

±15kVのESD保護付、クワッドローパワーRS-232ラインドライバ

概要

MAX1488Eは、過酷な環境におけるEIA/TIA-232 EIA/TIA-562及びCCITT V.28通信用に設計されたクワッドのローパワーラインドライバです。各トランスミッタ出力は±15kVの静電放電(ESD)ショックに耐えられるよう保護されています。入力はTTL及びCMOSコンパチブルで、負荷は最小限に抑えられています。出力は内部的に制御されたスルーレート制限及び電流制限の機能を備えています。データレートは120kbpsが保証されています。±4.5V~±13.2Vの電源電圧範囲での消費電流は180µA以下です。

MAX1488EはMC1488、MC14C88、SN75188、SN75C188、DS1488及びDS14C88とピンコンパチブルです。14ピンプラスチックDIP及びSOPパッケージで供給されています。

アプリケーション

PCマザーボード

モデム

データターミナル装置(DTE)とデータ回線終端装置(DCE)のインタフェース

IEC1000-4-2(旧IEC801-2)あるいは±15kVのESD保護を満たす機器

特長

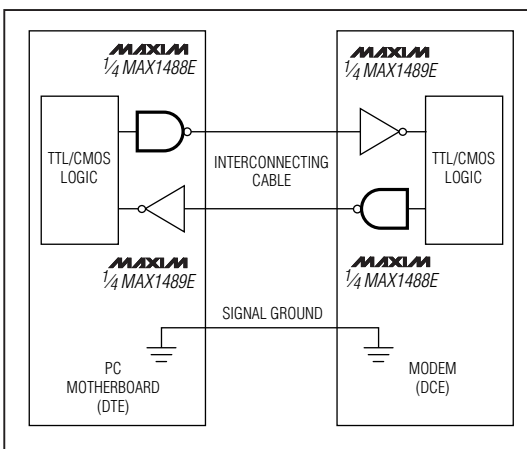
- ◆ ESD保護 :
 - ±15kV --- ヒューマンモデル
 - ±6kV --- IEC801-2、接触放電
 - ±15kV --- IEC801-2、エアギャップ放電
- ◆ ESD発生中もラッチアップなし
- ◆ 低消費電流 : 85µA(I_{EE}又はI_{CC}から)
- ◆ データレート : 120kbps保証
- ◆ 外付コンデンサなしでスルーレート制限
- ◆ MC1488、MC14C88、SN75188、SN75C188、DS1488及びDS14C88とピンコンパチブル

型番

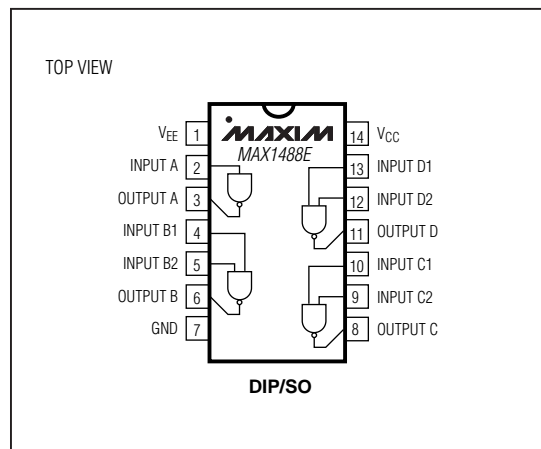
PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX1488ECPD	0°C to +70°C	14 Plastic DIP
MAX1488ECSD	0°C to +70°C	14 SO
MAX1488EC/D	0°C to +70°C	Dice*
MAX1488ECPD	-40°C to +85°C	14 Plastic DIP
MAX1488EESD	-40°C to +85°C	14 SO

* Dice are specified at T_A = +25°C.

標準動作回路



ピン配置



±15kVのESD保護付、クワッド ローパワーRS-232ラインドライバ

MAX1488E

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Positive Supply Voltage (V_{CC})	+14V
Negative Supply Voltage (V_{EE})	-14V
Input Voltage (V_{IN})	-0.3V to +15V
Driver Output Voltage	±15V
Continuous Power Dissipation ($T_A = +70^\circ\text{C}$)	
Plastic DIP (derate 10.00mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)	800mW
SO (derate 8.7mW/ $^\circ\text{C}$ above $+70^\circ\text{C}$)	695mW

Operating Temperature Ranges	
MAX1488EC_D	0 $^\circ\text{C}$ to +70 $^\circ\text{C}$
MAX1488EE_D	-40 $^\circ\text{C}$ to +85 $^\circ\text{C}$
Storage Temperature Range	-65 $^\circ\text{C}$ to +160 $^\circ\text{C}$
Lead Temperature (soldering, 10sec)	+300 $^\circ\text{C}$

