

3A低ドロップアウト・レギュレータ マイクロパワー低静止電流、 シャットダウン機能付き

特長

- ドロップアウト電圧 : 0.6V ($I_{OUT} = 3A$)
- 出力電流 : 3A
- 静止電流 : 50 μ A
- 保護ダイオードが不要
- 3.8Vから14Vまでの可変出力電圧
- 3.3Vおよび5Vの固定出力電圧
- ドロップアウト時の制御された消費電流
- シャットダウン時 $I_Q = 16\mu$ A
- 3.3 μ Fの出力コンデンサで安定動作
- バッテリ逆接続保護
- 逆電流なし
- サーマル・リミット内蔵

アプリケーション

- 高効率レギュレータ
- バッテリ電源システムのレギュレータ
- スイッチング電源のポスト・レギュレータ
- 5Vから3.3Vのロジック用レギュレータ

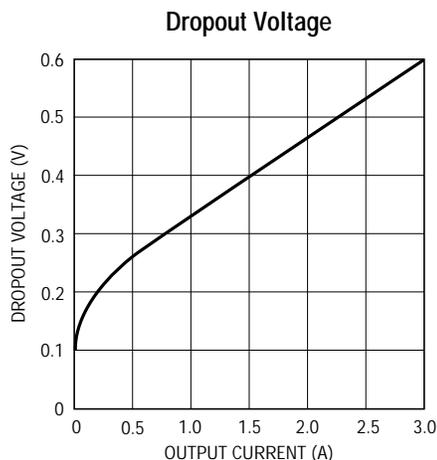
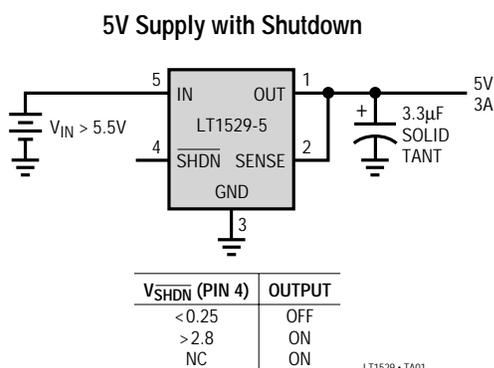
概要

LT[®]1529/LT1529-3.3/LT1529-5は、シャットダウン機能を備えたマイクロパワー静止電流の3A低ドロップアウト・レギュレータです。これらのデバイスは、0.6Vのドロップアウト電圧で3Aの出力電流を供給できます。また、バッテリー電源システムで使用できるように設計されており、消費電流は動作時で50 μ A、シャットダウン時で16 μ Aと低く、バッテリー電源システムに最適です。静止電流は十分に制御されており、他の多くの低ドロップアウトPNPレギュレータのように、ドロップアウト時に増加することはありません。

LT1529/LT1529-3.3/LT1529-5の他の特長として、小さな出力コンデンサで動作できることがあります。従来のほとんどのデバイスは、安定動作のために10 μ Fから100 μ Fのコンデンサが必要でしたが、わずか3.3 μ Fを出力に接続するだけで安定して動作します。小さいセラミック・コンデンサを使用して、製造効率を高めることができます。また、入力を負電圧を含めて出力電圧より低い電圧に接続することができ、その場合にも出力から入力へ逆電流が流れることはありません。このような特長を備えているため、LT1529/LT1529-3.3/LT1529-5は出力が“H”に保持され、入力がグランドまたは逆電圧になるバックアップ電源への応用に最適です。このような状態でも出力ピンからグランドには、わずか16 μ Aの電流しか流れません。これらのデバイスは、5ピンTO-220および5ピンDD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。

TYPICAL APPLICATION



LT1529

LT1529-3.3/LT1529-5

ABSOLUTE MAXIMUM RATINGS

Input Voltage	$\pm 15V^*$	Shutdown Pin Input Current (Note 1)	5mA
Output Pin Reverse Current	10mA	Output Short-Circuit Duration	Indefinite
Sense Pin Current	10mA	Storage Temperature Range	-65°C to 150°C
Adjust Pin Current	10mA	Operating Junction Temperature Range ...	0°C to 125°C
Shutdown Pin Input Voltage (Note 1)	6.5V, -0.6V	Lead Temperature (Soldering, 10 sec)	300°C

* For applications requiring input voltage ratings greater than 15V, contact the factory.

PACKAGE/ORDER INFORMATION

<p>FRONT VIEW</p> <p>TAB IS GND</p> <p>Q PACKAGE 5-LEAD PLASTIC DD PAK</p> <p>*PIN 2 = SENSE FOR LT1529-3.3/LT1529-5 = ADJ FOR LT1529</p> <p>$\theta_{JA} \approx 30^{\circ}\text{C/W}$</p>	<p>ORDER PART NUMBER</p> <p>LT1529CQ LT1529CQ-3.3 LT1529CQ-5</p>	<p>FRONT VIEW</p> <p>TAB IS GND</p> <p>T PACKAGE 5-LEAD PLASTIC TO-220</p> <p>*PIN 2 = SENSE FOR LT1529-3.3/LT1529-5 = ADJ FOR LT1529</p> <p>$\theta_{JA} \approx 50^{\circ}\text{C/W}$</p>	<p>ORDER PART NUMBER</p> <p>LT1529CT LT1529CT-3.3 LT1529CT-5</p>
--	--	--	--

Consult factory for Industrial or Military grade parts.

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Regulated Output Voltage (Note 2)	LT1529-3.3 $V_{IN} = 3.8V, I_{OUT} = 1mA, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $4.3V < V_{IN} < 15V, 1mA < I_{OUT} < 3A$	● 3.250	3.300	3.350	V
	LT1529-5 $V_{IN} = 5.5V, I_{OUT} = 1mA, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $6V < V_{IN} < 15V, 1mA < I_{OUT} < 3A$	● 4.925	5.000	5.075	V
	LT1529 (Note 3) $V_{IN} = 4.3V, I_{OUT} = 1mA, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $4.8V < V_{IN} < 15V, 1mA < I_{OUT} < 3A$	● 3.695	3.750	3.805	V
Line Regulation	LT1529-3.3 $\Delta V_{IN} = 3.8V \text{ to } 15V, I_{OUT} = 1mA$	●	1.5	10	mV
	LT1529-5 $\Delta V_{IN} = 5.5V \text{ to } 15V, I_{OUT} = 1mA$	●	1.5	10	mV
	LT1529 (Note 3) $\Delta V_{IN} = 4.3V \text{ to } 15V, I_{OUT} = 1mA$	●	1.5	10	mV
Load Regulation	LT1529-3.3 $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 4.3V, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 4.3V$	●	5	20	mV
	LT1529-5 $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 6V, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 6V$	●	12	30	mV
	LT1529 (Note 3) $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 4.8V, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $\Delta I_{LOAD} = 1mA \text{ to } 3A, V_{IN} = 4.8V$	●	5	20	mV
Dropout Voltage (Note 4)	$I_{LOAD} = 10mA, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $I_{LOAD} = 10mA$	●	110	180	mV
	$I_{LOAD} = 100mA, T_J = 25^{\circ}\text{C}$ $I_{LOAD} = 100mA$	●	200	300	mV

