

PDAおよび携帯電話用、3V、 $\pm 15\text{kV}$ ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

概要

3V駆動TIA/EIA-232およびV.28/V.24のMAX3387Eは低電力要件、高データレート能力、および優れた静電放電(ESD)保護を備えた通信用インタフェースです。MAX3387Eは3つのレシーバおよび3つのトランスミッタを備えています。RS-232入力および出力のすべてはIEC 1000-4-2エアギャップ放電法の使用による $\pm 15\text{kV}$ 、IEC 1000-4-2接触放電法の使用による $\pm 8\text{kV}$ 、およびヒューマンボディモデルの使用による $\pm 15\text{kV}$ に対して保護されます。

独自方式の低ドロップアウトのトランスミッタ出力段は+3.0V~+5.5Vの電源からデュアルのチャージポンプを使用して、真のRS-232性能を可能にします。チャージポンプは+3.3V電源からの動作を行うために、わずか4個の0.1 μF のコンデンサしか必要としません。MAX3387EはRS-232準拠出力レベルを維持しながら、最高250kbpsのデータレートで動作させることができます。

MAX3387Eには混合ロジック電圧システムにおける相互動作を可能にする独特な V_L ピン備えています。入力および出力ロジックレベルとも、 V_L ピンによってピン設定が可能です。MAX3387Eは省スペースのTSSOPパッケージで提供されています。

アプリケーション

サブノートブック/パームトップコンピュータ
PDAおよびPDAクレードル
携帯電話データケーブル
バッテリー駆動機器
ハンドヘルド機器
周辺機器

特長

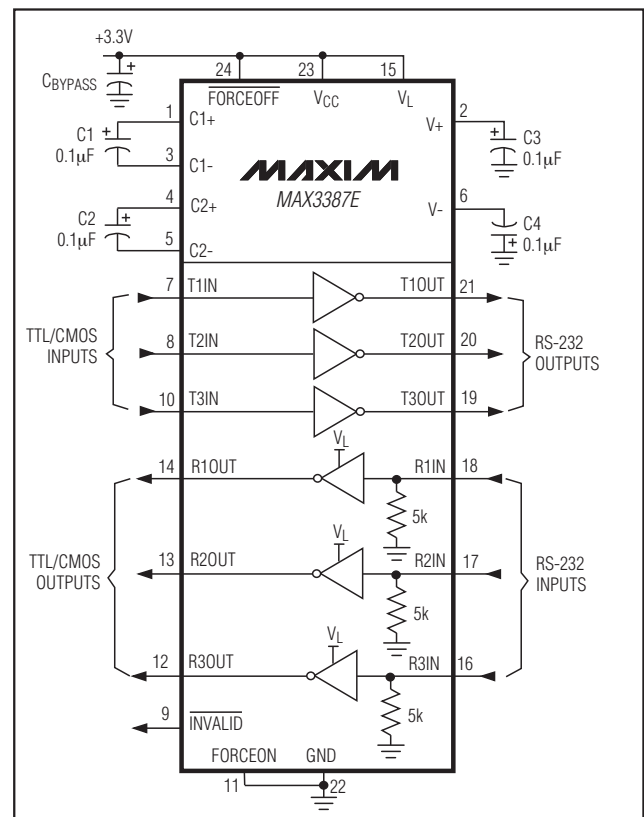
- ◆ V_L ピン：混合電圧システムに適合
- ◆ $\pm 15\text{kV}$ ESD保護：Rx入力およびTx出力
- ◆ 低消費電流：300 μA
- ◆ 保証データレート：250kbps
- ◆ 1 μA のAutoShutdown Plus™：レシーバアクティブ
- ◆ 最低3.0Vまで、TIA/EIA-232規格に適合

型番

PART	TEMP. RANGE	PIN-PACKAGE
MAX3387ECUG+	0°C to +70°C	24 TSSOP
MAX3387EEUG+	-40°C to +85°C	24 TSSOP

+は鉛(Pb)フリー/RoHS準拠パッケージを表します。

標準動作回路



AutoShutdown PlusはMaxim Integrated Products Inc.の商標です。

本データシートは日本語翻訳であり、相違及び誤りのある可能性があります。設計の際は英語版データシートを参照してください。

価格、納期、発注情報についてはMaxim Direct (0120-551056)にお問い合わせいただくか、Maximのウェブサイト(japan.maxim-ic.com)をご覧ください。

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

V _{CC} to GND	-0.3V to +6V
V _L to GND	-0.3V to (V _{CC} + 0.3V)
V ₊ to GND	-0.3V to +7V
V ₋ to GND	+0.3V to -7V
V ₊ + V ₋ (Note 1)	+13V
Input Voltages	
T _{IN} , FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$ to GND	-0.3V to +6V
R _{IN} to GND	±25V
Output Voltages	
T _{OUT} to GND	±13.2V
R _{OUT}	-0.3V to (V _L + 0.3V)

Short-Circuit Duration T _{OUT} to GND	Continuous
Continuous Power Dissipation (T _A = +70°C)	
24-Pin TSSOP (derate 12.2mW/°C above +70°C)	976mW
Operating Temperature Ranges	
MAX3387ECUG	0°C to +70°C
MAX3387EEUG	-40°C to +85°C
Junction Temperature	+150°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Lead Temperature (soldering, 10s)	+300°C
Soldering Temperature (reflow)	+260°C

Note 1: V₊ and V₋ 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.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

(V_{CC} = V_L = +3.0V to +5.5V; C1–C4 = 0.1μF, tested at +3.3V ±10%; C1 = 0.047μF, C2–C4 = 0.33μF, tested at +5.0V ±10%; T_A = T_{MIN} to T_{MAX}, unless otherwise noted. Typical values are at V_{CC} = V_L = +3.3V, T_A = +25°C.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
DC CHARACTERISTICS (V _{CC} = +3.3V or +5V, T _A = +25°C)						
Supply Current, AutoShutdown Plus		All R _{IN} idle, FORCEON = GND, $\overline{\text{FORCEOFF}}$ = V _{CC} , all T _{IN} idle		1.0	10	μA
Supply Current		$\overline{\text{FORCEOFF}}$ = FORCEON = V _{CC} , no load		0.3	1	mA
LOGIC INPUTS						
Input Logic Threshold Low		T _{IN} , FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$	V _L = +3.3V or +5.0V		0.8	V
			V _L = +2.5V		0.6	
Input Logic Threshold High		T _{IN} , FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$	V _L = +5.0V	2.4		V
			V _L = +3.3V	2.0		
			V _L = +2.5V	1.4		
			V _L = +1.8V	0.9		
Transmitter Input Hysteresis				0.5		V
Input Leakage Current		T _{IN} , FORCEON, $\overline{\text{FORCEOFF}}$		±0.01	±1	μA
RECEIVER OUTPUTS						
Output Voltage Low		I _{OUT} = 1.6mA			0.4	V
Output Voltage High		I _{OUT} = -1mA	V _L - 0.6	V _L - 0.1		V
RECEIVER INPUTS						
Input Voltage Range			-25		+25	V
Input Threshold Low		T _A = +25°C	V _L = +5.0V	0.8	1.5	V
			V _L = +3.3V	0.6	1.2	
Input Threshold High		T _A = +25°C	V _L = +5.0V	1.8	2.4	V
			V _L = +3.3V	1.5	2.4	

