

# 高性能・低消費電力 5V RS232トランシーバ 小容量コンデンサ動作

## 特長

- 低コスト
- 小容量外付けコンデンサを使用：0.1 $\mu$ F、0.2 $\mu$ F
- シャットダウン時の電源電流は1 $\mu$ A
- 120k $\Omega$ ボー動作 ( $R_L = 3k\Omega$ 、 $C_L = 2500pF$ )
- 250k $\Omega$ ボー動作 ( $R_L = 3k\Omega$ 、 $C_L = 1000pF$ )
- CMOS相当の低消費電力：40mW
- 単一5V電源動作
- 基板設計が容易なピン配置：フロースルー構造
- ストレスに強いバイポーラ・プロセス
- オフ時、パワーダウン時に出力がハイ・インピーダンスになる
- 保護強化:RS232 I/Oラインが $\pm 25V$ に対し損傷しない
- 出力過電圧時にも電源に逆電流が生じない
- 絶対にラッチアップを起こさない
- SOパッケージで供給

## アプリケーション


- ノートブック・コンピュータ
- パームトップ・コンピュータ

## 概要

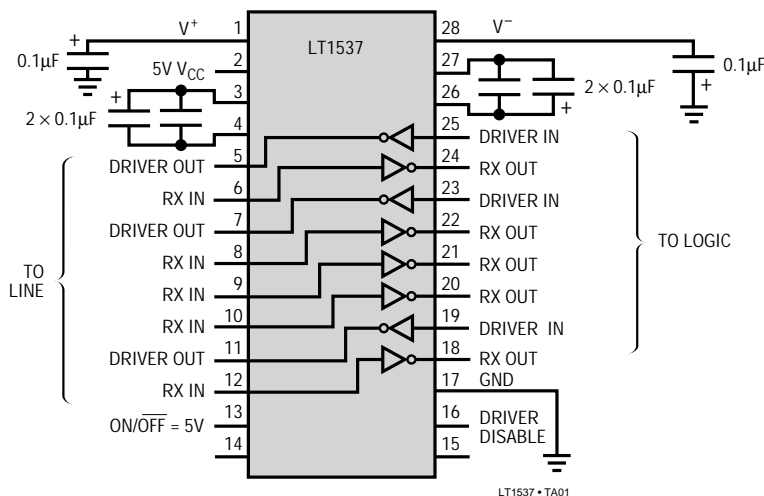
LT<sup>®</sup>1537は、3ドライバ、5レシーバを内蔵するRS232トランシーバで、LT1137Aとピン・コンパチブルであり、高い性能と2つのシャットダウン・モードを備えています。LT1537のチャージポンプは、拡張コンプライアンス対応の設計となっており、35mA以上の負荷電流を供給することができます。消費電流は標準8mAであり、競合のCMOSデバイスに匹敵します。高性能ドライバ出力段は、重い容量性負荷をドライブしながら最大250k $\Omega$ ボーで動作可能です。

LT1537はRS232規格に完全に準拠しています。特殊なバイポーラ・プロセス技術で製造されており、RS232規格を超えるフォールト状態に陥ってもドライバやレシーバを保護するようになっています。ドライバ出力とレシーバ入力を $\pm 25V$ に短絡しても、デバイス自体または電源ジェネレータに損傷を与えることはありません。さらに、RS232のI/Oピンは $\pm 5kV$ までの静電気に耐えることができます。

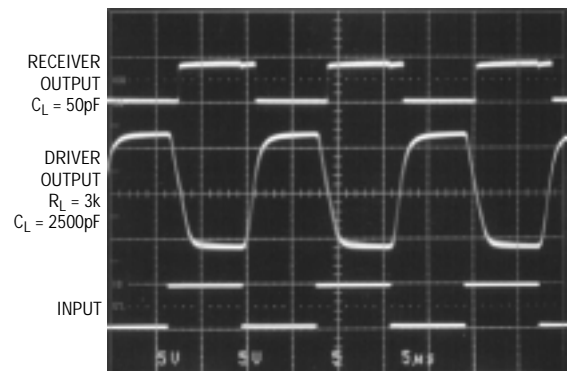
トランシーバには、2つのシャットダウン・モードがあります。1つのモードはドライバとチャージポンプをディスエーブルし、別のモードは全回路をシャットダウンします。シャットダウン時には、ドライバおよびレシーバ出力はともにハイ・インピーダンス状態になります。

 LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

## TYPICAL APPLICATION



Output Waveforms



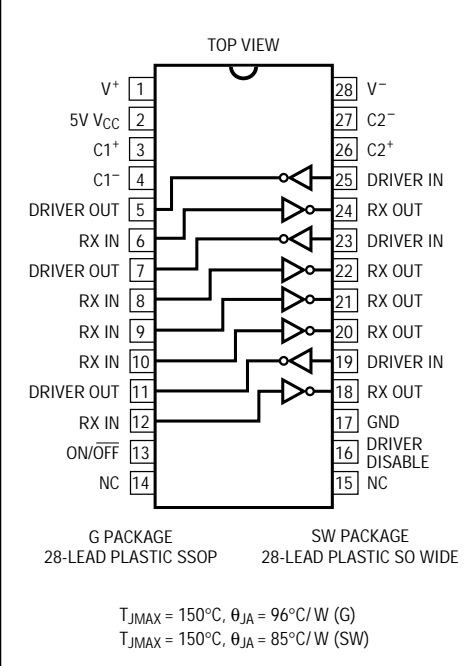
LT1537 • TA02

## ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Note 1)

Supply Voltage ( $V_{CC}$ )	5.5V
$V^+$	13.2V
$V^-$ (Note 7)	-6.5V
Input Voltage	
Driver	$V^-$ to $V^+$
Receiver	-25V to 25V
Output Voltage	
Driver	$V^+ - 25V$ to $V^- + 25V$
Receiver	-0.3V to $V_{CC} + 0.3V$
Short Circuit Duration	
$V^+$	30 sec
$V^-$	30 sec
Driver Output	Indefinite
Receiver Output	Indefinite
Operating Temperature Range	
LT1537C	0°C to 70°C
Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

## PACKAGE/ORDER INFORMATION



**ORDER PART NUMBER**

LT1537CG  
LT1537CSW

Consult factory for Industrial and Military grade parts.

## ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>Power Supply Generator</b>					
$V^+$ Output			8.6		V
$V^-$ Output			-7.0		V
Supply Current ( $V_{CC}$ )	(Note 3)	●	8	17	mA
Supply Current When OFF ( $V_{CC}$ )	Shutdown (Note 4) DRIVER DISABLE	●	1.0 1.5	10	μA mA
Shutdown to Turn-On	$C^+, C^- = 0.1\mu F, C1, C2 = 0.2\mu F$		0.2		ms
ON/OFF Pin Thresholds	Input LOW Level (Device Shutdown) Input HIGH Level (Device Enabled)	● ●	1.4 1.4	0.8	V V
ON/OFF Pin Current	$0V \leq V_{ON/OFF} \leq 5V$	●	-15	80	μA
Driver Disable Pin Thresholds	Input LOW Level (Drivers Enabled) Input HIGH Level (Drivers Disabled)	● ●	1.4 1.4	0.8	V V
Driver Disable Pin Current	$0V \leq V_{DRIVER\ DISABLE} \leq 5V$	●	-10	500	μA
Oscillator Frequency			130		kHz
<b>Any Driver</b>					
Output Voltage Swing	Load = 3k to GND		5.0	7.5 -6.3 -5.0	V V
Logic Input Voltage Level	Input LOW Level ( $V_{OUT} = HIGH$ ) Input HIGH Level ( $V_{OUT} = LOW$ )	● ●	1.4 2	0.8	V V
Logic Input Current	$0.8V \leq V_{IN} \leq 2V$	●	5	20	μA
Output Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$		±17		mA

