

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

概要

MAX3186は、ヨーロッパ共同体の厳しい静電放電(ESD)規格に適合するように設計された完全DCE RS-232シリアルポートです。全てのトランスミッタ出力及びレシーバ入力は、IEC 1000-4-2エアギャップ放電モデルで± 15kV、IEC 1000-4-2接触放電モデルで± 8kV、ヒューマンモデルで± 15kVまでのESD保護付となっています。

MAX3186は、RS-232トランスミッタ5個とRS-232レシーバ3個を備えており、チャージポンプがないため、モデムアプリケーション向けとなっています。MAX3186は230kbpsまでのデータレートを保証しているため、パソコン用の汎用通信ソフトウェアとコンパチブルです。消費電流は、 I_{DD} 及び I_{SS} がそれぞれ300 μ A以下、 I_{CC} が1mA以下です。

MAX3186は、SOP及び省スペースの小型SSOPパッケージで供給されています。

アプリケーション

モデム

ISDNモデム

計測器

IEC 1000-4-2適合機器

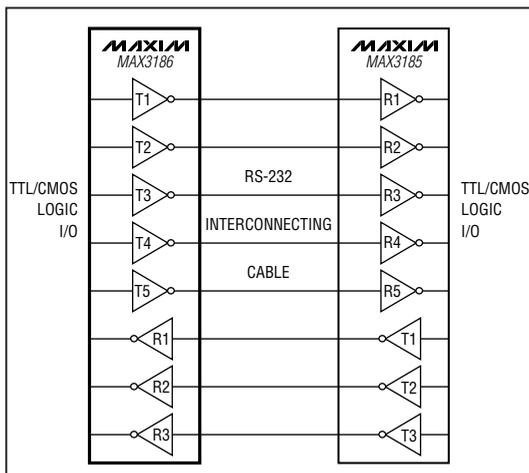
特長

- ◆ ESD保護を強化 :
 - ± 15kV — ヒューマンモデル
 - ± 8kV — IEC1000-2、接触放電
 - ± 15kV — IEC1000-2、エアギャップ放電
- ◆ ESD発生中もラッチアップなし
- ◆ パッケージ : 20ピンSSOP又はSOP
- ◆ データレート : 230kbps保証
- ◆ ピン配置 : フロースルー型
- ◆ 完全DCEシリアルポート

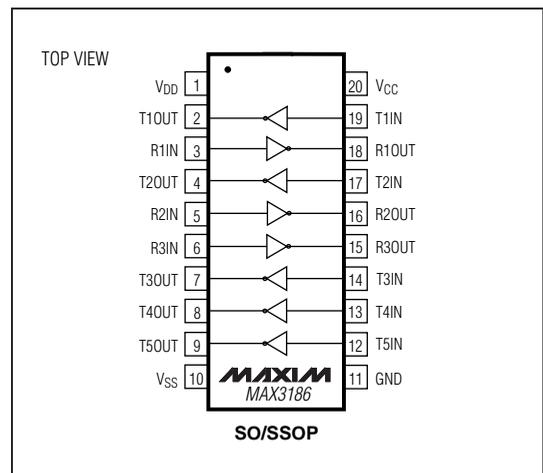
型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3186CWP	0°C to +70°C	20 SO
MAX3186CAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX3186EWP	-40°C to +85°C	20 SO
MAX3186EAP	-40°C to +85°C	20 SSOP

標準動作回路



ピン配置



± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

MAX3186

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC}	-0.3V to +7V
V _{DD}	-0.3V to +14V
V _{SS}	+0.3V to -14V
Input Voltages	
T _{IN}	-0.3V to +6V
R _{IN}	±30V
Output Voltages	
T _{OUT}	±15V
R _{OUT}	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
Short-Circuit Duration	
T _{OUT} (one at a time)	Continuous
R _{OUT} (one at a time)	Continuous

Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
Wide SO (derate 10.00mW/°C above +70°C)	800mW
SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C)	640mW
Operating Temperature Ranges	
MAX3186C_P	0°C to +70°C
MAX3186E_P	-40°C to +85°C
Storage Temperature Range	-65°C to +160°C
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300°C

