

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

## 概要

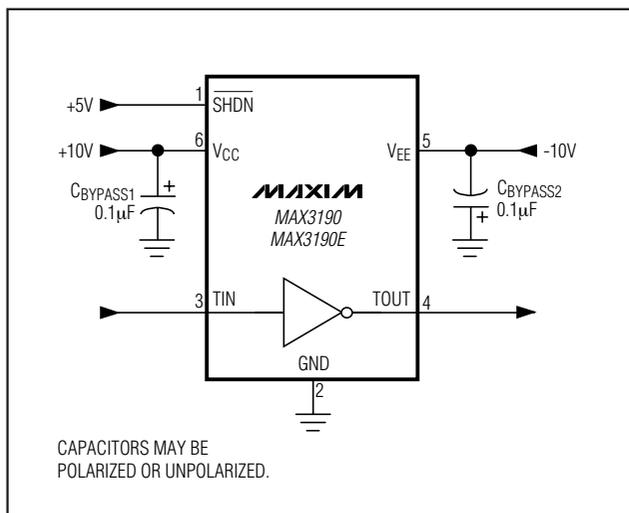
MAX3190/MAX3190Eは、最小限のRS-232通信を必要とする、スペースとコストの限られたアプリケーション用6ピンSOTパッケージのシングルRS-232トランスミッタです。これらのデバイスは、±7.5V~±12Vの電源から僅か200 $\mu$ Aの消費電流で動作します。MAX3190/MAX3190Eのトランスミッタ出力は、±6V~±7.5Vの電源使用時にRS-232コンパチブルになります。MAX3190/MAX3190Eは、消費電流を僅か1 $\mu$ Aに低減してトランスミッタ出力をハイインピーダンス状態に強制するシャットダウン入力を備えています。RS-232データ伝送レートは、460kbpsまで保証されています。

MAX3190/MAX3190Eは、CMOS/TTLロジックレベルをRS-232適合の信号に変換するEIA/TIA-232トランスミッタです。MAX3190Eトランスミッタ出力はヒューマンボディモデルにより±15kVまで、IEC 1000-4-2接触放電によって±8kVまで、およびIEC 1000-4-2エアギャップ放電によって±15kVまで保護されており、デバイスを厳しい環境から守ります。MAX3190/MAX3190Eトランスミッタは標準反転出力を備えています。

## アプリケーション

セットトップボックス	ネットワーク機器
テレコム通信機	デジタルカメラ
診断ポート	ハンドヘルド機器

## 標準動作回路



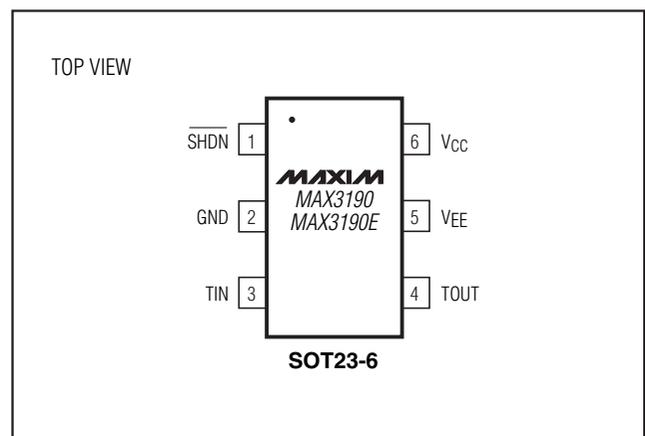
## 特長

- ◆ パッケージ：小型6ピンSOT23
- ◆ RS-232出力に対するESD保護(MAX3190E)
  - ±15kV/ヒューマンボディモデル
  - ±8kV/IEC 1000-4-2接触放電
  - ±15kV/IEC 1000-4-2エアギャップ放電
- ◆ 動作消費電流：200 $\mu$ A
- ◆ シャットダウン時の消費電流は0.4 $\mu$ Aに低減
- ◆ ±7.5V~±12Vの電源使用時はRS-232適合動作
- ◆ ±6V~±7.5Vの電源使用時はRS-232コンパチブル動作
- ◆ 保証データレート：460kbps
- ◆ スリーステートRS-232トランスミッタ出力
- ◆ 外付部品不要

