

3.3V/5.0V低消費RS232 3ドライバ / 5レシーバ・トランシーバ

特長

- 低消費電流：500 μ A
- シャットダウン時の消費電流：0.2 μ A
- レシーバ・アライブ時の消費電流：15 μ A
- 静電耐量： ± 10 kV以上
- 単一3.3Vまたは5V電源動作
- 0.1 μ Fフライング・コンデンサ、120k Ω ボー動作
- オフ時に出力はハイ・インピーダンス・3ステート
- 出力過電圧時にも電源に逆電流が流れない
- RS232のI/Oラインを ± 25 Vにしても損傷しない
- フロースルー構造

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
- プリンタ
- 携帯用計測器

概要

LTC[®]1348は低消費電流の3ドライバ / 5レシーバRS232トランシーバです。チャージポンプには5個の0.1 μ Fコンデンサしか必要ありません。LTC1348は、3.0V ~ 5.5Vの広い電源電圧範囲で動作し、完全なRS232出力レベルを提供します。

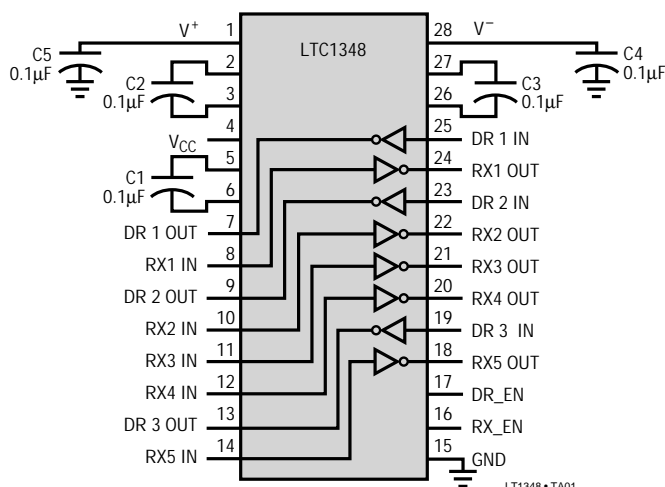
このトランシーバは、ノーマル、レシーバ・ディスエーブル、レシーバ・アライブ、またはシャットダウンの4つのモードで動作します。ノーマル・モードまたはレシーバ・ディスエーブル・モードでは、無負荷状態で I_{CC} はわずか500 μ Aです。シャットダウン・モードでは、消費電流はさらに0.2 μ Aに減少します。レシーバ・アライブ・モードでは、5個のレシーバがすべてアクティブに維持され、消費電流は15 μ Aになります。シャットダウン・モード、レシーバ・アライブ・モード、または電源オフ時には、RS232出力はすべてハイ・インピーダンス状態になります。また、レシーバ・ディスエーブル・モードまたは電源オフ時には、レシーバ出力がハイ・インピーダンス状態になります。

LTC1348はすべてのRS232のデータ速度および過電圧仕様に完全に準拠しています。トランシーバはすべてのドライバに1000pF、3k Ω 負荷を接続した場合に、120k Ω ボーで動作します。ドライバ出力とレシーバ入力は、 ± 25 Vまで損傷することなく、複数回の ± 10 kVの静電気に耐えることができます。

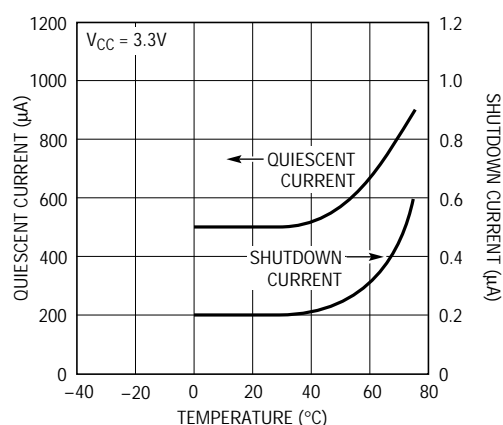
▲、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

