

特長

- 10mAの出力電流で最大200mVの損失電圧
- 4 μ Aの標準消費電流
- 0.15%の最大初期精度
- 出力コンデンサが不要
- 出力は10mAをソース、2mAをシンク可能
- 最大ドリフト: 40ppm/ $^{\circ}$ C
- 電圧オプション: 2.5V, 3V, 4.1V, 5V, 可変

アプリケーション

- バッテリ駆動システム
- 携帯用計測器
- 高精度電源
- A/DおよびD/Aコンバータ
- SO-8パッケージで供給

、LT、LTC、LTM、Linear TechnologyおよびLinearのロゴはリニアテクノロジー社の登録商標です。
他の全ての商標はそれぞれの所有者に所有権があります。

概要

LTC[®]1798/LTC1798-2.5/LTC1798-3/LTC1798-4.1/LTC1798-5は、高精度と低ドリフト、さらに超低消費電流と小型パッケージ・サイズを実現したマイクロパワー・バンドギャップ・リファレンスです。超低消費電流と、わずか200mV (最大) の低損失電圧はバッテリー駆動機器に最適です。可変のLTC1798では、出力電圧は外部抵抗分割器によって設定されます。

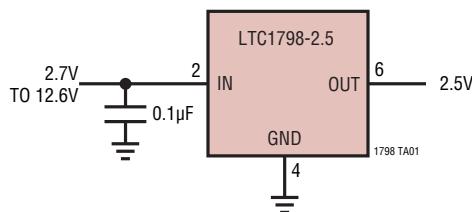
このリファレンス・シリーズは曲率補償を使用して低い温度係数を達成し、調整された薄膜抵抗で高い出力精度を実現しています。これらのリファレンスは最大10mAをソース、最大2mAをシンク可能で、高精度レギュレータ・アプリケーションに最適です。出力バイパス・コンデンサなしで安定して動作しますが、最大1 μ Fまでの容量でも安定しています。この特長はPCボード・スペースに余裕がなく、高速セトリングが要求される使用条件の厳しいアプリケーションで重要です。

LTC1798シリーズ・リファレンスは、シャント・リファレンスよりも電力損失の点で有利です。シャント・リファレンスは、消費電流に加えて、動作するのに全負荷電流も通過させなければなりません。

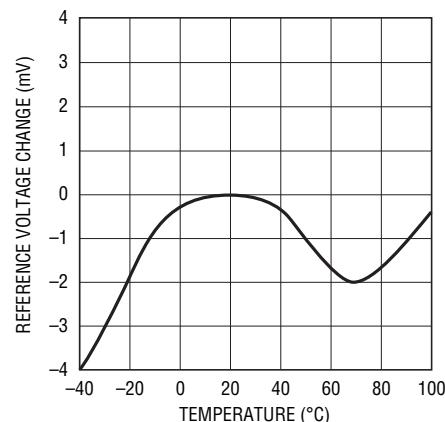
LTC1798シリーズはSO-8パッケージで供給されます。

標準的応用例

バッテリ駆動の2.5Vリファレンス



LTC1798-2.5の温度ドリフト



1798 TA02

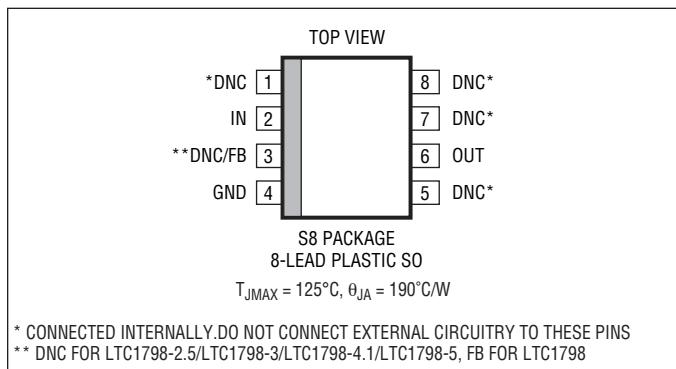
LTC1798 シリーズ

絶対最大定格

(Note 1)