## 型番

PART	TEMP RANGE	PIN-PACKAGE	TOP MARK
MAX3190EUT-T	-40°C to +85°C	6 SOT23-6	AAIA
MAX3190EEUT-T	-40°C to +85°C	6 SOT23-6	ABQS

## ピン配置



# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

MAX3190/MAX3190E

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> to GND (Note 1)	-0.3V to +13.2V
V <sub>EE</sub> to GND (Note 1)	+0.3V to -13.2V
V <sub>CC</sub> to V <sub>EE</sub> (Note 1)	+22V
TIN, SHDN to GND	-0.3V to +7V
TOUT to GND (SHDN = GND)	±13.2V
Output Short-Circuit to GND Duration	Continuous

Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	6-Pin SOT23 (derate 8.7mW/°C above +70°C)	691mW
Operating Temperature Range		-40°C to +85°C
Junction Temperature		+150°C
Storage Temperature Range		-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)		+300°C

**Note 1:** V<sub>CC</sub> and V<sub>EE</sub> can have maximum magnitudes of 13.2V, but their absolute difference cannot exceed 22V.

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<sub>CC</sub> = +7.5V to +12V, V<sub>EE</sub> = -7.5V to -12V, T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at V<sub>CC</sub> = +10V, V<sub>EE</sub> = -10V, and T<sub>A</sub> = +25°C.) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DC CHARACTERISTICS</b>						
Positive Supply Voltage	V <sub>CC</sub>		7.5		12	V
Negative Supply Voltage	V <sub>EE</sub>		-12		-7.5	V
Positive Supply Current	I <sub>CC</sub>	V <sub>SHDN</sub> = +5V			250	μA
Negative Supply Current	I <sub>EE</sub>	V <sub>SHDN</sub> = +5V	-125			μA
Shutdown Supply Current		V <sub>SHDN</sub> = 0		±0.4	±10	μA
<b>INPUT LOGIC (TIN, SHDN)</b>						
Input Logic Threshold Low	V <sub>IL</sub>				0.8	V
Input Logic Threshold High	V <sub>IH</sub>		2.4			V
Input Leakage				±0.01	±1	μA
TIN Input Hysteresis				100		mV
<b>TRANSMITTER OUTPUT</b>						
Output Voltage Swing	V <sub>TOUT</sub>	V <sub>CC</sub> = 7.5V, V <sub>EE</sub> = -7.5V, R <sub>L</sub> = 3kΩ	±5			V
		V <sub>CC</sub> = 6V, V <sub>EE</sub> = -6V, R <sub>L</sub> = 3kΩ	±3.7			V
Output Resistance	R <sub>TOUT</sub>	V <sub>CC</sub> = V <sub>EE</sub> = 0, V <sub>TOUT</sub> = ±2V	300			Ω
Output Short-Circuit Current				±35	+60	mA
Output Leakage Current	I <sub>TOUT</sub>	V <sub>TOUT</sub> = ±12V; V <sub>CC</sub> = 0 or V <sub>CC</sub> = +10V, V <sub>EE</sub> = -10V; SHDN = GND			±100	μA
<b>TIMING CHARACTERISTICS</b>						
Maximum Data Rate		R <sub>L</sub> = 3kΩ, C <sub>L</sub> = 1000pF	460			kbps
Transmitter Skew	t <sub>TS</sub>	t <sub>PHL</sub> - t <sub>PLH</sub>  , Figure 1	100			ns
Transition-Region Slew Rate		R <sub>L</sub> = 3kΩ to 7kΩ, C <sub>L</sub> = 300pF to 1000pF, measured from -3V to +3V or +3V to -3V, V <sub>CC</sub> = +10V, V <sub>EE</sub> = -10V, T <sub>A</sub> = +25°C	6		30	V/μs
Transmitter Enable Time	t <sub>EN</sub>		2			μs