# ELECTRICAL CHARACTERISTICS (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS	
<b>Any Driver</b>						
Output Leakage Current	Shutdown $V_{OUT} = \pm 15V$ (Note 4)	●	10	100	$\mu A$	
Data Rate	$R_L = 3k, C_L = 2500pF$ $R_L = 3k, C_L = 1000pF$	120 250			kBaud kBaud	
Slew Rate	$R_L = 3k, C_L = 51pF$ $R_L = 3k, C_L = 2500pF$	4	15 15	30	$V/\mu s$ $V/\mu s$	
Propagation Delay	Output Transition $t_{HL}$ HIGH to LOW (Note 5) Output Transition $t_{LH}$ LOW to HIGH		0.6 0.5	1.3 1.3	$\mu s$ $\mu s$	
<b>Any Receiver</b>						
Input Voltage Thresholds	Input LOW Threshold ( $V_{OUT} = HIGH$ ) Input HIGH Threshold ( $V_{OUT} = LOW$ )	● ●	0.8 1.7	1.3 2.4	V V	
Hysteresis		●	0.1	0.4	1.0	V
Input Resistance	$V_{IN} = \pm 10V$		3	5	7	$k\Omega$
Output Voltage	Output LOW, $I_{OUT} = -1.6mA$ Output HIGH, $I_{OUT} = 160\mu A$ ( $V_{CC} = 5V$ )	● ●		0.2 4.2	0.4	V V
Output Leakage Current	Shutdown (Note 4) $0 \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	●		1	10	$\mu A$
Output Short-Circuit Current	Sinking Current, $V_{OUT} = V_{CC}$ Sourcing Current, $V_{OUT} = 0V$		10	-20 20	-10	mA mA
Propagation Delay	Output Transition $t_{HL}$ HIGH to LOW (Note 6) Output Transition $t_{LH}$ LOW to HIGH			250 350	600 600	ns ns

The ● denotes specifications which apply over the operating temperature range ( $0^\circ C \leq T_A \leq 70^\circ C$  for commercial grade and  $-40^\circ C \leq T_A \leq 85^\circ C$  for industrial grade).

**Note 1:** Absolute Maximum Ratings are those values beyond which the life of the device may be impaired.

**Note 2:** Testing done at  $V_{CC} = 5V$  and  $V_{ON/OFF} = 3V$ .  $C_1 = C_2 = 0.2\mu F$ ,  $C^+ = C^- = 0.1\mu F$ .

**Note 3:** Supply current is measured with driver and receiver outputs unloaded and the driver inputs tied high.

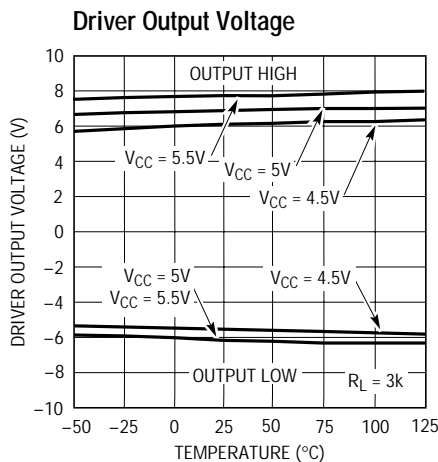
**Note 4:** Supply current and leakage current measurements in shutdown are performed with  $V_{ON/OFF} = 0.1V$ . Supply current measurements using DRIVER DISABLE are performed with  $V_{DRIVER\ DISABLE} = 3V$ .

**Note 5:** For driver delay measurements,  $R_L = 3k$  and  $C_L = 51pF$ . Trigger points are set between the driver's input logic threshold and the output transition to the zero crossing ( $t_{HL} = 1.4V$  to  $0V$  and  $t_{LH} = 1.4V$  to  $0V$ ).

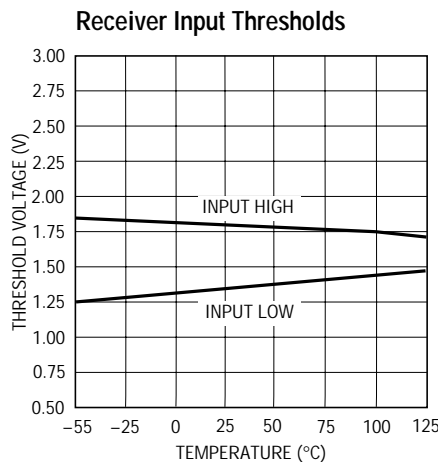
**Note 6:** For receiver delay measurements,  $C_L = 51pF$ . Trigger points are set between the receiver's input logic threshold and the output transition to standard TTL/CMOS logic threshold ( $t_{HL} = 1.3V$  to  $2.4V$  and  $t_{LH} = 1.7V$  to  $0.8V$ ).