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

MAX3387E

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS (continued)

($V_{CC} = V_L = +3.0V$ to $+5.5V$; $C1-C4 = 0.1\mu F$, tested at $+3.3V \pm 10\%$; $C1 = 0.047\mu F$, $C2-C4 = 0.33\mu F$, tested at $+5.0V \pm 10\%$; $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = V_L = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Input Hysteresis				0.5		V
Input Resistance		T _A = +25°C	3	5	7	kΩ
TRANSMITTER OUTPUTS						
Output Voltage Swing		All transmitter outputs loaded with 3kΩ to ground	±5	±5.4		V
Output Resistance		V _{CC} = V+ = V- = 0V, transmitter output = ±2V	300	10M		Ω
Output Short-Circuit Current		V _{T_OUT} = 0V			±60	mA
Output Leakage Current		V _{T_OUT} = ±12V, transmitters disabled; V _{CC} = 0V or +3.0V to +5.5V			±25	μA
ESD PROTECTION						
R_IN, T_OUT ESD Protection		Human Body Model		±15		kV
		IEC 1000-4-2 Air-Gap Discharge method		±15		
		IEC 1000-4-2 Contact Discharge method		±8		
AutoShutdown Plus (FORCEON = GND, FORCEOFF = V _{CC})						
Receiver Input Threshold to INVALID Output High		Figure 3a	Positive threshold	2.7		V
			Negative threshold	-2.7		
Receiver Input Threshold to INVALID Output Low		Figure 3a	-0.3	0.3		V
INVALID Output Voltage Low		I _{OUT} = -1.6mA		0.4		V
INVALID Output Voltage High		I _{OUT} = -1.0mA	V _L - 0.6			V
Receiver Positive or Negative Threshold to INVALID High	t _{INVH}	V _{CC} = +5V, Figure 3b	1			μs
Receiver Positive or Negative Threshold to INVALID Low	t _{INVL}	V _{CC} = +5V, Figure 3b	30			μs
Receiver or Transmitter Edge to Transmitters Enabled	t _{WU}	V _{CC} = +5V, Figure 3b	100			μs
Receiver or Transmitter Edge to Transmitters Shutdown	t _{AUTOSHDN}	V _{CC} = +5V, Figure 3b	15	30	60	s

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

TIMING CHARACTERISTICS

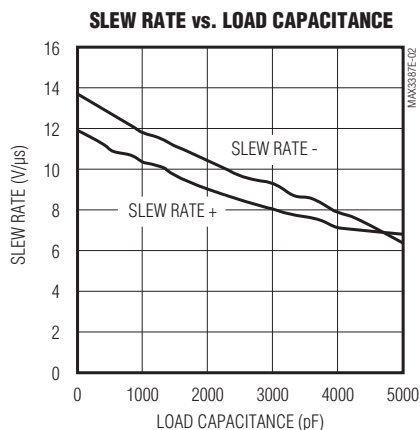
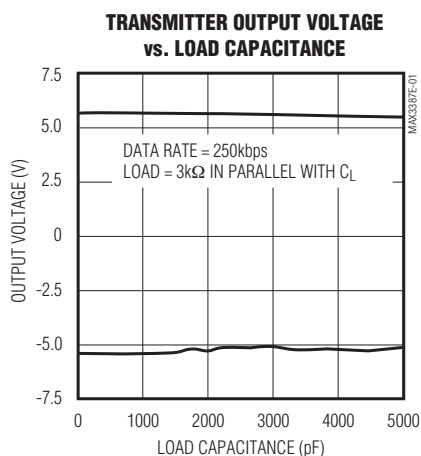
($V_{CC} = V_L = +3V$ to $+5.5V$; C_1 – $C_4 = 0.1\mu F$, tested at $+3.3V \pm 10\%$; $C_1 = 0.047\mu F$, C_2 – $C_4 = 0.33\mu F$, tested at $+5.0V \pm 10\%$; $T_A = T_{MIN}$ to T_{MAX} , unless otherwise noted. Typical values are at $V_{CC} = V_L = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$.)

PARAMETER	SYMBOL	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Maximum Data Rate		$R_L = 3k\Omega$, $C_L = 1000pF$, one transmitter switching	250			kbps
Receiver Propagation Delay	t_{PHL}	Receiver input to receiver output, $C_L = 150pF$		0.15		μs
	t_{PLH}			0.15		
Time to Exit Shutdown		$ V_{T_OUT} > +3.7V$		100		μs
Transmitter Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $	(Note 2)		100		ns
Receiver Skew	$ t_{PHL} - t_{PLH} $			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 $+3V$	$C_L = 150pF$ to $1000pF$	6	30	$V/\mu s$
			$C_L = 150pF$ to $2500pF$	4	30	

Note 2: Transmitter skew is measured at the transmitter zero crosspoints.

標準動作特性

($V_{CC} = V_L = +3.3V$, $T_A = +25^\circ C$, unless otherwise noted.)

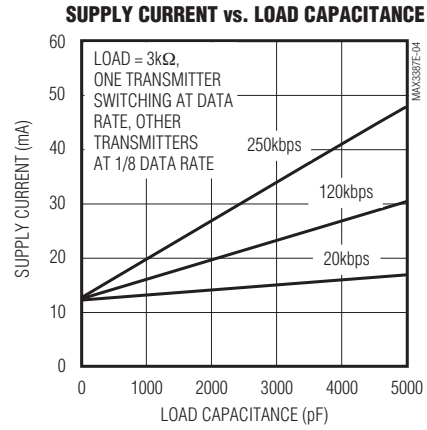
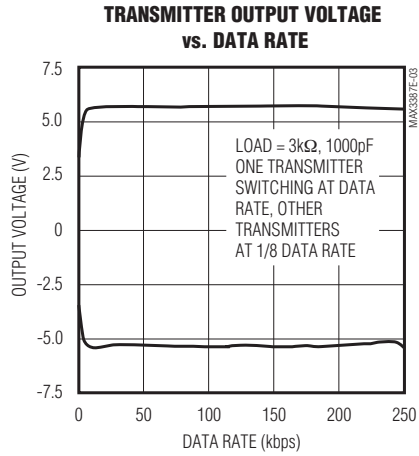


