

## 低消費電力5V RS232 デュアル・ドライバ/レシーバ ± 15kV ESD保護機能付き

### 特長

- 最大電源電流：10mA
- IEC 1000-4-2レベル4の± 15kVエアギャップおよび± 8kVコンタクトに対するESD保護機能
- 小容量外付けコンデンサを使用：0.1μF
- 120kボー動作 ( $R_L = 3k$ 、 $C_L = 2500pF$ )
- 250kボー動作 ( $R_L = 3k$ 、 $C_L = 1000pF$ )
- 出力は損傷なしで± 30Vに耐える
- CMOS相当の低消費電力：40mW
- 単一5V電源で動作
- 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
- RS232規格に完全準拠
- シャットダウン機能の有無で製品選択可能
- 絶対にラッチアップを起こさない

### アプリケーション

- ポータブル・コンピュータ
- バッテリ電源機器
- 電源ジェネレータ
- 端末
- モデム

### 概要

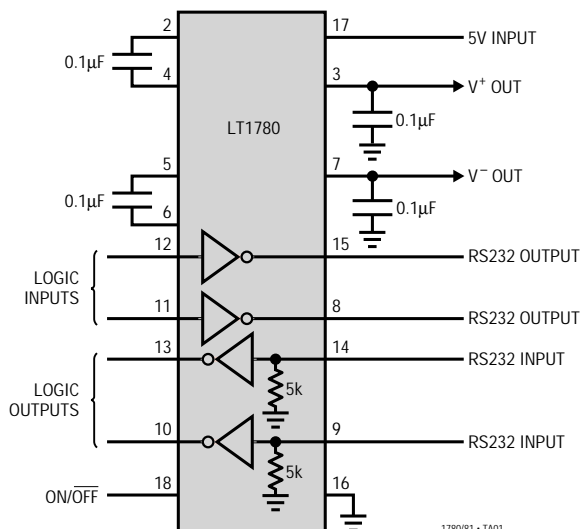
LT<sup>®</sup>1780/LT1781は、単一5V電源からRS232電圧レベルを生成する積分チャージ・ポンプを備えるデュアルRS232ドライバ/レシーバ・ペアです。これらの回路は0.1μFの外付けコンデンサのみを使用し、消費電力はわずか40mWです。また、重い容量性負荷をドライブしながら120kボーまでの動作が可能です。チップ上に新しいESD構造を採用しており、IEC 1000-4-2による± 15kVエアギャップおよび± 8kVコンタクトESDテストに耐えることができるため、RS232ライン・ピンにコストがかかる保護対策は必要ありません。LT1780/LT1781はEIA RS232規格に完全に準拠しています。ドライバ出力は過負荷に対して保護されており、損傷なしにグランドあるいは最大± 30Vへの短絡に耐えます。シャットダウン時およびパワーオフ状態では、ドライバ/レシーバとも出力がハイ・インピーダンス状態になるため、ラインを共用できます。

LT1780/LT1781は、LT1180A/LT1181A、LT1280A/LT1281A、およびLT1381の直接のアップグレード・デバイスであり、最大のESD保護回路を必要とするアプリケーション向けのデバイスです。

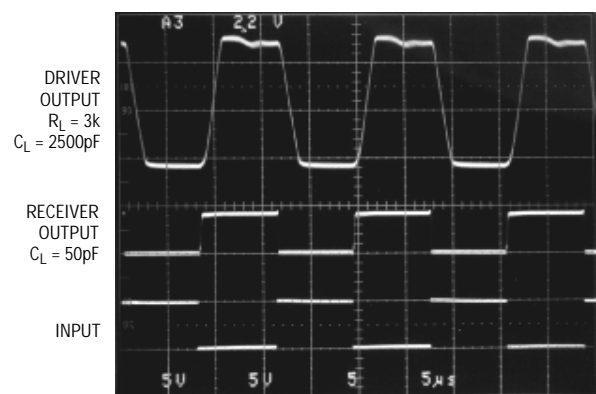
LT1781は、16ピンDIP、SO、およびSWパッケージで供給されます。LT1780はシャットダウンの必要なアプリケーション用のデバイスであり、18ピンDIPおよびSWパッケージで供給されます。