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

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

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS						
Output Voltage High	V_{OH}	$V_{CC} = -V_{EE} = 5.0\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$	3.7	4.0		V
		$V_{CC} = -V_{EE} = 6.5\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$	5	5.4		
		$V_{CC} = -V_{EE} = 12.0\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$	10	10.5		
		$V_{CC} = -V_{EE} = 13.2\text{V}$, $R_L = \text{open}$			13.2	
Output Voltage Low	V_{OL}	$V_{CC} = -V_{EE} = 5.0\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$		-4.5	-3.7	V
		$V_{CC} = -V_{EE} = 6.5\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$		-5.8	-5	
		$V_{CC} = -V_{EE} = 12.0\text{V}$, $R_L = 3\text{k}\Omega$		-10.8	-10	
		$V_{CC} = -V_{EE} = 13.2\text{V}$, $R_L = \text{open}$	-13.2			
Operating Voltage Range	V_{CC}		4.5		13.2	V
	V_{EE}		-13.2		-4.5	
Positive Supply Current	I_{CC}	No load		85	180	μA
Negative Supply Current	I_{EE}	No load	-180	-85		μA
Output Short-Circuit Current	I_{OS}	Output shorted to ground (Note 1)	± 4	± 20	± 45	mA
Input High Voltage	V_{IH}		2.0			V
Input Low Voltage	V_{IL}				0.8	V
Input Current	I_{IN1}			0	± 2	μA
Output Resistance	R_O	$V_{CC} = V_{EE} = 0\text{V}$, $ V_O \leq 2.0\text{V}$		300		Ω
TIMING CHARACTERISTICS (see Figure 1)						
Output Propagation Delay, Low to High	t_{PLH}	$V_{CC} = 4.5\text{V}$, $V_{EE} = -4.5\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		2.4	3.5	μs
		$V_{CC} = 9.0\text{V}$, $V_{EE} = -9.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		2.8	3.9	
		$V_{CC} = 12.0\text{V}$, $V_{EE} = -12.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		3.1	4.2	
Output Propagation Delay, High to Low	t_{PHL}	$V_{CC} = 4.5\text{V}$, $V_{EE} = -4.5\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		2.1	4.5	μs
		$V_{CC} = 9.0\text{V}$, $V_{EE} = -9.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		2.4	5.1	
		$V_{CC} = 12.0\text{V}$, $V_{EE} = -12.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		2.6	5.4	
Propagation Delay Skew, $ t_{PLH} - t_{PHL} $	t_{SK}	$V_{CC} = 4.5\text{V}$, $V_{EE} = -4.5\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		0.25		μs
		$V_{CC} = 9.0\text{V}$, $V_{EE} = -9.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		0.42		
		$V_{CC} = 12.0\text{V}$, $V_{EE} = -12.0\text{V}$, $C_L = 50\text{pF}$		0.42		
ESD CHARACTERISTICS						
ESD Protection		Human Body Model		± 15		kV
		IEC-1000-4-2 (Contact Discharge)		± 6		
		IEC-1000-4-2 (Air-Gap Discharge)		± 15		

