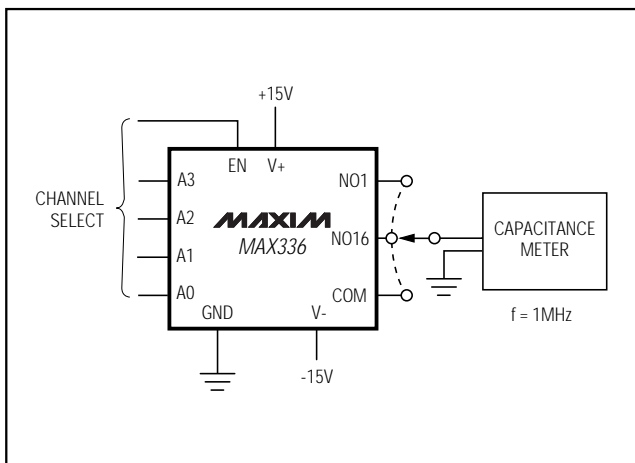
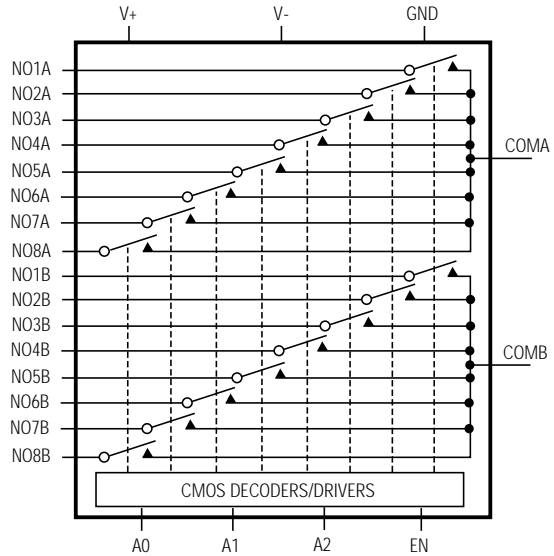
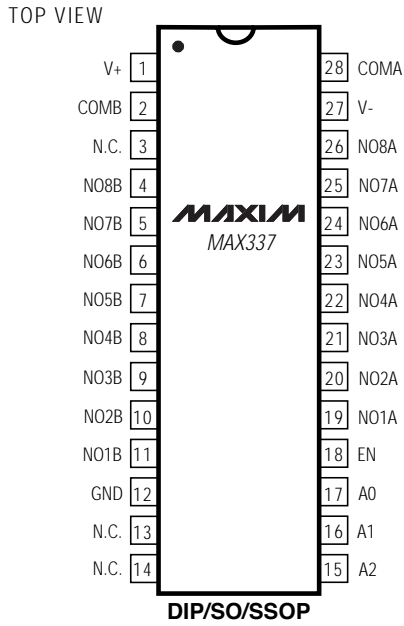


図8. NO/COM容量

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

ピン配置/ファンクションダイアグラム/真理値表(続き)



MAX337 8-CHANNEL DIFFERENTIAL MULTIPLEXER

MAX337				
A2	A1	A0	EN	ON SWITCH
X	X	X	0	NONE
0	0	0	1	1
0	0	1	1	2
0	1	0	1	3
0	1	1	1	4
1	0	0	1	5
1	0	1	1	6
1	1	0	1	7
1	1	1	1	8

