19-3965; Rev 2; 7/96

MAXIM

クワッド、SPST、超低リーク電流 CMOSアナログスイッチ

MAX326/MAX327

概要

MAX326/MAX327はクワッド、シングルポール・シングルスロー(SPST)のCMOSアナログスイッチで、DG201A/DG202とDG211/DG212に比べて、リーク電流が100分の1に抑えられたアップグレード製品です。MAX326/MAX327のリーク電流は、最大で10pA、一方DG201A/DG202では1000pA、DG211/DG212では5000pAです。リーク電流が低いため、システムの精度が高くなり、また閉ループゲイン構成での高フィードバック抵抗等のハイインピーダンスへのスイッチングが可能です。MAX326/MAX327のロジック入力はCMOS/TTLコンパチです。

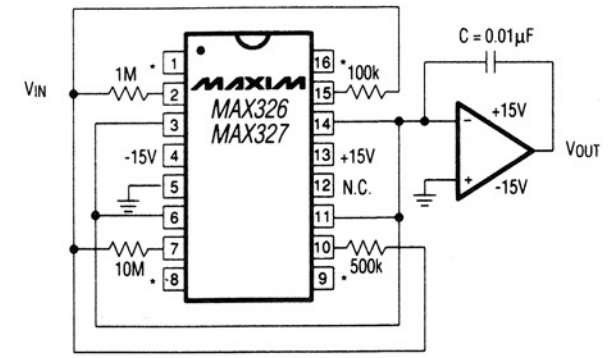
MAX326/MAX327はチャージインジェクションが低い(2pC typ)ため、信号エラーを最小限に抑えることができます。また電源に関しては、単一電源(＋10V～＋30V)、デュアル電源(±5V～±18V)、不平衡電源(例：＋12Vと－5V、または＋5Vと－15V)から動作可能なため、設計に最大限の柔軟性を与えることができます。両製品とも、交換可能な入/出力とマキシム社の標準ラッチアッププルーフ構成を備えていることが特長です。

MAX326/MAX327の消費電力は低く(5.25mW max)、携帯用のアプリケーションに適しています。その他の切り換え用アプリケーションとしては、RC時定数の長い積分器、電流電圧変換、ハイゲインアンプ、電圧ディバイダーが挙げられます。

アプリケーション

高精度、データ収集システム
サンプル/ホールド回路
通信システム
ガイダンス＆コントロールシステム
テスト機器

標準動作回路



PROGRAMMABLE RC-TIME CONSTANT INTEGRATOR
RC = 1ms TO 100ms IN FOUR STEPS

*NOTE: PINS 1, 8, 9, AND 16 ARE CHANNEL-CONTROL PINS.

特長

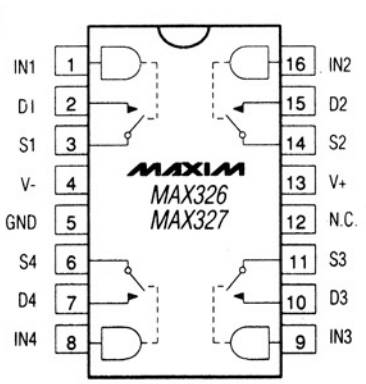
◆リーク電流：10pA max(＜1pA typ)
◆プラグイン、低リーク電流、DG201A/DG202とDG211/DG212のアップグレード製品
◆交換可能な入/出力
◆CMOS＆TTLコンパチ
◆チャージインジェクション：2pC typ
◆電源：単一(＋10V～＋30V)、デュアル(±5V～±18V)、不平衡　(例：＋12Vと－5V)
◆消費電力：5.25mW max
◆ラッチアッププルーフ構成

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX326CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX326CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX326CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX326CJE	0°C to +70°C	16 CERDIP**
MAX326C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX326EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX326EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP
MAX326ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX326EJE	-40°C to +85°C	16 CERDIP**
MAX326MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP**

Ordering Information continued on page 6.
**Contact factory for dice specifications.*
***Contact factory for availability.*