ELECTRICAL CHARACTERISTICS

PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
Dropout Voltage (Note 4)	$I_{LOAD} = 700\text{mA}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		320	430	mV
	$I_{LOAD} = 700\text{mA}$	●		550	mV
	$I_{LOAD} = 1.5\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		430	550	mV
	$I_{LOAD} = 1.5\text{A}$	●		700	mV
	$I_{LOAD} = 3\text{A}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		600	750	mV
	$I_{LOAD} = 3\text{A}$	●		950	mV
Ground Pin Current (Note 5)	$I_{LOAD} = 0\text{mA}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		50	100	μA
	$I_{LOAD} = 0\text{mA}$, $T_J = 125^\circ\text{C}$ (Note 6)		400		μA
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$		0.6	1.0	mA
	$I_{LOAD} = 100\text{mA}$, $T_J = 125^\circ\text{C}$ (Note 6)		1.0		mA
	$I_{LOAD} = 700\text{mA}$	●	5.5	12	mA
	$I_{LOAD} = 1.5\text{A}$	●	20	40	mA
	$I_{LOAD} = 3\text{A}$	●	80	160	mA
Adjust Pin Bias Current (Notes 3, 7)	$T_J = 25^\circ\text{C}$		150	300	nA
Shutdown Threshold	$V_{OUT} = \text{Off to On}$	●	1.20	2.8	V
	$V_{OUT} = \text{On to Off}$	●	0.25	0.75	V
Shutdown Pin Current (Note 8)	$V_{SHDN} = 0\text{V}$	●	4.5	10	μA
Quiescent Current in Shutdown (Note 9)	$V_{IN} = 6\text{V}$, $V_{SHDN} = 0\text{V}$	●	15	30	μA
Ripple Rejection	$V_{IN} - V_{OUT} = 1\text{V}$ (Avg), $V_{RIPPLE} = 0.5\text{V}_{P-P}$, $f_{RIPPLE} = 120\text{Hz}$, $I_{LOAD} = 1.5\text{A}$		50	62	dB
Current Limit	$V_{IN} - V_{OUT} = 7\text{V}$, $T_J = 25^\circ\text{C}$			5	A
	$V_{IN} = V_{OUT}$ (Nominal) + 1.5V, $\Delta V_{OUT} = -0.1\text{V}$	●	3.2	4.7	A
Input Reverse Leakage Current	$V_{IN} = -15\text{V}$, $V_{OUT} = 0\text{V}$	●		1.0	mA
Reverse Output Current (Note 10)	LT1529-3.3			16	μA
	LT1529-5	$V_{OUT} = 3.3\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$		16	μA
	LT1529 (Note 4)	$V_{OUT} = 5\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$ $V_{OUT} = 3.8\text{V}$, $V_{IN} = 0\text{V}$		16	μA

The ● denotes specifications which apply over the operating temperature range.

Note 1: The shutdown pin input voltage rating is required for a low impedance source. Internal protection devices connected to the shutdown pin will turn on and clamp the pin to approximately 7V or -0.6V. This range allows the use of 5V logic devices to drive the pin directly. For high impedance sources or logic running on supply voltages greater than 5.5V, the maximum current driven into the shutdown pin must be limited to less than 5mA.

Note 2: Operating conditions are limited by maximum junction temperature. The regulated output voltage specification will not apply for all possible combinations of input voltage and output current. When operating at maximum input voltage, the output current range must be limited. When operating at maximum output current the input voltage range must be limited.

Note 3: The LT1529 is tested and specified with the adjust pin connected to the output pin.

Note 4: Dropout voltage is the minimum input/output voltage required to maintain regulation at the specified output current. In dropout the output voltage will be equal to $(V_{IN} - V_{DROPOUT})$.

Note 5: Ground pin current is tested with $V_{IN} = V_{OUT}$ (nominal) and a current source load. This means that the device is tested while operating in its dropout region. This is the worst-case ground pin current. The ground pin current will decrease slightly at higher input voltages.

Note 6: Ground pin current will rise at $T_J > 75^\circ\text{C}$. This is due to internal circuitry designed to compensate for leakage currents in the output transistor at high temperatures. This allows quiescent current to be minimized at lower temperatures, yet maintain output regulation at high temperatures with light loads. See quiescent current curve in typical performance characteristics.

Note 7: Adjust pin bias current flows into the adjust pin.

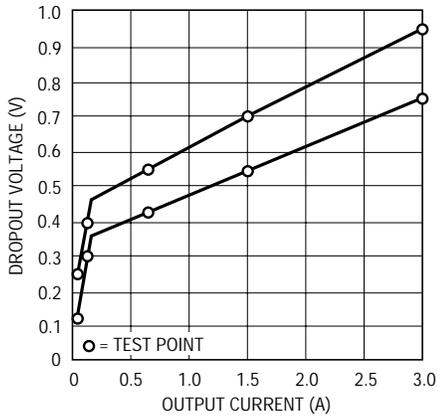
Note 8: Shutdown pin current at $V_{SHDN} = 0\text{V}$ flows out of the shutdown pin.

Note 9: Quiescent current in shutdown is equal to the sum total of the shutdown pin current (5 μA) and the ground pin current (10 μA).

Note 10: Reverse output current is tested with the input pin grounded and the output pin forced to the rated output voltage. This current flows into the output pin and out of the ground pin.