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_{CC} = +4.5V to +5.5V, V_{DD} = +10.8V to +13.2V, V_{SS} = -10.8V to -13.2V, T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS						
Operating Voltage Range	V _{CC}		4.5		5.5	V
	V _{DD}		10.8		13.2	
	V _{SS}		-13.2		-10.8	
Supply Current	I _{CC}	No load		230	1000	μA
	I _{DD}	No load		280	750	
	I _{SS}	No load		280	750	
LOGIC						
Input Logic Threshold Low	V _{ILT}	T _{IN}			0.8	V
Input Logic Threshold High	V _{IHT}	T _{IN}	2.0			V
Input Leakage Current				0.01	1	μA
Output Voltage Low	V _{OLR}	R _{OUT} ; I _{SINK} = 3.2mA			0.4	V
Output Voltage High	V _{OHR}	R _{OUT} ; I _{SOURCE} = 1mA	V _{CC} - 0.6			V
TRANSMITTER OUTPUTS						
Output Voltage Swing		V _{DD} = 7.0V, V _{SS} = -7.0V, R _L = 3kΩ	±5.0			V
		V _{DD} = 12V, V _{SS} = -12V, R _L = 3kΩ	±9.5			
Transmitter Output Resistance		V _{CC} = V _{DD} = V _{SS} = 0V, V _{T_OUT} = ±2V	300			Ω
RS-232 Output Short-Circuit Current				±35	±60	mA
RECEIVER INPUTS						
Receiver Input Voltage Operating Range			-25		25	V
RS-232 Input Threshold Low			0.75			V
RS-232 Input Threshold High					2.4	V
RS-232 Input Hysteresis				0.65		V
RS-232 Input Resistance			3	5	7	kΩ
Receiver Output Short-Circuit Current				±10		mA