動作温度範囲	0°C ~ 70°C
拡張コマーシャル動作温度範囲	-40°C ~ 85°C
接合部温度	110°C
保存温度範囲	-65°C ~ 150°C
リード温度(半田付け、10秒)	300°C

ピン配置



発注情報

鉛フリー仕様	テープアンドリール	製品マーキング	パッケージ	規定温度範囲
LTC1798CS8#PBF(廃品)	LTC1798CS8#TRPBF	1798	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1798CS8-2.5#PBF	LTC1798CS8-2.5#TRPBF	179825	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1798CS8-3#PBF	LTC1798CS8-3#TRPBF	17983	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1798CS8-4.1#PBF	LTC1798CS8-4.1#TRPBF	179841	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C
LTC1798CS8-5#PBF	LTC1798CS8-5#TRPBF	17985	8-Lead Plastic SO	0°C to 70°C

より広い動作温度範囲で規定されるデバイスについては、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

非標準の鉛ベース仕様の製品については、弊社または弊社代理店にお問い合わせください。

鉛フリー仕様の製品マーキングの詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。

テープアンドリールの仕様の詳細については、<http://www.linear-tech.co.jp/leadfree/> をご覧ください。

提供中のオプション

出力電圧(V)	温度範囲(°C)	精度(%)	温度係数 (PPM/°C)	パッケージ	
				S0-8 (S8)	
				発注番号	製品マーキング
2.5	0 to 70	0.15	40	LTC1798CS8-2.5	179825
3	0 to 70	0.15	40	LTC1798CS8-3	17983
4.096	0 to 70	0.15	40	LTC1798CS8-4.1	179841
5	0 to 70	0.15	40	LTC1798CS8-5	17985
調整可	0 to 70	0.4	40	LTC1798CS8	1798

電気的特性

●は全動作温度範囲での規格値を意味する。それ以外は $T_A = 25^\circ\text{C}$ での値。
注記がない限り、 $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}(\text{NOMINAL})} + 0.2\text{V}$ 、 $I_{\text{OUT}} = 0\text{mA}$ 。LTC1798では $\text{FB} = \text{OUT}$ 。

SYMBOL	PARAMETER	CONDITIONS	MIN	TYP	MAX	UNITS
V_{IN}	Input Voltage Range				12.6	V
I_{IN}	Input Current	$\text{FB} = \text{OUT}$ for LTC1798		4	6.5	μA
				8.5		μA
V_{OUT}	Output Voltage (Note 4)	LTC1798, $\text{FB} = \text{OUT}$ LTC1798 ADJ LTC1798-2.5 LTC1798-3 LTC1798-4.1 LTC1798-5 LTC1798 All Fixed Options	2.3755 -0.4 2.4963 2.9955 4.090 4.9925 -0.15	2.385 0.4 2.5 3 4.096 5 0.15	2.3945 2.5037 3.0045 4.102 5.0075 0.15	V % V V V V %
e_n	Output Voltage Noise (Note 5)	$0.1\text{Hz} \leq f \leq 10\text{Hz}$		8		ppmP-P
T_C	Output Voltage Temp Coefficient (Note 6)	$T_{\text{MIN}} \leq T_J \leq T_{\text{MAX}}$		15	40	ppm°C
$V_{\text{OUT}}/V_{\text{IN}}$	Line Regulation	$V_{\text{IN}} = (V_{\text{OUT}(\text{NOMINAL})} + 0.2\text{V})$ to 12.6V		30	120	ppm/V
$V_{\text{OUT}}/I_{\text{OUT}}$	Load Regulation (Note 7)	Sourcing 0mA to 10mA		0.1	0.3	mV/mA
		Sinking 0mA to 2mA		1.75	4 6.5	mV/mA mV/mA
I_{SC}	Short-Circuit Output Current	V_{OUT} Shorted to GND V_{OUT} Shorted to V_{IN}	20 2	40 4		mA mA
ΔV_{DO}	Dropout Voltage (Note 8)	$I_{\text{OUT}} = 0, \Delta V_{\text{OUT}} \leq 0.1\%$ $I_{\text{OUT}} = 10\text{mA}, \Delta V_{\text{OUT}} \leq 0.1\%$			100 200	mV mV
V_{HYST}	Output Hysteresis (Note 9)	$\Delta T = -40^\circ\text{C}$ to 85°C $\Delta T = 0^\circ\text{C}$ to 70°C			200 50	ppm ppm
I_{FB}	FB Pin Input Current	LTC1798, $\text{OUT} = \text{FB}$			10	nA