△、LTC、LTはリニアテクノロジー社の登録商標です。

### 標準的応用例



### 出力波形



1780/81 • TA02

**絶対最大定格** (Note 1)

電源電圧 ( $V_{CC}$ ).....	6V	短絡時間	
$V^+$ .....	13.2V	$V^+$ .....	30秒
$V^-$ .....	- 13.2V	$V^-$ .....	30秒
入力電圧		ドライバ出力 .....	無限
ドライバ .....	$V^- \sim V^+$	レシーバ出力 .....	無限
レシーバ .....	- 30V ~ 30V	動作温度範囲	
ON/OFF .....	- 0.3V ~ 12V	コマーシャル .....	0 ~ 70
出力電圧		インダストリアル .....	- 40 ~ 85
ドライバ .....	$V^+ - 30V \sim V^- + 30V$	保存温度範囲 .....	- 65 ~ 150
レシーバ .....	- 0.3V ~ $V_{CC} + 0.3V$	リード温度(半田付け、10秒).....	300

**パッケージ/発注情報**

<p>TOP VIEW</p> <p>N PACKAGE 18-LEAD PLASTIC DIP</p> <p>SW PACKAGE 18-LEAD PLASTIC SO</p> <p><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 80^{\circ}C/W, \theta_{JC} = 36^{\circ}C/W</math> (N) <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 90^{\circ}C/W, \theta_{JC} = 26^{\circ}C/W</math> (SW)</p>	<p>ORDER PART NUMBER</p> <p>LT1780CN LT1780CSW LT1780IN LT1780ISW</p>	<p>TOP VIEW</p> <p>N PACKAGE 16-LEAD PLASTIC DIP</p> <p>S PACKAGE 16-LEAD PLASTIC SO</p> <p>SW PACKAGE 16-LEAD PLASTIC SO</p> <p><math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 90^{\circ}C/W, \theta_{JC} = 46^{\circ}C/W</math> (N) <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 95^{\circ}C/W, \theta_{JC} = 34^{\circ}C/W</math> (S) <math>T_{JMAX} = 125^{\circ}C, \theta_{JA} = 95^{\circ}C/W, \theta_{JC} = 27^{\circ}C/W</math> (SW)</p>	<p>ORDER PART NUMBER</p> <p>LT1781CN LT1781CS LT1781CSW LT1781IN LT1781IS LT1781ISW</p>
---	---	--	---

インダストリアルおよびミリタリ・グレードはお問い合わせください。

**電気的特性** (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
<b>Power Supply Generator</b>					
$V^+$ Output			7.9		V
$V^-$ Output			-7		V
Supply Current ( $V_{CC}$ )	(Note 3), $T_A = 25^{\circ}C$	●	8	10	mA
Supply Current When OFF ( $V_{CC}$ )	SHUTDOWN (Note 4) LT1780 Only	●	1	10	$\mu A$
Supply Rise Time	$C1 = C2 = C3 = C4 = 0.1\mu F$		0.2		ms
SHUTDOWN to Turn-On	LT1780 Only		0.2		ms
ON/OFF Pin Thresholds	Input Low Level (Device SHUTDOWN)	●	0.8	1.2	V
	Input High Level (Device Enabled)	●	1.6	2.4	V
ON/OFF Pin Current	$0V \leq V_{ON/OFF} \leq 5V$	●	-15	80	$\mu A$
Oscillator Frequency			130		kHz
<b>Driver</b>					
Output Voltage Swing	Load = 3k to GND	Positive	5.0	7.5	V
		Negative	-6.3	-5	V
Logic Input Voltage Level	Input Low Level ( $V_{OUT} = High$ )	●	2.0	1.4	V
	Input High Level ( $V_{OUT} = Low$ )	●	1.4	0.8	V