ピン配置



DIP/SO/QSOP

MAX326		MAX327	
LOGIC	SWITCH	LOGIC	SWITCH
0	ON	1	ON
1	OFF	0	OFF

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V+ to V- ..... +44V
V_{IN} to GND ..... V, V+
V_S, V_D (Note 1) ..... (V- - 0.3V) to (V+ + 0.3V)
V+ to GND (V- = 0V ..... +40V
Current (any terminal, except S or D) 30mA
Continuous Current, S or D 20mA
Peak Current, S or D 70mA
(pulsed at 1ms, 10% duty cycle max)
Continuous Total Power Dissipitaition (Note 2)
16-Pin Plastic DIP (derate 7.5mW/°C above +70°C) 470mW
16-Pin QSOP (derate 9.52mW/°C above +70°C 762mW
16-Pin Narrow SO (derate 10mW/°C above +70°C) 400mW
16-Pin CERDIP (derate 10mW/°C above +70°C) 900mW

Operating Temperature Ranges:
MAX32 _ C _ _ ..... 0°C to +70°C
MAX32 _ E _ _ ..... -40°C to +85°C
MAX32 _ MJE ..... -55°C to +125°C
Storage Temperature Range ..... -65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10 sec) ..... +300°C

Note 1: Exceeding this limit is acceptable as long as the S or D current is less than 20mA.
Note 2: All leads soldering or welding 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

(V+ = 15V, V- = -15V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS		MAX32_M MIN	MAX32_M TYP	MAX32_M MAX	MAX32_C/E MIN	MAX32_C/E TYP	MAX32_C/E MAX	UNITS
SWITCH										
Analog-Signal Range	V_{ANALOG}		T_{MIN} to T_{MAX}			±15			±15	V
Drain-Source On Resistance	$r_{DS(ON)}$	V_{IN} = 0.8V (MAX326), V_{IN} = 2.4V (MAX327), V_D = ±10V, I_S = 100µA	T_A = +25°C		1.5	2.5		1.5	3.5	kΩ
			T_{MIN} to T_{MAX}		2.2	4		1.9	5	
On-Resistance Match			T_A = +25°C		5			5		%
Source-Off Leakage Current (Note 3)	$I_{S(OFF)}$	V_{IN} = 2.4V (MAX326), V_{IN} = 0.8V (MAX327), V_S = 14V, V_D = -14V	T_A = +25°C		0.1	±10		0.1	±10	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±5			±5	nA
		V_{IN} = 2.4V (MAX326), V_{IN} = 0.8V (MAX327), V_S = 14V, V_D = 14V	T_A = +25°C		0.2	±10		0.2	±10	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±5			±5	nA
Drain-Off Leakage Current (Note 3)	$I_{D(OFF)}$	V_{IN} = 2.4V (MAX326), V_{IN} = 0.8V (MAX327), V_S = 14V, V_D = -14V	T_A = +25°C		0.1	±10		0.1	±10	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±5			±5	nA
		V_{IN} = 2.4V (MAX326), V_{IN} = 0.8V (MAX327), V_S = 14V, V_D = 14V	T_A = +25°C		0.2	±10		0.2	±20	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±5			±5	nA
Drain-On Leakage Current (Note 3)	$I_{D(ON)}$	V_{IN} = 0.8V (MAX326), V_{IN} = 2.4V (MAX327), V_S = V_D = 14V	T_A = +25°C		1	±10		1	±10	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±10			±10	nA
		V_{IN} = 0.8V (MAX326), V_{IN} = 2.4V (MAX327), V_S = V_D = -14V	T_A = +25°C		2	±10		2	±10	pA
			T_{MIN} to T_{MAX}			±10			±10	nA
INPUT										
Input Current with Input Voltage High	I_{INH}	V_{IN} = 2.4V	T_{MIN} to T_{MAX}	-1	-0.0004		-1	-0.0004		µA
		V_{IN} = 15V	T_{MIN} to T_{MAX}		0.003	1		0.003	1	
Input Current with Input Voltage Low	I_{INL}	V_{IN} = 0V	T_{MIN} to T_{MAX}	-1	-0.0004		-1	-0.0004		µA