Note 1:絶対最大定格に記載された値を超えるストレスはデバイスに永続的損傷を与える可能性がある。長期にわたって絶対最大定格条件に曝すと、デバイスの信頼性と寿命に悪影響を与える可能性がある。

Note 2:LTC1798は -40°C ～ 100°C の動作温度範囲で動作することが保証されている。

Note 3:デバイスは規定温度範囲外で保存されている場合、ヒステリシスにより出力電圧がシフトすることがある。

Note 4:ESD(静電気放電)の影響を受けやすいデバイス。ESD保護されたデバイスが幅広くLTC1798内でも使われているが、大量の静電気放電が発生するとデバイスが損傷したり、性能が低下することがある。ESDに対する適切な取り扱いに注意を払うこと。

Note 5:ピーク・トゥ・ピーク・ノイズは、0.1Hzの単一ポール・ハイパス・フィルタおよび10Hzの2ポール・ローパス・フィルタを使って測定される。

Note 6:温度係数は、出力電圧の変化を公称出力電圧で割ったものを規定温度範囲で割ったものである。

Note 7:ロード・レギュレーションは、無負荷から規定負荷電流まで、パルスを使って測定される。ダイ温度の変化による出力変化は別途考慮しなければならない。

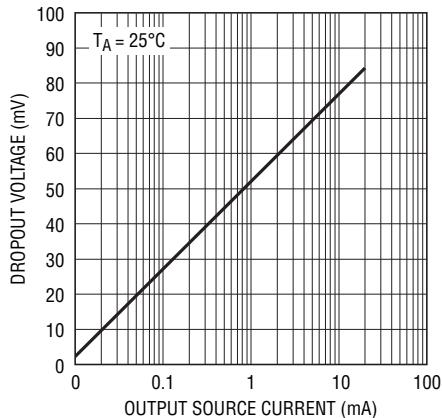
Note 8:損失電圧は、 $V_{\text{IN}} = V_{\text{OUT}} + 0.5\text{V}$ での V_{OUT} の公称値より V_{OUT} が 0.1% 低下するときの $(V_{\text{IN}} - V_{\text{OUT}})$ である。

Note 9:出力電圧のヒステリシスは、デバイスがそれまでに置かれていた温度が高いか低いかによってパッケージ内部の応力が異なるために生じる。出力電圧は常に 25°C で測定されるが、デバイスは高温または低温に順次置かれた後、測定される。機器が保管される可能性のある高温あるいは低温の動作温度範囲では、通常ヒステリシスは問題ではない。