±15kVのESD保護付、クワッドローパワーRS-232ラインドライバ

MAX1488E

ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

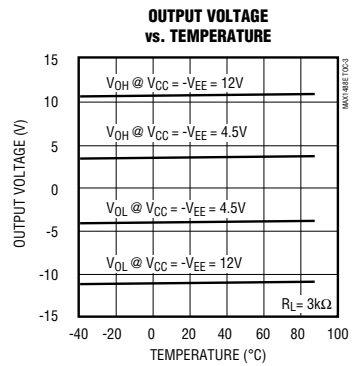
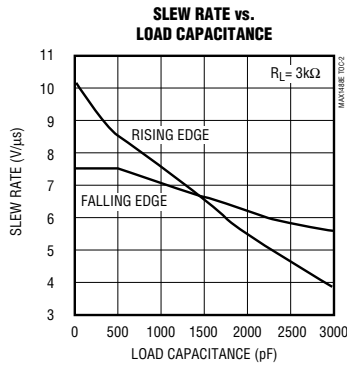
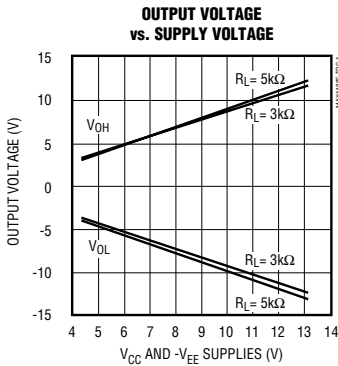
($V_{CC} = 4.5V$ to $13.2V$, $V_{EE} = -4.5V$ to $-13.2V$, $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Output Rise Time	t_{R1}	$C_L = 1500pF$, $R_L = 5k\Omega$, $V_{OUTPUT_}$ from $-3.3V$ to $3.3V$		850		ns
	t_{R2}	$C_L = 1500pF$, $R_L = 5k\Omega$, $V_{OUTPUT_}$ from $-3.0V$ to $3.0V$		740		
Output Fall Time	t_{F1}	$C_L = 1500pF$, $R_L = 5k\Omega$, $V_{OUTPUT_}$ from $-3.3V$ to $3.3V$		860		ns
	t_{F2}	$C_L = 1500pF$, $R_L = 5k\Omega$, $V_{OUTPUT_}$ from $-3.0V$ to $3.0V$		765		
Output Slew Rate	SR	$C_L = 15pF$ to $2500pF$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, $V_{CC} = 12V$, $V_{EE} = -12V$, $T_A = +25^\circ C$, $V_{OUTPUT_}$ from $-3.0V$ to $3.0V$	4		30	V/ μs
Guaranteed Data Rate		$C_L = 15pF$ to $2500pF$, $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$, $V_{CC} = 12V$, $V_{EE} = -12V$, $T_A = +25^\circ C$	120			kbps

Note 1: The I_{OS} value is for one output at a time. If more than one output is shorted simultaneously, damage may occur.

標準動作特性

($V_{CC} = 12V$, $V_{EE} = -12V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)



±15kVのESD保護付、クワッドローパワーRS-232ライドライバ

端子説明

端子	名称	機能
1	V _{EE}	-4.5V ~ -13.2V電源電圧
2, 4, 5, 9, 10, 12, 13	INPUT ₋	ドライバ入力
3, 6, 8, 11	OUTPUT ₋	ドライバ出力
7	GND	グラウンド
14	V _{CC}	+4.5V ~ +13.2V電源電圧

詳細

MAX1488Eは、動作中及びパワーダウン時のいずれの場合にも±15kVのESD保護を提供します。ESDの発生後もMAX1488Eはラッチアップしません。スルーレート制限回路を内蔵しているため、外付コンデンサが不要です。MAX1488Eは120kbpsのデータレートが保証されています。

出力

表1及び表2に出力状態を示します。出力電圧レベルは負荷電流及び電源電圧の両方の影響を受け、全温度範囲で安定しています。出力電圧が電源電圧、負荷容量及び温度によってどう変動するかは「標準動作特性」を参照してください。

表1. ドライバAの機能

INPUT A	OUTPUT A
H	L
L	H

表2. ドライバB-Dの機能

INPUT ₁	INPUT ₂	OUTPUT ₋
H	H	L
L	X	H
X	L	H

入力

ドライバ入力は出力状態を決めます(表1及び表2)。ドライバ入力B、C及びDは2つの入力を備えています。使用しない入力はグラウンドまたはV_{CC}に接続してください。

±15kVのESD保護

マキシム社の他の全製品同様、製品取り扱い及び組立中に生じる静電放電から保護するために、全てのピンに耐ESD構造が取り入れられています。MAX1488Eのドライバ出力は、通常動作中に発生する静電気に対して特別に

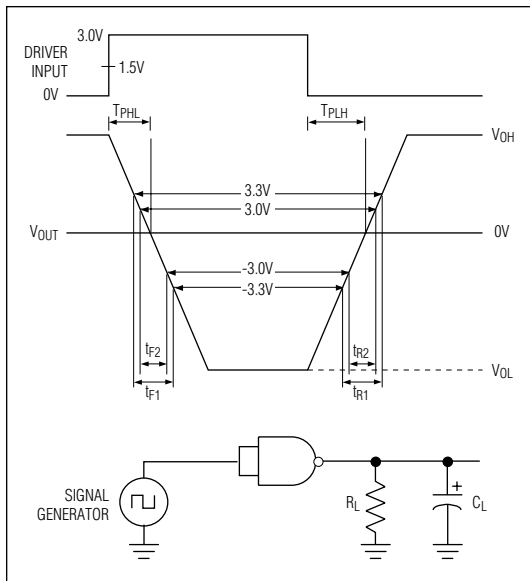


図1. スルーレート試験回路及びタイミング図

保護強化されています。マキシム社のエンジニアは±15kVのESDでさえもダメージを与えることのない最新の構造を開発し、これらのピンに適用しました。ESDが発生した後も、MAX1488Eは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。トランスマッタ出力の保護は下記の条件で試験されています。