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

MAX3186

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

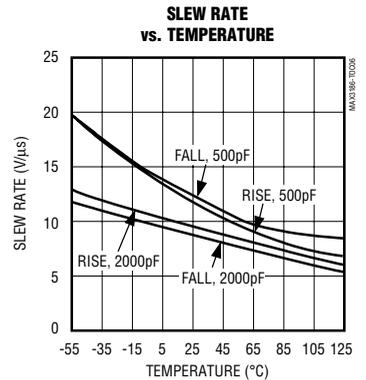
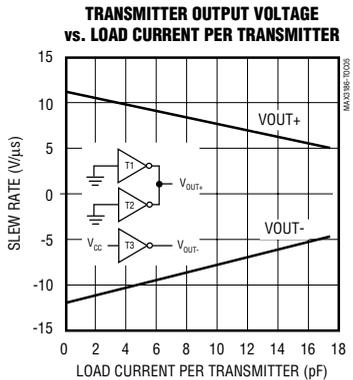
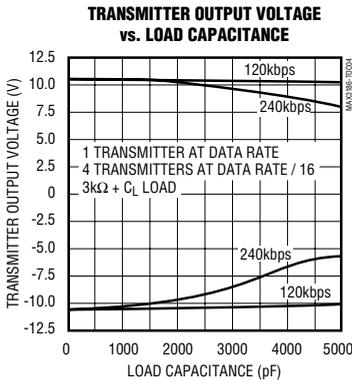
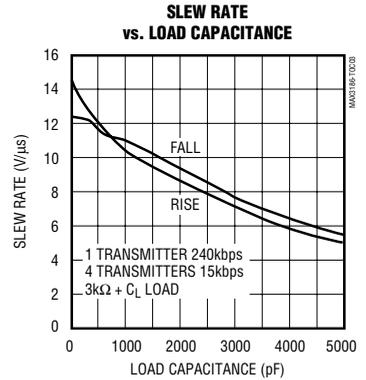
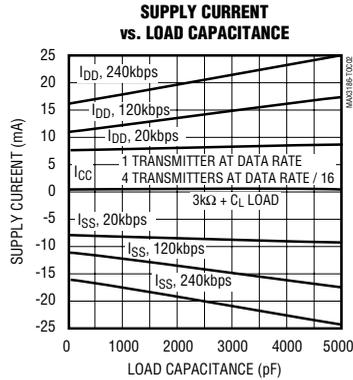
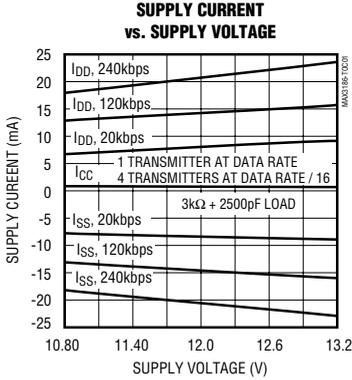
($V_{CC} = +4.5V$ to $+5.5V$, $V_{DD} = +10.8V$ to $+13.2V$, $V_{SS} = -10.8V$ to $-13.2V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^{\circ}C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
ESD CHARACTERISTICS						
ESD Protection		Human Body Model			±15	kV
		IEC1000-4-2 (Contact Discharge)			±8	
		IEC1000-4-2 (Air-Gap Discharge)			±15	
TIMING CHARACTERISTICS						
Transmitter Output Propagation Delay, Low to High	tPLHT	$V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -12V$, $R_L = 3k\Omega$, $C_L = 1000pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			4	μs
Transmitter Output Propagation Delay, High to Low	tPHLT	$V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -12V$, $R_L = 3k\Omega$, $C_L = 1000pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			4	μs
Transmitter Propagation Delay Skew, tPLHT - tPHLT	tSKT	$V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -12V$, $R_L = 3k\Omega$, $C_L = 1000pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			0.4	μs
Transition Output Slew Rate	SR	$V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -12V$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, measured from +3V to -3V or -3V to +3V, Figure 3, $T_A = +25^{\circ}C$	$C_L = 150pF$ to 2500pF	4	30	V/ μs
			$C_L = 50pF$ to 1000pF	8	30	
Receiver Output Propagation Delay, Low to High	tPLHR	$V_{CC} = 5V$, $C_L = 50pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			4.0	μs
Receiver Output Propagation Delay, High to Low	tPHLR	$V_{CC} = 5V$, $C_L = 50pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			4.0	μs
Receiver Propagation Delay Skew, tPLHR - tPHLR	tSKR	$V_{CC} = 5V$, $C_L = 50pF$, $T_A = +25^{\circ}C$			0.4	μs
Guaranteed Data Rate	DR	$V_{CC} = 5V$, $V_{DD} = 12V$, $V_{SS} = -12V$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, $T_A = +25^{\circ}C$	$C_L = 50pF$ to 2500pF	120		kbps
			$C_L = 50pF$ to 1000pF	230		

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

標準動作特性

(V_{CC} = +5.0V, V_{DD} = +12.0V, V_{SS} = -12.0V, T_A = +25°C, unless otherwise noted.)



± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

端子説明

端子	名称	機能
1	V _{DD}	電源電圧入力(+10.8V ~ +13.2V)
2, 4, 7, 8, 9	T1OUT-T5OUT	トランスミッタ出力(V _{DD} とV _{SS} の間でスイング)
3, 5, 6	R1IN, R2IN, R3IN	レシーバ入力
10	V _{SS}	電源電圧入力(-10.8V ~ -13.2V)
11	GND	グランド。システムグランドに接続してください。
12, 13, 14, 17, 19	T5IN-T1IN	トランスミッタ入力。
15, 16, 18	R3OUT, R2OUT, R1OUT	レシーバ出力(GNDとV _{CC} の間でスイング)
20	V _{CC}	電源電圧入力(+4.5V ~ +5.5V)