TYPICAL APPLICATION

3-Drivers/5-Receivers with Shutdown



Supply Current

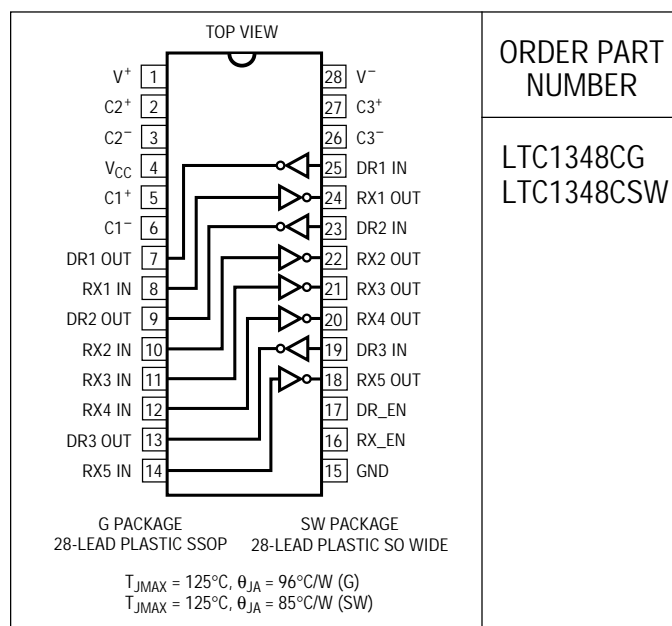


ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

(Note 1)

Supply Voltage (V_{CC})	6V
Input Voltage	
Driver	$-0.3V$ to $V_{CC} + 0.3V$
Receiver	$-25V$ to $25V$
Driver/Receiver Enable Pin	$-0.3V$ to $V_{CC} + 0.3V$
Output Voltage	
Driver	$-25V$ to $25V$
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	$0^{\circ}C$ to $70^{\circ}C$
Storage Temperature Range	$-65^{\circ}C$ to $150^{\circ}C$
Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	$300^{\circ}C$

PACKAGE/ORDER INFORMATION

ORDER PART
NUMBERLTC1348CG
LTC1348CSW

Consult factory for Industrial and Military grade parts.

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

 $V_{CC} = 3.3V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = C5 = 0.1\mu F$, unless otherwise noted.

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Any Driver					
Output Voltage Swing	3k to GND	5.0	6.7		V
	Positive				V
	Negative	-5.0	-6.5		V
Logic Input Voltage Level	Input Low Level ($V_{OUT} = \text{High}$)		1.4	0.8	V
	Input High Level ($V_{OUT} = \text{Low}$)	2.0	1.4		V
Logic Input Current	$V_{IN} = V_{CC}$			5	μA
	$V_{IN} = 0V$		-5	-20	μA
Output Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$		± 12		mA
Output Leakage Current	Shutdown (Note 3) or Receiver Alive (Note 4), $V_{OUT} = \pm 20V$		± 10	± 500	μA
Any Receiver					
Input Voltage Thresholds	Input Threshold (Receiver Alive Mode)	0.8	1.5	2.4	V
	Input Low Threshold (Normal Mode)	0.8	1.3		V
	Input High Threshold (Normal Mode)		1.7	2.4	V
Hysteresis	Normal Mode	0.1	0.4	1	V
Input Resistance	$V_{IN} = \pm 10V$	3	5	7	k Ω
Output Voltage	Output Low, $I_{OUT} = -1.6mA$ ($V_{CC} = 3.3V$)		0.2	0.4	V
	Output High, $I_{OUT} = 160\mu A$ ($V_{CC} = 3.3V$)	3.0	3.2		V
Output Short-Circuit Current	Sinking Current, $V_{OUT} = V_{CC}$	-3	-20		mA
Output Leakage Current	Shutdown (Note 3), $0V \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$		1	10	μA

DC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = 3.3V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = C5 = 0.1\mu F$, unless otherwise noted.