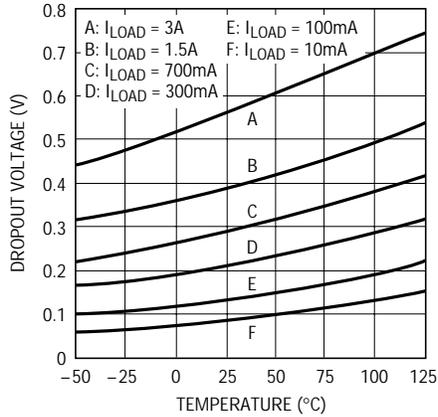
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Guaranteed Dropout Voltage



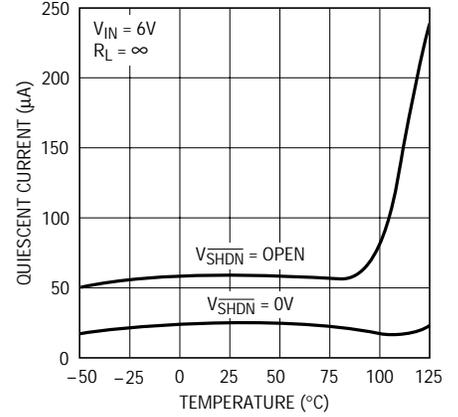
LT1529 • G01

Dropout Voltage



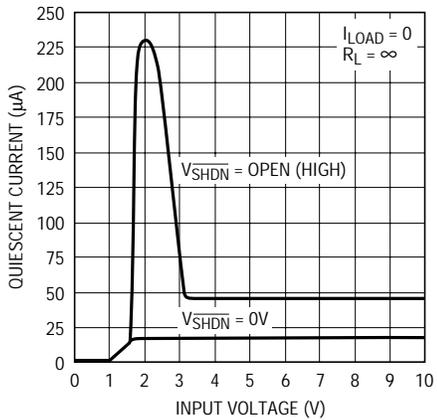
LT1529 • G02

Quiescent Current



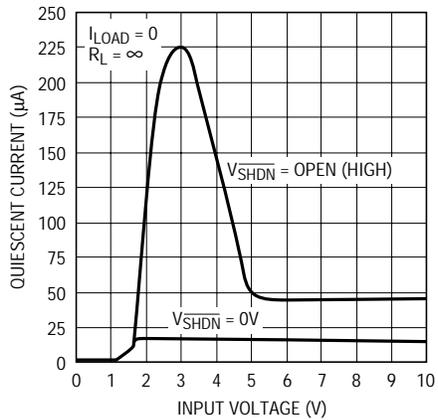
LT1529 • G03

LT1529-3.3
 Quiescent Current



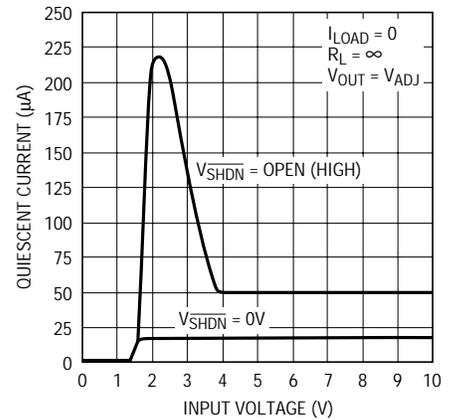
LT1529 • G04

LT1529-5
 Quiescent Current



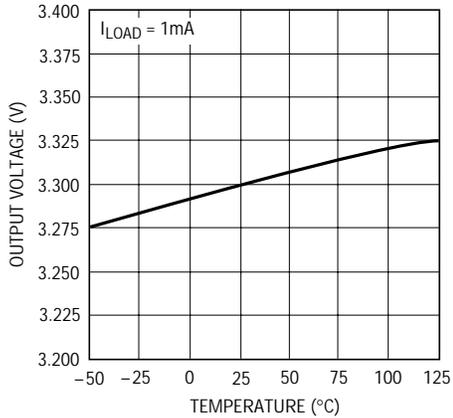
LT1529 • G05

LT1529
 Quiescent Current



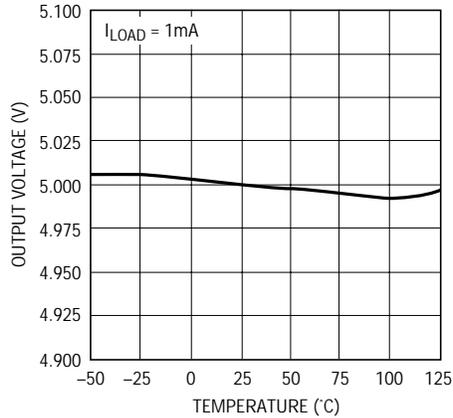
LT1529 • G06

LT1529-3.3
 Output Voltage



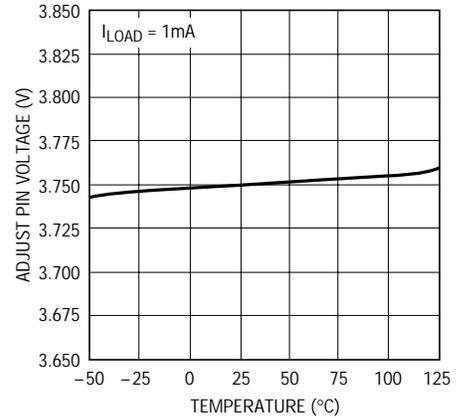
LT1529 • G07

LT1529-5
 Output Voltage



LT1529 • G08

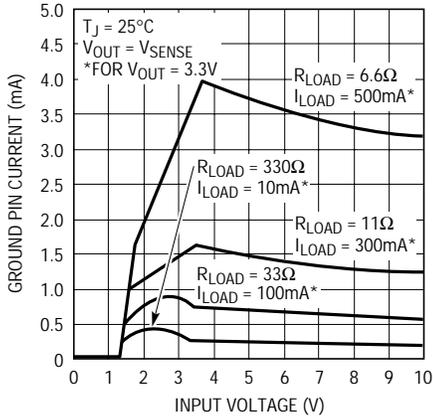
LT1529
 Adjust Pin Voltage



LT1529 • G09

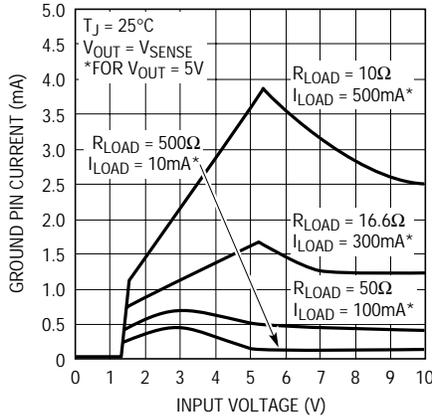
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