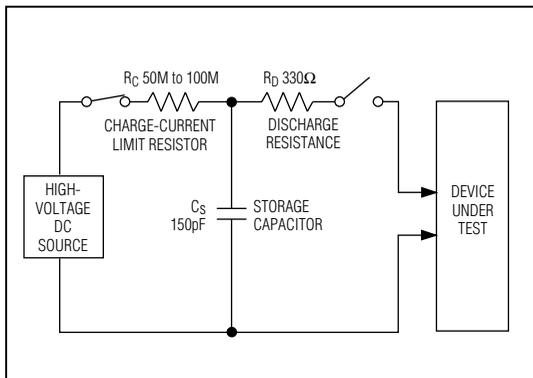


図1a. IEC 1000-4-2 ESD試験モデル

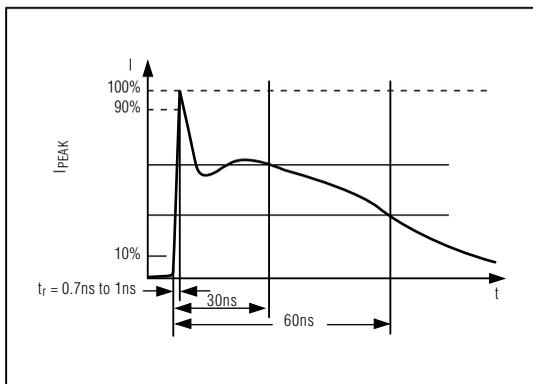


図1b. IEC 1000-4-2 ESDジェネレータ電流波形

詳細

± 15kVのESD保護

本製品は、マキシム社の他の製品と同様、製品取り扱い及び組立て中に生じる静電放電から保護するために全てのピンにESD保護構造を取り入れています。MAX3186のドライバ出力及びレシーバ入力は、通常動作中に発生する静電気に対する保護が特に強化されています。マキシム社は、± 15kVのESDにもダメージを受けない新構造を開発しました。これにより、MAX3186はESDが発生した後もラッチアップを起こさずに動作し続けます。

ESD保護は、様々な方法で試験することができます。トランスミッタ出力及びレシーバ入力の保護は、下記の条件で試験されています。

- 1) ヒューマンモデル法で± 15kV
- 2) IEC 1000-4-2(旧IEC 801-2)の接触放電法で± 8kV
- 3) IEC 1000-4-2(旧IEC 801-2)のエアギャップ放電法で± 15kV

ESDの試験条件

ESD性能は、様々な条件に依存します。試験のセットアップ、試験の方法論及び試験結果を記載した信頼性に関する報告書を、マキシム社から入手できます。

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

ヒューマンモデル

図2aにヒューマンモデル法を示します。図2bは、低インピーダンスの負荷に放電した場合にヒューマンモデルが生成する電流波形を示しています。このモデルでは、測定したいESD電圧まで充電された100pFのコンデンサを使用しています。この電圧は1.5kΩの抵抗を通して試験素子に放電されます。

IEC1000-4-2

IEC1000-4-2規格は、完成品のESD試験及び性能については規定していますが、集積回路については特に触れていません。MAX3186を使用することにより、ESD保護部品を追加せずに、IEC1000-4-2のレベル4(最高レベル)に適合する機器を設計することができます。

ヒューマンモデル及びIEC1000-4-2による試験の主な違いは、IEC1000-4-2の方がピーク電流が高いことにあります。IEC1000-4-2のESD試験モデルの方が直列抵抗が低いため(図1a)、測定されたESD耐圧は一般的にヒューマンモデルによる耐圧よりも低くなっています。図1bに、± 8kVのIEC1000-4-2レベル4のESD接触放電試験の電流波形を示します。

エアギャップ試験は、充電したプローブを素子に近付けることによって行います。接触放電法では、プローブが充電する前に素子に接触させます。

マシンモデル

マシンモデルによるESD試験では、充電コンデンサを200pFに、放電抵抗をゼロにして全てのピンを試験します。これは、製造中の取扱い及び組立て中の接触によって生じるストレスを想定した試験方法です。製造中は、RS-232の入出力ピンだけでなく全てのピンにこうした保護が必要です。従って、マシンモデルはヒューマンモデルやIEC1000-4-2ほどI/Oポートには適していません。

アプリケーション情報

ボード上の他の素子がESDによる損傷を受けないよう、適切なレイアウトを使用してください。60Aにもなる電流が瞬間的にグラウンドに流れることがあるので、電源へのグラウンドリターン経路をできる限り短くしてください。電源へのリターン経路を別に設けることをお勧めします。トレースの幅は、1mm以上にしてください。ESD保護機能を最大限に発揮させるためには、0.1µFのコンデンサを用いてV_{CC}、V_{DD}及びV_{SS}を素子にできるだけ近いところでバイパスしてください。