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

(V+ = 15V, V- = -15V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MAX32_M MIN	MAX32_M TYP	MAX32_M MAX	MAX32_C/E MIN	MAX32_C/E TYP	MAX32_C/E MAX	UNITS
SUPPLY									
Positive Supply Current	I+	V_{IN} = 0V or 5V on all inputs		0.09	0.25		0.09	0.25	mA
Negative Supply Current	I-	V_{IN} = 0V or 5V on all inputs	-0.1	-0.00001		-0.1	-0.00001		mA
Power-Supply Range for Continuous Operation		(Note 4)	±4.5		±18	±4.5		±18	V
DYNAMIC									
Turn-On Time	t_{ON}	V_S = 2V, R_L = 1kΩ, C_L = 35pF (Figure 1)		500	1000		500	1000	ns
Turn-Off Time	t_{OFF}	V_S = 2V, R_L = 1kΩ, C_L = 35pF (Figure 1)		50	500		50	500	ns
Charge Injection (Note 5)	Q	C_L = 0.01µF, V_{GEN} = 0V, R_{GEN} = 0Ω		2	5		2	5	pC
Off Isolation (Note 4)	OIRR	V_{IN} = 5V, R_L = 1kΩ, C_L = 15pF, V_S = 1V_{RMS}, f = 100kHz		70			70		dB
Crosstalk (Channel-to-Channel)	CCRR	V_{IN} = 5V, R_L = 1kΩ, C_L = 15pF, V_S = 1V_{RMS}, f = 100kHz		90			90		dB
Source-Off Capacitance	$C_{S(OFF)}$	V_S = 0V, V_{IN} = 5V, f = 1MHz		1.7			1.7		pF
Drain-Off Capacitance	$C_{D(OFF)}$	V_S = 0V, V_{IN} = 5V, f = 1MHz		1.7			1.7		pF
Channel-On Capacitance	$C_{D(ON)}$ + $C_{S(ON)}$	V_D = V_S = 0V, V_{IN} = 0V, f = 1MHz		6			6		pF

Note 3: All leakage parameters are 100% tested at maximum rated operating temperatures, i.e. +70°C, +85°C, or +125°C, and guaranteed by correlation at +25°C.

Note 4: Electrical characteristics, such as $r_{DS(ON)}$, will change when power supplies other than ±15V are used. Power-supply range is a design characteristic, not production tested.

Note 5: Guaranteed by design.