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Power Supply Generator					
V^+ Output Voltage	$I_{OUT} = 0mA$		8.0		V
	$I_{OUT} = 8mA$		7.5		V
V^- Output Voltage	$I_{OUT} = 0mA$		-8.0		V
	$I_{OUT} = -8mA$		-7.0		V
Supply Rise Time	Shutdown to Turn-On		0.2		ms
Power Supply					
V_{CC} Supply Current	No Load (Note 2) $V_{CC} = 3.3V$ or $5V$	●	0.5	1.5	mA
	Receiver Alive Mode (Note 4) $V_{CC} = 3.3V$ or $5V$	●	15.0	30.0	μA
Supply Leakage Current (V_{CC})	Shutdown (Note 3)	●	0.2	10	μA
Driver/Receiver Enable Threshold Low	$V_{CC} = 3.3V$	●	1.4	0.8	V
Driver/Receiver Enable Threshold High	$V_{CC} = 3.3V$	●	2.0	1.4	V

AC ELECTRICAL CHARACTERISTICS

$V_{CC} = 3.3V$ or $5V$, $C1 = C2 = C3 = C4 = C5 = 0.1\mu F$, unless otherwise noted.

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Maximum Data Rate	$R_L = 3k$, $C_L = 1000pF$, One Driver Switching	●	120	250	kbps
Slew Rate	$R_L = 3k$, $C_L = 51pF$		8	30	V/ μs
	$R_L = 3k$, $C_L = 2500pF$		4		V/ μs
Driver Propagation Delay (TTL to RS232)	t_{HLD} (Figure 1)	●	2	3.5	μs
	t_{LHD} (Figure 1)	●	2	3.5	μs
Receiver Propagation Delay (RS232 to TTL)	t_{HLR} (Figure 2) (Normal Mode)	●	0.3	0.8	μs
	t_{LHR} (Figure 2) (Normal Mode)	●	0.2	0.8	μs
	t_{HLR} (Figure 2) (Receiver Alive Mode)	●	1.0	2.0	μs
	t_{LHR} (Figure 2) (Receiver Alive Mode)	●	0.3	2.0	μs

The ● denotes specifications which apply over the operating temperature range of $0^\circ C \leq T_A \leq 70^\circ C$.

Note 1: Absolute maximum ratings are those values beyond which the life of the device may be impaired.

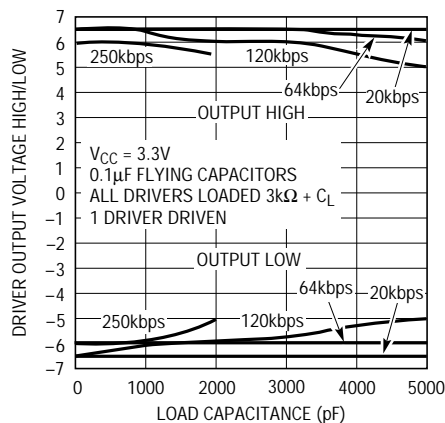
Note 2: Supply current is measured with driver and receiver outputs unloaded. The V_{DR_EN} and $V_{RX_EN} = V_{CC}$.

Note 3: Supply current measurement in Shutdown is performed with V_{DR_EN} and $V_{RX_EN} = 0V$.

Note 4: Supply current measurement in Receiver Alive mode is performed with $V_{DR_EN} = 0V$ and $V_{RX_EN} = V_{CC}$.

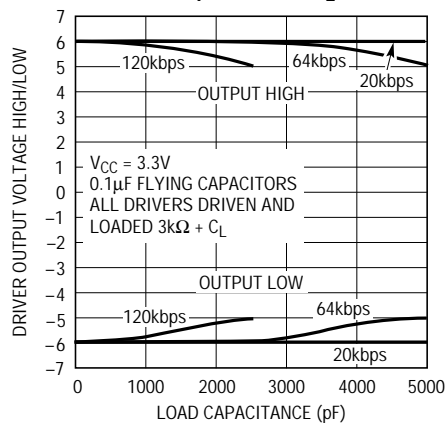
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Driver Output Voltage High/Low
vs. Load Capacitance (C_L)



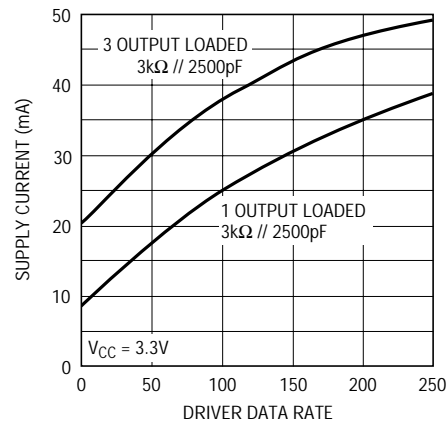
LTC1348 G01

Driver Output Voltage High/Low
vs. Load Capacitance (C_L)