未使用のトランスミッタ入力は、GND又はV_{CC}に接続してください。MAX3186は電源シーケンスに対して敏感ではないため、外部保護ダイオードは必要ありません。

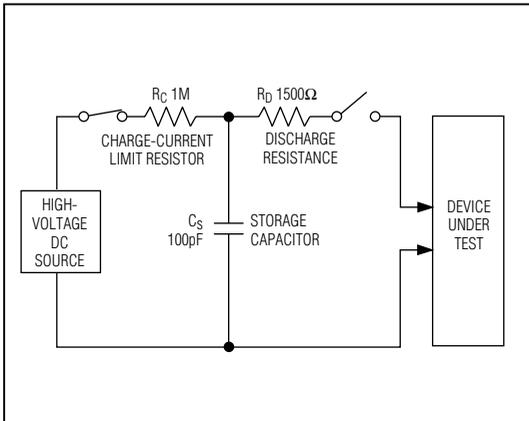


図2a. ヒューマンモデルによるESD試験モデル

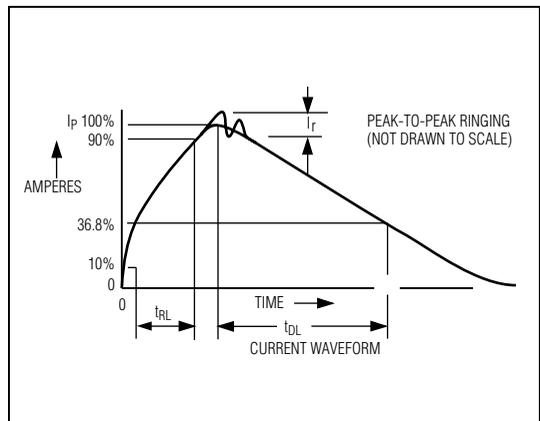


図2b. ヒューマンモデルによる電流波形

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

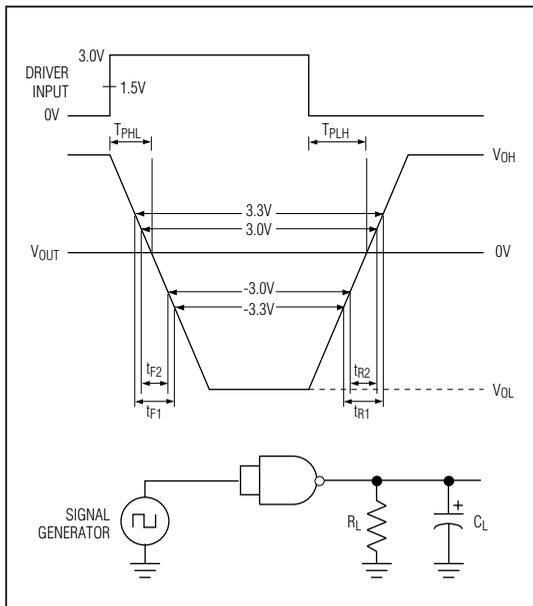
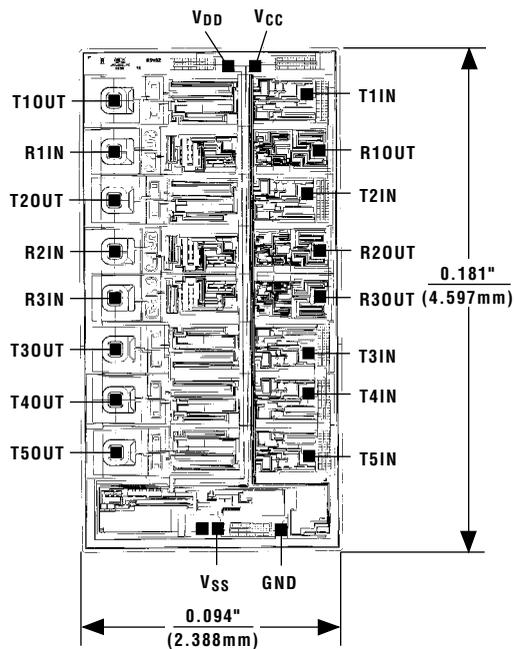


