

# **±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、 最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

MAX3384E†

## 概要

MAX3384Eは、低電力、高データレート、及び優れた静電放電(ESD)保護機能を備えた3V電源駆動のEIA/TIA-232及びV.28/V.24通信インターフェースです。全てのトランスマッタ出力及びレシーバ入力は、IEC1000-4-2エアギャップ放電法で±15kVまで、IEC1000-4-2接触放電法で±8kVまで、ヒューマンボディモデルで±15kVまで、各ESD電圧から保護されています。

このトランシーバは、マキシム社独自の低ドロップアウトトランスマッタ出力段及びデュアルチャージポンプにより、+3.0V~+5.5Vの電源から真のRS-232性能を実現しています。チャージポンプは、+3.3V電源動作時に僅か4個の0.1μF小型コンデンサだけで動作できます。MAX3384EはRS-232出力レベルを維持しつつ、250kbpsのデータレートで動作します。

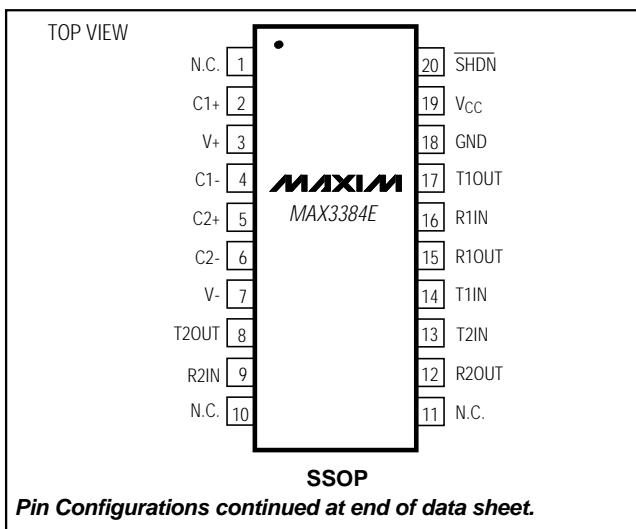
MAX3384Eは2個のレシーバと2個のドライバを備えています。又、1μAシャットダウンモードにより、消費電力を低減してポータブル機器のバッテリ寿命を拡張します。

MAX3384Eは省スペースのSSOPパッケージで提供されており、温度範囲は民生用(0 ~ +70 )及び拡張工業用(-40 ~ +85 )のものが用意されています。

## アプリケーション

ハンドヘルド機器	バッテリ
周辺機器	駆動機器
プリンタ	PDA

## ピン配置



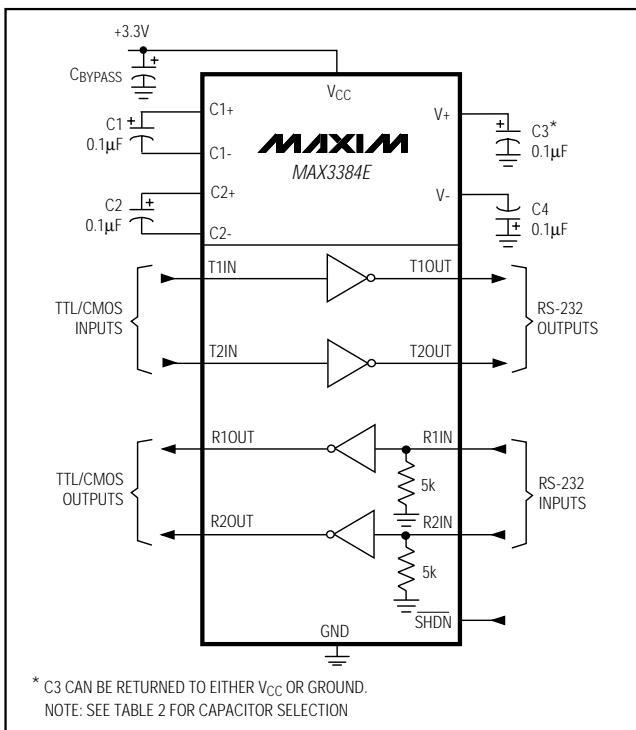
## 特長

- ◆ RS-232 I/OピンのESD保護
  - ±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)
- ◆ ラッチアップなし
- ◆ 消費電流 : 300μA
- ◆ 1μAの低電力シャットダウン
- ◆ 保証データレート : 250kbps
- ◆ V+に3kΩの負荷がある状態でシャットダウン解除時間が250μs
- ◆ 保証スルーレート : 6V/μs
- ◆ シャットダウン中はトランスマッタ及びレシーバの出力がハイインピーダンス
- ◆ 最低3.0Vの電源電圧でEIA/TIA-232規格に適合

## 型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3384ECAP	0°C to +70°C	20 SSOP
MAX3384ECWN	0°C to +70°C	18 SO
MAX3384EEAP	-40°C to +85°C	20 SSOP

## 標準動作回路



†Covered by U.S. Patent numbers 4,636,930; 4,679,134; 4,777,577; 4,797,899; 4,809,152; 4,897,774; 4,999,761; and other patents pending.