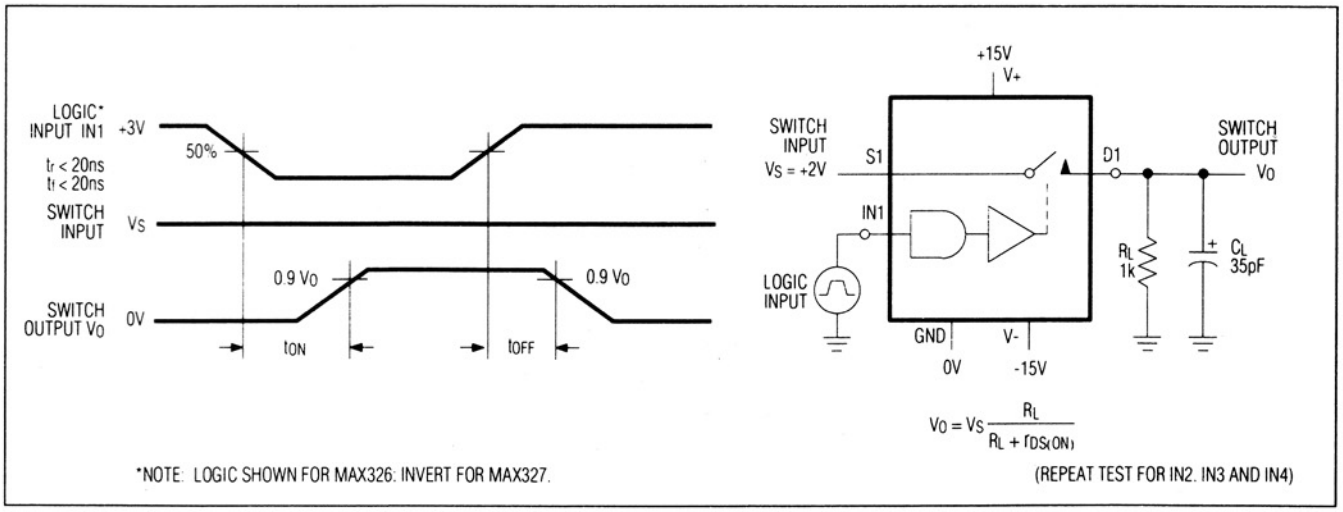
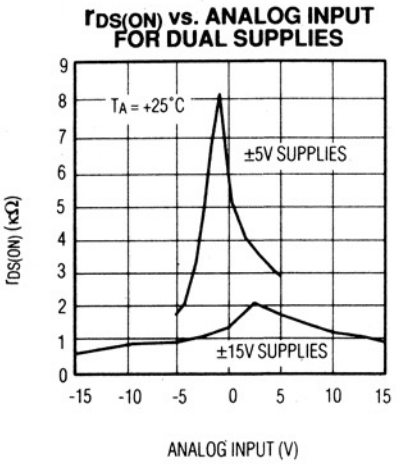
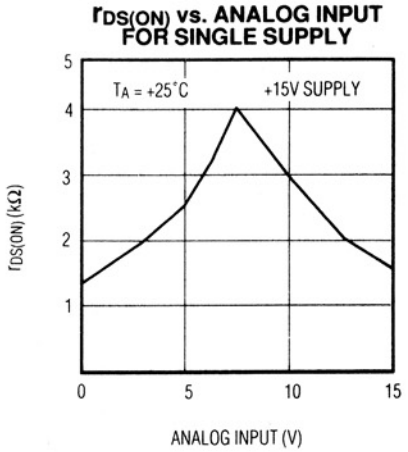
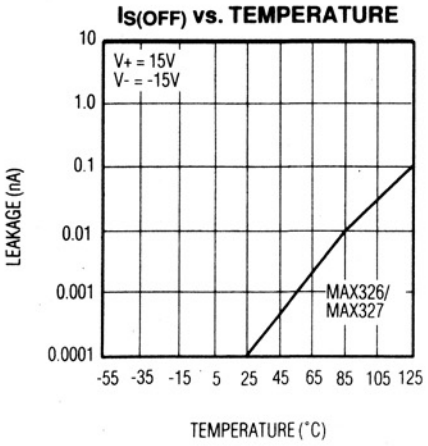


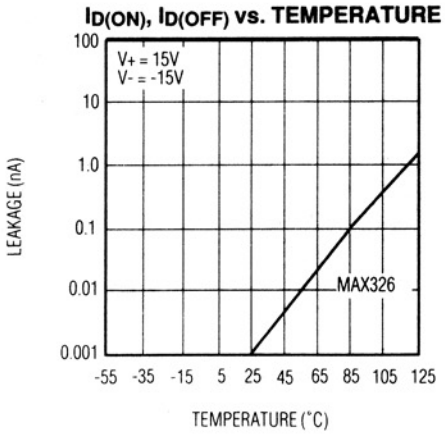
図1. スイッチング時間テスト回路。図のようなロジック入力波形に対するスイッチ出力波形(V_S=一定の場合)。注：V_Sはスイッチング時間テスト回路に応じて、負でも正でも構いません。V_Oはスイッチオンで一定出力となります。ゲート容量を通したフィードスルーにより、出力波形の前後のエッジでスパイクが発生します。

標準動作回路


rDS(ON) vs. ANALOG INPUT
FOR DUAL SUPPLIES
TA = +25°C
±5V SUPPLIES
±15V SUPPLIES
rDS(ON) (kΩ)
ANALOG INPUT (V)


rDS(ON) vs. ANALOG INPUT
FOR SINGLE SUPPLY
TA = +25°C
+15V SUPPLY
rDS(ON) (kΩ)
ANALOG INPUT (V)


IS(OFF) vs. TEMPERATURE
V+ = 15V
V- = -15V
MAX326/
MAX327
LEAKAGE (nA)
TEMPERATURE (°C)


ID(ON), ID(OFF) vs. TEMPERATURE
V+ = 15V
V- = -15V
MAX326
LEAKAGE (nA)
TEMPERATURE (°C)