LTC1798 シリーズ

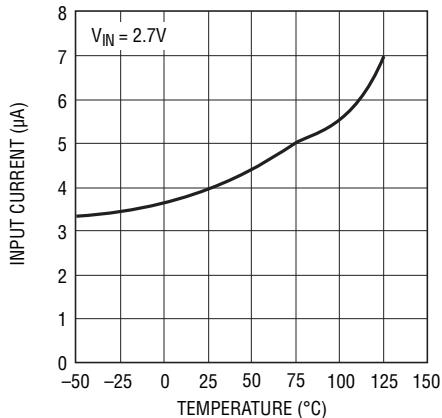
標準的性能特性

LTC1798-2.5*の損失電圧と出力ソース電流



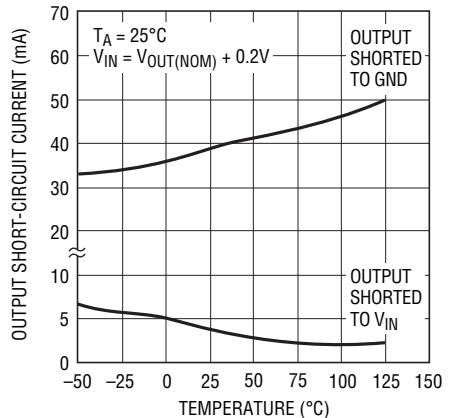
1798 G01

LTC1798-2.5*
入力電流と温度



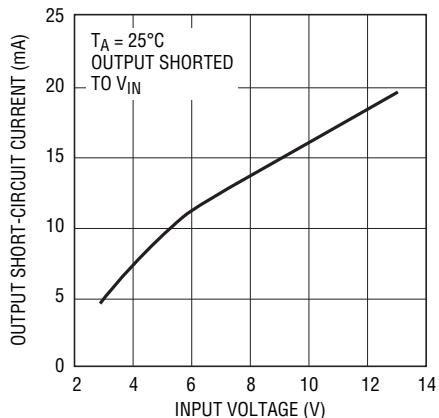
1798 G02

LTC1798シリーズの出力短絡電流と温度



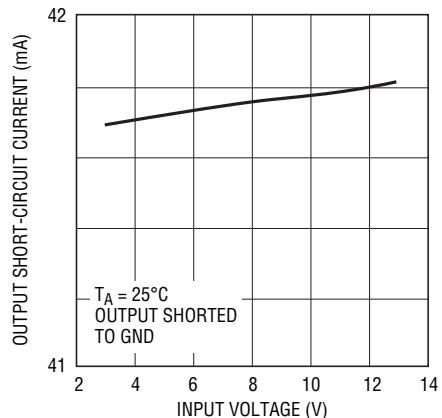
1798 G03

LTC1798-2.5*の出力短絡電流と入力電圧



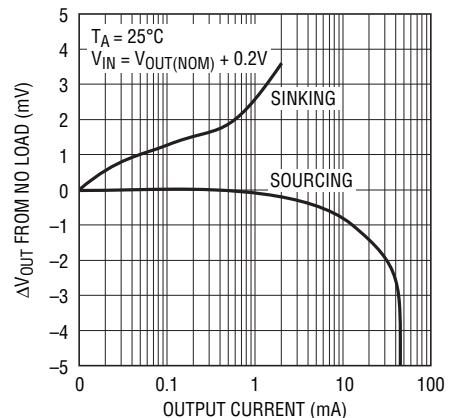
1798 G04

LTC1798-2.5*の出力短絡電流と入力電圧



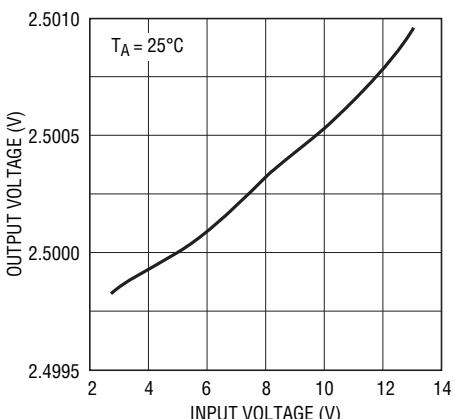
1798 G05

LTC1798 シリーズ
ロード・レギュレーション



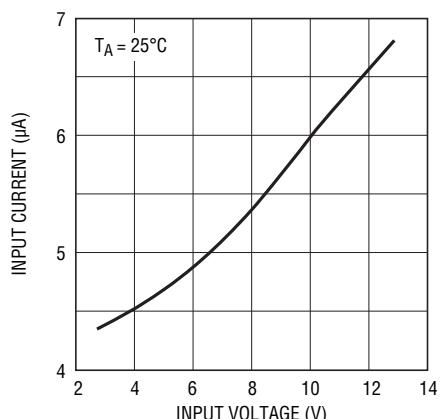
1798 G06

LTC1798-2.5*
出力電圧と入力電圧



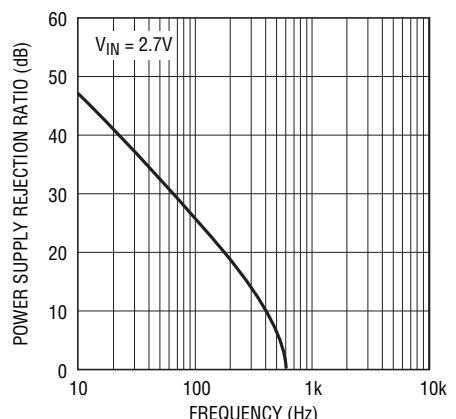
1798 G07

LTC1798-2.5*
入力電流と入力電圧



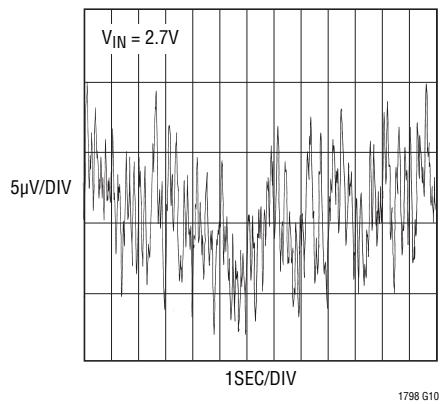