**±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V <sub>CC</sub> to GND .....	-0.3V to +6V
V <sub>+</sub> to GND (Note 1) .....	-0.3V to +7V
V <sub>-</sub> to GND (Note 1) .....	+0.3V to -7V
V <sub>+</sub> +  V <sub>-</sub>   (Note 1) .....	+13V
Input Voltages	
T <sub>_IN</sub> , <u>SHDN</u> to GND .....	-0.3V to +6V
R <sub>_IN</sub> to GND .....	±25V
Output Voltages	
T <sub>_OUT</sub> to GND .....	±13.2V
R <sub>_OUT</sub> .....	-0.3V to (V <sub>CC</sub> + 0.3V)
Maximum Current into T <sub>_OUT</sub> .....	±100mA
Short-Circuit Duration, T <sub>_OUT</sub> to GND .....	Continuous

Continuous Power Dissipation (T <sub>A</sub> = +70°C)	
20-Pin SSOP (derate 8.00mW/°C above +70°C) .....	640mW
18-Pin SO (derate 9.52mW/°C above +70°C) .....	762mW
Operating Temperature Ranges	
MAX3384ECAP .....	0°C to +70°C
MAX3384ECWN .....	0°C to +70°C
MAX3384EEAP .....	-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>+</sub> and V<sub>-</sub> can have maximum magnitudes of 7V, but their absolute difference cannot exceed 13V.

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> = +3V to +5.5V, for tests at 3.3V ±10%, C<sub>1</sub>–C<sub>4</sub> = 0.1μF; for tests at +5V ±10%, C<sub>1</sub> = 0.047μF, C<sub>2</sub>–C<sub>4</sub> = 0.33μF; T<sub>A</sub> = T<sub>MIN</sub> to T<sub>MAX</sub>, unless otherwise noted. Typical values are at T<sub>A</sub> = +25°C.)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>DC CHARACTERISTICS</b> (V <sub>CC</sub> = +3.3V or +5V, T <sub>A</sub> = +25°C)						
Supply Current	SHDN = V <sub>CC</sub> , no load		0.3	1		mA
Shutdown Supply Current	SHDN = GND		1	10		μA
<b>LOGIC INPUTS</b>						
Input Logic Threshold Low	T <sub>_IN</sub> , <u>SHDN</u>			0.8		V
Input Logic Threshold High	T <sub>_IN</sub> , <u>SHDN</u>	V <sub>CC</sub> = +3.3V V <sub>CC</sub> = +5V	2.0 2.4			V
Transmitter Input Hysteresis			0.5			V
Input Leakage Current	T <sub>_IN</sub> , <u>SHDN</u>		±0.01	±1		μA
<b>RECEIVER OUTPUTS</b>						
Output Leakage Current	R <sub>_OUT</sub> , receivers disabled		±0.05	±10		μA
Output Voltage Low	I <sub>OUT</sub> = 1.6mA			0.4		V
Output Voltage High	I <sub>OUT</sub> = -1.0mA	V <sub>CC</sub> - 0.6 V <sub>CC</sub> - 0.1				V
<b>RECEIVER INPUTS</b>						
Input Voltage Range			-25		+25	V
Input Threshold Low	T <sub>A</sub> = +25°C	V <sub>CC</sub> = +3.3V V <sub>CC</sub> = +5V	0.6 0.8	1.2 1.5		V
Input Threshold High	T <sub>A</sub> = +25°C	V <sub>CC</sub> = +3.3V V <sub>CC</sub> = +5V	1.5 1.8	2.4 2.4		V
Input Hysteresis			0.5			V
Input Resistance	T <sub>A</sub> = +25°C		3	5	7	kΩ

**±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

MAX3384E

**ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)**

( $V_{CC} = +3V$  to  $+5.5V$ , for tests at  $3.3V \pm 10\%$ ,  $C1-C4 = 0.1\mu F$ ; for tests at  $+5V \pm 10\%$ ,  $C1 = 0.047\mu F$ ,  $C2-C4 = 0.33\mu F$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>TRANSMITTER OUTPUTS</b>					
Output Voltage Swing	All transmitter outputs loaded with $3k\Omega$ to ground	$\pm 5$	$\pm 5.4$		V
Output Resistance	$V_{CC} = 0$ , transmitter output = $\pm 2V$	300	10M		$\Omega$
Output Short-Circuit Current				$\pm 60$	mA
Output Leakage Current	$V_{CC} = 0$ or $+3V$ to $+5.5V$ , $V_{OUT} = \pm 12V$ , transmitters dis-			$\pm 25$	$\mu A$
<b>ESD PROTECTION</b>					
R_IN, T_OUT	Human Body Model		$\pm 15$		kV
	IEC1000-4-2 Air Discharge		$\pm 15$		
	IEC1000-4-2 Contact Discharge		$\pm 8$		

**TIMING CHARACTERISTICS**

( $V_{CC} = +3V$  to  $+5.5V$ , for tests at  $3.3V \pm 10\%$ ,  $C1-C4 = 0.1\mu F$ ; for tests at  $+5V \pm 10\%$ ,  $C1 = 0.047\mu F$ ,  $C2-C4 = 0.33\mu F$ ;  $T_A = T_{MIN}$  to  $T_{MAX}$ , unless otherwise noted. Typical values are at  $T_A = +25^\circ C$ .)