## 電気的特性 (Note 2)

PARAMETER	CONDITIONS		MIN	TYP	MAX	UNITS
Logic Input Current	$0.8V \leq V_{IN} \leq 2.0V$	●		5	20	$\mu A$
Output Short-Circuit Current	$V_{OUT} = 0V$		$\pm 7$	17		mA
Output Leakage Current	SHUTDOWN $V_{OUT} = \pm 30V$ (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	$R_L = 3k, C_L = 51pF$ $R_L = 3k, C_L = 2500pF$			15 7	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>Receiver</b>						
Input Voltage Thresholds	Input Low Threshold ( $V_{OUT} = High$ ) Input High Threshold ( $V_{OUT} = Low$ )		0.8	1.3 1.7	2.4	V V
Hysteresis		●	0.1	0.4	1	V
Input Resistance	$V_{IN} = \pm 10V$		3	5	7	$k\Omega$
Output Leakage Current	SHUTDOWN (Note 4) $0 \leq V_{OUT} \leq V_{CC}$	●		1	10	$\mu A$
Output Voltage	Output Low, $I_{OUT} = -1.6mA$ Output High, $I_{OUT} = 160\mu A$ ( $V_{CC} = 5V$ )	● ●	3.5	0.2 4.2	0.4	V V
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

● は全動作温度範囲の規格値を意味する。

Note 1: 絶対最大定格はそれを超えるとデバイスの寿命が損なわれる可能性がある値。

Note 2: 注記がない限り、テストは  $V_{CC} = 5V$ 、 $V_{ON/OFF} = 3V$  で行われる。

Note 3: 電源電流は、数回のチャージ・ポンプ・サイクルでの平均値として測定する。 $C^+ = C^- = C1 = C2 = 0.1\mu F$ 。すべての出力はオープン、すべてのドライバ入力は "H" に接続。

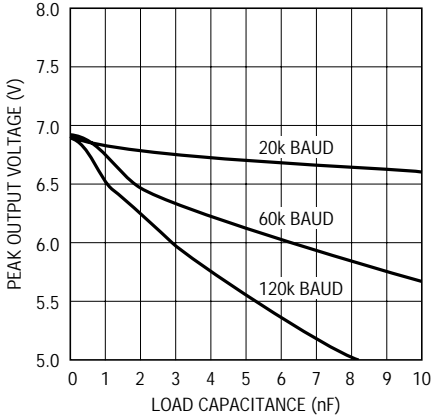
Note 4: シャットダウン時の電源電流測定は、 $V_{ON/OFF} \leq 0.1V$  で行われる。

Note 5: ドライバ遅延測定は、 $R_L = 3k$  および  $C_L = 51pF$  で行う。トリガ・ポイントは、ドライバの入力ロジック・スレッショルドとゼロクロスへの出力遷移間で設定する ( $t_{HL} = 1.4V$  から  $0V$  および  $t_{LH} = 1.4V$  から  $0V$ )。

Note 6: レシーバ遅延測定は、 $C_L = 51pF$  で行う。トリガ・ポイントは、レシーバの入力ロジック・スレッショルドと標準TTL/CMOSロジック・スレッショルドへの出力遷移間で設定する ( $t_{HL} = 1.3V$  から  $2.4V$  および  $t_{LH} = 1.7V$  から  $0.8V$ )。