PDAおよび携帯電話用、3V、 $\pm 15\text{kV}$ ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

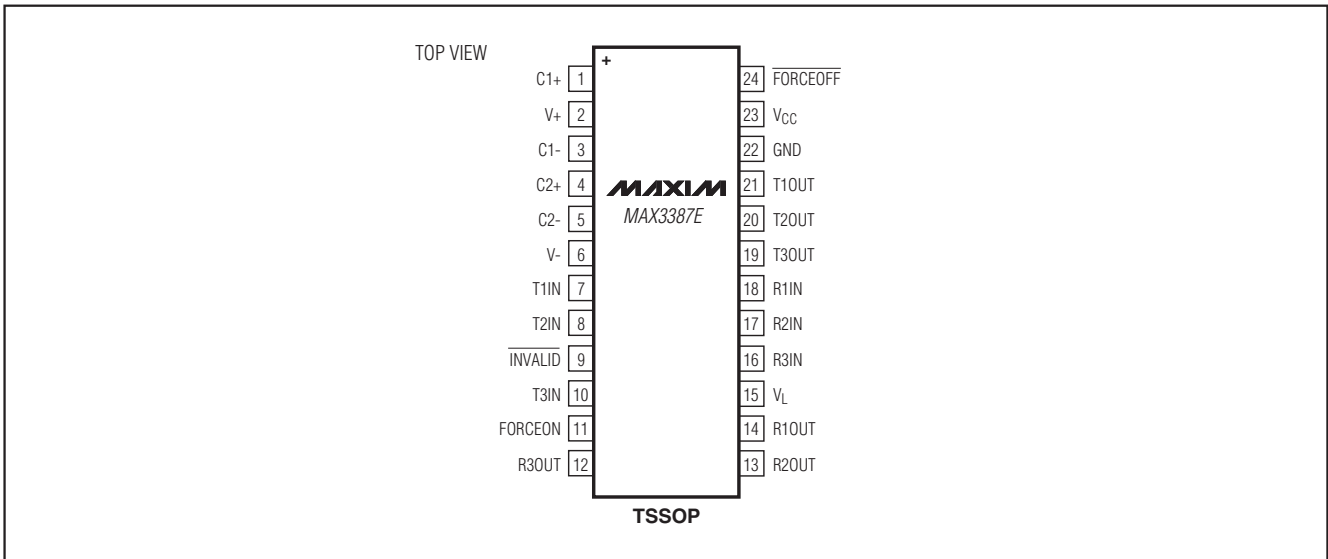
MAX3387E

標準動作特性(続き)

($V_{CC} = V_L = +3.3\text{V}$, $T_A = +25^\circ\text{C}$, unless otherwise noted.)



ピン配置



PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

端子説明

端子	名称	機能
1	C1+	電圧ダブルチャージポンプコンデンサの正端子
2	V+	チャージポンプが生成する+5.5V電源
3	C1-	電圧ダブルチャージポンプコンデンサの負端子
4	C2+	反転チャージポンプコンデンサの正端子
5	C2-	反転チャージポンプコンデンサの負端子
6	V-	チャージポンプが生成する-5.5V
7	T1IN	TTL/CMOSトランスミッタ入力
8	T2IN	
9	$\overline{\text{INVALID}}$	有効な信号検出出力。レシーバ入力に有効なRS-232信号が存在する場合、 $\overline{\text{INVALID}}$ はハイです。
10	T3IN	TTL/CMOSトランスミッタ入力
11	FORCEON	強制オン入力。FORCEONをハイに駆動すると、自動回路を無効にして、トランスミッタをオンに保ちます(FORCEOFFはハイでなければなりません) (表1)。
12	R3OUT	TTL/CMOSレシーバ出力。0Vと V_L の間で変化します。
13	R2OUT	
14	R1OUT	
15	V_L	ロジックレベル電源。CMOS入力および出力のすべてはこの電源を基準にします。
16	R3IN	RS-232レシーバ入力
17	R2IN	
18	R1IN	
19	T3OUT	RS-232トランスミッタ出力
20	T2OUT	
21	T1OUT	
22	GND	グラウンド
23	V _{CC}	+3.0V~+5.5Vの電源電圧
24	$\overline{\text{FORCEOFF}}$	強制オフ入力。 $\overline{\text{FORCEOFF}}$ をローに駆動すると、トランスミッタと内部電源がシャットダウンされます。これは自動回路のすべて、およびFORCEONを無効にします(表1)。

PDAおよび携帯電話用、3V、 $\pm 15\text{kV}$ ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

MAX3387E

詳細

デュアルチャージポンプ電圧コンバータ

MAX3387Eの内部電源は $+3.0\text{V} \sim +5.5\text{V}$ の範囲の入力電圧(V_{CC})に関わらず、 $+5.5\text{V}$ (倍圧チャージポンプ)および -5.5V (反転チャージポンプ)の出力電圧を供給する安定化されたデュアルチャージポンプで構成されます。チャージポンプは次のように断続モードで動作します。出力電圧が 5.5V を下回ると、チャージポンプがイネーブルされ、出力電圧が 5.5V を超えると、チャージポンプはディセーブルされます。各チャージポンプは各1個のフライングコンデンサ(C1、C2)と各1個の蓄積コンデンサ(C3、C4)を必要とし、 $V+$ および $V-$ 電源を生成します。

RS-232トランスミッタ

トランスミッタは反転レベルトランスレータで、CMOSロジックレベルを 5.0V のEIA/TIA-232レベルに変換します。

MAX3387Eのトランスミッタは 1000pF を並列にした $3\text{k}\Omega$ のワーストケースの負荷時で 250kbps のデータレートが保証され、PC間通信ソフトウェア(Laplink®など)に対応しています。複数のトランスミッタを並列

に接続して、複数のレシーバまたはマウスを駆動することができます。図1にシステムの全体的な接続を示します。

デバイスがシャットダウンモードにある場合、これらのRS-232出力段はオフ(ハイインピーダンス)になります。電源がオフ時には、MAX3387Eは出力が最大 $\pm 12\text{V}$ まで駆動されても問題ありません。

トランスミッタの入力にはプルアップ抵抗がありません。使用しない入力にはGNDまたは V_L に接続してください。

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。MAX3387Eのレシーバは、デバイスがシャットダウンされていても、常にアクティブです。

MAX3387EはいずれのRS-232レシーバ入力にも信号がない場合に示されるINVALID出力を備えています。INVALIDは他の制御ロジック機能とは独立で、レシーバの入力状態のみを示します(図2および3)。