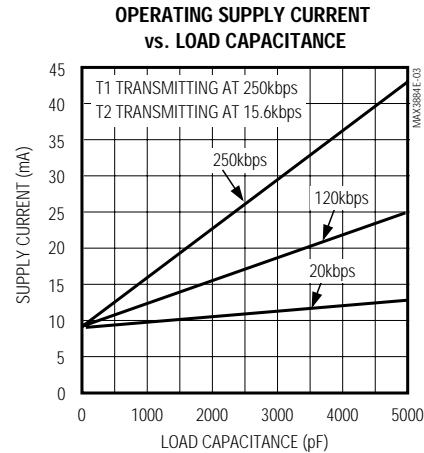
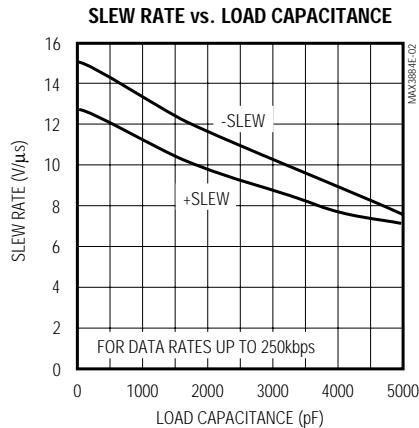
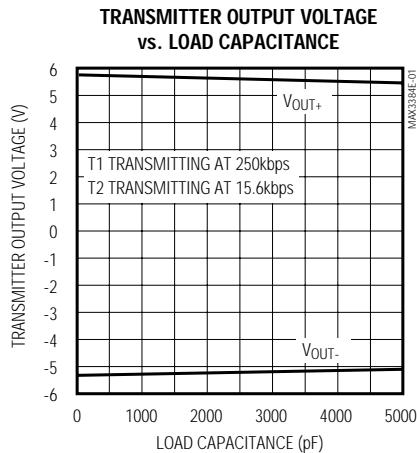
PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Maximum Data Rate		$R_L = 3k\Omega$ , $C_L = 1000\text{pF}$ , one transmitter switching	250			kbps
Receiver Propagation Delay	t <sub>PHL</sub>	Receiver input to receiver output, $C_L = 150\text{pF}$	0.15			$\mu s$
	t <sub>PLH</sub>		0.15			
Receiver Output Enable Time		SHDN from GND to $V_{CC}$	200			ns
Receiver Output Disable Time		SHDN from $V_{CC}$ to GND	200			ns
Time to Exit Shutdown		$V_{OUT} \geq +3.7V$ , $R_{LOAD}$ at $V_+ = 3k\Omega$	250			$\mu s$
Transmitter Skew	t <sub>PHL</sub> - t <sub>PLH</sub>	(Note 2)	100			ns
Receiver Skew	t <sub>PHL</sub> - t <sub>PLH</sub>		50			ns
Transition-Region Slew Rate		$V_{CC} = +3.3V$ , $T_A = +25^\circ C$ , $R_L = 3k\Omega$ to $7k\Omega$ , measured from $+3V$ to $-3V$ or $-3V$ to $+3V$	6		30	$V/\mu s$
			4		30	

**Note 2:** Transmitter skew is measured at the transmitter zero cross points.

**±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

**標準動作特性**

(V<sub>CC</sub> = +3.3V, 250kbps data rate, 0.1μF capacitors, all transmitters loaded with 3kΩ and C<sub>L</sub>, T<sub>A</sub> = +25°C, unless otherwise noted.)



**端子説明**

端子		名称	機能
SOP	SSOP		
1	1, 10, 11	N.C.	無接続。内部接続されていません。
2	2	C1+	電圧ダラチャージポンプコンデンサの正端子
3	3	V+	チャージポンプが生成する+5.5V
4	4	C1-	電圧ダラチャージポンプコンデンサの負端子
5	5	C2+	反転チャージポンプコンデンサの正端子
6	6	C2-	反転チャージポンプコンデンサの負端子
7	7	V-	チャージポンプが生成する-5.5V
8, 15	8, 17	T_OUT	RS-232トランスマッタ出力。SHDNがローの時ハイZになります。
9, 14	9, 16	R_IN	RS-232レシーバ入力
10, 13	12, 15	R_OUT	TTL/CMOSレシーバ出力。SHDNがローの時ハイZになります。
11, 12	13, 14	T_IN	TTL/CMOSトランスマッタ入力
16	18	GND	グランド
17	19	V <sub>CC</sub>	+3.0V ~ +5.5V電源電圧。0.1μFのコンデンサをGNDに接続して下さい。
18	20	SHDN	アクティブローシャットダウン制御入力。ローにするとトランスマッタ、レシーバ、及びチャージポンプがシャットダウンされます。