アプリケーション・ヒント

MAX326/MAX327は、DG201A/DG202、DG211/DG212とピンコンパチなアップグレード製品で、オン抵抗が多少高いですがリーク電流が極めて低い(+25℃で少なくとも100分の1以下)という特長を備えています。この低リークにより、A/D、またはオペアンプのハイ・インピーダンス入力での信号スイッチングを必要とするようなアプリケーションにおいて、信号エラーを最小限に抑えることができます。スイッチング時間を表1に示します。

表1. 各電源電圧に対するスイッチングスピード

POWER SUPPLY (V)	t_{ON} (µs)	tOFF (ns)
±15	0.5	50
±10	1	80
±5	2.5	200
+10	2.5	200
+15	1.5	100

MAX326/MAX327は、+10V～+30Vの単一電源のアプリケーションでも良好に動作します。これらのアプリケーションでは、V-はグランドに接続し、電源電圧範囲の信号レベルを印加することが可能です。また±5V～±18Vのデュアル電源も使用でき、設計に柔軟性を持たせることができます。

チャネル間のオン抵抗マッチングは、与えられたアナログ入力レベルに対し、平均95%以上となっています。"標準動作特性"にアナログ入力と電源電圧に対する、$r_{DS(ON)}$の変化を示しています。

このロジックスレッショルドは約1.5V±0.2Vで、TTLスレッショルドレベルで規格化されていますが、−15V～+15VのCMOS入力レベルでも正確にスイッチ動作をします。ロジック入力レベルは決して電源電圧範囲を越えてはいけません。

フォルト異常電圧に対する保護動作

入力信号が加えられたままの状態で電源がオフされた場合、またノーマル動作時に入力に過電圧がかかった場合、フォルト状態となります。いずれの場合でも、ソースーボディ間のダイオードが順バイアスされ、信号源からの電流を導きます。この電流を低く抑えたい場合には、外付け保護ダイオードの使用を推奨します(図2)。

電源電圧を20V越えるまでの過電圧の保護に対しては、ダイオードIN4001、またはIN914を使用し正負両電源と直列に接続して下さい(図2)。これにより、アナログ入力範囲は正負両電源から1V狭められます。

110VのACラインに瞬間的に短絡する可能性のある信号には、チャネル入力と直列に47kΩ、1/2Wの抵抗を付けることを推奨します。これによりスイッチが保護され、異常状態から解除した時点でノーマル動作に復帰します。そして全抵抗は47kΩ+r_{DS}になりますが、スイッチのリーク電流が低いため、エラーは抑えられ優れたシステムの信頼性を保ちます。