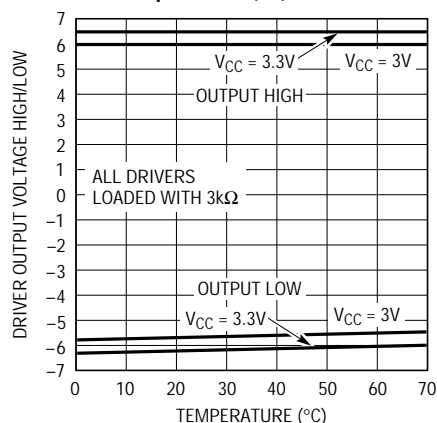
LTC1348 G02

Supply Current
vs. Driver Data Rate



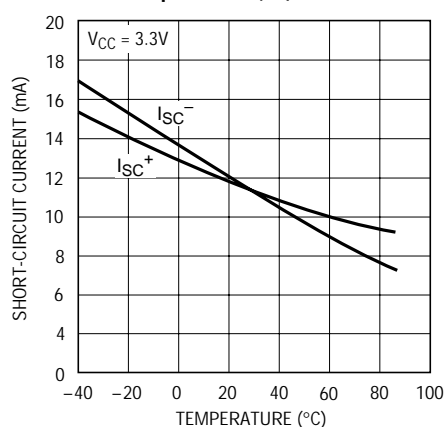
LTC1348 G03

Driver Output Voltage High/Low
vs. Temperature ($^{\circ}C$)



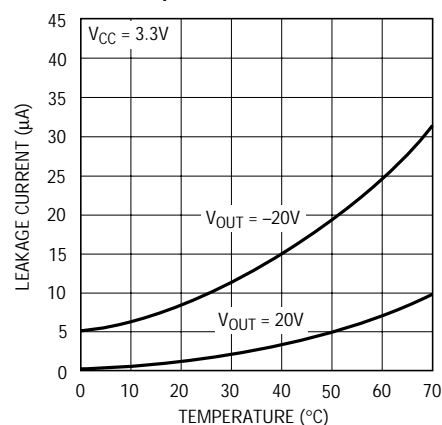
LTC1348 G04

Driver Short-Circuit Current
vs. Temperature ($^{\circ}C$)



LTC1348 G05

Driver Leakage in SHUTDOWN
vs. Temperature ($^{\circ}C$)

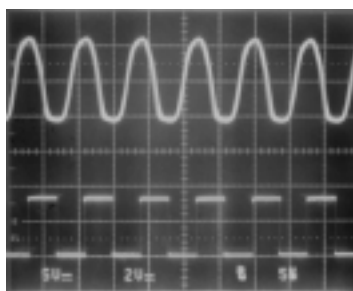


LTC1348 G06

With $V_{CC} = 3.3V$
All Driver Outputs Loaded with
 $3k\Omega$, 1000pF. 1 Driven at 250kbps

DRIVEN DRIVER
OUTPUT

DRIVER
INPUT



LTC1348 G07

ピン機能

V_{CC} : 3.3Vまたは5V入力電源ピン。このピンは0.1 μ Fのセラミック・コンデンサでデカップリングしなければなりません。

GND : グランド・ピン。

RX_EN : TTL/CMOSコンパチブルのイネーブル・ピン。機能の説明は表1を参照してください。

DR_EN : TTL/CMOSコンパチブルのイネーブル・ピン。機能の説明は表1を参照してください。

V^+ : 正電源出力(RS232ドライバ)。このピンには、チャージ・ストレージ用の外付けコンデンサ($C = 0.1\mu\text{F}$)を接続する必要があります。このコンデンサはグランドまたは V_{CC} に接続できます。複数のデバイスを使用する場合、 V^+ および V^- ピンを並列にして共通コンデンサに接続することができます。多数のデバイスを使用するときには、共用するストレージ・コンデンサのサイズを大きくして、リップルを除去してください。

V^- : 負電源出力(RS232ドライバ)。このピンには、チャージ・ストレージ用の外付けコンデンサ($C = 0.1\mu\text{F}$)を接続する必要があります。