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

MAX3190/MAX3190E

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

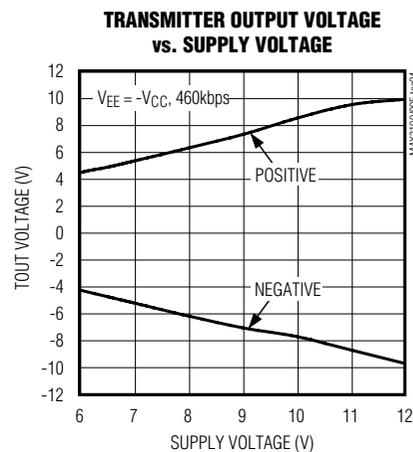
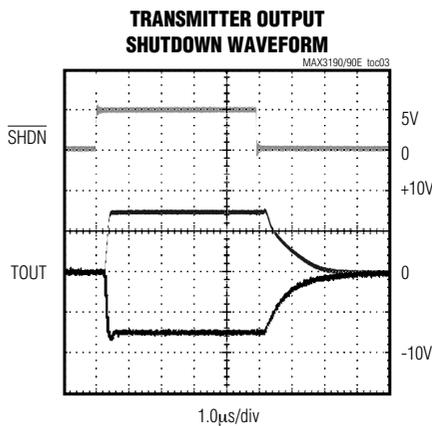
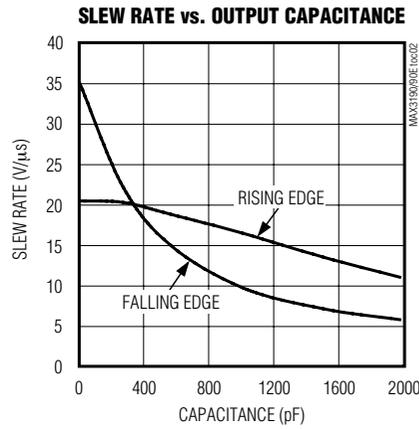
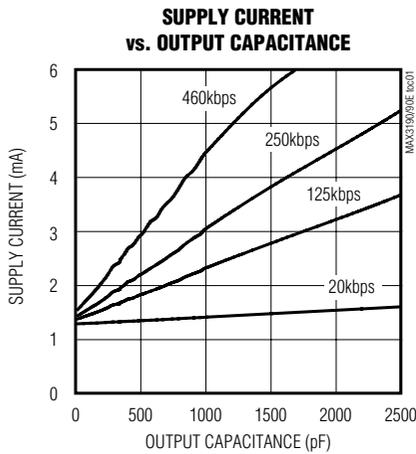
( $V_{CC} = +7.5V$  to  $+12V$ ,  $V_{EE} = -7.5V$  to  $-12V$ ,  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $V_{CC} = +10V$ ,  $V_{EE} = -10V$ , and  $T_A = +25^\circ C$ .) (Note 2)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>ESD PROTECTION (MAX3190E)</b>						
TOUT		Human Body Model		±15		kV
		IEC 1000-4-2 Contact Discharge		±8		
		IEC 1000-4-2 Air-Gap Discharge		±15		

**Note 2:** All devices are 100% tested at  $T_A = +25^\circ C$ . All limits over temperature are guaranteed by design.

## 標準動作特性

( $V_{CC} = +10V$ ,  $V_{EE} = -10V$ ,  $R_L = 3k\Omega$ ,  $T_A = +25^\circ C$ , unless otherwise noted.)



# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

## 端子説明

端子	名称	機能
1	$\overline{\text{SHDN}}$	アクティブローシャットダウン。ローに引き下げると消費電流が低減し、TOUTが強制的にハイインピーダンスになります。
2	GND	グランド
3	TIN	TTL/CMOSトランスミッタ入力
4	TOUT	RS-232トランスミッタ出力
5	$V_{EE}$	負電源電圧
6	$V_{CC}$	正電源電圧

## 詳細

MAX3190/MAX3190Eは、CMOS/TTLロジックレベルをRS-232信号に変換するEIA/TIA-232トランスミッタです。±7.5V~±12Vの電源で動作し、優れた静電気放電保護機能を備えています(「ESD保護」を参照)。これらのデバイスは、3k $\Omega$ /1000pFの最悪負荷条件において460kbpsのデータレートを保証します。MAX3190/MAX3190EはTOUT信号をTIN(標準RS-232)に相対して反転します。トランスミッタ入力は、プルアップ抵抗を備えていないため、使用しない場合はGNDに接続して下さい。