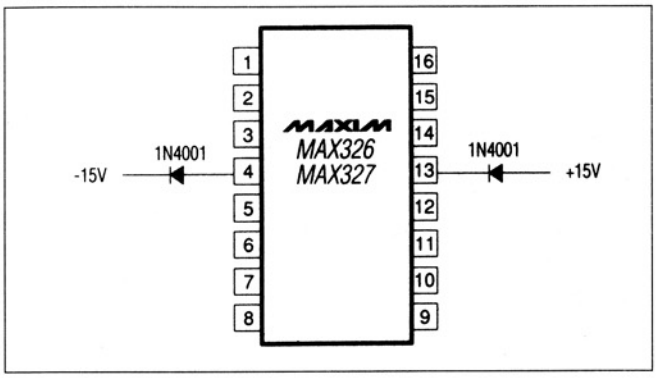


図2. フォルト電圧保護

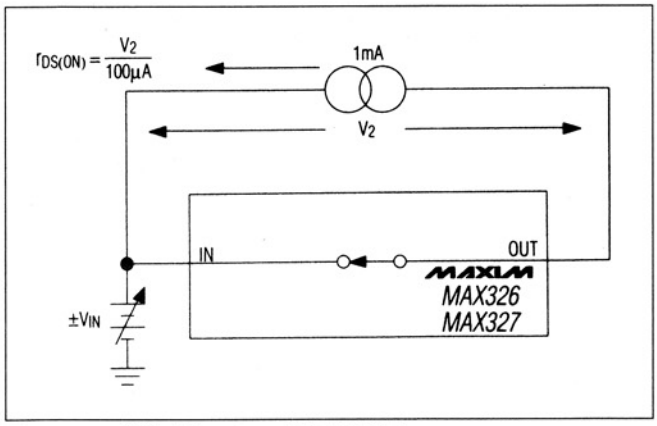


図3. オン抵抗 対 アナログ信号電圧

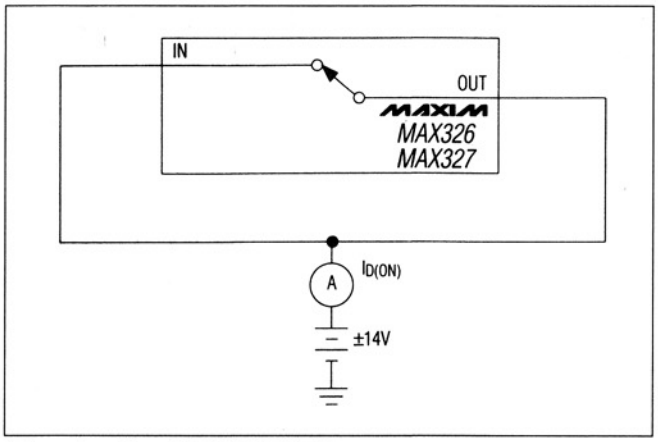


図4. オンリーク電流試験回路

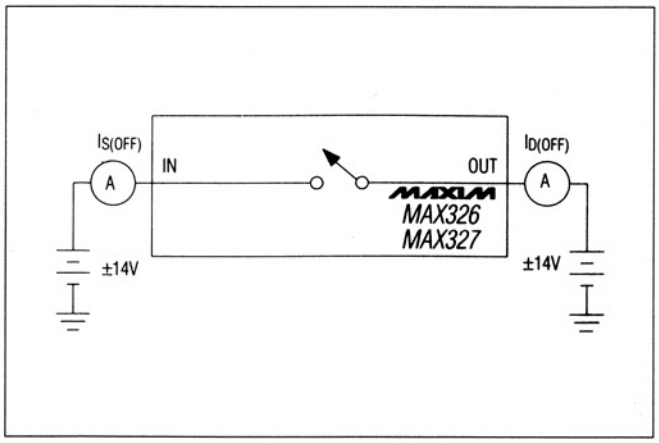


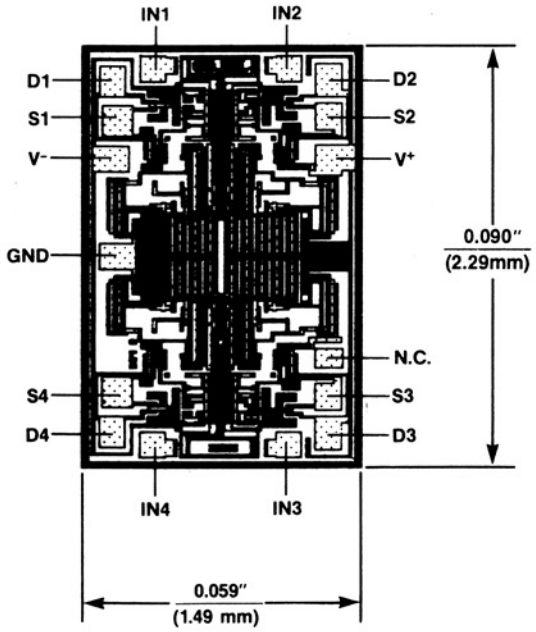
図5. オフリーク電流試験回路

型番(続き)

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX327CPE	0°C to +70°C	16 Plastic DIP
MAX327CEE	0°C to +70°C	16 QSOP
MAX327CSE	0°C to +70°C	16 Narrow SO
MAX327CJE	0°C to +70°C	16 CERDIP**
MAX327C/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX327EPE	-40°C to +85°C	16 Plastic DIP
MAX327EEE	-40°C to +85°C	16 QSOP
MAX327ESE	-40°C to +85°C	16 Narrow SO
MAX327EJE	-40°C to +85°C	16 CERDIP**
MAX327MJE	-55°C to +125°C	16 CERDIP**

**Contact factory for dice specifications. Substrate may be allowed to float or be tied to V+.*
***Contact factory for availability.*