- 1) ヒューマンモデルを使用して±15kVで
- 2) IEC1000-4-2(旧IEC801-2)で規定されている接触放電法を使用して±6kVで
- 3) IEC1000-4-2(旧IEC801-2)で規定されているエアギャップ放電法を使用して±15kVで

ESD試験の条件

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報告書がマキシム社から提供されています。

ヒューマンモデル

図2aにヒューマンモデルを示します。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。このモデルは測定したいESD電圧まで充電された100pFのコンデンサによって構成されています。この電圧が1.5kΩの抵抗を通して試験素子に放電されます。

±15kVのESD保護付、クワッドローパワーRS-232ラインドライバ

MAX1488E

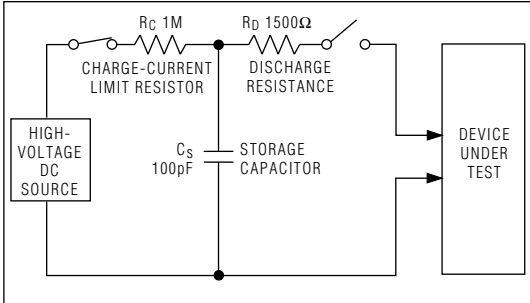


図2a. ヒューマンモデルによるESD試験モデル

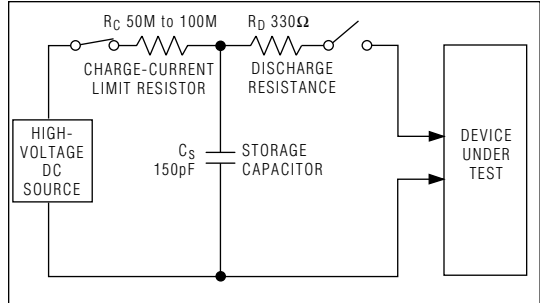


図3a. IEC1000-4-2によるESD試験モデル

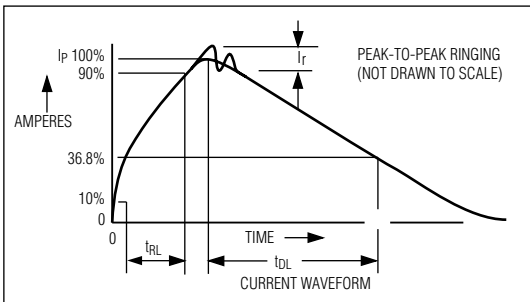


図2b. ヒューマンモデルによる電流波形

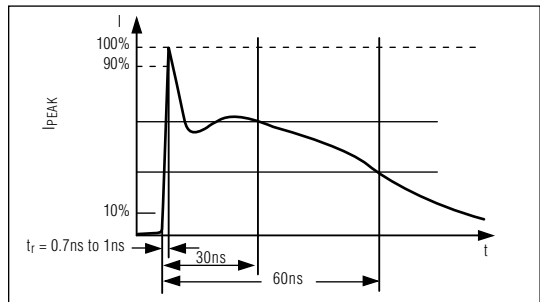


図3b. IEC1000-4-2によるESDジェネレータの電流波形

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。MAX1488Eを用いることで、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。

ヒューマンモデルによる試験及び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大きいことです。IEC1000-4-2のESD試験モデル(図3a)の方が直列抵抗が低いため、測定された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3bに、±6kV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、充電したプローブに素子を近づけることによって行います。接触放電法では、プローブを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。この試験の目的は、製造中の取り扱い及び組み立て中の接触によるストレスを実現することです。もちろん、製造中はRS-232の入出力ピンだけでなく全てのピンをこのように保護する必要があります。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。