**Note 7:** Absolute maximum externally applied voltage. Internal charge pump may force a larger value on this pin.

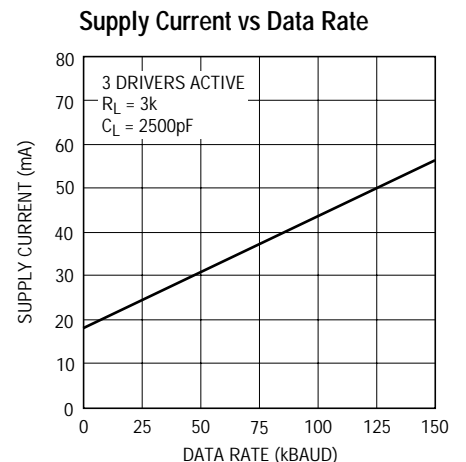
## TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



LT1537 - TPC01



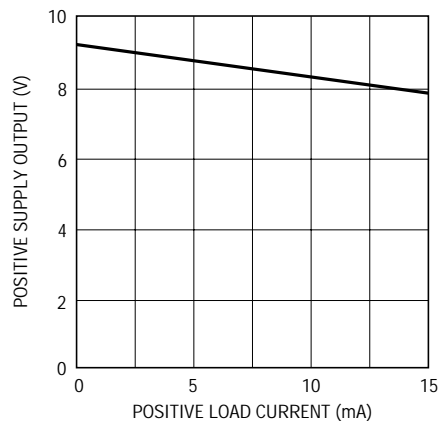
LT1537 - TPC02



LT1537 - TPC03

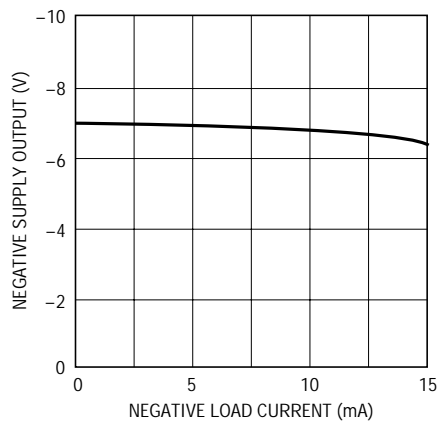
# TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