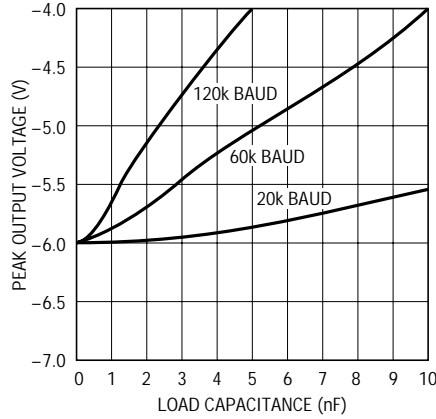
標準的性能特性

最大ドライバ出力電圧と  
負荷容量



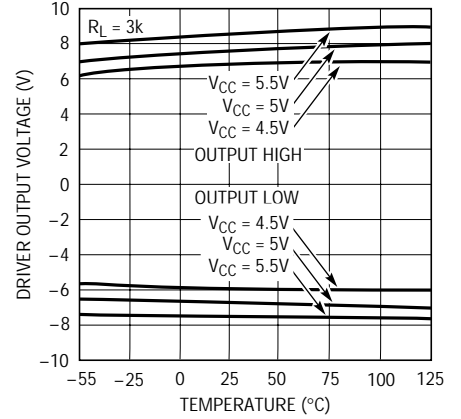
1780 • G01

最小ドライバ出力電圧と  
負荷容量



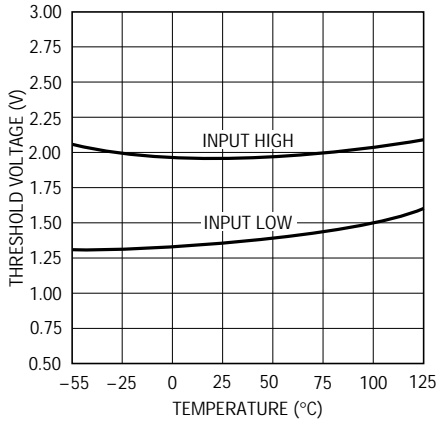
1780 • G02

ドライバ出力電圧



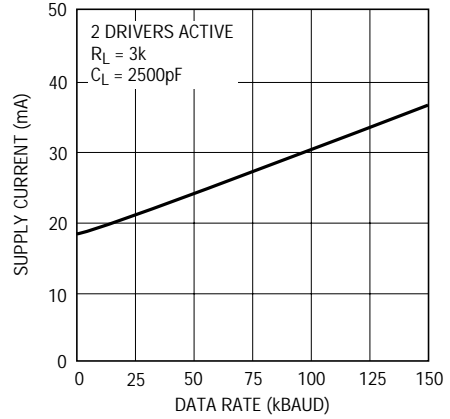
1780 • G03

レシーバ入力のスレッシュヨルド



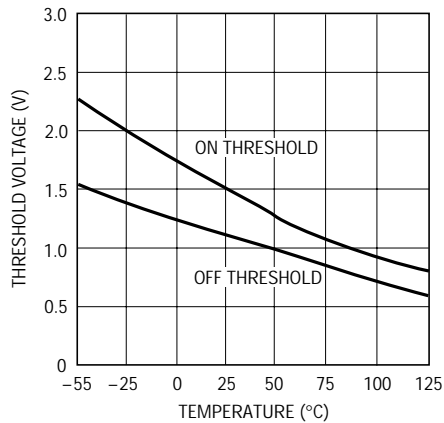
1780 • G04

電源電流とデータ速度



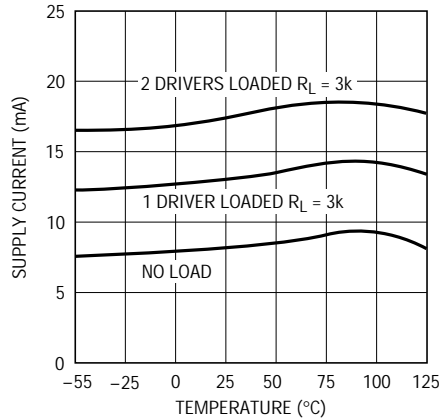
1780 • G05

ON/OFFスレッシュヨルド



1780 • G06

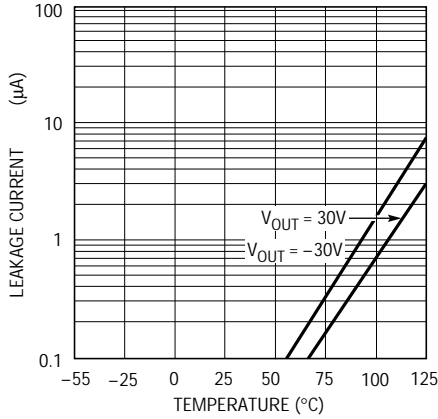
電源電流



1780 • G07

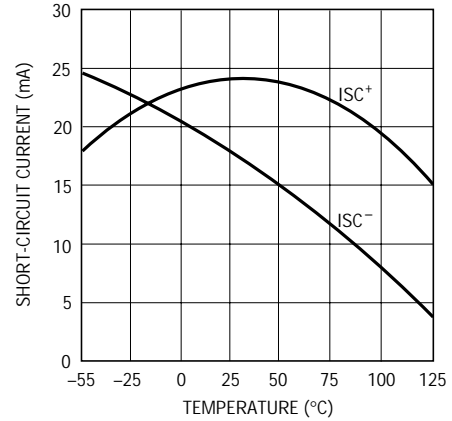
## 標準的性能特性

シャットダウン時の  
ドライバ・リーク電流