LT1529-3.3
Ground Pin Current



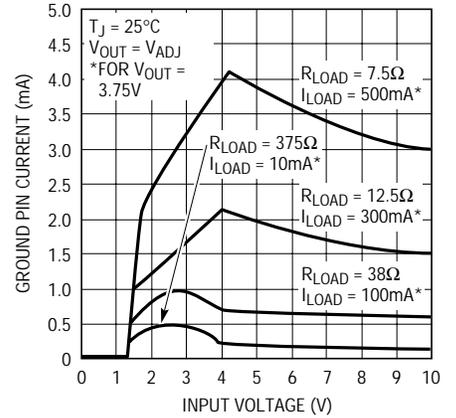
LT1529 - G10

LT1529-5
Ground Pin Current



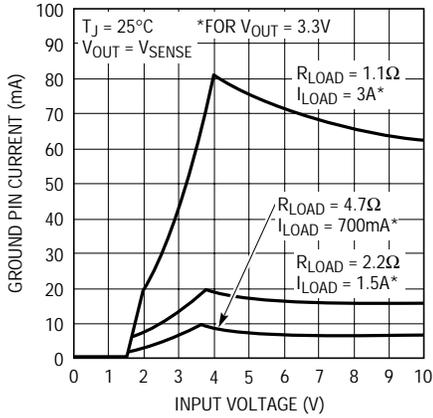
LT1529 - G11

LT1529
Ground Pin Current



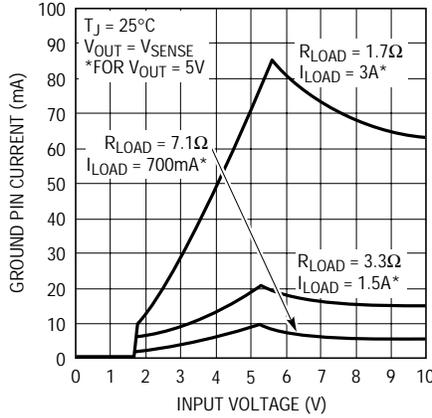
LT1529 - G12

LT1529-3.3
Ground Pin Current



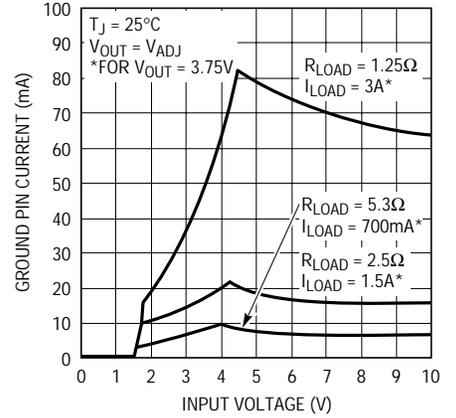
LT1529 - G13

LT1529-5
Ground Pin Current



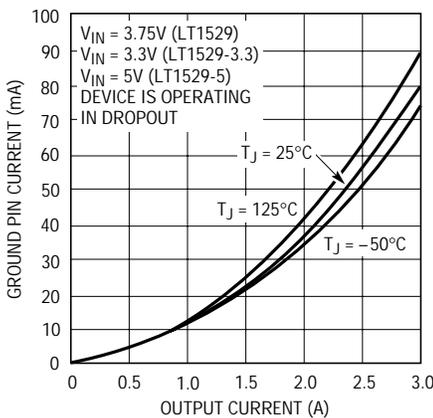
LT1529 - G14

LT1529
Ground Pin Current



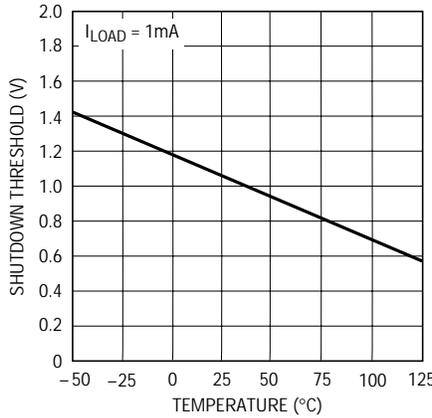
LT1529 - G15

Ground Pin Current



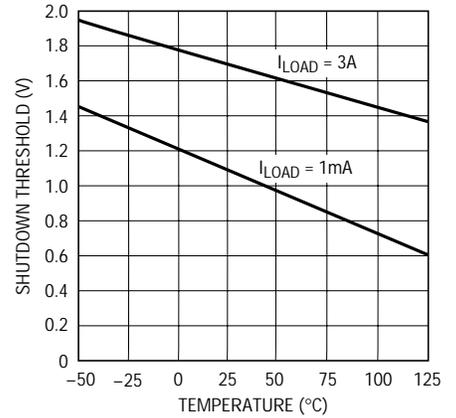
LT1529 - G16

Shutdown Pin Threshold
(On-to-Off)



LT1529 - G17

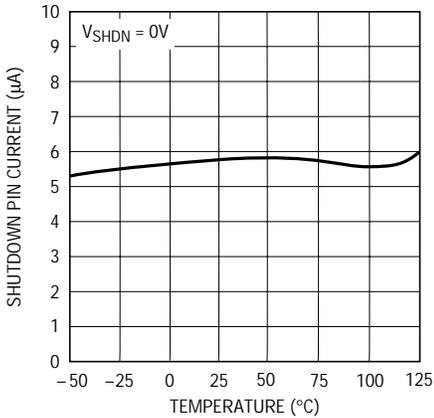
Shutdown Pin Threshold
(Off-to-On)



LT1529 - G18

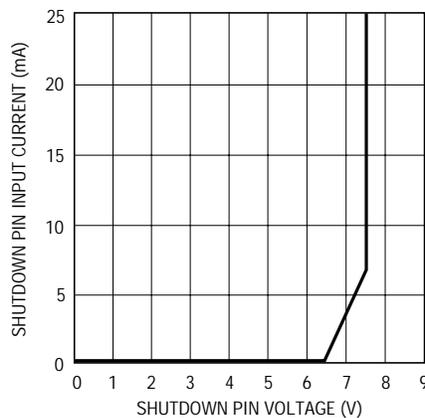
TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS

Shutdown Pin Current



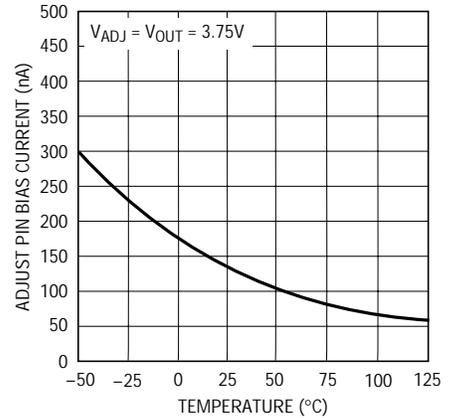
LT1529 • G19

Shutdown Pin Input Current



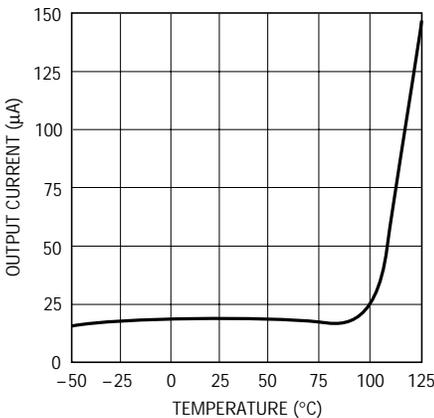
LT1529 • G20

Adjust Pin Bias Current



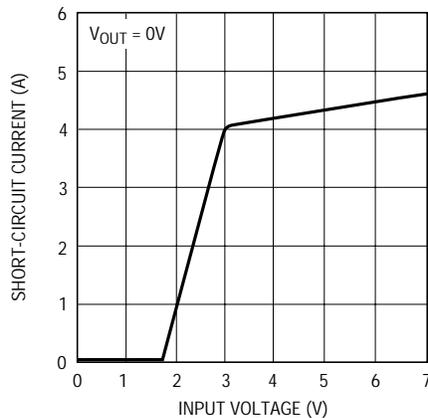
LT1529 • G21

Reverse Output Current



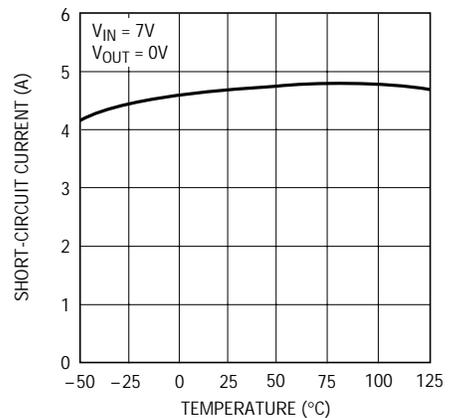
LT1529 • G22

Current Limit



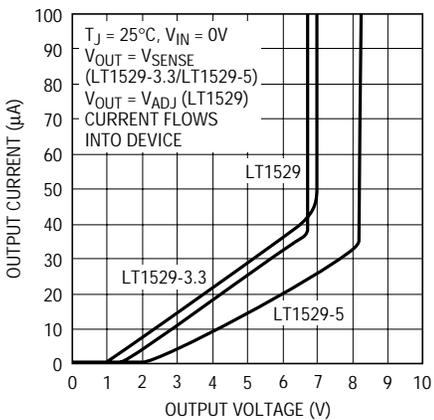
LT1529 • G23

Current Limit



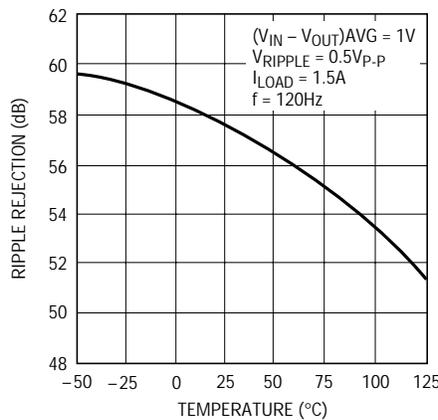
LT1529 • G24

Reverse Output Current



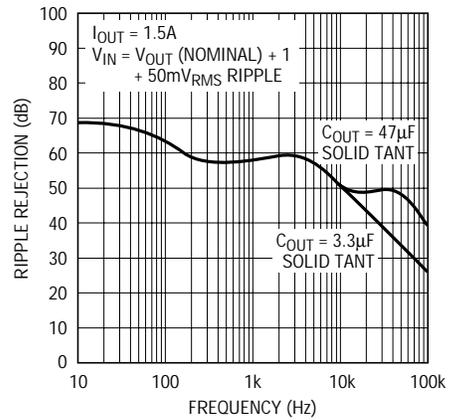
LT1529 • G25

Ripple Rejection



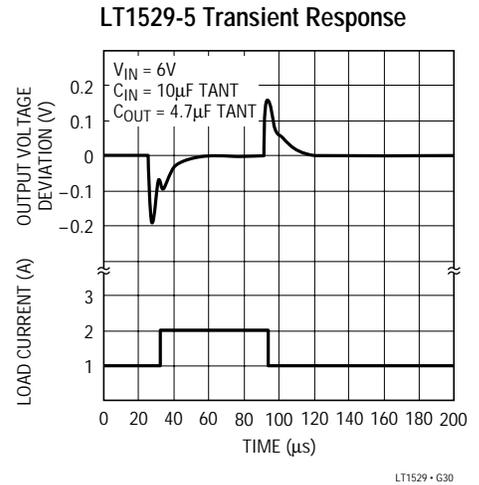
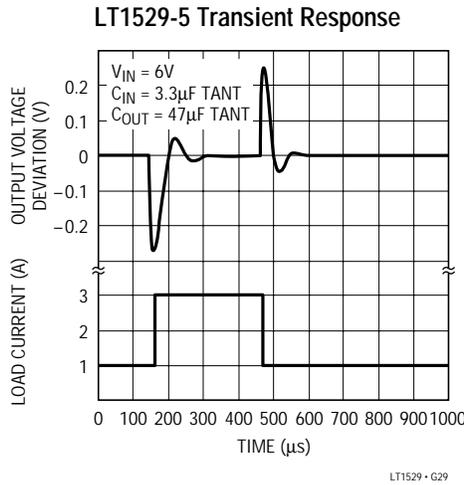
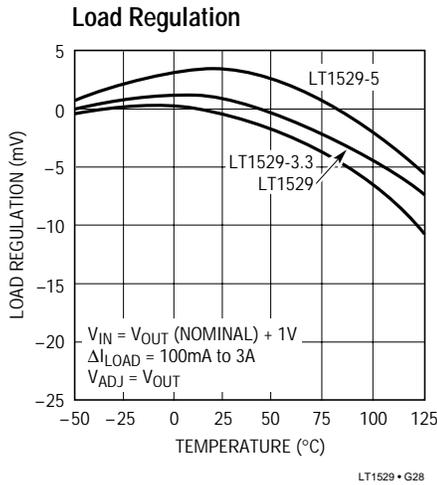
LT1529 • G26