**Positive Supply Output Compliance Curve**



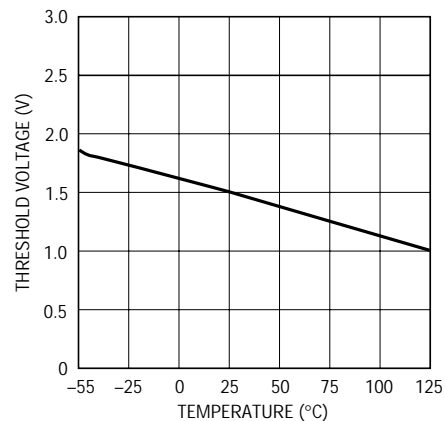
LT1537 • TPC04

**Negative Supply Output Compliance Curve**



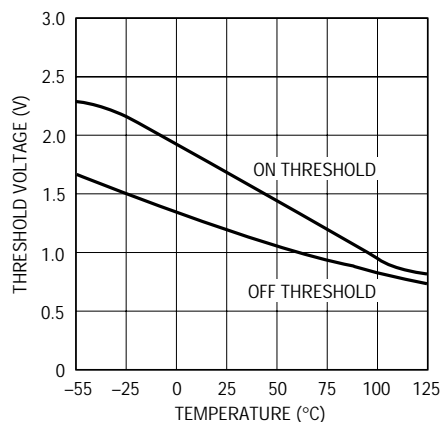
LT1537 • TPC05

**Driver Disable Threshold**



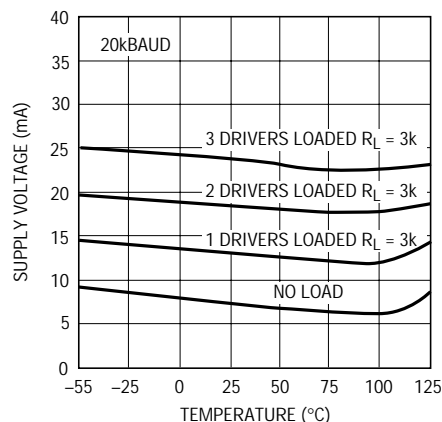
LT1537 • TPC06

**On/Off Thresholds**



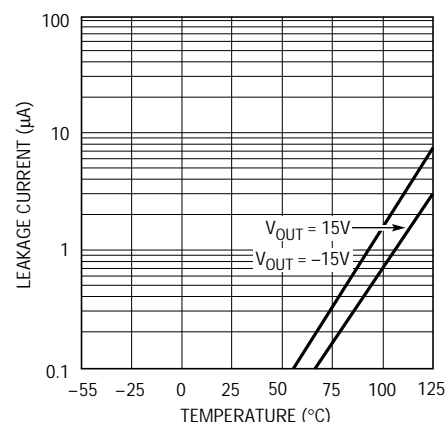
LT1537 • TPC07

**Supply Current**



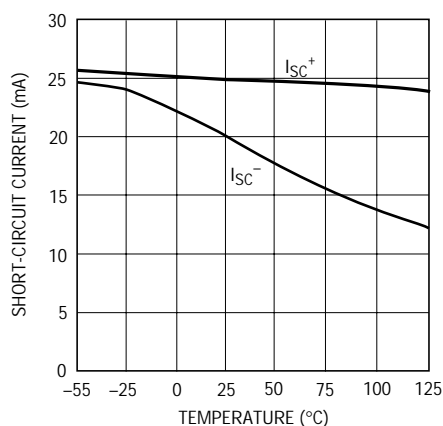
LT1537 • TPC08

**Driver Leakage in Shutdown**



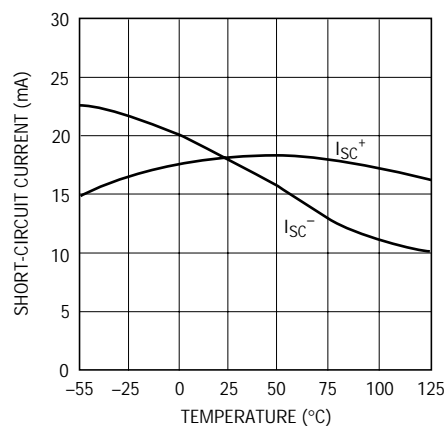
LT1537 • TPC09

**Driver Output Short-Circuit Current**



LT1537 • TPC10

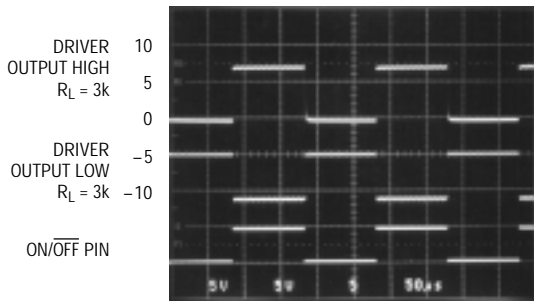
**Receiver Short-Circuit Current**



LT1537 • TPC11

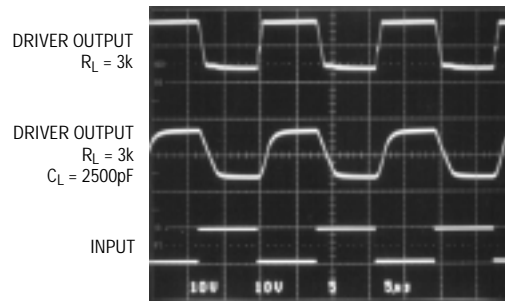
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Shutdown to Driver Output



LT1537 - TPC12

Driver Output Waveforms



LT1537 - TPC13

ピン機能

$V_{CC}$  : 5V入力電源ピン。電源電流はシャットダウン・モードではゼロになります。このピンは0.1 $\mu$ Fのセラミック・コンデンサをパッケージ・ピンの近くに配置して、デカップリングしなければなりません。電源バイパスが不十分だと、出力ドライブ・レベルが低下し、チャージポンプが誤動作する可能性があります。