$C1^+$ 、 $C1^-$ 、 $C2^+$ 、 $C2^-$ 、 $C3^+$ 、 $C3^-$: 変換コンデンサ入力。これらのピンには3個の外付けコンデンサ($C = 0.1\mu\text{F}$)を接続する必要があります。 $C1^+$ から $C1^-$ 、 $C2^+$ から $C2^-$ 、 $C3^+$ から $C3^-$ にそれぞれ1個ずつ接続します。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1 Ω 以下

にしなければなりません。セラミック・コンデンサが推奨されます。

DR 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。 V_{CC} への300k Ω 入力プルアップ抵抗が内蔵されているため、未使用ドライバ入力は接続しないままにしておくことができます。消費電力を最小限に抑えるために、シャットダウン・モードまたはレシーバ・アライブ・モードでは、内部ドライバ・プルアップ抵抗は V_{CC} から切り離されます。

DR OUT : RS232電圧レベルのドライバ出力。これらの出力はシャットダウン、レシーバ・アライブ・モード、または $V_{CC} = 0\text{V}$ のときに、ハイ・インピーダンス状態になります。ドライバ出力は人体モデルを使用した放電試験で、 $\pm 10\text{kV}$ のESDに対して保護されています。

RX IN : レシーバ入力。これらのピンは、損傷することなく $\pm 25\text{V}$ にドライブできます。レシーバ入力は人体モデルを使用した放電試験で、 $\pm 10\text{kV}$ のESDに対して保護されています。各レシーバにはノイズ余裕度を向上させるために、0.4Vのヒステリシスをもたせてあります。レシーバ・アライブ・モードでは、すべてのレシーバにヒステリシスはありません。

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・モードまたはレシーバ・ディスエーブル・モードで、ハイ・インピーダンス状態になり、データ・ラインを共用することができます。

Table 1. Functional Description

MODE	RX ENABLE	DR ENABLE	DRIVERS	RECEIVERS	I_{CC} TYP
Shutdown	0	0	All Drivers Shutdown. All Driver Outputs Assume High Impedance. All Driver Pull-Up Resistors Disconnect From V_{CC} .	All Receivers Shutdown. All Receiver Outputs Assume High Impedance.	0.2 μA
Receiver Disable	0	1	All Drivers Alive.	All Receiver Outputs in Three-State.	500 μA
Receiver Alive	1	0	All Drivers Shutdown. All Driver Outputs in Three-State. All Driver Pull-Up Resistors Disconnect From V_{CC} .	All Receivers Alive.	15 μA
Normal	1	1	All Drivers Alive.	All Receivers Alive.	500 μA