Ripple Rejection



LT1529 • G27

TYPICAL PERFORMANCE CHARACTERISTICS



ピン機能

V_{OUT} (ピン1): 出力ピン。出力ピンは負荷に電源を供給します。発振を防止するために、最小 $3.3\mu F$ の出力コンデンサが必要です。大きな負荷電流の変化に対する過渡特性を最適化するには、さらに大きな容量が必要です。出力容量の推奨値および逆出力特性に関する情報については、アプリケーション情報のセクションを参照してください。

SENSE (ピン2): センス・ピン。LT1529 (LT1529-3.3、LT1529-5)の固定電圧バージョンでは、センス・ピンが誤差アンプの入力になります。センス・ピンを出力ピンに接続すれば、最適なレギュレーションが得られます。大部分のアプリケーションでは、センス・ピンがレギュレータの出力ピンに直接接続されます。精度要求が厳しいアプリケーションでは、一般にレギュレーションを低下させる要因となるレギュレータと負荷の間のPCトレース抵抗(R_p)によって生じる小さな電圧ドロップは、図1(ケルビン・センス接続)に示すとおり、センス・ピンを負荷の出力ピンに接続すれば排除できます。外部PCトレース間の電圧ドロップが、レギュレータのドロップアウト電圧に追加されることに注意してください。標準レギュレート出力電圧でのセンス・ピン・バイアス電流は $15\mu A$ です。このピンは内部で $-0.6V(1V_{BE})$ にクランプされています。

ADJ (ピン2): アジャスト・ピン。LT1529 (可変バージョン)では、アジャスト・ピンが誤差アンプの入力になっています。このピンは内部で $6V$ および $-0.6V$

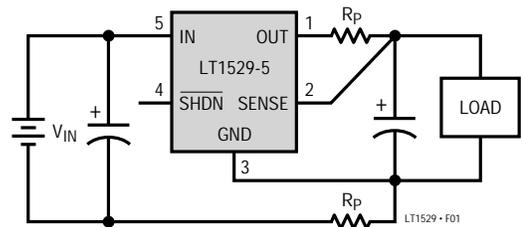


Figure 1. Kelvin Sense Connection

($1V_{BE}$)にクランプされており、 $150nA$ のバイアス電流が流れ込みます。代表的性能特性のバイアス電流曲線を参照してください。アジャスト・ピンの基準電圧は、グラウンドを基準にして $3.75V$ です。

SHDN (ピン4): シャットダウン・ピン。このピンはデバイスをシャットダウンするのに使用されます。シャットダウンすると、デバイスの出力はオフになります。このピンはアクティブ「L」です。デバイスは、シャットダウン・ピンが「L」にプルダウンされるとシャットダウンします。シャットダウン・ピンがグラウンドにプルダウンされたとき、このピンを流れる電流は $6\mu A$ です。シャットダウン・ピンは、内部で $7V$ と $-0.6V(1V_{BE})$ にクランプされます。このため、シャットダウン・ピンは $5V$ ロジック、またはプルアップ抵抗が接続されたオープン・コレクタ・ロジックで直接駆動できます。プルアップ抵抗は、一般に数マイクロアンペアであるオープン・コレクタ・ゲートのリーク電流を供給するためだけに必要で

ピン機能

す。プルアップ電流は最大5mAに制限しなければなりません。電圧に対するシャットダウン・ピン入力電流の曲線を、代表的性能特性に示します。シャットダウン・ピンは使用しないときには、開放しておくことができます。シャットダウン・ピンを接続しなかった場合は、デバイスがアクティブで出力が現れます。

V_{IN} (ピン5): 入力ピン。電源は入力ピンを通してデバイスに供給されます。デバイスがメイン入力フィルタ・コンデンサから6インチ以上離れている場合は、入力ピンをグラウンドにバイパスしなければなりません。一般に、

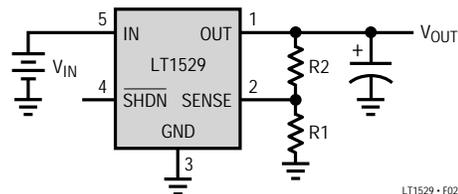
バッテリーの出力インピーダンスは周波数に応じて上昇するため、バッテリー電源回路にバイパス・コンデンサを含めておくようにしてください。1 μ Fから10 μ Fの範囲のバイパス・コンデンサで十分です。LT1529はグラウンドおよび出力ピンの両方を基準にして、入力ピンに逆電圧が印加されても耐えられるように設計されています。バッテリーを逆に差し込んだときなど、入力が逆電圧になった場合には、LT1529は入力と直列にダイオードが接続されているかのように動作します。LT1529には逆電流は流れず、負荷に逆電圧は現れません。デバイスは自身と負荷の両方を保護します。

アプリケーション情報

LT1529は、マイクロパワー・静止電流とシャットダウン機能を備えた3Aの低ドロップアウト・レギュレータで、0.6Vのドロップアウト電圧で3Aの出力電流を供給できます。また、非常に低い消費電流(50 μ A)で動作します。消費電流は、シャットダウン時にはわずか16 μ Aに低下します。LT1529は消費電流が低いのに加え、いくつかの保護機能を備えているため、バッテリー電源システムで使用するのに最適です。このデバイスは、逆入力電圧から保護されています。入力がグラウンドにプルダウンされたときに、出力をバックアップ・バッテリーによって保持するバッテリー・バックアップ・アプリケーションでは、LT1529は出力と直列にダイオードが接続されているかのように動作し逆電流を防止します。