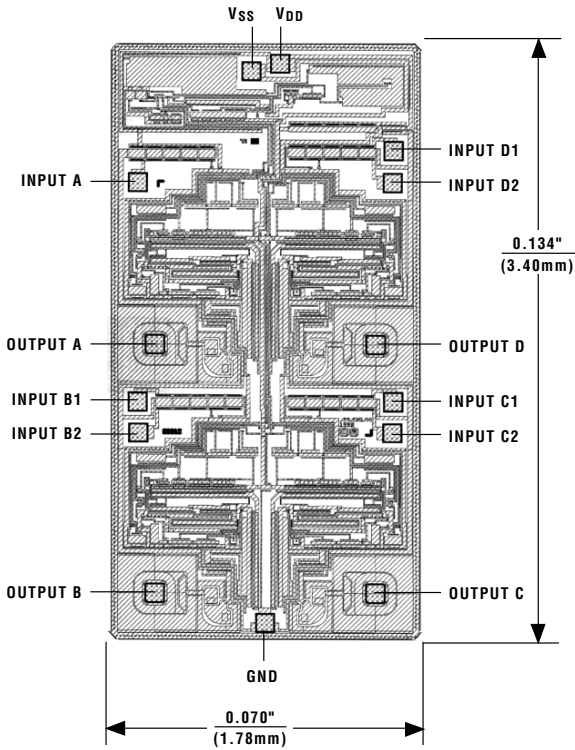
アプリケーション情報

ボード上のその他の素子がESDによる損傷を受けないよう、レイアウトに注意してください。瞬間的に60Aもの電流がグラウンドに流れることがありますので、電源へのグラウンドリードリターン経路をできるだけ短くすることが重要です。電源へのリターン経路を別に設けることが推奨されます。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}及びV_{EE}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。

±15kVのESD保護付、クワッド ローパワーRS-232ラインドライバ

MAX1488E

チップ構造図

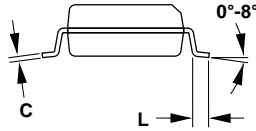
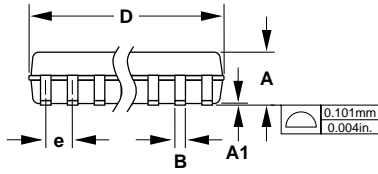


TRANSISTOR COUNT: 95
SUBSTRATE CONNECTED TO GND

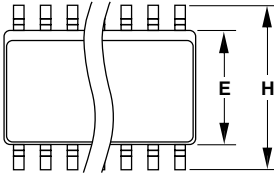
±15kVのESD保護付、クワッド ローパワーRS-232ラインドライバ

パッケージ

MAX1488E



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



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

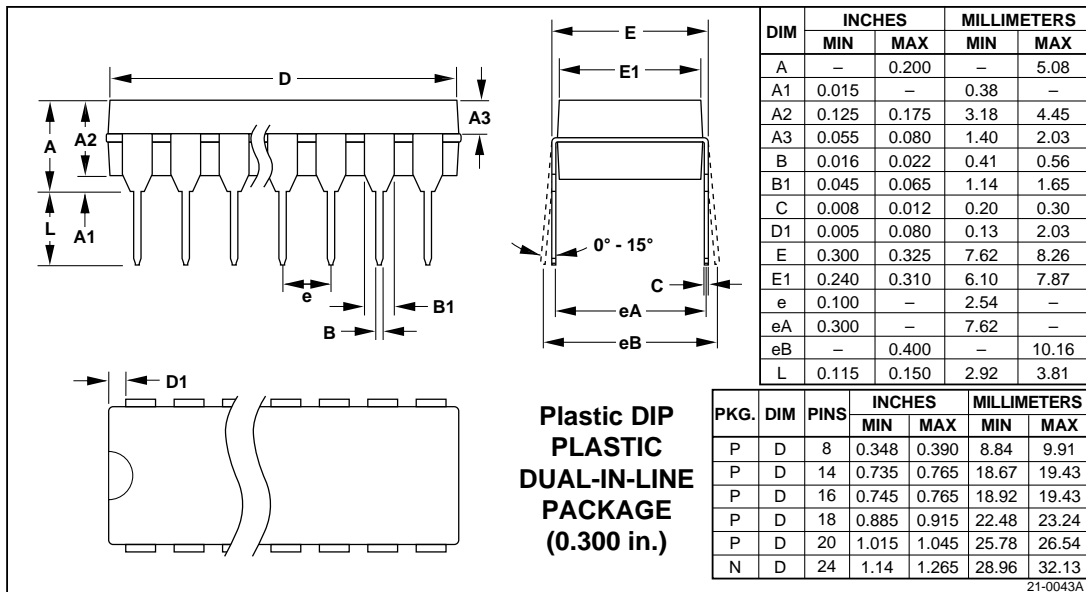
DIM	PINS	INCHES		MILLIMETERS	
		MIN	MAX	MIN	MAX
D	8	0.189	0.197	4.80	5.00
D	14	0.337	0.344	8.55	8.75
D	16	0.386	0.394	9.80	10.00

21-0041A

±15kVのESD保護付、クワッド ローパワーRS-232ラインドライバ

MAX1488E

パッケージ(続き)



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.

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

© 1995 Maxim Integrated Products

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.