# $\pm 15kV ESD$ 保護、3.0V~5.5V、低電力、最大250kbps、真のRS-232トランシーバ

MAX3384E

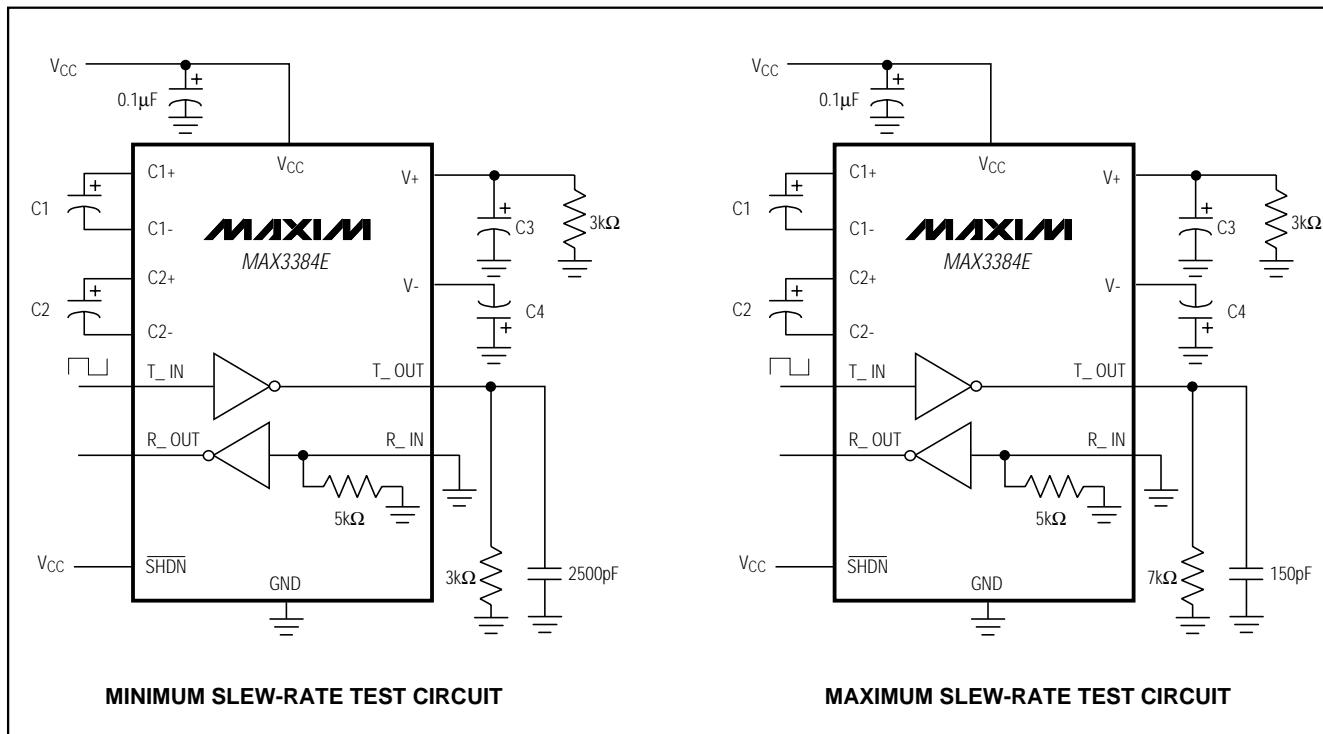


図1. スルーレート試験回路

## 詳細

### デュアルチャージポンプ電圧コンバータ

MAX3384Eの内部電源は、+3.0V~+5.5VのV<sub>CC</sub>範囲から+5.5V(倍圧チャージポンプ)及び-5.5V(反転チャージポンプ)を供給する安定化デュアルチャージポンプです。このチャージポンプは断続モードで動作します。即ち、出力電圧が5.5V未満の場合はイネーブルされ、出力電圧が5.5Vを超えるとディセーブルされます。各チャージポンプは、V+及びV-電源を生成するためにフライングコンデンサ(C1、C2)及び蓄積コンデンサ(C3、C4)を必要とします(図1)。

### RS-232トランスマッタ

これらのトランスマッタは、CMOSロジックレベルを±5.0VのEIA/TIA-232レベルに変換する反転レベルトランスレータです。

MAX3384Eのトランスマッタは、最悪負荷条件の3kΩと1000pFの並列負荷において250kbpsのデータレートを保証し、LapLink™等のPC間通信ソフトウェアとコンパチブルになっています。複数のトランスマッタを並列接続することで、複数のレシーバ又はマウスを駆動することもできます。

LaplinkはTraveling Softwareの商標です。

MAX3384Eがシャットダウンモード(SHDN = GND)になると、トランスマッタがディセーブルされ、出力は強制的にハイインピーダンス状態になります。MAX3384Eでは、シャットダウン時に(12Vまでの電圧で出力が駆動されても問題ありません。

トランスマッタ入力は、ブルアップ抵抗を備えていません。未使用の入力は、GND又はV<sub>CC</sub>に接続して下さい。

### RS-232レシーバ

レシーバはRS-232信号をCMOSロジック出力レベルに変換します(表1)。MAX3384Eがシャットダウンモード(SHDN = GND)になると、レシーバの出力は強制的にハイインピーダンス状態になります。これにより、単一のUARTは異なるプロトコル間で多重送信できるようになります。

### シャットダウンモード

シャットダウンモード(SHDN = ロー)になると消費電流が1μA以下に低減します。シャットダウン中は、

表1. シャットダウンの真理値表

SHDN	T_OUT	R_OUT
0	High-Z	High-Z
1	Active	Active

# $\pm 15kV$ ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、 最大250kbps、真のRS-232トランシーバ

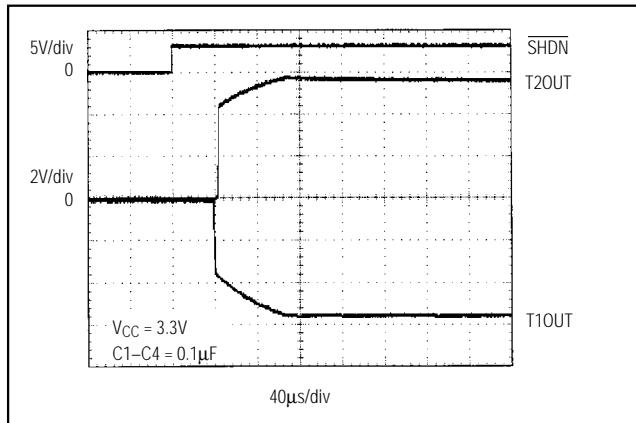


図2. シャットダウン解除時又はパワーアップ時のトランスマッタ出力

デバイスのチャージポンプが停止してV+がV<sub>CC</sub>に落ち込み、V-がグランドに落ち込みます。更に、トランスマッタ及びレシーバの出力がディセーブルされます(ハイインピーダンス)。シャットダウンを解除するには、100μs(typ)を要します(図2)。シャットダウンモードを使用しない場合はSHDNをV<sub>CC</sub>に接続して下さい。