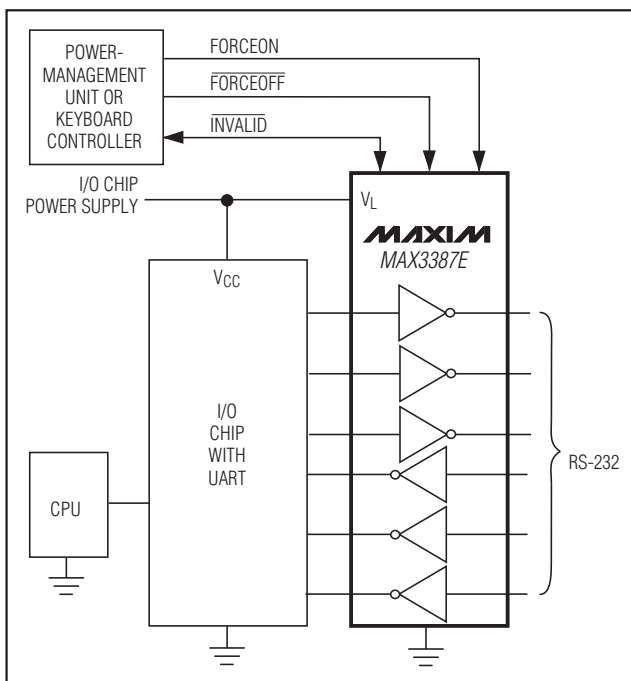


図1. PMU制御下のインタフェース

LaplinkはLaplink Software, Inc.の登録商標です。

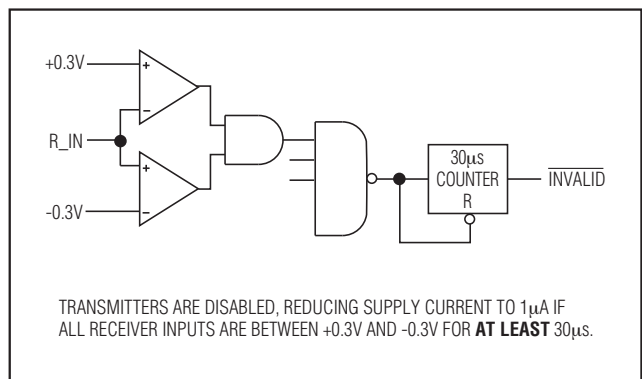


図2a. INVALIDのファンクションダイアグラム、INVALID = ロー

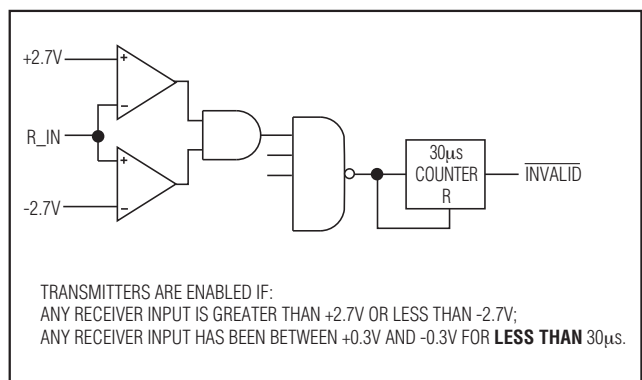


図2b. INVALIDのファンクションダイアグラム、INVALID = ハイ

PDAおよび携帯電話用、3V、 $\pm 15\text{kV}$ ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

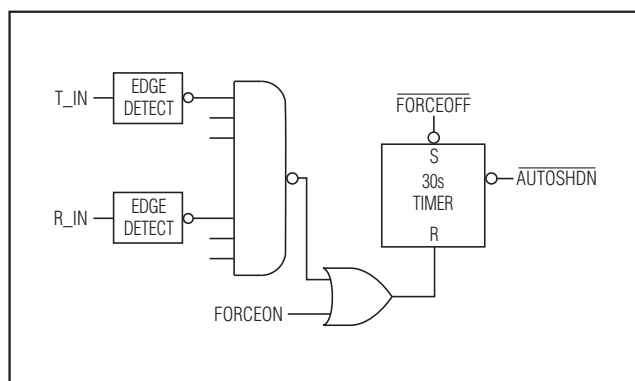


図2c. AutoShutdown Plusのロジック

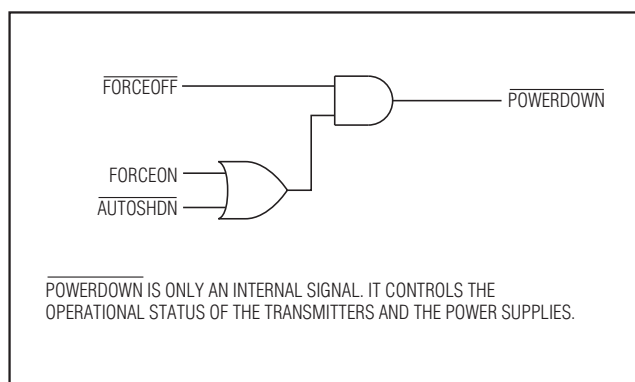


図2d. パワーダウンのロジック

AutoShutdown Plusモード

MAX3387EはMaximのAutoShutdown Plus機能を使用して1 μA の電源電流を達成します。この機能はFORCEOFFがハイでFORCEONがローの場合に動作します。これらのデバイスが30秒間いずれのレシーバおよびトランスミッター入力にも有効な信号遷移を検出しない場合、内部チャージポンプはシャットダウンし、電源電流は1 μA に低減します。これはRS-232ケーブルが切断されているかまたは接続された周辺機器のトランスミッターがオフになっているか、およびトランスミッター入力を駆動するUARTがアクティブでない場合に生じます。有効な遷移がいずれかのRS-232レシーバまたはトランスミッター入力に印加された場合にシステムは再びオンになります。その結果、システムは既存のBIOSまたはオペレーティングシステムを変更することなく電力を節約します。

図3aは有効な、および無効なRS-232レシーバ電圧レベルを示しています。INVALIDはレシーバの入力状態を示し、FORCEONおよびFORCEOFF状態には関係しません。図2および表1はMAX3387Eの動作モードを要約しています。FORCEONおよびFORCEOFFは