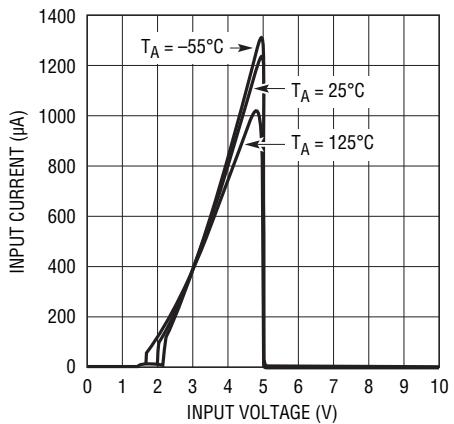
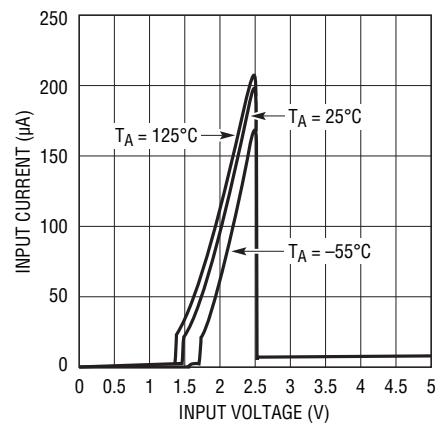
1798 G08

LTC1798-2.5のPSRRと周波数



1798 G09

標準的性能特性

LTC1798-2.5の
0.1Hz～10HzノイズLTC1798-5の入力電流と入力電圧
(ドロップアウト時)LTC1798-2.5の入力電流と入力電圧
(ドロップアウト時)

ピン機能

DNC (ピン1、5、7、8) : 接続しないでください。パッケージング後の調整のために内部で接続されています。これらのピンは未接続のままにしてください。

IN (ピン2) : 正電源。出力負荷が変動する場合は、0.1µFのコンデンサでバイパスすることを推奨します。
 $(V_{OUT} + 0.2V) \leq V_{IN} \leq 12.6V$

DNC (ピン3) : (LTC1798-2.5/LTC1798-3/LTC1798-4.1/LTC1798-5) 接続しないでください。パッケージング後の調整のために内部で接続されています。このピンは未接続のままにしてください。

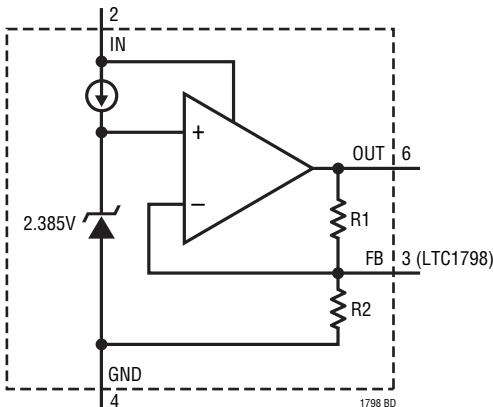
FB (ピン3) : (LTC1798) 抵抗分割器帰還ピン。OUTとGNDの間に抵抗分割器を接続し、そのセンタータップをFBに接続します。このピンは出力電圧を設定します。