可変動作

LT1529の可変バージョンの出力電圧範囲は3.75Vから14Vです。出力電圧は図2に示すとおり、2本の外部抵抗の比で設定されます。デバイスはアジャスト・ピンの電圧を3.75Vに維持して出力電圧を変化させます。したがって、R1を流れる電流は3.75V/R1になります。R2を流れる電流は、R1の電流とアジャスト・ピンのバイアス電流の和になります。アジャスト・ピンのバイアス電流は、25°Cでは150nAでありR2を通してアジャスト・ピンに流入します。出力電圧は図2の式に従って計算できます。アジャスト・ピンのバイアス電流による出力電圧誤差を最小限に抑えるには、R1の値を400k以下にしなければなりません。シャットダウン時には出力がオフになり、分圧器電流がゼロになることに注意してください。アジャスト・ピン電圧対温度、およびアジャスト・ピンのバイアス電流対温度の曲線を代表的性能特性に示



$$V_{OUT} = 3.75V \left(1 + \frac{R2}{R1} \right) + (I_{ADJ} \times R2)$$

$V_{ADJ} = 3.75V$
 $I_{ADJ} = 150nA \text{ AT } 25^\circ C$
 OUTPUT RANGE = 3.3V TO 14V

Figure 2. Adjustable Operation

します。アジャスト・ピンの基準電圧は約15ppm/°Cの正の温度係数を有しており、アジャスト・ピンのバイアス電流は負の温度係数をもっています。これらの影響は互いに打ち消し合う傾向があります。

可変デバイスはアジャスト・ピンを出力ピンに接続した状態で規定されています。これによって、出力電圧は3.75Vに設定されます。3.75V以上の出力電圧に対する仕様は、希望の出力電圧と3.75Vの比($V_{OUT}/3.75V$)に比例します。例として、1mAから3Aの出力電流変化に対するロード・レギュレーションは、 $V_{OUT} = 3.75V$ では標準で-0.5mVになります。 $V_{OUT} = 12V$ でのロード・レギュレーションは次式で表されます。

$$\left(\frac{12V}{3.75V} \right) \times (-0.5mV) = (-1.6mV)$$

アプリケーション情報

熱に関する考察

デバイスの電力処理能力は、最大定格接合部温度 (125 °C) で制限されます。デバイスで消費される電力は、次の2つの要素で構成されます。

1. 出力電流と入力/出力の電圧差との積： $I_{OUT} \times (V_{IN} - V_{OUT})$ 、および
2. グランド・ピン電流と入力電圧との積： $I_{GND} \times V_{IN}$

グランド・ピン電流は、代表的性能特性のグランド・ピン電流曲線から求めることができます。消費電力は上記の2つの要素の和になります。

LT1529シリーズ・レギュレータは、過負荷状態でデバイスを保護するために設計された内部サーマル・リミット回路を備えています。連続的な通常の負荷条件では、125 °Cの最大接合部温度定格を超えてはなりません。ジャンクションから周囲までの熱抵抗のあらゆる原因について、注意深く検討することが重要です。デバイス近くに実装されている熱発生源についても検討が必要です。

表面実装デバイスの場合、放熱はPCボードと銅トレースの放熱機能を利用して行われます。実験から放熱銅レイヤを電氣的にデバイスのタブに接続する必要がないことがわかっています。PC材料は、デバイス・タブに取りつけられたパッド領域と、ボードの内側あるいは反対側にあるグランドまたはパワー・プレーン層との間での熱伝達にきわめて有効です。PC材料の実際の熱抵抗は高くなっていますが、層間の熱抵抗の長さ/面積比は小さくなります。銅板強固材やメッキ・スルーホールを使用しても、パワー・デバイスが発生する熱を放散できます。

以下の表に各パッケージの熱抵抗を示します。TO-220パッケージの場合、このパッケージは通常ヒートシンクに実装されるため、熱抵抗は接合部 - ケース間についてしか規定されていません。数種類の異なるボード・サイズおよび銅面積に対する熱抵抗の測定値を、DDパッケージについてリストします。すべての測定値は、1オンスの銅フォイルをもつ3/32" FR-4ボードを使用し、静止雰囲気中で得られたものです。このデータは、熱抵抗を推定する際におおまかなガイドラインとして使用できます。各アプリケーションの熱抵抗は、ボード上の他の部品との熱作用やボードのサイズと形状によって影響を受けます。実際の値を決定するには実験が必要です。

Table 1. Q Package, 5-Lead DD

COPPER AREA		BOARD AREA	THERMAL RESISTANCE (JUNCTION-TO-AMBIENT)
TOPSIDE*	BACKSIDE		
2500 sq. mm	2500 sq. mm	2500 sq. mm	23°C/W
1000 sq. mm	2500 sq. mm	2500 sq. mm	25°C/W
125 sq. mm	2500 sq. mm	2500 sq. mm	33°C/W

* Device is mounted on topside.

T Package, 5-Lead TO-220

Thermal Resistance (Junction-to-Case) = 2.5°C/W

接合部温度の計算

例：出力電圧を3.3V、入力電圧範囲を4.5Vから5.5V、出力電流範囲を0mAから500mA、最大周囲温度を50 °Cとすると、最大接合部温度はいくらになるのでしょうか？デバイスの消費電力は次のようになります。

$$I_{OUT(MAX)} \times (V_{IN(MAX)} - V_{OUT}) + (I_{GND} \times V_{IN(MAX)})$$

$$\text{ただし、} I_{OUT(MAX)} = 500\text{mA}$$

$$V_{IN(MAX)} = 5.5\text{V}$$

$$I_{GND} (I_{OUT} = 500\text{mA}, V_{IN} = 5.5\text{V}) = 3.6\text{mA}$$

$$\begin{aligned} \text{したがって、} P &= 500\text{mA} \times (5.5\text{V} - 3.3\text{V}) + (3.6\text{mA} \times 5.5\text{V}) \\ &= 1.12\text{W} \end{aligned}$$

DDパッケージを使用すると仮定すると、熱抵抗は銅面積に応じて23 °C/Wから33 °C/Wになります。したがって、周囲温度からの接合部温度上昇の概算値は次のようになります。

$$1.12\text{W} \times 28 \text{ } ^\circ\text{C/W} = 31.4$$

これにより、最大接合部温度は、周囲温度からの最大接合部温度上昇に、最大周囲温度を加えた値になり、次のとおり表されます。

$$T_{JMAX} = 50 \text{ } ^\circ\text{C} + 31.4 \text{ } ^\circ\text{C} = 81.4 \text{ } ^\circ\text{C}$$

出力容量と過渡性能

LT1529は、広範囲の出力コンデンサに対して安定動作するように設計されています。出力コンデンサの最小推奨値は、ESRが2 Ω以下の3.3μFです。LT1529はマイクロパワー・デバイスであり、出力過渡応答は出力容量に関係します。代表的性能特性の過渡応答曲線を参照してく