図3. スルーレート試験回路及びタイミング図

チップ構造図



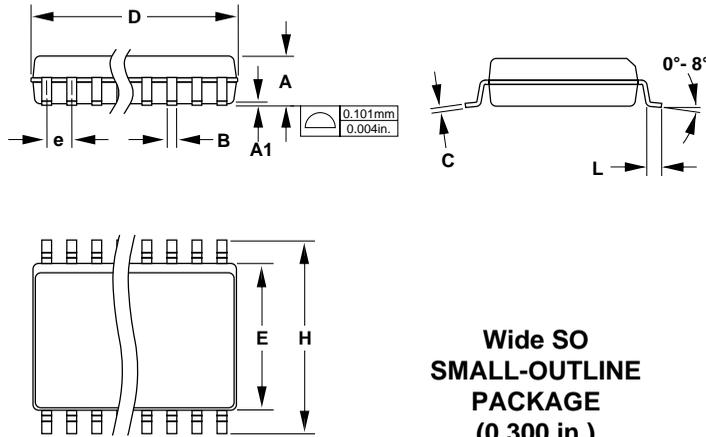
MAX3186

TRANSISTOR COUNT: 195
SUBSTRATE CONNECTED TO GND

± 15kVのESD保護付、EMC適合のモデム用230kbps RS-232シリアルポート

MAX3186

パッケージ

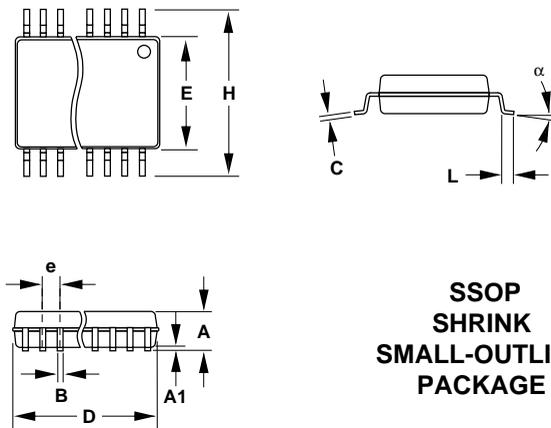


Wide SO
SMALL-OUTLINE
PACKAGE
(0.300 in.)

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.093	0.104	2.35	2.65
A1	0.004	0.012	0.10	0.30
B	0.014	0.019	0.35	0.49
C	0.009	0.013	0.23	0.32
E	0.291	0.299	7.40	7.60
e	0.050		1.27	
H	0.394	0.419	10.00	10.65
L	0.016	0.050	0.40	1.27

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	16	0.398	0.413	10.10	10.50
D	18	0.447	0.463	11.35	11.75
D	20	0.496	0.512	12.60	13.00
D	24	0.598	0.614	15.20	15.60
D	28	0.697	0.713	17.70	18.10

21-0042A



SSOP
SHRINK
SMALL-OUTLINE
PACKAGE

DIM	INCHES		MILLIMETERS	
	MIN	MAX	MIN	MAX
A	0.068	0.078	1.73	1.99
A1	0.002	0.008	0.05	0.21
B	0.010	0.015	0.25	0.38
C	0.004	0.008	0.09	0.20
D	SEE VARIATIONS			
E	0.205	0.209	5.20	5.38
e	0.0256 BSC		0.65 BSC	
H	0.301	0.311	7.65	7.90
L	0.025	0.037	0.63	0.95
α	0°	8°	0°	8°

DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	14	0.239	0.249	6.07	6.33
D	16	0.239	0.249	6.07	6.33
D	20	0.278	0.289	7.07	7.33
D	24	0.317	0.328	8.07	8.33
D	28	0.397	0.407	10.07	10.33

21-0056A

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。

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