$V_{OUT} = 2.385V\left(\frac{R1+R2}{R2}\right)$; R1はOUTとFBの間に、R2はFBとGNDの間に接続します。10k以上のR2を選択することによって $I_{OUT} < 250\mu A$ とすることができます。

GND (ピン4) : 負電源またはグランドに接続します。

OUT (ピン6) : リファレンスの出力。この出力ピンは最大10mAの電流をソースし、最大2mAの電流をシンクすることができます。このピンは0µF～1µFの出力バイパス・コンデンサで安定します。

ブロック図



注記：LTC1798の場合、R1とR2は接続されていない。

アプリケーション情報

バッテリ寿命の延長

シリーズ・リファレンスには、シャント型リファレンスに比べて大きな利点があります。シャント・リファレンスが動作するためには、電源と出力端子の間に抵抗を接続する必要があります。この抵抗の値は、安定化される回路が必要とする最大電流を供給できるように選択しなければなりません。制御される回路がこの最大電流値で動作していないときでも、シャント・リファレンスは常にこの電流をシンクする必要があるため、電力損失が大きく、バッテリ寿命が短くなります。

LTC1798シリーズの低損失リファレンスは、電流設定抵抗を必要とせず、($V_{OUT(NOMINAL)} + 0.2V$)から12.6Vまでのどの電源電圧でも動作することができます。安定化される回路が電流を必要としないときには、LTC1798シリーズの電力損失が小さいので、バッテリ寿命を長くすることができます。負荷電流を供給していない場合は、LTC1798-2.5が2.7V電源で動作し

ている時の電力損失はわずか $10.8\mu W$ ですが、必要な場合は同じ接続で10mAの負荷電流を供給することができます。

出力バイパス・コンデンサ

LTC1798シリーズは容量性負荷の有無に関わらず安定して動作するように設計されています。容量性負荷がない場合、このリファレンスは、高速セトリングが求められるアプリケーションやPCBのスペースに余裕がない場合に最適です。

出力負荷が大きく変化するようなアプリケーションの場合、最大 $1\mu F$ までの出力バイパス・コンデンサを接続することによって出力の過渡応答特性を改善することができます。図1は、 $1\mu F$ の出力コンデンサを接続した場合の、1mAから0mAの負荷ステップに対するリファレンスの応答波形を示します。 $1\mu F$ 以上の出力容量が必要な場合、出力のリンギングを抑えるためにコンデンサと直列に抵抗を挿入することを推奨します。

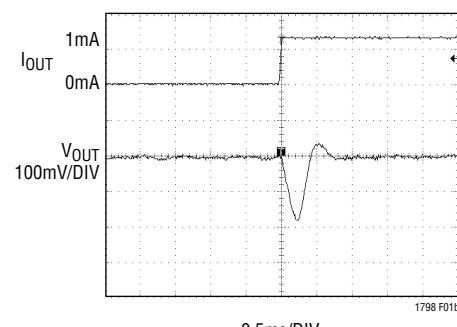
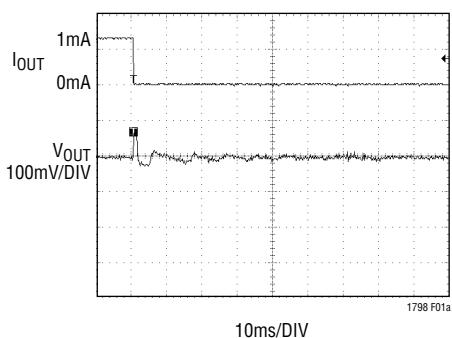


図 1. リファレンス出力の負荷過渡応答(出力コンデンサ $1\mu F$ の場合)

アプリケーション情報

図2は1 μ F以上の容量性負荷に対してダンピング抵抗を挿入した例を示しています。図3はクリエイタルなダンピングを実現するために必要な抵抗値と容量値の関係を示しています。