アプリケーション情報

ださい。出力容量が大きくなるとピーク偏移が低下し、大きな負荷電流変化に対する出力過渡応答が改善されます。LT1529が電力を供給する各部品をデカップリングするのにバイパス・コンデンサを使用すると、出力コンデンサの実効値が増大します。

保護機能

LT1529にはいくつかの保護機能が組み込まれているため、バッテリー電源回路に使用するのに最適です。電流制限や熱制限などモノリシック・レギュレータに関連する通常の保護機能に加えて、このデバイスは逆入力電圧および出力から入力への逆電圧に対して保護されています。

電流制限保護および熱過負荷保護機能は、デバイスをデバイス出力の電流過負荷状態から保護するためのものです。通常動作では、接合部温度が125 を超えてはなりません。

デバイスの入力は15Vの逆電圧に耐えることができます。デバイスに流入する電流は、1mA以下(標準では100 μ A以下)に制限されるため、出力に負電圧が現れることはありません。デバイスは自身と負荷の両方を保護します。これによって、バッテリーの逆接続からデバイスを保護します。

固定電圧バージョンでは、センス・ピンが内部でグランドより1ダイオード電圧降下分だけ低い電圧にクランプされます。可変バージョンでは、出力ピンが内部で1ダイオード電圧降下分だけ低い電圧にクランプされます。入力が開放または接地された状態で、可変デバイスの出力ピンまたは固定電圧デバイスのセンス・ピンがグランド以下になる場合は、電流を5mA以下に制限しなければなりません。

バックアップ・バッテリーが必要な回路では、いくつかの異なる入力/出力状態が生ずる可能性があります。入力がグランドまたは中間電圧にプルダウンされるか、あるいは開放されているときに、出力電圧を持続することができます。出力に逆流する電流は、これらの状態に応じて変化します。多くのバッテリー電源回路は、ある種のパワー・マネージメント機能を内蔵しています。バッテリーの寿命を延すのに、以下の情報を参考にしてください。また、表2に以下の情報がまとめてあります。

入力を接地すると、逆出力電流は図3の曲線に示すとおりに流れます。この電流はデバイスを通してグランドに流れ込みます。入力ピンがグランドにプルダウンされた場合、シャットダウン・ピンの状態は出力電流に影響を与えません。

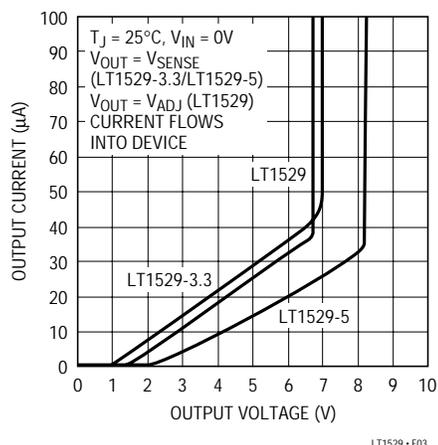


Figure 3. Reverse Output Current

Table 2. Fault Conditions

INPUT PIN	SHDN PIN	OUTPUT/SENSE PINS	
<V _{OUT} (Nominal)	Open (High)	Forced to V _{OUT} (Nominal)	Reverse Output Current \approx 15 μ A (See Figure 3), Input Current \approx 1 μ A (See Figure 4)
<V _{OUT} (Nominal)	Grounded	Forced to V _{OUT} (Nominal)	Reverse Output Current \approx 15 μ A (See Figure 3), Input Current \approx 1 μ A (See Figure 4)
Open	Open (High)	> 1V	Reverse Output Current \approx 15 μ A Peak (See Figure 3)
Open	Grounded	> 1V	Reverse Output Current \approx 15 μ A (See Figure 3)
\leq 0.8V	Open (High)	\leq 0V	Output Current = 0
\leq 0.8V	Grounded	\leq 0V	Output Current = 0
>1.5V	Open (High)	\leq 0V	Output Current = Short-Circuit Current
-15V < V _{IN} < 15V	Grounded	\leq 0V	Output Current = 0

アプリケーション情報

アプリケーション回路によっては、出力を“H”にしたときに、LT1529への入力を接続しないようにする必要があります。LT1529が整流されたAC電源から給電される時などがこれに該当します。AC電源を取り除けば、LT1529の出力は実質上フローティング状態になります。入力ピンが開放されている場合にも、図3の曲線に示すとおり逆出力電流が流れます。入力ピンがフロートしている場合、シャットダウン・ピンの状態は逆出力電流に影響を与えません。

LT1529の入力を標準出力電圧より低い電圧にし、出力を“H”に保持すると、出力電流は図3の曲線に示すとおりに流れます。この状態はLT1529の入力が放電した(低電圧)バッテリーに接続されたり、出力がバックアップ・バッテリーまたは二次レギュレータ回路で維持されるときに起こる可能性があります。入力ピンを出力ピンより低い電圧にするか、出力ピンを入力ピンより高い電圧にすると、入力電流は標準で2 μ A以下に低下します(図4参照)。出力ピンを入力ピンより高い電圧にした場合、

シャットダウン・ピンの状態は逆出力電流には影響を与えません。

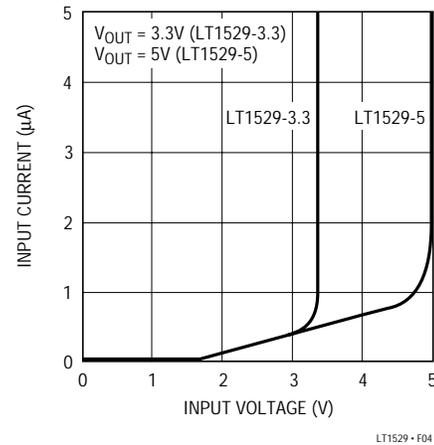


Figure 4. Input Current

RELATED PARTS

PART NUMBER	DESCRIPTION	COMMENTS
LT1120A	125mA Low Dropout Regulator with 20 μ A I_Q	Includes 2.5V Reference and Comparator
LTC [®] 1174	High Efficiency 425mA Step-Down DC/DC Converter	Over 90% Efficiency, Includes Comparator
LT1303	Micropower Step-Up DC/DC Converter	Includes Comparator, Good for EL Displays
LT1376	500kHz 1.25A Step-Down DC/DC Converter	Uses Extremely Small External Components
LT1521	300 μ A Low Dropout Regulator with 15 μ A I_Q	Lowest I_Q Low Dropout Regulator