SWITCHING TIME WAVEFORMS

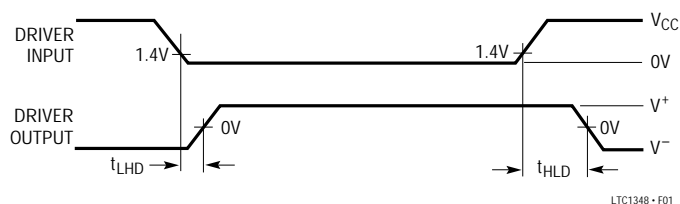


Figure 1. Driver Propagation Delay Timing

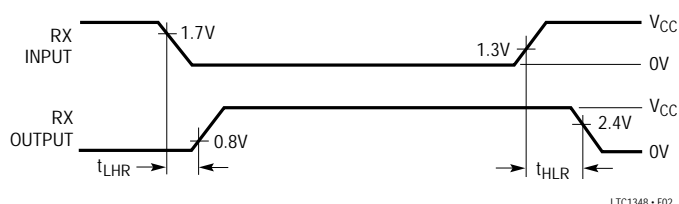


Figure 2. Receiver Propagation Delay Timing

TEST CIRCUITS

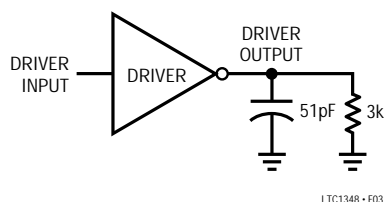


Figure 3. Driver Timing Test Load

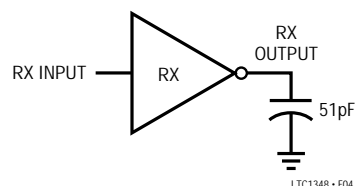
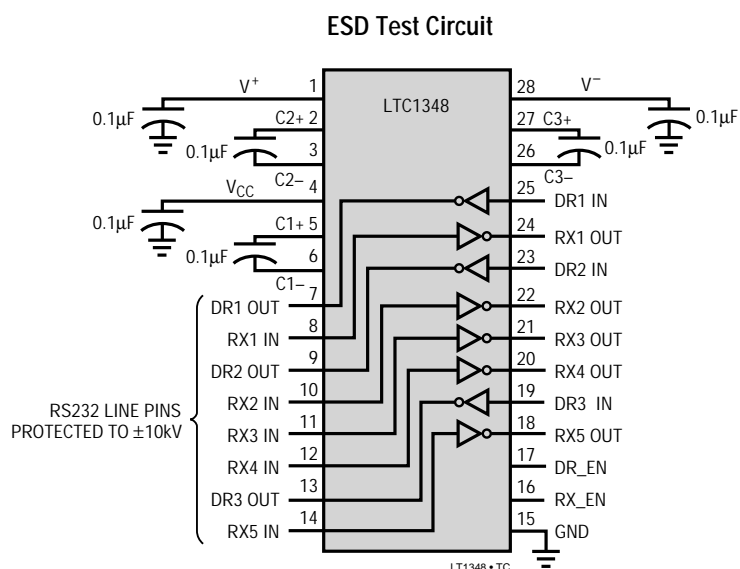


Figure 4. Receiver Timing Test Load



アプリケーション情報

電源

LTC1348には、単一3.3V電源から $\pm 8V$ を生成可能なオンボード電圧トリプル・チャージポンプが内蔵されています。これにより、LTC1348ドライバは3.3V電源で $\pm 5V$ RS232準拠保証電圧レベルを提供することができます。3k の負荷が接続されたすべての出力で、LTC1348は最小2.85Vの低電圧で標準 $\pm 5V$ の電圧を振幅させることができます。また、最小2.2Vの電源電圧で $\pm 3.7V$ EIA562レベルを滿足します。チャージポンプの動

作には3個の外付けフライング・コンデンサが必要です。ほとんどのアプリケーションでは、0.1 μF のセラミック・コンデンサで十分です。非常に高いデータ・レートを必要とするアプリケーションや出力負荷が異常に重い場合は、0.33 μF のフライング・コンデンサが推奨されます。バイパス・コンデンサおよび出力コンデンサ値は、フライング・コンデンサの値にマッチさせ、すべてのコンデンサはできる限りパッケージの近くに実装しなければなりません。

アプリケーション情報

高データ・レート

LTC1348は、高いデータ・レートでも真のRS232 $\pm 5V$ の最小ドライバ出力を維持します。図5に2mの伝送線で2つのテスト・チップを接続したテスト回路を示します。両方のチップとも、3.3V電源で動作します。図6に、1000pFおよび3k の負荷を接続し120kボーで同時にトグルする3つのドライバの標準伝送ライン波形を示します。また、図7には同じ回路で、1つのドライバは

1000pF/3k の負荷を接続して250kボーでドライブし、他の2つのドライバは負荷を接続するだけでトグルしない場合の波形を示します。これはRS232シリアル・ポートの実際の動作をほぼ近似しており、1つのドライバ(TX)を高速でドライブし、他の2つのドライバ(RTSとDTR)は比較的低いデータ・レートまたはDCでドライブしたものです。同じ条件で、LTC1348は最大350kボーで動作しながら、EIA562 ($\pm 3.7V$)の最小ドライバ出力レベルを満足することができます。