## $\pm 15kV$ のESD保護

本製品は、マキシム社の他の製品と同様、製品の取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。MAX3384Eのドライバ出力とレシーバ入力は、静電気にに対する保護が特別に強化されています。マキシム社は、 $\pm 15kV$ のESDにもダメージを受けない新構造を開発しました。このESD構造は、通常動作、シャットダウン、及びパワーダウンの全ての状態において高ESDに耐えることができます。ESDイベントの後、マキシム社の"E"バージョンはラッチアップを発生することなく動作し続けますが、競合他社のRS-232製品はラッチアップすることがあるため、ラッチアップを解除するためにパワーダウンする必要があります。

ESD保護は様々な方法で試験することができますが、トランスマッタ出力及びレシーバ入力の保護は、下記の条件を満たすように設計されています。

- 1) ヒューマンボディモデルで $\pm 15kV$
- 2) IEC1000-4-2の接触放電法で $\pm 8kV$
- 3) IEC1000-4-2のエアギャップ放電法で $\pm 15kV$

## 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、及び試験結果が記載された信頼性レポートについては、マキシム社にお問い合わせ下さい。

## ヒューマンボディモデル

図3aに、ヒューマンボディモデル法を示します。図3b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ています。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、1.5kΩ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。MAX3384E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できます。

ヒューマンボディモデルと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くなることがあります。これはIEC1000-4-2のESD試験モデルの方が直列抵抗が低いためです。このため、測定されたESD耐圧は一般的にヒューマンボディモデルによる耐圧よりも低くなっています。図4aにIEC1000-4-2モデルを示します。図4bに、 $\pm 8kV$ のIEC1000-4-2レベル4のESD接触法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デバイスに近づけることによって行いますが、接触放電法では、充電する前にプローブをデバイスに接触させます。

## 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、製造中の取扱い及び組立て中の接触によるストレスをエミュレーションすることです。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、プリント基板の組立てが終わった後では、マシンモデルはI/Oポートには適していません

## アプリケーション情報

### コンデンサの選択

C1 ~ C4に使用するコンデンサの種類は回路の動作にはそれほど影響がなく、有極性又は無極性コンデンサのどちらでも使用できます。チャージポンプ、3.3Vの

表2. 必要最小容量値6

V <sub>CC</sub> (V)	C <sub>1, C<sub>BYPASS</sub></sub> ( $\mu$ F)	C <sub>2, C<sub>3, C<sub>4</sub></sub></sub> ( $\mu$ F)
3.0 to 3.6	0.1	0.1
4.5 to 5.5	0.047	0.33
3.0 to 5.5	0.1	0.47