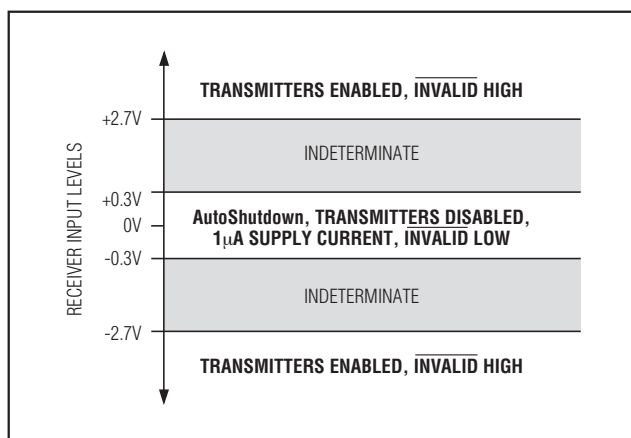


図3a. INVALIDのレシーバスレッシュョルド

AutoShutdown Plus回路を無効にします。いずれの制御もアサートされない場合、ICは受信した最後のレシーバまたはトランスミッターの入力エッジに基づいて自動的にこれらの状態を選択します。

FORCEONをINVALIDに接続すると、30秒間、有効なレシーバレベルおよびレシーバまたはトランスミッターエッジが検出されない場合にMAX3387Eはシャットダウンし、有効なレシーバレベルまたはレシーバまたはトランスミッターエッジが検出されると、ウェイクアップします。

FORCEONおよびFORCEOFFをINVALIDに接続すると、有効なレシーバレベルが検出されないと、MAX3387Eはシャットダウンします。

AutoShutdown Plusを使うとマウスまたはその他のシステムはウェイクアップに多少時間がかかります。図4は100msの間トランスミッターをオンに強制する回路が示されており、MAX3387Eがウェイクアップしていることを他のシステムが認識するのに十分な時間を与えます。その時間内に他のシステムが有効なRS-232信号遷移を出力した場合、両方のシステムのRS-232ポートはイネーブルされたままになります。

V_Lロジック電源入力

レシーバ出力が0VとV_{CC}間をスイングする他のRS-232インタフェースと異なり、MAX3387Eはレシーバ出力のV_{OH}を設定し、レシーバ入力のスレッシュョルドを設定する独立したロジック電源入力(V_L)を備えています。この機能は異なったロジックレベルのさまざまなタイプのシステムとのインタフェースに大きな柔軟性を与えます。この入力をホストのロジック電源(1.8V $\leq$ V_L $\leq$ V_{CC})に接続してください。また、「標準的なPDA/携帯電話アプリケーション」の項を参照してください。

PDAおよび携帯電話用、3V、 $\pm 15\text{kV}$ ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

MAX3387E

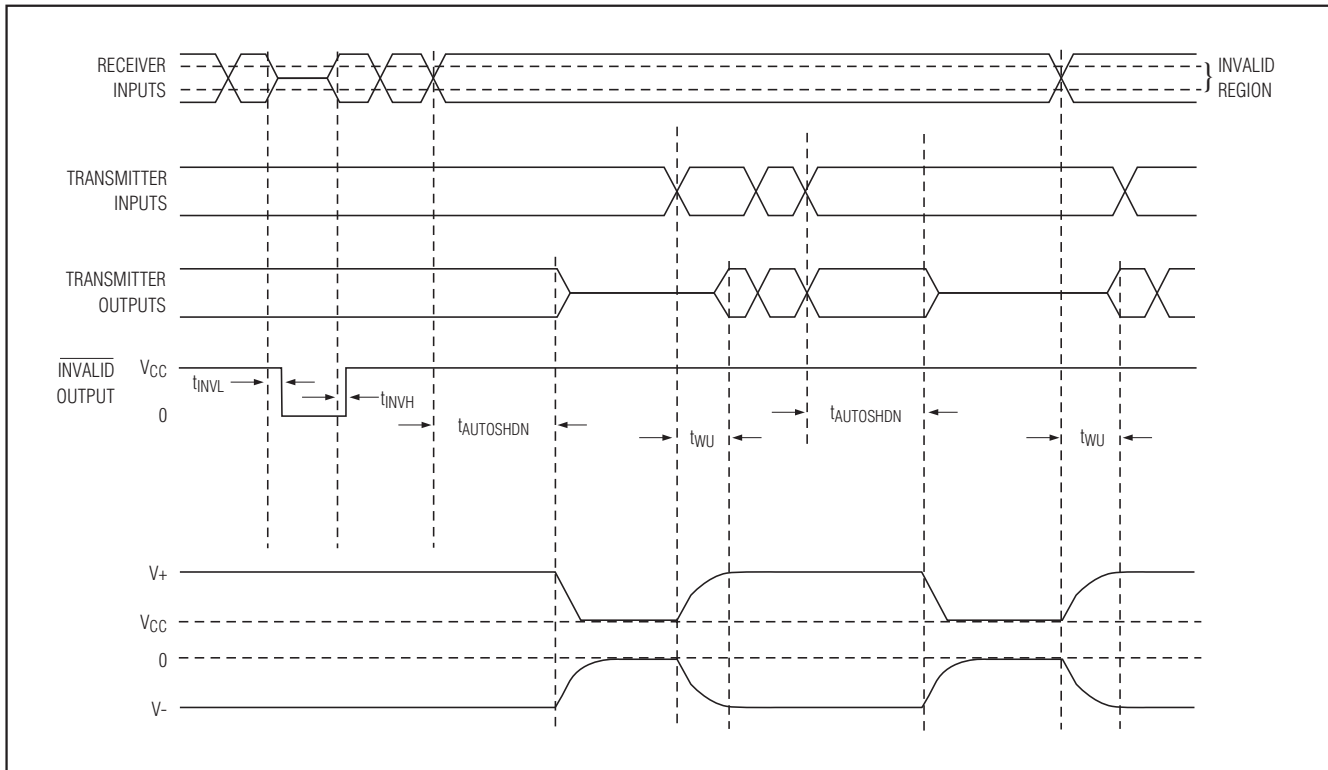


図3b. AutoShutdown Plus/INVALIDのタイミング図

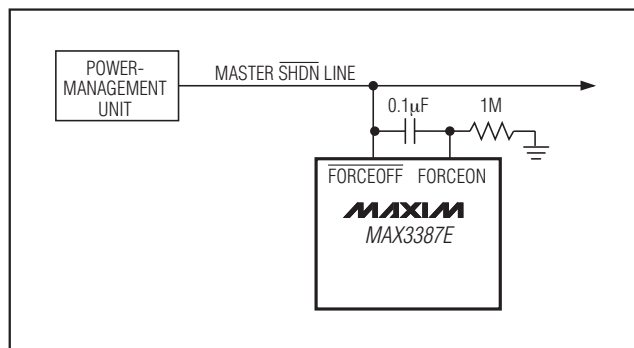


図4. システムをウェイクアップさせるための初期ターンオン付きのAutoShutdown

ソフトウェア制御のシャットダウン

ソフトウェアによって直接制御したい場合は、 $\overline{\text{INVALID}}$ をDTRまたはリングインジケータ信号を示すために使用可能です。 FORCEOFF と FORCEON を相互に接続してAutoShutdownをバイパスすると、そのラインはSHDN入力と同じ働きをします。