内蔵のPチャネル・バス・トランジスタ

LTC1798シリーズはPチャネルMOSFETバス・トランジスタを内蔵しています。これは、PNPバイポーラ・バス・トランジスタを使用した同様の設計に比べていくつかの利点があります。

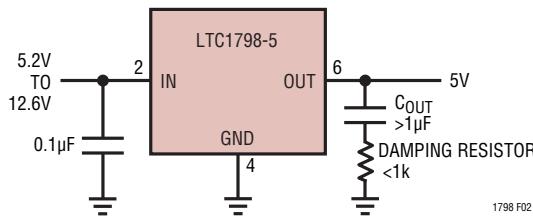


図2. 1 μ F以上の出力コンデンサにダンピング抵抗を追加したバイパス回路

MOSFETを内蔵したリファレンスは軽負荷から重負荷まで、さらにはドロップアウト時でも消費電流はわずか4 μ Aです。一方、PNPベースのリファレンスはバス・トランジスタが飽和しているときに非常に大きな電流を消費します。さらに、LTC1798シリーズはPNPベースのリファレンスよりも損失電圧が小さくなります(最大200mV)。

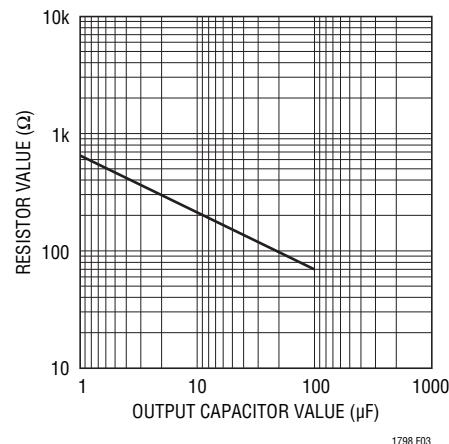
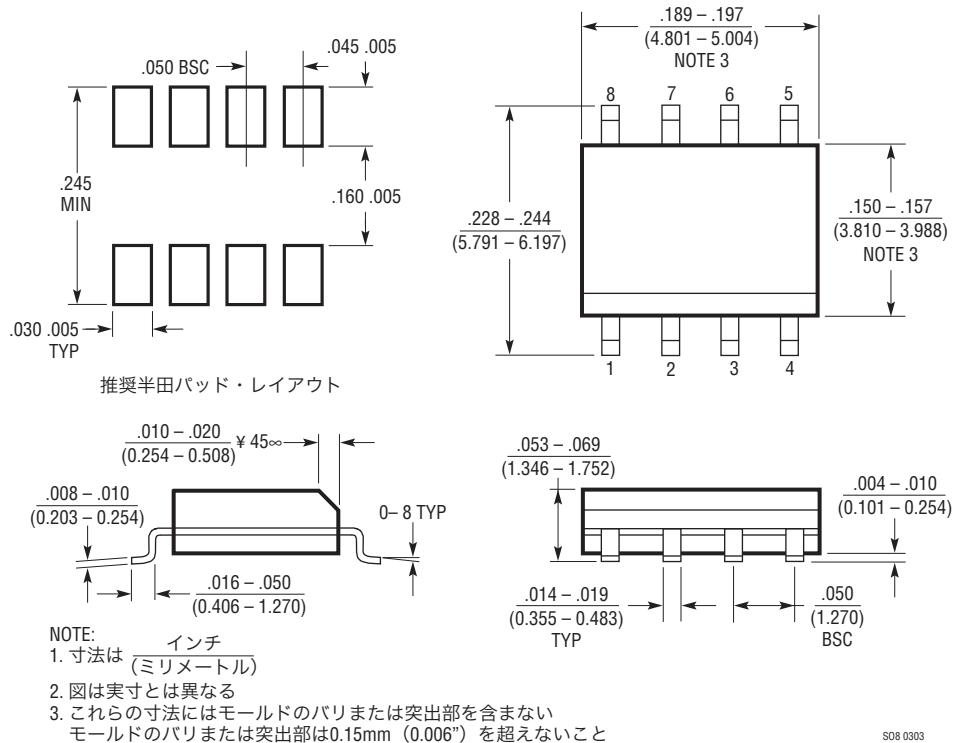