# $\pm 15kV$ ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、最大250kbps、真のRS-232トランシーバ

MAX3384E

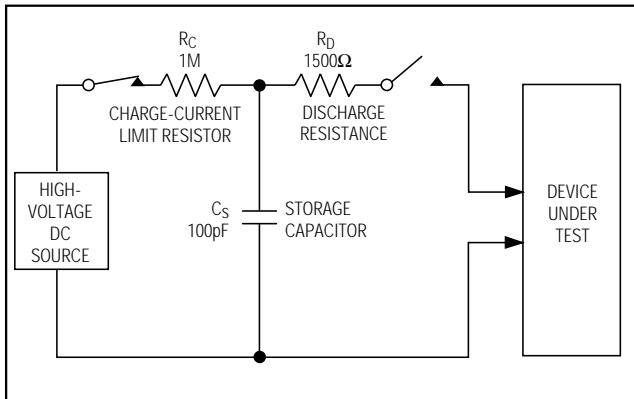


図3a. ヒューマンボディモデルによるESD試験モデル

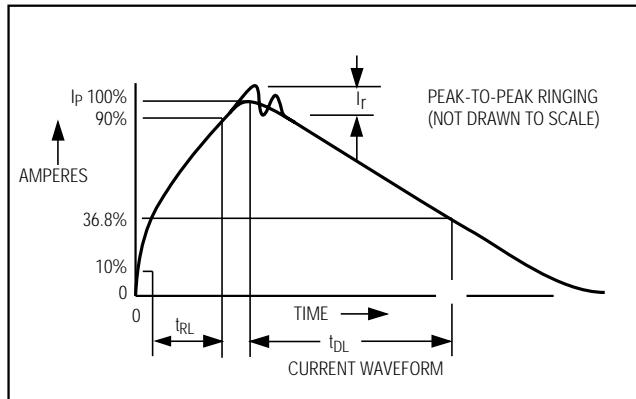


図3b. ヒューマンボディモデルによる電流波形

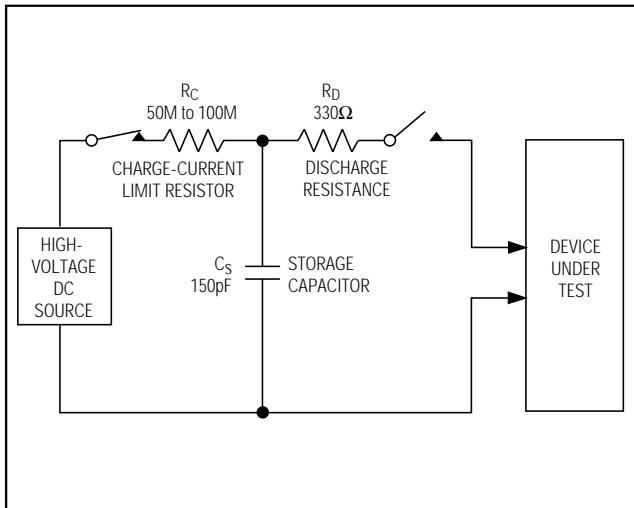


図4a. IEC 1000-4-2によるESD試験モデル

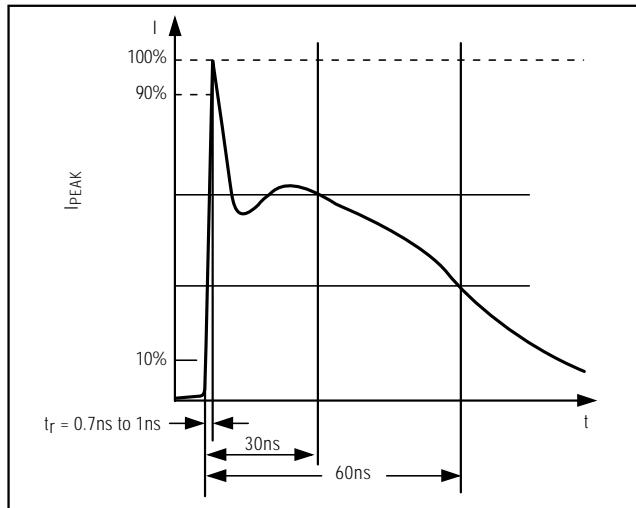


図4b. IEC 1000-4-2のESD発生器電流波形

動作時には $0.1\mu F$ のコンデンサを必要とします。その他の電源電圧に必要なコンデンサ容量については、表2を参照して下さい。表2に示すよりも小さな容量のものは使用しないで下さい。コンデンサ容量を増加する(例えば2倍にする)と、トランスマッタ出力のリップルが減少し、消費電力が僅かに低減されます。C1の容量を変更せずにC2、C3、及びC4の容量を大きくすることは可能ですが、適切な容量比(C1対他のコンデンサ)を維持するため、C1の容量を増加する場合は必ずC2、C3、C4、及びC<sub>BYPASS</sub>の容量も共に大きくして下さい。

推奨の最小容量値のコンデンサを使用する場合には、容量が温度変化によって過度に低下しないように注意して下さい。それが懸念されるような場合には、更に

公称容量値の大きいコンデンサを使用して下さい。コンデンサの等価直列抵抗(ESR)は通常低温度において増加し、V+及びV-のリップル電圧に影響を与えます。

## 電源デカップリング

殆どの場合は、 $0.1\mu F$ のV<sub>CC</sub>バイアスコンデンサで十分です。電源ノイズに敏感なアプリケーションの場合は、チャージポンプコンデンサC1と同容量のコンデンサを使用して下さい。バイパスコンデンサは、できるだけICの近くに取り付けて下さい。

## 最低2.7Vまでの動作

トランスマッタ出力は、電源電圧が2.7Vまで低下してもEIA/TIA-562レベル $\pm 3.7V$ に適合します。

# $\pm 15kV ESD$ 保護、3.0V~5.5V、低電力、最大250kbps、真のRS-232トランシーバ

## シャットダウン解除時のトランスマッタ出力

図2に、シャットダウン解除における2個のトランスマッタ出力の変化を示します。トランスマッタ出力がアクティブになると、2個の出力が互いに逆のRS-232レベルとなります(一方のトランスマッタ入力はハイ、他方はロー)。各トランスマッタは、 $3k\Omega s$ と $2500pF$ の並列負荷条件となっています。トランスマッタ出力で、シャットダウン解除時にリングングや望ましくない変動を示すことはありません。トランスマッタは、V-の電圧の絶対値が約-3Vを超えるまでイネーブルされないことに注意して下さい。

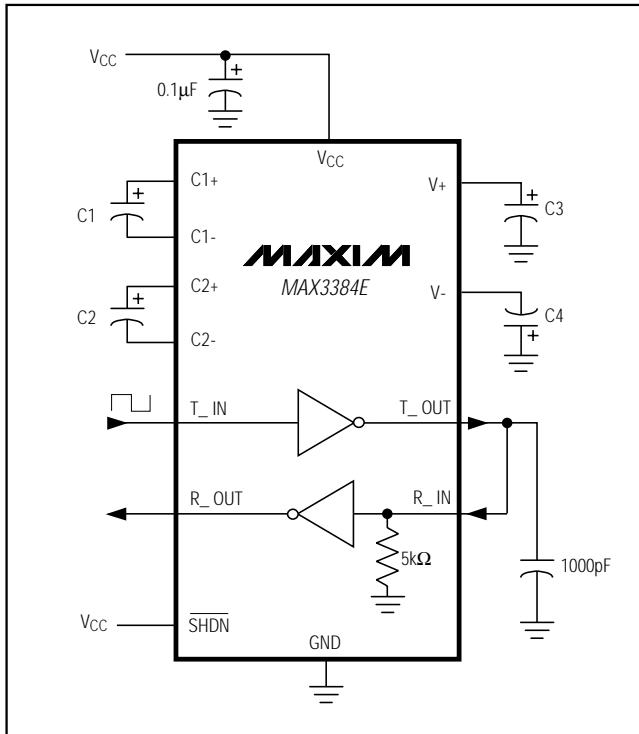


図6. ループバック試験回路

## 高速データレート

MAX3384Eは、高速データレートにおいてもRS-232トランスマッタの最低出力電圧 $\pm 5.0V$ を維持します。図6に、トランスマッタのループバック試験回路を示します。図7には、120kbpsにおけるループバック試験の結果を示し、図8には同試験を250kbpsで行った場合の結果を示します。図7では、全てのトランスマッタが同時に $1000pF$ と並列のRS-232負荷を120kbpsで駆動しています。図8では、 $1000pF$ と並列のRS-232レシーバが全てのトランスマッタに対して負荷となっており、1個のトランスマッタのみを250kbpsで駆動しています。