$\pm 15\text{kV}$ のESD保護

すべてのMaximのデバイスと同様に、すべてのピンにESD保護構造が採用され、取扱いおよび組立て時に遭遇する静電気放電(ESD)保護が施されています。MAX3387Eのドライバ出力とレシーバ入力は静電気に対して特別に保護されています。Maximはこれらの端子を損傷することなく $\pm 15\text{kV}$ のESDから保護する最高レベルの構造を開発しました。このESD構造によって、通常動作、シャットダウン、およびパワーダウンのすべての状態で高ESDに耐えることができます。ESD事象の後、Maximの「E」バージョンのデバイスはラッチアップなしで動作を続けますが、競合するRS-232製品はラッチアップすることがあり、ラッチアップを解除するためにはパワーダウンしなければなりません。ESD保護はさまざまな方法で試験することができます。この製品ファミリのトランスミッタ出力およびレシーバ入力は、次に示す限界値の保護特性を備えています。

- 1) $\pm 15\text{kV}$ (ヒューマンボディモデルの使用)
- 2) $\pm 8\text{kV}$ (IEC 1000-4-2規格の接触放電法の使用)
- 3) $\pm 15\text{kV}$ (IEC 1000-4-2のエアギャップ法の使用)

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

表1. 出力制御の真理値表

OPERATION STATUS	FORCEON	FORCEOFF	VALID RECEIVER LEVEL	RECEIVER OR TRANSMITTER EDGE WITHIN 30	T_OUT	R_OUT
Shutdown (Forced Off)	X	0	X	X	High-Z	Active
Normal Operation (Forced On)	1	1	X	X	Active	Active
Normal Operation (AutoShutdown Plus)	0	1	X	Yes	Active	Active
Shutdown (AutoShutdown Plus)	0	1	X	No	High-Z	Active
Normal Operation	INVALID	1	Yes	X	Active	Active
Normal Operation	INVALID	1	X	Yes	Active	Active
Shutdown	INVALID	1	No	No	High-Z	Active
Normal Operation (AutoShutdown)	INVALID	INVALID	Yes	X	Active	Active
Shutdown (AutoShutdown)	INVALID	INVALID	No	X	High-Z	Active

X = 任意

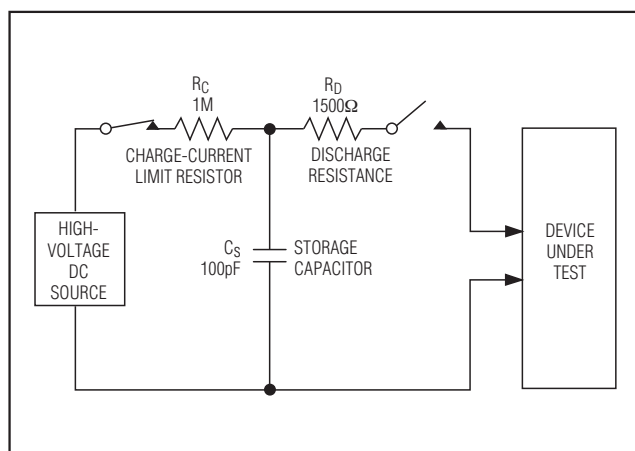


図5a. ヒューマンボディESD試験モデル

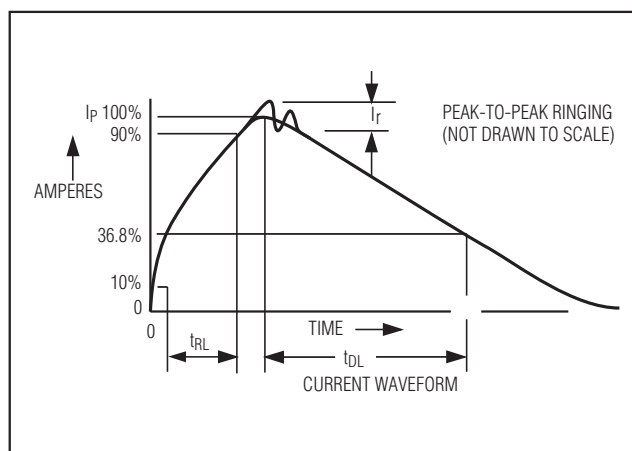


図5b. ヒューマンボディ電流波形

ESD試験の条件

ESD性能はさまざまな条件に依存します。試験構成、試験法および試験結果を記述した信頼性レポートについてはMaximにお問い合わせください。

ヒューマンボディモデル

図5aはヒューマンボディモデルを示し、図5bはローインピーダンスに放電するとき生成される電流波形を示しています。このモデルは所望のESD電圧を充電した100pFのコンデンサで構成され、その電圧はその後、1.5kΩを通して試験対象デバイスに放電されます。

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

MAX3387E

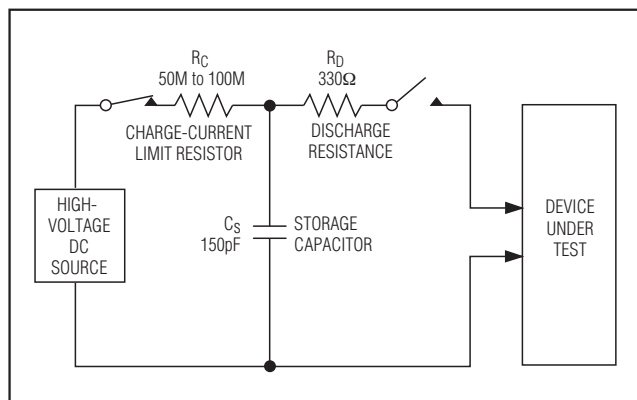


図6a. IEC 1000-4-2 ESD試験モデル

IEC 1000-4-2

IEC 1000-4-2規格は最終製品のESD試験と性能を対象とし、ICに関しては規定されていません。MAX3387EはESD保護用部品の追加なしに、IEC 1000-4-2のレベル4（最高レベル）に適合する製品を設計するために役に立ちます。

ヒューマンボディモデルとIEC 1000-4-2を使用する試験の主な相違は、ピーク電流はIEC 1000-4-2の方が大きいことです。それはIEC 1000-4-2モデルの方が、直列抵抗が小さいからです。したがって、IEC 1000-4-2に対して測定されるESD耐電圧は一般的にヒューマンボディモデルを用いた測定よりも低くなります。図6aはIEC 1000-4-2モデルを示し、図6bは±8kVのIEC 1000-4-2レベル4 ESD接触放電試験に対する電流波形を示します。