## シャットダウン

MAX3190/MAX3190Eはシャットダウン入力を備えています。 $\overline{\text{SHDN}}$ をローにすると、消費電流が1 $\mu\text{A}$ (max)に低減します。シャットダウンはTOUTをハイインピーダンス状態にするため、信号ラインは他のトランスミッタにより安全に制御されます。 $\overline{\text{SHDN}}$ をハイにすると通常動作になります。

## ESD保護

マキシム社のデバイスには全てのピンにESD保護構造が組み込まれており、製品の取扱い及び組立時にピンをESDから保護します。MAX3190Eのトランスミッタ出力は、特に静電気に対する保護が強化されています。マキシムは、最高±15kVのESDでもピンをダメージやラッチアップから保護する新構造を開発しました。MAX3190Eのトランスミッタ出力は下記のような保護能力を備えています。

- ±15kV(ヒューマンボディモデル使用)
- ±8kV(IEC 1000-4-2仕様の接触放電法使用)
- ±15kV(IEC 1000-4-2仕様のエアギャップ放電法使用)

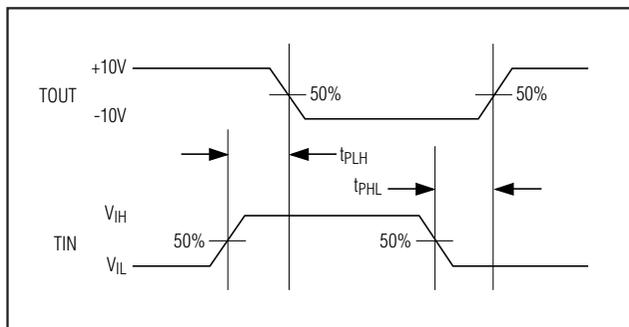


図1. トランスミッタの伝播遅延タイミング

## ヒューマンボディモデル

図2にヒューマンボディモデルを示し、図3に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ボディモデルが生成する電流波形を示します。このモデルでは、測定する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、1.5k $\Omega$ の抵抗を通して試験デバイスに放電されます。

## IEC 1000-4-2

IEC 1000-4-2規格はESD試験および最終機器の性能を対象とします。特にICに言及してはしません。MAX3190Eによって、ESD保護部品を追加する必要なく、IEC 1000-4-2の最高レベル(レベル4)を満たす機器の設計が可能です。ヒューマンボディモデルとIEC 1000-4-2を使用した試験との間の主な違いは、IEC 1000-4-2の電流ピークのほうが高いことです。直列抵抗が、IEC 1000-4-2モデルにおいて低いため、この基準で計測されるESD耐圧が、ヒューマンボディモデルを使用して計測されるESD耐圧よりも一般的に低くなります。図4に、IEC 1000-4-2モデル、図5に±8kV IEC 1000-4-2レベル4のESD接触放電試験の電流波形を示します。エアギャップ試験では、充電プローブでデバイスを扱い