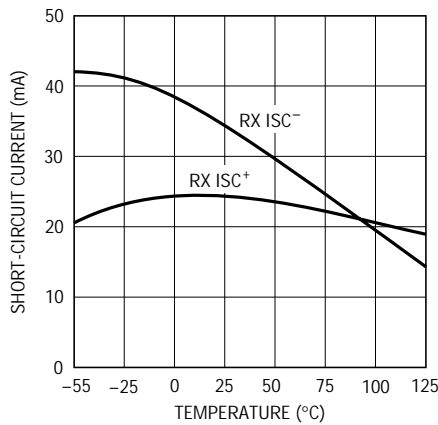
1780 • G08

ドライバ短絡電流



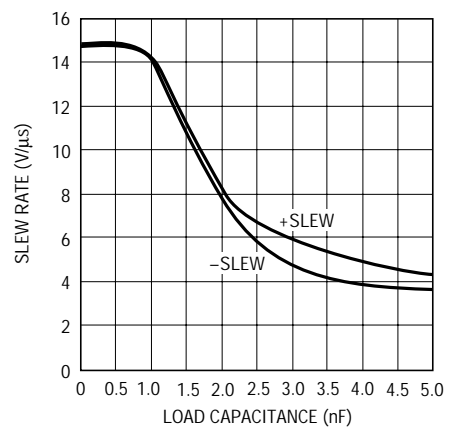
1780 • G09

レシーバ短絡電流



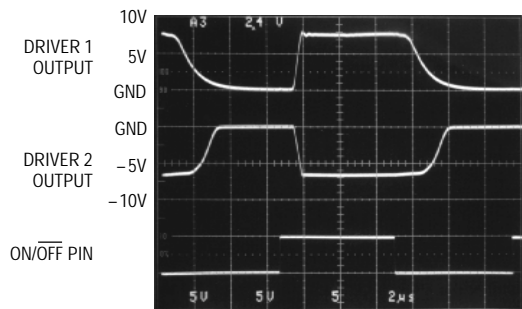
1780 • G10

スループレートと負荷容量



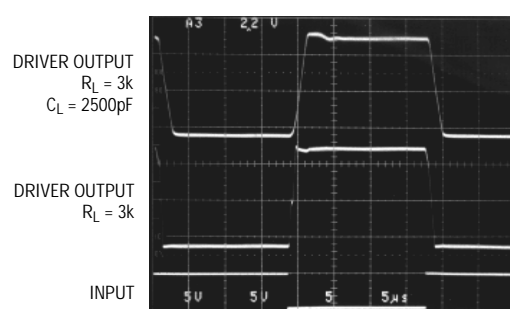
1780 • G11

シャットダウン時のドライバ出力



1780 • G12

ドライバ出力波形



1780 • G13

## ピン機能

$V_{CC}$  : 5V入力電源ピン。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/ $\overline{\text{OFF}}$  : TTL/CMOSコンパチブルの動作モード制御ピン。このピンをロジック“L”にすると、LT1780はシャットダウン・モードになります。電源電流はゼロに低下し、ドライバ出力とレシーバ出力の両方がハイ・インピーダンス状態になります。ロジック“H”にすると、デバイスは完全にイネーブルされます。

$V^+$  : 正電源出力( RS232ドライバ )