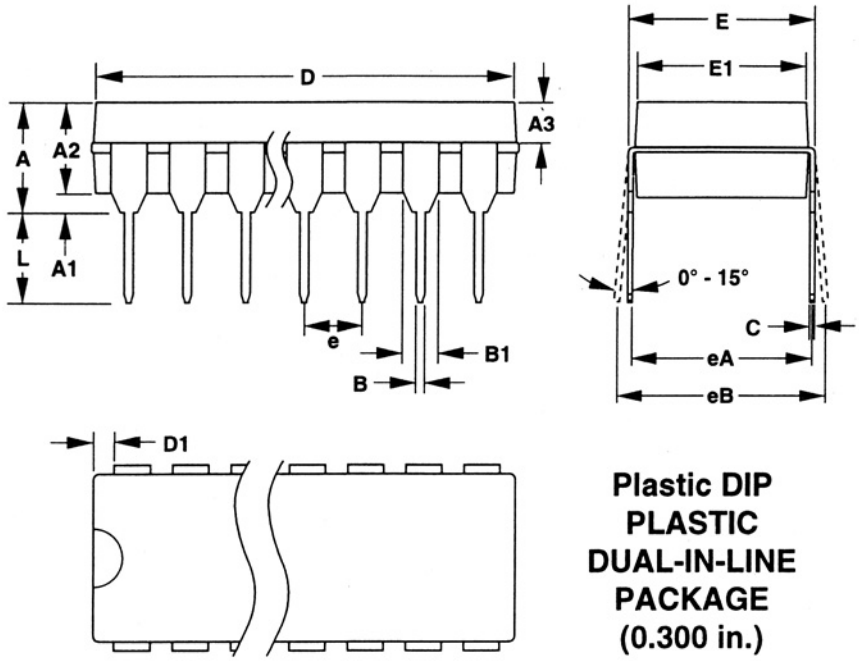
チップ構造図



SUBSTRATE CONNECTED TO V+

パッケージ

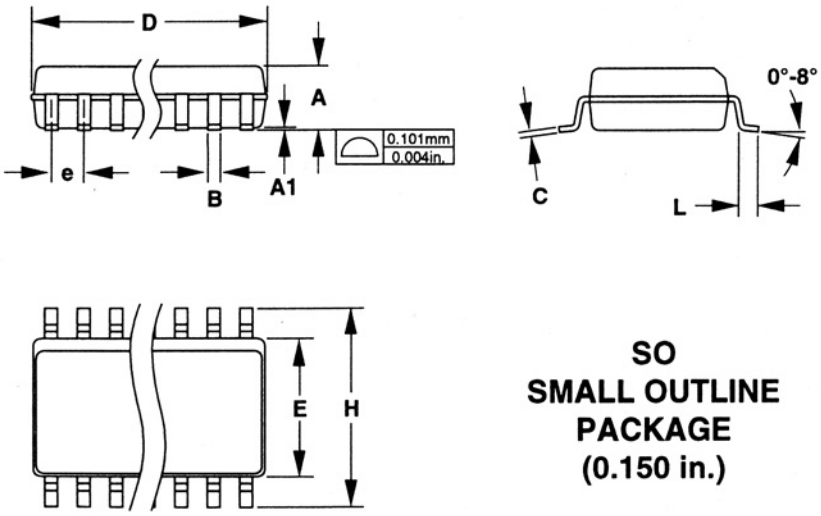
(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、**http://japan.maxim-ic.com/packages**をご参照下さい。)



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



SO
SMALL OUTLINE
PACKAGE
(0.150 in.)