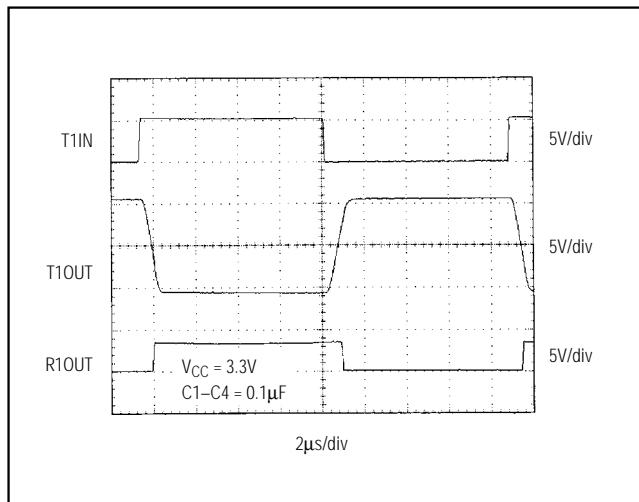


図7. MAX3384Eのループバック試験結果(120kbps)

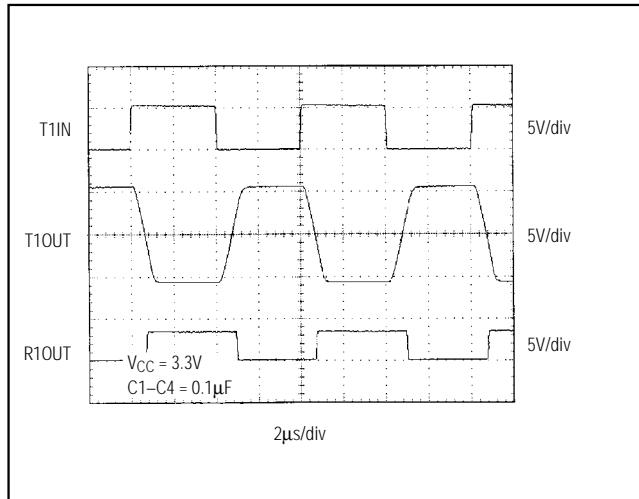


図8. MAX3384Eのループバック試験結果(250kbps)

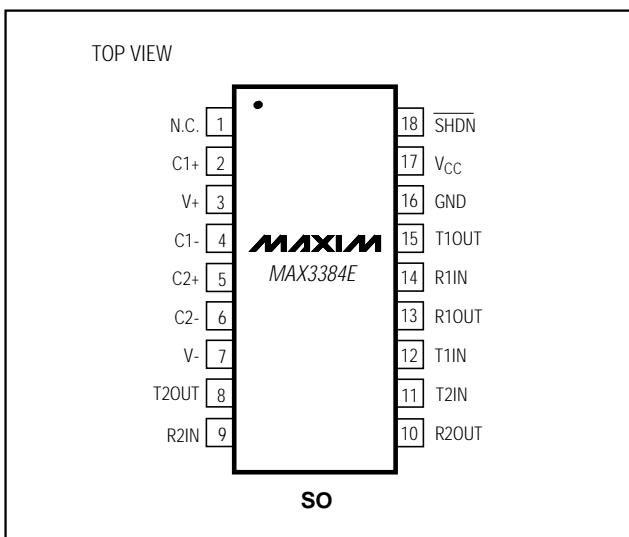
**$\pm 15kV ESD$ 保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

MAX3384E

表3. 各種電源電圧における  
ロジックファミリとの互換性

SYSTEM POWER-SUPPLY VOLTAGE (V)	VCC SUPPLY VOLTAGE (V)	COMPATIBILITY
3.3	3.3	Compatible with all CMOS families
5	5	Compatible with all TTL and CMOS families
5	3.3	Compatible with ACT and HCT CMOS, and with AC, HC, or CD4000 CMOS

ピン配置(続き)