GND : グランド・ピン。

ON/OFF : TTL/CMOSコンパチブルの動作モード制御ピン。このピンに論理“L”を印加すると、デバイスはシャットダウン・モードになり、入力電源電流がゼロに減少し、すべてのドライバとレシーバがハイ・インピーダンス状態になります。論理“H”を印加すると、トランシーバが完全にイネーブルされます。

DRIVER DISABLE : このピンでチャージポンプとRS232ドライバの制御を切り替えます。このピンに論理“H”を印加すると、チャージポンプがシャットダウンし、すべてのドライバがハイ・インピーダンス状態になります。この状態ではすべてのレシーバがアクティブになったままです。このピンをフロートさせるか、または論理“L”レベルを印加すると、トランシーバが完全にイネーブルされます。ON/OFFピンに論理“L”レベルを印加すると、これがDRIVER DISABLEピンの状態に優先します。ドライバ・ディスエーブル・モードでは、電源電流は1.5mAに減少します。

$V^+$  : 正電源出力 (RS232ドライバ)。  $V^+$  は約  $2V_{CC} - 1.5V$  です。このピンには、グランドまたは  $V_{CC}$  との間に0.1 $\mu$ F以上のチャージ・ストレージ・コンデンサを外付けする必要があります。電源リップルを低減するために、これより大きな容量のコンデンサを使用することもできます。複数のトランシーバを使用するときは、 $V^+$  と  $V^-$  ピンを共通のコンデンサに並列に接続できます。トラン

シーバの数が多いときは、共通の蓄積コンデンサのサイズを大きくしてリップルを低減してください。

$V^-$  : 負電源出力 (RS232ドライバ)。  $V^- \approx - (2V_{CC} - 2.5V)$ 。このピンには、グランドまたは  $V_{CC}$  との間に0.1 $\mu$ F以上のチャージ・ストレージ・コンデンサを外付けする必要があります。 $V^-$  の短絡保護は30秒間です。

$C1^+$ 、 $C1^-$ 、 $C2^+$ 、 $C2^-$  : 整流コンデンサ入力。これらのピンには2個の外付けコンデンサ ( $C \geq 0.2\mu F$ ) が必要です。1つは  $C1^+$  から  $C1^-$  に、もう1つは  $C2^+$  から  $C2^-$  に接続します。チャージポンプを効率よく動作させるには、コンデンサの実効直列抵抗を2以下にしなければなりません。このアプリケーションでは低ESRのセラミック・コンデンサが適しています。

DRIVER IN : RS232ドライバ入力ピン。これらの入力はTTL/CMOSコンパチブルです。この入力はフロートさせてはなりません。未使用入力は  $V_{CC}$  に接続してください。

DRIVER OUT : RS232電圧レベルのドライバ出力。ドライバ出力の振幅は負荷3k $\Omega$  まではRS232レベルに適合します。軽負荷ラインに対してはスルーレートが制御されます。最大2500pFの負荷条件に対しても十分な出力電流能力を備えています。出力はシャットダウン・モード ( $V_{CC} = 0V$ ) のとき、またはドライバ・ディスエーブル・ピンがアクティブのときは、ハイ・インピーダンス状態になります。出力は  $(V^-) + 25V$  から  $(V^+) - 25V$  までの範囲で完全に短絡保護されています。オーバードライブが適当に電流制限されていれば、これより高い電圧を印加してもデバイスを損傷することはありません。1つの出力が短絡すると電源ジェネレータに負荷がかかり、他の出力の信号レベルを変化させることがあります。ドライバ出力は人体モデルを使用した放電試験で、 $\pm 5kV$  のESDに対して保護されています。