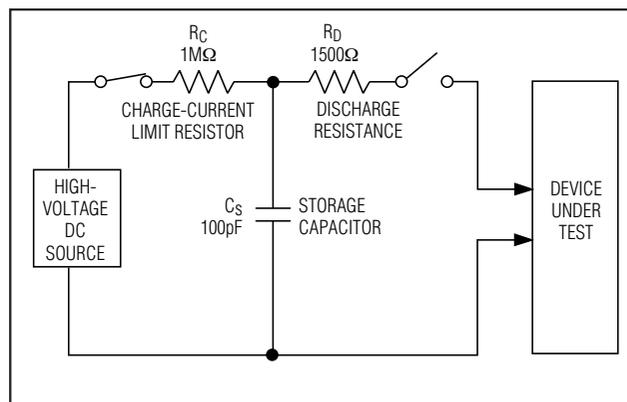


図2. ヒューマンボディESD試験モデル

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

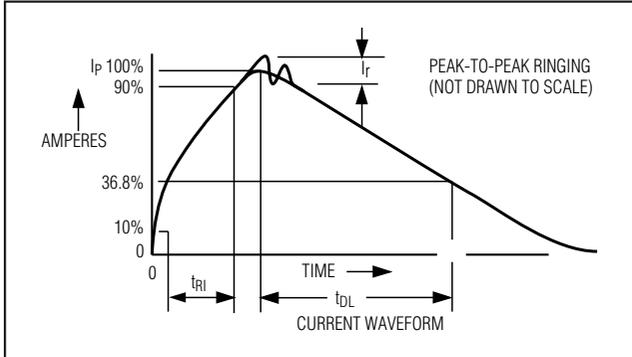


図3. ヒューマンボディモデルの電流波形

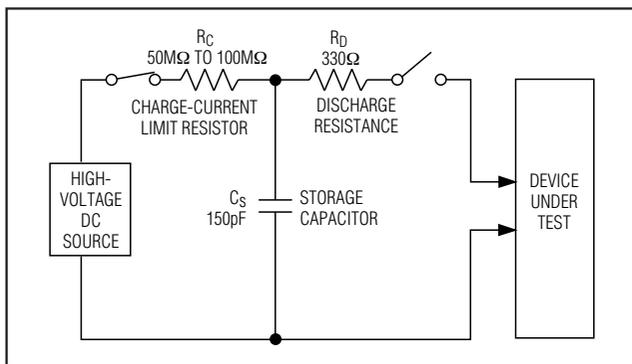


図4. IEC 1000-4-2 ESD試験モデル

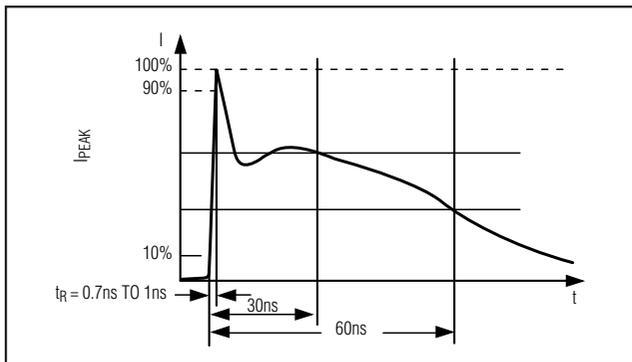


図5. IEC 1000-4-2生成器電流波形

ます。接触放電では、プローブが充電される前にプローブをデバイスに接続します。

## 電源デカップリング

殆どの場合、電源デカップリングとしては0.1μFのバイパスコンデンサで十分です。バイパスコンデンサはICのできるだけ近くに接続して下さい。

## アプリケーション情報

### 電源ソース

MAX3190/MAX3190Eは、±7.5V~±12Vのデュアル電源を必要とします。これらの電源電圧がないアプリケーションにおいては、DC-DCコンバータを追加する必要があります。MAX3190/MAX3190Eは消費電流が小さいため、チャージポンプによって適切な電源電圧を提供でき、基板スペースとコストが最小限で済みます。

非安定化内部チャージポンプを備えた別のRS-232デバイスを使用する場合(表1及び表2)は、そのチャージポンプでMAX3190/MAX3190Eを駆動できます(図6)。これにより、必要な±7.5V~±12Vのデュアル電源を生成するために外部DC-DCコンバータを追加する必要はなくなります。MAX3190/MAX3190Eは、マキシム社のRS-232製品(表1及び表2を参照)と共に使用するように設計されています。競合他社のRS-232デバイスのチャージポンプは、通常これらのデバイスを駆動する能力を備えていません。

MAX3190/MAX3190Eは±6V~±7.5Vの電源でも動作できます。この条件におけるデバイスは、RS-232コンパチブル(TOUT≥+3.7V)であることが保証されています。±4.5V~±6Vの電源を使用するアプリケーションについては、MAX3188/MAX3189又はMAX3188E/MAX3189Eのデータシートを参照して下さい。