### 3V及び5Vロジックとの相互接続

MAX3384Eは、ACT、HCT CMOS等の様々な5Vロジックファミリと直接インタフェースできます。相互接続の詳しい組合せについては、表3を参照して下さい。

### チップ情報

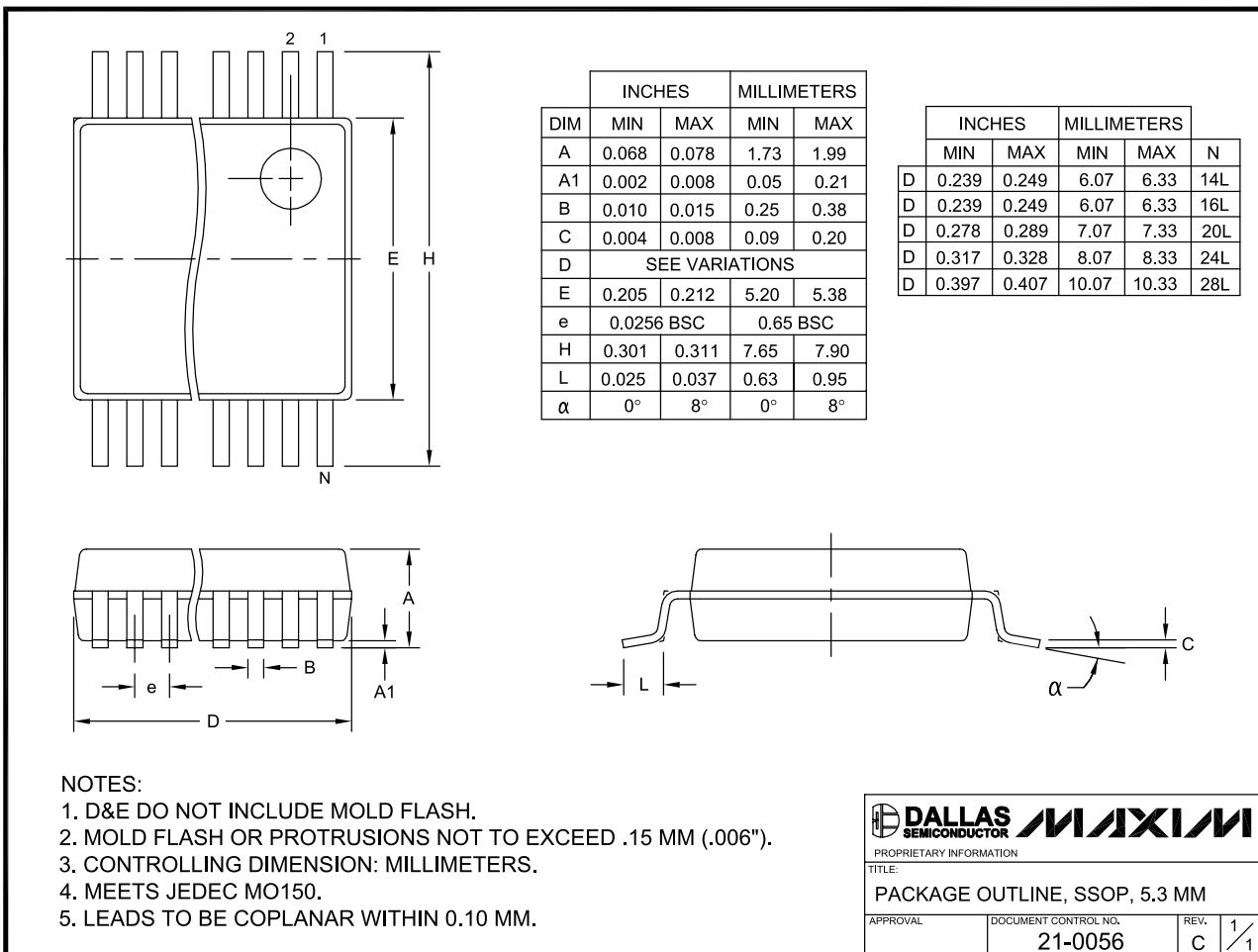
TRANSISTOR COUNT: 1129

Process: BiCMOS

**±15kV ESD保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

MAX3384E

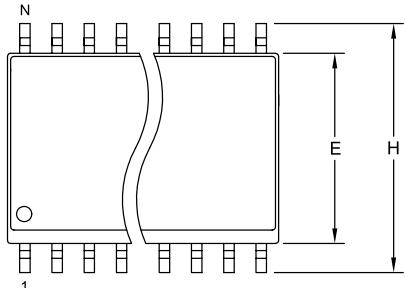
パッケージ



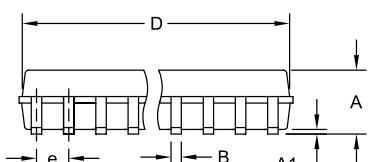
**$\pm 15kV ESD$ 保護、3.0V~5.5V、低電力、  
最大250kbps、真のRS-232トランシーバ**

パッケージ(続き)

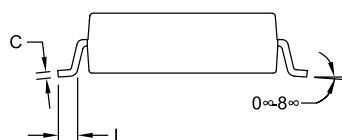
MAX3384E



TOP VIEW



FRONT VIEW



SIDE VIEW

NOTES:

1. D&E DO NOT INCLUDE MOLD FLASH.
2. MOLD FLASH OR PROTRUSIONS NOT TO EXCEED 0.15mm (.006").
3. LEADS TO BE COPLANAR WITHIN 0.10mm (.004").
4. CONTROLLING DIMENSION: MILLIMETERS.
5. MEETS JEDEC MS013.
6. N = NUMBER OF PINS.

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	0.050		1.27	
E	0.291	0.299	7.40	7.60
H	0.394	0.419	10.00	10.65
L	0.016	0.050	0.40	1.27

VARIATIONS:

DIM	INCHES		MILLIMETERS		N	MS013
	MIN	MAX	MIN	MAX		
D	0.398	0.413	10.10	10.50	16	AA
D	0.447	0.463	11.35	11.75	18	AB
D	0.496	0.512	12.60	13.00	20	AC
D	0.598	0.614	15.20	15.60	24	AD
D	0.697	0.713	17.70	18.10	28	AE



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。マキシム社は隨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。

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

© 2001 Maxim Integrated Products

**MAXIM** is a registered trademark of Maxim Integrated Products.