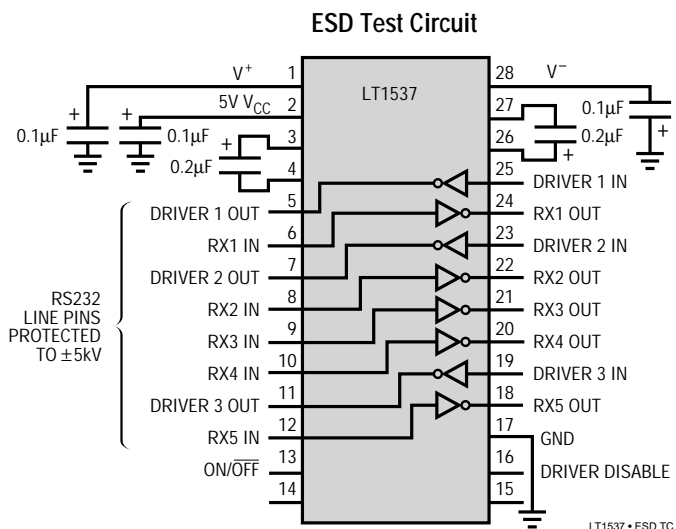
## ピン機能

**RX IN** : レシーバ入力。これらのピンは5k の終端抵抗にてRS232レベルの信号( ±25V )まで許容できます。レシーバ入力には人体モデルを使用した放電試験で、 ±5kV のESDに対して保護されています。各レシーバには雑音余裕度を向上させるために、0.4Vのヒステリシスがもたせてあります。レシーバ入力は開放で、論理“L”の状態になります。

**RX OUT** : TTL/CMOS電圧レベルのレシーバ出力。これらの出力はシャットダウン・モードでは、ハイ・インピーダンス状態になりデータ・ラインを共用できます。出力は電源がオン、オフ、またはシャットダウン・モードのどの状態でも、グランドまたはV<sub>CC</sub>に対して完全に短絡保護されています。

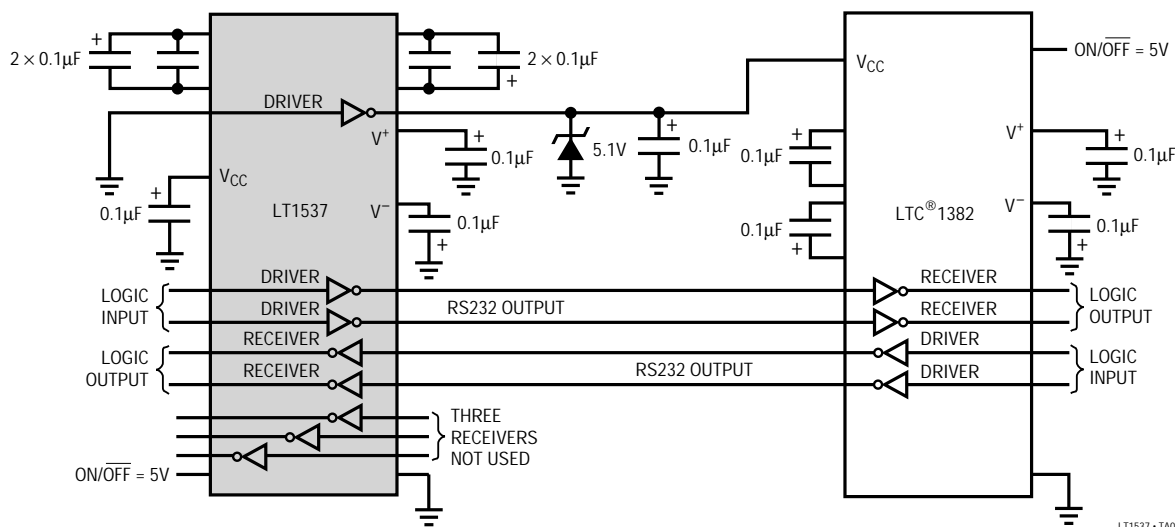
## ESD保護回路

LT1537のRS232ライン入力は、シャットダウンまたはパワーオン時において ±5kVまでのESD過渡電圧に対する保護回路を内蔵しています。この保護回路は、静電気を安全にシステム・グランドに放電する働きをします。ESD保護回路を効果的に動作させるには、LT1537の電源ピンおよびグランド・ピンを低インピーダンス経路を通して、グランドに接続しなければなりません。通常のアプリケーション回路では、電源デカップリング・コンデンサとチャージポンプの蓄積コンデンサで、この低インピーダンス経路を設けます。唯一の制約はバイパスおよび電荷蓄積のために、低ESRのコンデンサを使用しなければならないことだけです。ESD試験は、V<sub>CC</sub>、V<sup>+</sup>、V<sup>-</sup>、およびGNDピンをグランドに短絡するか、低ESRのコンデンサで接続して行わなければなりません。