$V^+ \approx 2V_{CC} - 1.5V$ 。このピンからグランドまたは $V_{CC}$ との間に、0.1 $\mu$ F以上の外付けチャージ・ストレージ・コンデンサCを接続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。

$V^-$  : 負電源出力( RS232ドライバ )

$V^- \approx -(2V_{CC} - 2.5V)$ 。このピンには、0.1 $\mu$ F以上の外付けチャージ・ストレージ・コンデンサCを接続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。

TR1 IN、TR2 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。

TR1 OUT、TR2 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。これらの出力はシャットダウン・モード、または $V_{CC} = 0V$ のとき、ハイ・インピーダンス状態になります。出力は $V^- + 30V$ から $V^+ - 30V$ ま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内部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、IEC-1000-4-2レベル4までのESDに対して保護されています。

REC1 IN、REC2 IN : レシーバ入力。これらのピンは保護された5k $\Omega$ の終端抵抗にRS232レベルの信号( $\pm 30V$ )を受信します。レシーバ入力は、IEC-1000-4-2レベル4までの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。レシーバ入力がオープンの場合、レシーバ出力はロジック“H”になります。

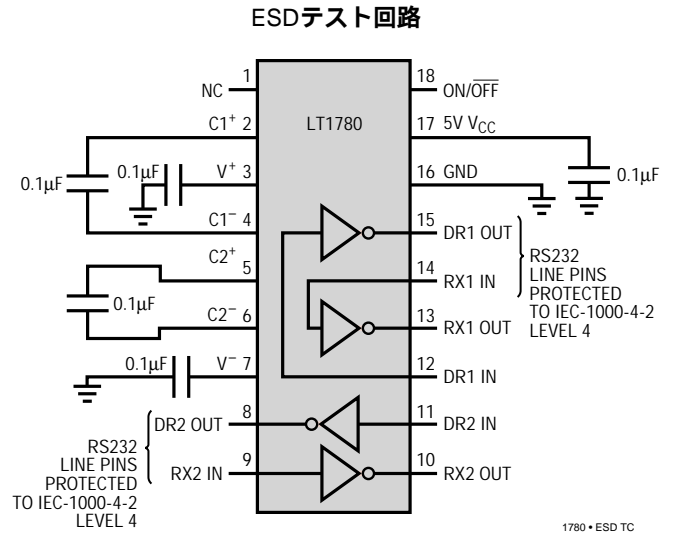
REC1 OUT、REC2 OUT : TTL/CMOS電圧レベルのレシーバ出力。これらの出力はシャットダウン・モードでは、ハイ・インピーダンス状態になりデータ・ラインを共用できます。出力は電源がオン、オフ、またはシャットダウン・モードのどの状態でも、グランドまたは $V_{CC}$ に対して完全に短絡保護されています。

$C1^+$ 、 $C1^-$ 、 $C2^+$ 、 $C2^-$  : 整流コンデンサ入力。これらのピンには0.1 $\mu$ F以上の外付けコンデンサCを2個接続する必要があります。一方は $C1^+$ から $C1^-$ に、他方は $C2^+$ から $C2^-$ に接続します。独立した12V電源が利用でき、これをピン $C1^+$ に接続する場合、 $C1$ をなくしてください。同様に、独立した-12V電源をピン $V^-$ に接続する場合、 $C2$ をなくしてください。