LOGIC "0" =  $V_{AL} \leq 0.8V$ , LOGIC "1" =  $V_{AH} \geq 2.4V$

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

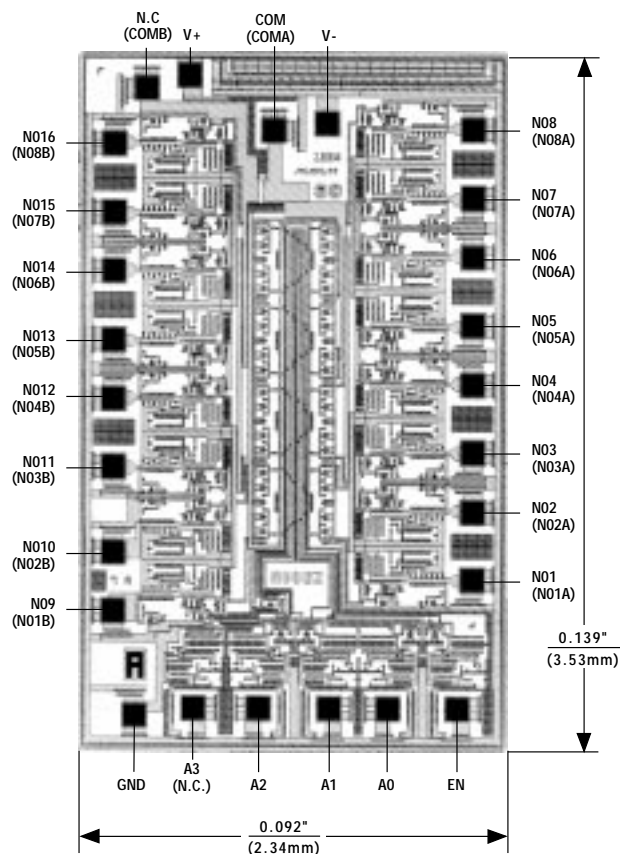
型番(続き) \_\_\_\_\_

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX336EPI	-40°C to +85°C	28 Plastic DIP
MAX336EWI	-40°C to +85°C	28 Wide SO
MAX336EAI	-40°C to +85°C	28 SSOP
MAX336EJI	-40°C to +85°C	28 CERDIP**
MAX336MJI	-55°C to +125°C	28 CERDIP**
<b>MAX337CPI</b>	0°C to +70°C	28 Plastic DIP
MAX337CWI	0°C to +70°C	28 Wide SO
MAX337CAI	0°C to +70°C	28 SSOP
MAX337C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX337EPI	-40°C to +85°C	28 Plastic DIP
MAX337EWI	-40°C to +85°C	28 Wide SO
MAX337EAI	-40°C to +85°C	28 SSOP
MAX337EJI	-40°C to +85°C	28 CERDIP**
MAX337MJI	-55°C to +125°C	28 CERDIP**

\* Contact factory for dice specifications.

\*\* Contact factory for availability.

チップ構成図 \_\_\_\_\_



MAX336/MAX337

( ) ARE FOR MAX337

TRANSISTOR COUNT: 466

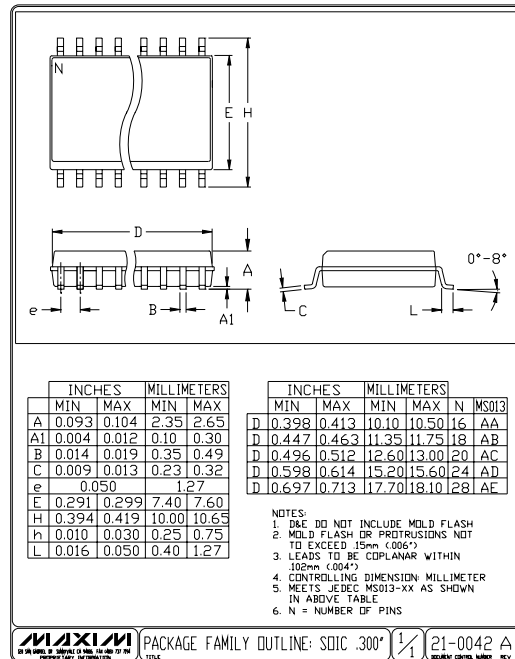
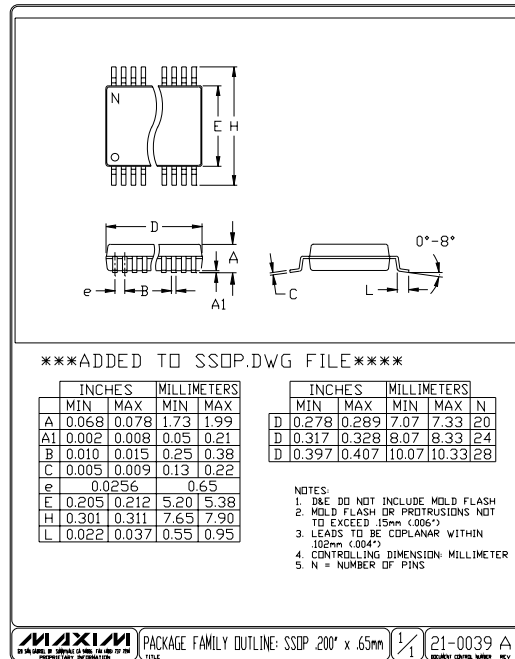
BACKSIDE IS V+

SUBSTRATE CONNECTED TO V+

# 16チャンネル/デュアル8チャンネル、 低リーク電流、CMOSアナログマルチプレクサ

MAX336/MAX337

パッケージ



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(ホリソン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

© 1997 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.