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

MAX3188E/MAX3189E

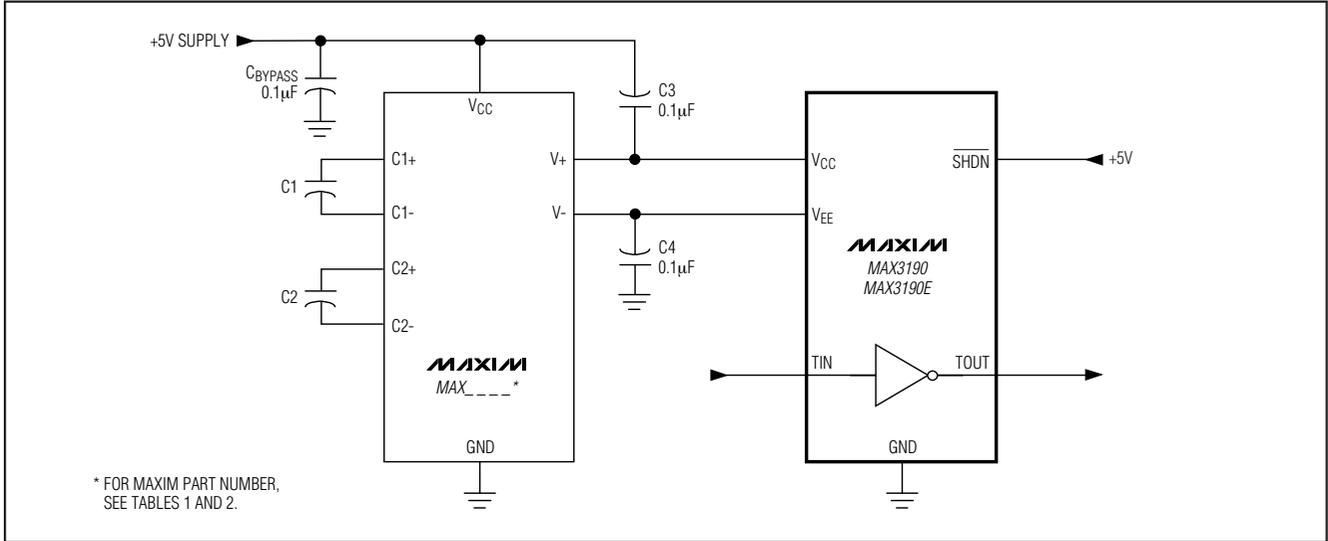


図6. MAX3190/MAX3190Eへの電源供給

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

表1. 非安定化±10V(typ)のチャージポン  
プを内蔵したRS-232デバイス

PART NUMBER	NO. OF TX/RX	DATA RATE (kbps)
MAX200	5/0	120
MAX201	2/2	120
MAX202	2/2	64
MAX203	2/2	120
MAX204	4/0	120
MAX205	5/5	120
MAX206	4/3	120
MAX207	5/3	120
MAX208	4/4	120
MAX209	3/5	120
MAX211	4/5	120
MAX213	4/5	120
MAX220	2/2	120
MAX221	1/1	250
MAX222	2/2	200
MAX223	4/5	120
MAX225	5/5	120
MAX230	5/0	120
MAX231	2/2	120
MAX232	2/2	120
MAX232A	2/2	200
MAX233A	2/2	200
MAX233	2/2	120
MAX234	4/0	120
MAX235	5/5	120
MAX236	4/3	120
MAX237	5/3	120
MAX238	4/4	120
MAX239	3/5	120
MAX240	5/5	120
MAX241	4/5	120
MAX242	2/2	200
MAX243	2/2	200
MAX244	8/10	120
MAX248	8/8	120
MAX249	6/10	120

表2. 非安定化±10V(typ)のチャージポン  
プを内蔵した±15kV ESD保護付  
RS-232デバイス

PART NUMBER	NO. OF TX/RX	DATA RATE (kbps)
MAX202E	2/2	64
MAX203E	2/2	120
MAX205E	5/5	120
MAX206E	4/3	120
MAX207E	5/3	120
MAX208E	4/4	120
MAX211E	4/5	120
MAX213E	4/5	120
MAX221E	1/1	250
MAX241E	4/5	120