図3. ダンピング抵抗値と出力コンデンサ値

パッケージ 注記がない限り、寸法はインチ(ミリメートル)

S8パッケージ
8ピン・プラスチック・スマール・アウトライン(細型0.150インチ)
 (Reference LTC DWG # 05-08-1610)



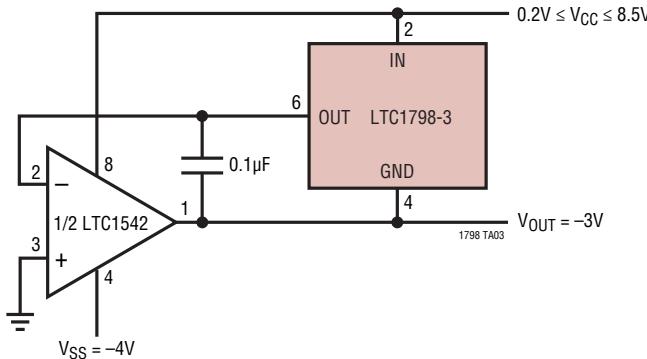
改訂履歴 (改訂履歴はRev Cから開始)

REV	日付	概要	ページ番号
C	9/10	「電気的特性」セクションの V_{IN} の最大限界値を追加	3

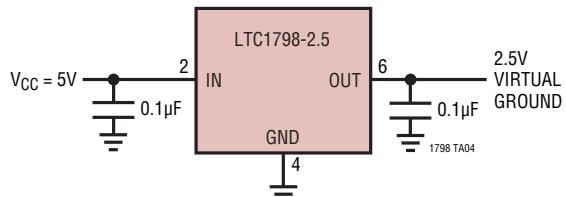
LTC1798 シリーズ

標準的應用例

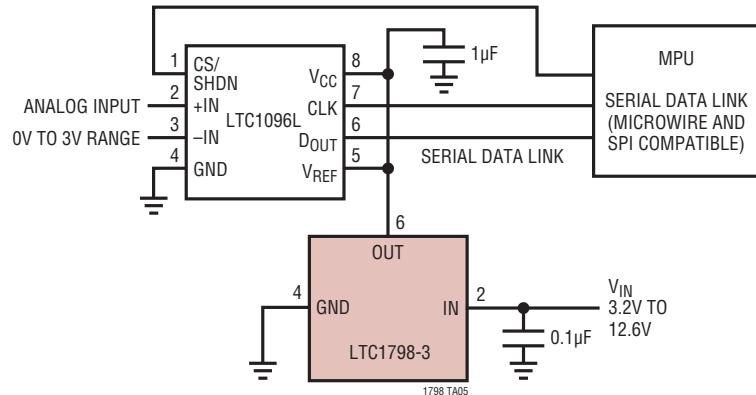
マイクロパワー低損失負電圧リファレンス



電源スプリッタ



LTC1096L用の低消費電力、低電圧電源リファレンス



関連製品

製品番号	説明	注釈
LT [®] 1389	ナノパワー高精度シャント電圧リファレンス	消費電流:800nA、精度:最大0.05%、ドリフト:最大10ppm/°C 1.25Vおよび2.5Vバージョン、SO-8パッケージ
LT1634	マイクロパワー高精度シャント電圧リファレンス	精度:最大0.05%、ドリフト:最大25ppm/°C、1.25V、2.5V、4.096Vおよび 5V出力
LT1460	マイクロパワー・シリーズ・リファレンス	精度:最大0.075%、ドリフト:最大10ppm/°C、2.5V、5Vおよび10V出力
LT1461	マイクロパワー高精度シリーズ電圧リファレンス	精度:最大0.04%、ドリフト:最大3ppm/°C、消費電流:35µA
LT1790	SOT-23のLDO高精度マイクロパワー・リファレンス	精度:最大0.05%、ドリフト:最大10ppm/°C、2.5V、消費電流:60µA