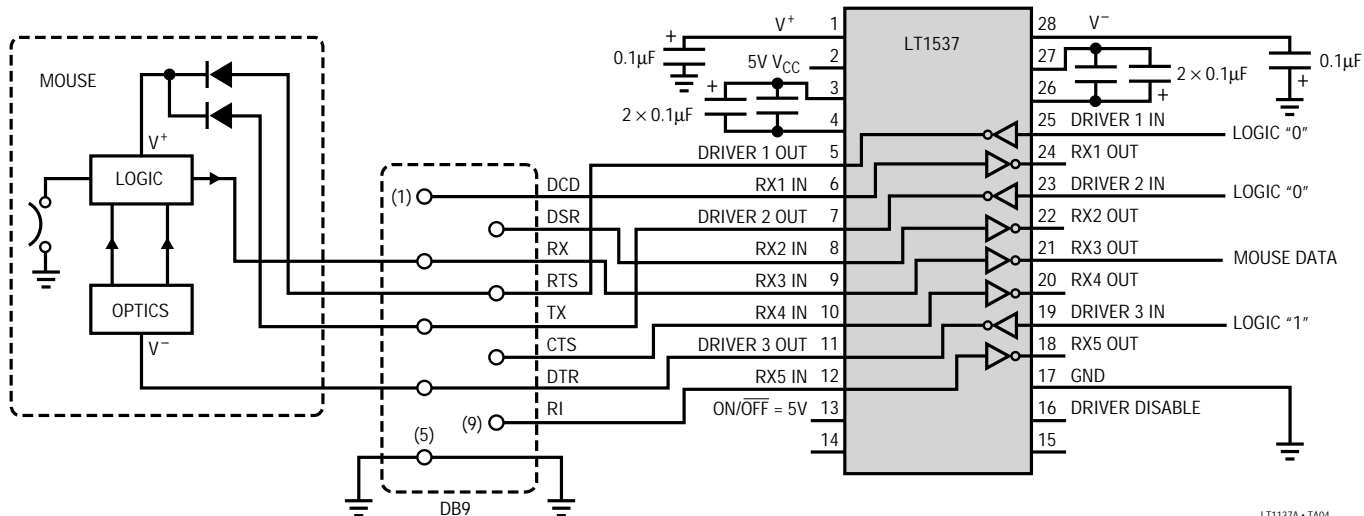
## TYPICAL APPLICATIONS

LT1537 Driving Remote Powered LTC1382



# TYPICAL APPLICATIONS

Typical Mouse Driving Application



LT1137A-TA04

## RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LT1137A	5V 3-Driver/5-Receiver RS232 Transceiver with Shutdown	Premium Performance Upgrade to LT1537
LT1138A	5V 5-Driver/3-Receiver RS232 Transceiver	Premium Performance DCE, Compliment to LT1537
LT1237	5V 3-Driver/5-Receiver RS232 Transceiver with One Receiver Active in Shutdown	Lower Power, Premium Performance Upgrade to LT1537
LT1330	5V 3-Driver/5-Receiver RS232 Transceiver with 3V Logic Interface and Shutdown	Premium Performance Device for 5V Systems with 3V Logic Supplies
LT1331	5V 3-Driver/5-Receiver RS232 Transceiver with 3V Logic Interface and Receiver Active in Shutdown	LT1330 with Low Power Receiver That Stays Active During Shutdown
LTC1337	Ultra-Low Power 5V 3-Driver/5-Receiver RS232 Transceiver with Shutdown	Ultra-Low Power, Premium Performance Upgrade to LT1537
LTC1338	5V 5-Driver/3-Receiver RS232 Transceiver with Shutdown	Ultra-Low Power, Peripheral-Side Compliment to LT1537