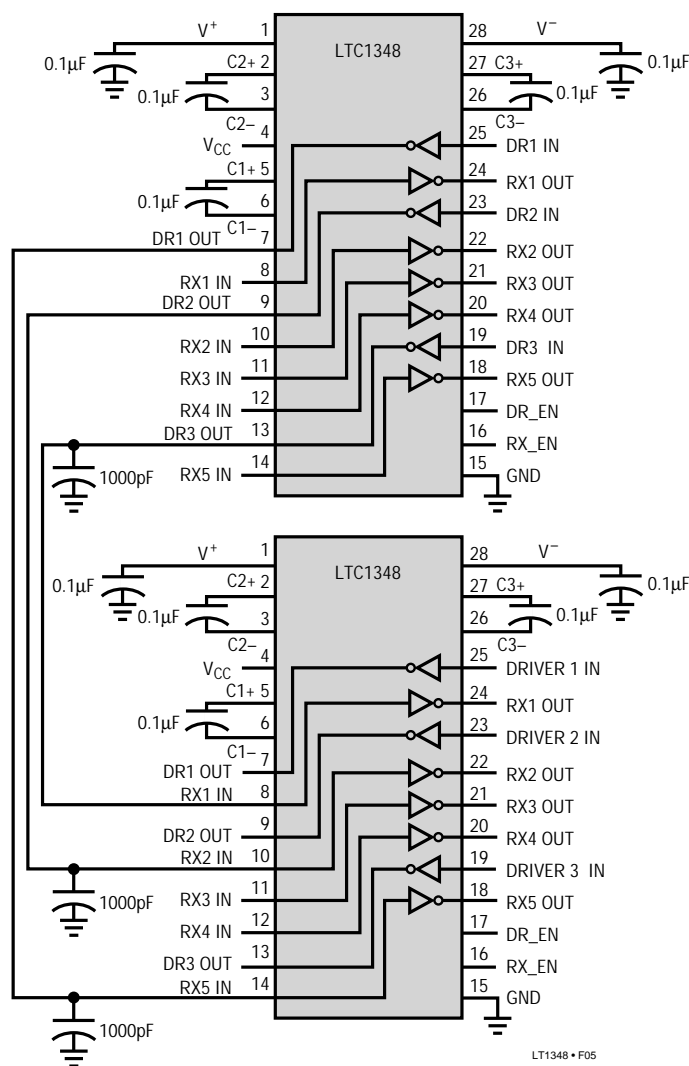


Figure 5. Data Rate Evaluation Circuit

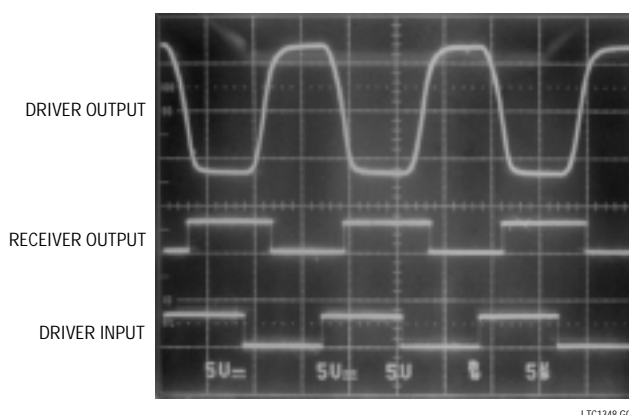


Figure 6. Driver Test Result at 120kbps

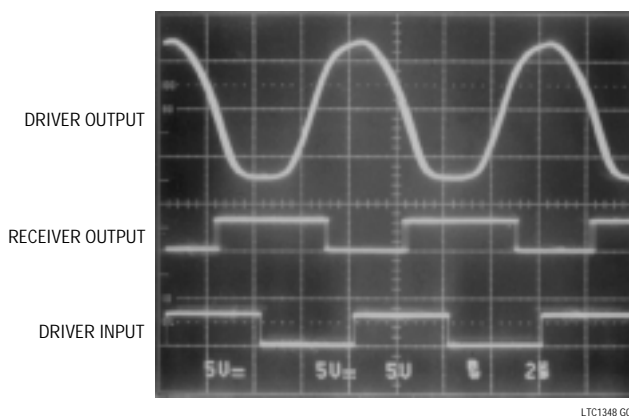


Figure 7. Driver Test Results at 250kbps

RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LT1137A	3-DR/5-RX RS232 Transceiver	±15kV IEC-801-2 ESD Protection
LTC1327	3-DR/5-RX RS562 Transceiver	3.3V Operation
LT1330	3-DR/5-RX RS232	3V Logic Interface
LT1331	3-DR/5-RX RS232/RS562 Transceiver	5V RS232 or 3V RS562 Operation
LTC1347	3-DR/5-RX Micropower RS232 Transceiver	5 Receivers Active in Shutdown