エアギャップ試験は充電されたプローブをデバイスに近づけることが必要です。接触放電法はプローブに充電する前にプローブをデバイスに接触させます。

マシーンモデル

ESD試験用のマシーンモデルでは200pFの蓄積コンデンサとゼロの放電抵抗を用いて、すべてのピンの試験を行います。その目的は製造中の取扱いおよび組立てにおいて生じる接触に起因するストレスをエミュレートすることです。もちろん、製造中はRS-232の入力と出力だけでなく、すべてのピンがこの保護を必要とします。したがって、PC基板の組立ての後では、マシーンモデルはI/Oポートには適切ではありません。

アプリケーション情報

コンデンサの選択

C1～C4に使用されているコンデンサのタイプは通常の動作には重要ではありません。有極性または無極性の

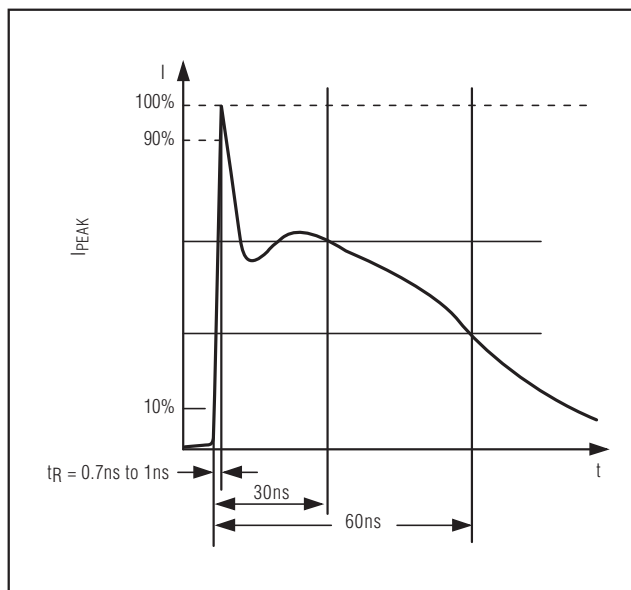


図6b. IEC 1000-4-2 ESD発生器の電流波形

表2. 必要最小コンデンサ容量

Vcc (V)	C1 (μF)	C2, C3, C4 (μF)
3.0 to 3.6	0.1	0.1
4.5 to 5.5	0.047	0.33
3.0 to 5.5	0.22	1

コンデンサの使用が可能です。チャージポンプには3.3V動作では0.1μFのコンデンサが必要です。他の電源電圧に対しては、必要とするコンデンサ値は表2を参照してください。表2に掲載した値より小さい値を使用しないでください。コンデンサ値を大きくする（例えば2倍）と、トランスミッタ出力のリプルが小さくなり、わずかに電力消費が小さくなります。C2、C3、およびC4はC1の値を変化させないで増加させることが可能です。しかし、C1を増加させる場合には、適切な比（C1の他のコンデンサに対する比）を維持するために、C2、C3、およびC4の値も増加してください。

要求されるコンデンサ値の最小値を使用する場合は、コンデンサ値が温度変化で過剰に悪化しないことを確認してください。疑わしい場合はより大きい公称値のコンデンサを使用してください。通常、低温で大きくなるコンデンサの等価直列抵抗(ESR)はV+とV-のリプル量に影響します。

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

電源のデカップリング

ほとんどの環境では、0.1 μ Fのバイパスコンデンサで
 充分です。電源ノイズに敏感なアプリケーションでは、
 チャージポンプコンデンサC1と同じ値のコンデンサで
 V_{CC} をグランドにバイパスしてください。バイパスコン
 デンサは可能な限り、ICの近くに配置してください。

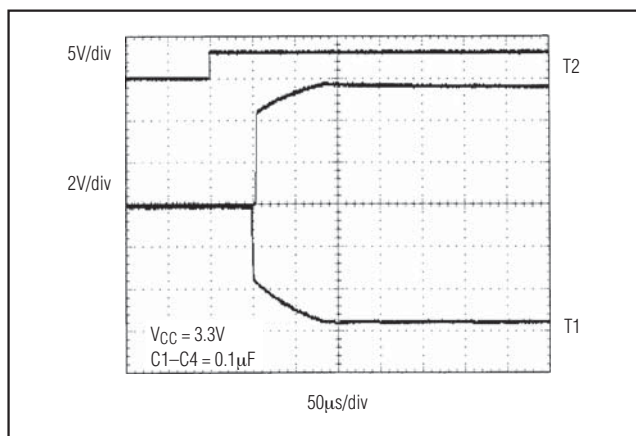


図7. シャットダウン解除時のトランスミッタ出力

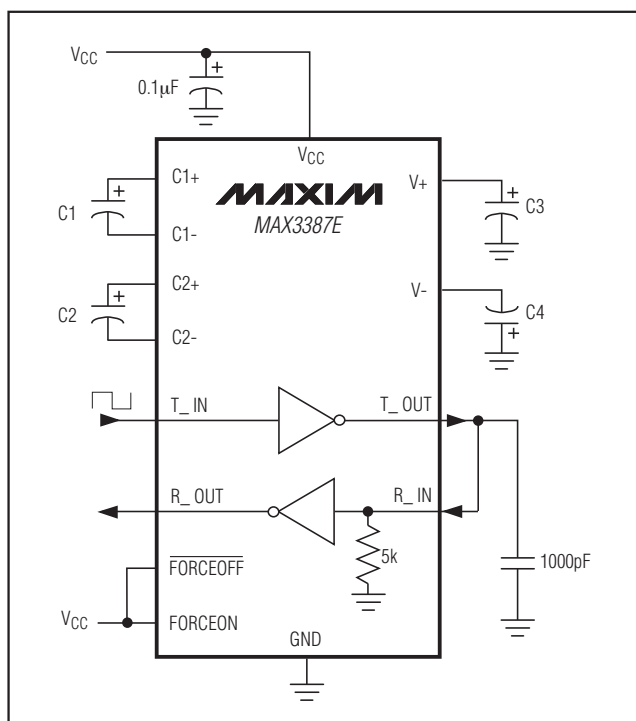


図8. ループバック試験回路

最低2.7Vまでの動作

トランスミッタ出力は最低+2.7Vまでの電源電圧で
±3.7VのTIA/EIA-562レベルに適合します。

シャットダウン解除時のトランスミッタ出力

図7はシャットダウンモードから抜け出す時の2つのトランスミッタ出力を示しています。それらがアクティブになる時、2つのトランスミッタ出力が反対のRS-232レベルに向かうことが示されています(1つのトランスミッタ入力が高い、他方はローになります)。各トランスミッタには3kΩと2500pFの並列負荷が接続されています。各トランスミッタ出力はシャットダウンから抜け出す時、リングングや望ましくないトランジェントを示しません。トランスミッタはV-の大きさがおおよそ3Vを超える時のみ、イネーブルになることに注意してください。