## チップ情報

TRANSISTOR COUNT: 75

PROCESS: CMOS

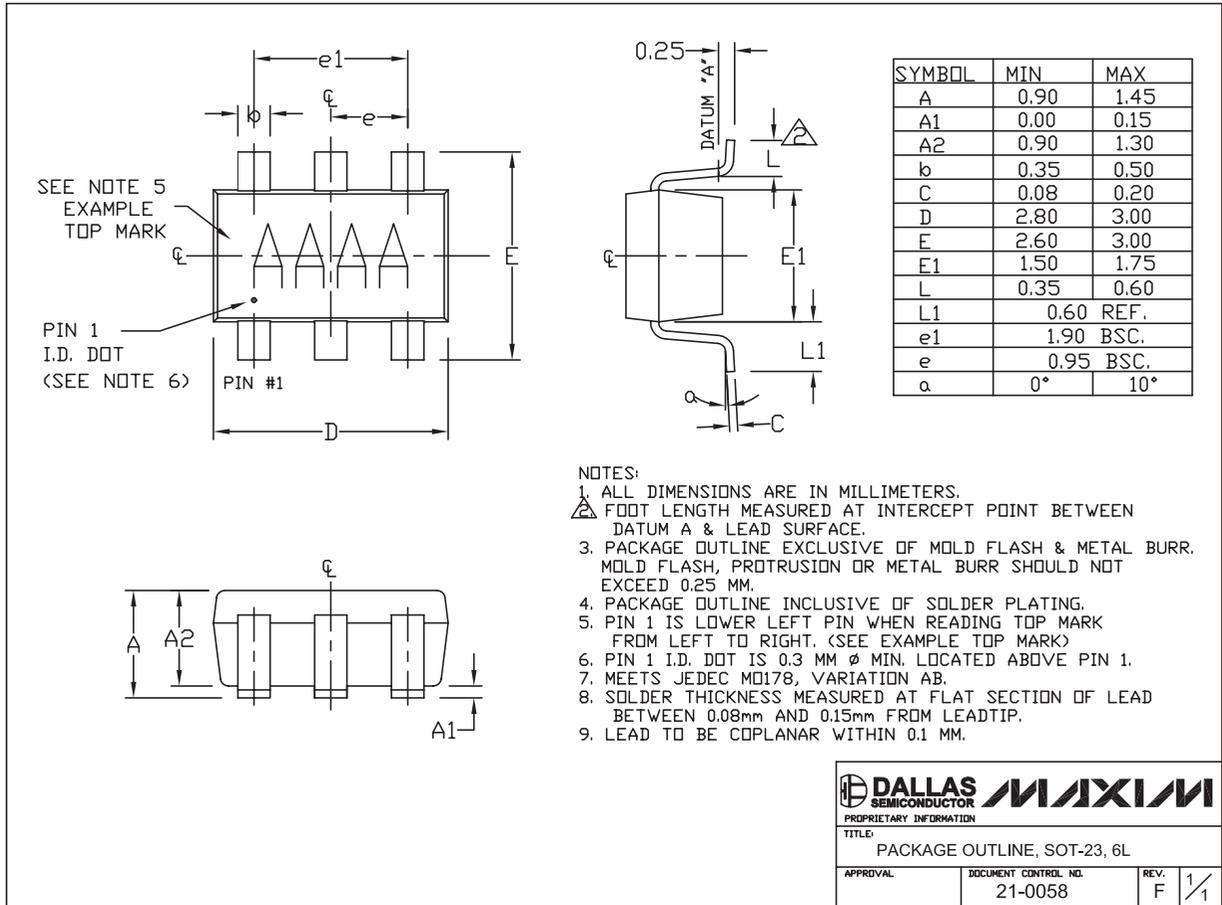
MAX3188E/MAX3189E

# ±15kV ESD保護、460kbps、RS-232トランスミッタ 6ピンSOT23パッケージ

MAX3188E/MAX3189E

## 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、[japan.maxim-ic.com/packages](http://japan.maxim-ic.com/packages)をご参照下さい。)



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 (ホリゾン1ビル)  
 TEL. (03)3232-6141 FAX. (03)3232-6149

マキシムは完全にマキシム製品に組込まれた回路以外の回路の使用について一切責任を負いかねます。回路特許ライセンスは明言されていません。マキシムは随時予告なく回路及び仕様を変更する権利を留保します。

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

© 2003 Maxim Integrated Products, Inc. All rights reserved.

MAXIM is a registered trademark of Maxim Integrated Products.