# LT1780/LT1781

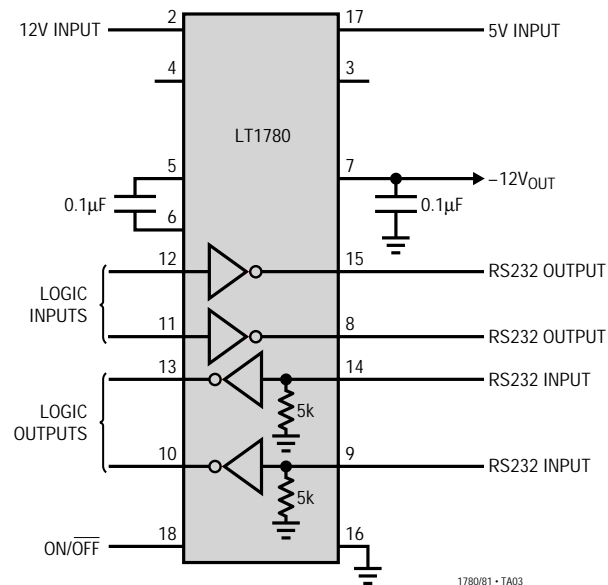
## ESD保護回路

LT1780/LT1781のRS232ライン入力は、IEC-1000-4-2の試験方法による $\pm 15\text{kV}$ エアギャップ・テストおよび $\pm 8\text{kV}$ コンタクト・テストまでの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、回路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テストは $V_{CC}$ 、 $V_L$ 、 $V^+$ 、 $V^-$ 、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実施しなければなりません。



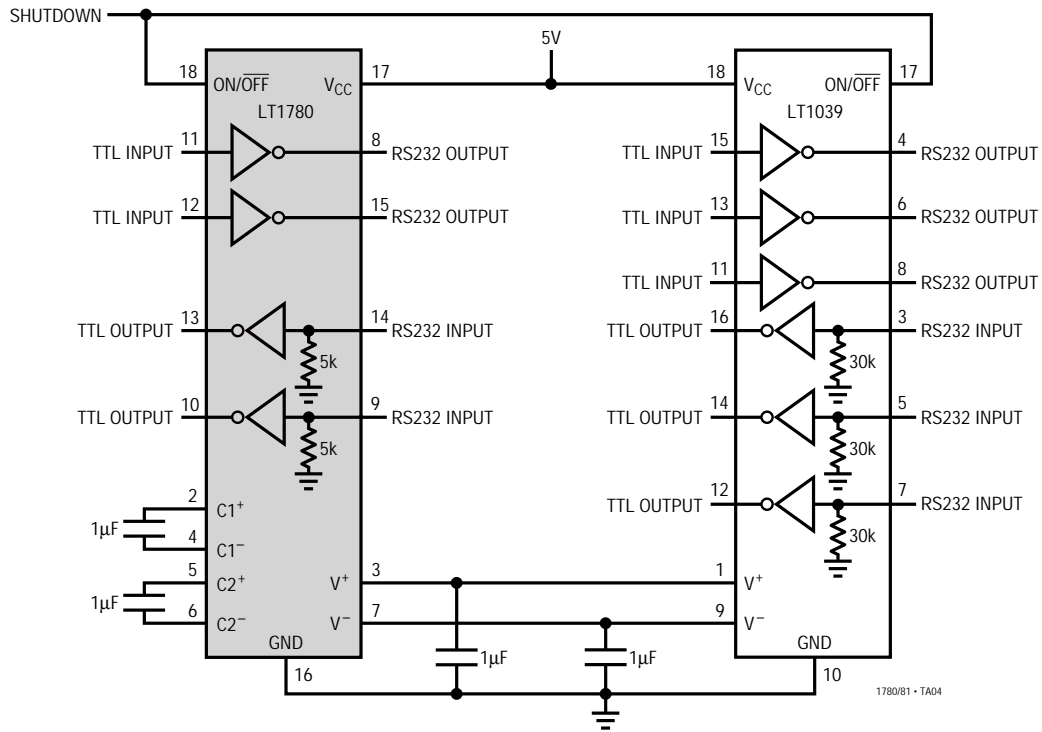
## 標準的応用例

### 5V電源と12V電源を使用する動作



標準的応用例

LT1039のサポート(トリプル・ドライバ/レシーバ)



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT1137A	3ドライバ/5レシーバRS232トランシーバ	IEC 1000-4-2レベル4 ESD規格に準拠
LTC1383	5V低消費電力RS232 2ドライバ/2レシーバ・トランシーバ	低電源電流: $I_{CC} = 220\mu A$
LTC1387	単一5V RS232/RS485マルチプロトコル・トランシーバ	デュアルRS232または単一RS485トランシーバとして構成可能



# NOTES

---