高速データレート

MAX3387Eは高速データレートの場合でも、RS-232の $\pm 5.0\text{V}$ の最小トランスミッタ出力電圧を維持します。図8はトランスミッタのループバック試験回路が示されています。図9は120kbpsにおけるループバック試験結果を示し、図10は250kbpsにおける同じ試験を示しています。図9では、すべてのトランスミッタは1000pFが並列になったRS-232負荷に120kbpsで同時に駆動されています。図10では、1個のトランスミッタが250kbpsで駆動され、すべてのトランスミッタは1000pFが並列になったRS-232レシーバが負荷となっています。

3Vと5Vロジックの相互接続

MAX3387EはACTやHCT CMOSなどのさまざまな5Vロジックファミリと直接インタフェースすることができます。ロジック電圧用電源ピン(V_L)によってレシーバの出力電圧レベルおよびトランスミッタの入カスレッショルドが設定されます。

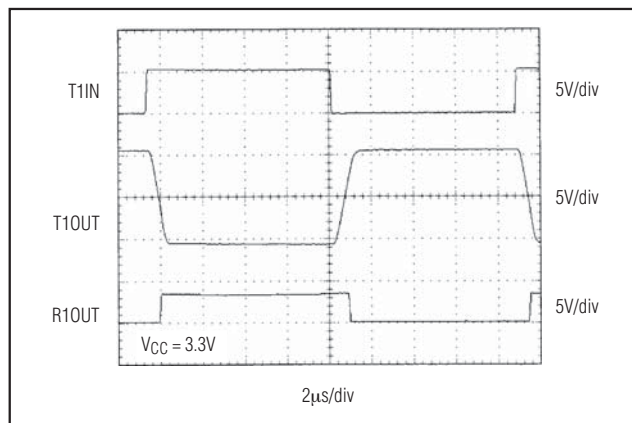


図9. 120kbpsにおけるループバック試験結果

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

MAX3387E

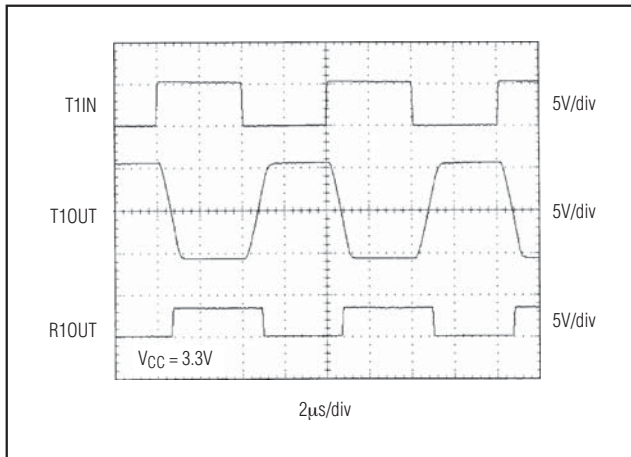


図10. 250kbpsにおけるループバック試験結果

標準的なPDA/携帯電話アプリケーション

MAX3387EはPDAアプリケーションを想定して設計されています。2つのトランスミッタと2つのレシーバは標準的なフルデュプレックス通信プロトコルに使用され、もうひとつのトランスミッタはPC上のUARTにアラートするためのリングインジケータ信号を可能にします。リングインジケータ出力がなければ、これらのアプリケーションに対するソリューションはクレードル入力のソフトウェアを多用するポーリングが必要となります。

リングインジケータ(RI)信号はPDA、携帯電話、またはその他の「クレードル」デバイスがそのクレードルにプラグインされた場合に発生します。これはRIトランスミッタ入力にロジックロー信号を生成して、リングインジケータピンに+6Vが生成されます。PCのUART RI入力にはRS-232ポート経由で到達する信号から割込みを生成可能な唯一のピンです。このUARTに対する割込みルーチンはその場合にPDAとPC間のRS-232フルデュプレックスをサービスします。

携帯電話の設計がPDAの設計に似てくるに従い、携帯電話は同様なドッキング能力と通信プロトコルを必要とします。携帯電話は1個のリチウムイオン(Li+)バッテリーで動作し、+2.7V~+4Vの電源で動作します。電話コネクタから来るベースバンドロジックはトランシーバで最低1.8Vまでにもなることがあります。携帯電話内部のデバイスが順方向バイアスされるのを防ぐために、MAX3387Eには電話に与えられるロジックレベルを制限するロジック電源ピン(V_L)が付いています。レシーバ出力はロー出力に対してはゼロまでシンクしますが、ロジックハイではV_Lを超えません。トランスミッタの入力ロジックレベルも変更され、V_L入力の大きさによってスケール変換されます。デバイスはV_Lが1.8Vに低下するまで動作し、それ以下ではチャージポンプのノイズがトランスミッタ出力を発振させ始めます。これは、1.8Vまでも低下するコアロジック電圧レベルを備えた携帯電話やその他の電源効率の良いデバイスにおいて有用です。

チップ情報

PROCESS: BiCMOS

パッケージ

最新のパッケージ図面情報およびランドパターンは、japan.maxim-ic.com/packagesを参照してください。なお、パッケージコードに含まれる「+」、「#」、または「-」はRoHS対応状況を表したものでしかありません。パッケージ図面はパッケージそのものに関するものでRoHS対応状況とは関係がなく、図面によってパッケージコードが異なることがある点に注意してください。

パッケージタイプ	パッケージコード	ドキュメントNo.
24 TSSOP	U24+1	21-0066

PDAおよび携帯電話用、3V、±15kV ESD保護、 AutoShutdown Plus RS-232トランシーバ

改訂履歴

版数	改訂日	説明	改訂ページ
3	6/10	「Electrical Characteristics (電气的特性)」の表にNote 2を追加	4
		「チップ情報」の項で「PROCESS: BiCMOS」に変更	13

マキシム・ジャパン株式会社 〒141-0032 東京都品川区大崎1-6-4 大崎ニューシティ 4号館 20F TEL: 03-6893-6600

Maximは完全にMaxim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。Maxim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。

14 _____ **Maxim Integrated Products, 120 San Gabriel Drive, Sunnyvale, CA 94086 408-737-7600**