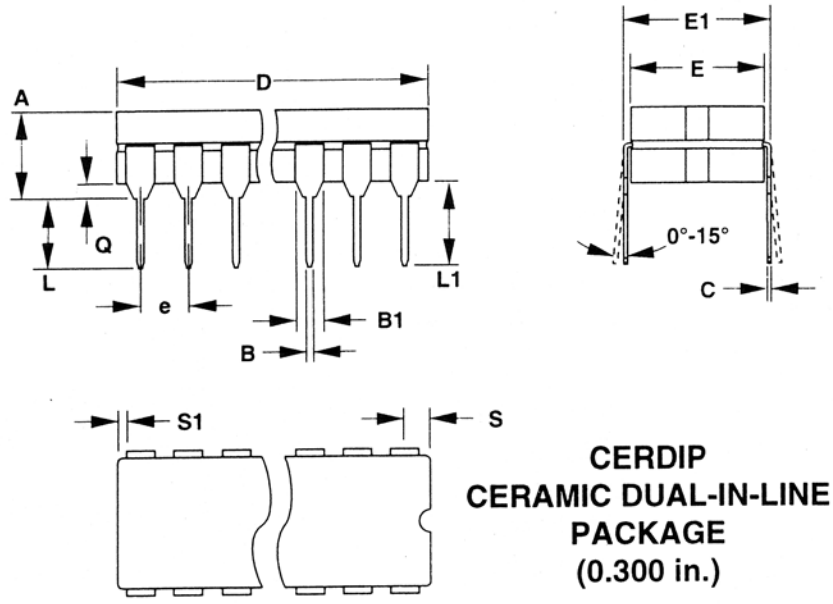
DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.053	0.069	1.35	1.75
A1	0.004	0.010	0.10	0.25
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.007	0.010	0.19	0.25
E	0.150	0.157	3.80	4.00
e	0.050		1.27	
H	0.228	0.244	5.80	6.20
L	0.016	0.050	0.40	1.27

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

21-0041A

パッケージ(続き)

(このデータシートに掲載されているパッケージ仕様は、最新版が反映されているとは限りません。最新のパッケージ情報は、**http://japan.maxim-ic.com/packages**をご参照下さい。)

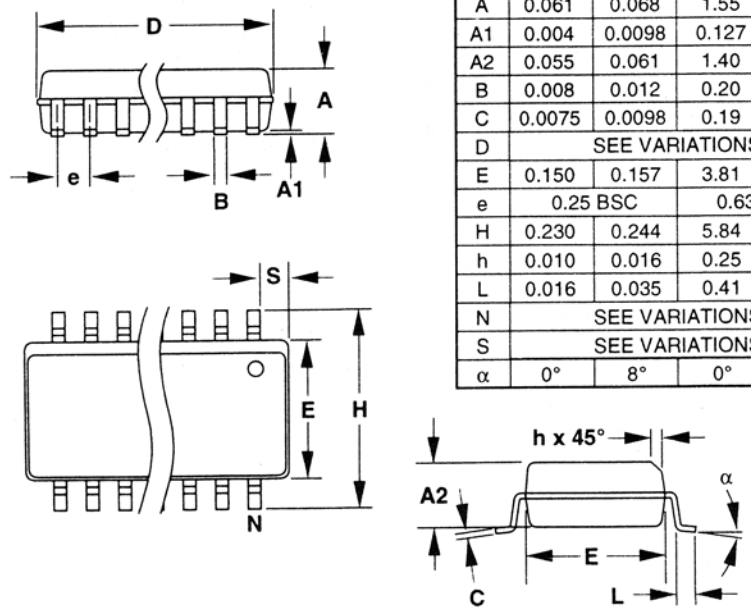


CERDIP
CERAMIC DUAL-IN-LINE
PACKAGE
(0.300 in.)

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



DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.061	0.068	1.55	1.73
A1	0.004	0.0098	0.127	0.25
A2	0.055	0.061	1.40	1.55
B	0.008	0.012	0.20	0.31
C	0.0075	0.0098	0.19	0.25
D	SEE VARIATIONS			
E	0.150	0.157	3.81	3.99
e	0.25 BSC		0.635 BSC	
H	0.230	0.244	5.84	6.20
h	0.010	0.016	0.25	0.41
L	0.016	0.035	0.41	0.89
N	SEE VARIATIONS			
S	SEE VARIATIONS			
α	0°	8°	0°	8°

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	16	0.189	0.196	4.80	4.98
S	16	0.0020	0.0070	0.05	0.18
D	20	0.337	0.344	8.56	8.74
S	20	0.0500	0.0550	1.27	1.40
D	24	0.337	0.344	8.56	8.74
S	24	0.0250	0.0300	0.64	0.76
D	28	0.386	0.393	9.80	9.98
S	28	0.0250	0.0300	0.64	0.76

21-0055A

QSOP
QUARTER
SMALL-OUTLINE
PACKAGE

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