

# LM4120

*LM4120 Precision Micropower Low Dropout Voltage Reference*



Literature Number: JAJ661

ご注意：この日本語データシートは参考資料として提供しており、内容が最新でない場合があります。  
製品のご検討およびご採用に際しては、必ず最新の英文データシートをご確認ください。



February 2000

## LM4120 高精度マイクロパワー低ドロップアウト基準電圧源

### 概要

LM4120 は、高精度で、低消費電力、低ドロップアウト・バンドギャップ基準電圧源で、最大 5mA の出力電流ソースおよびシンク能力を備えています。

このシリーズの基準電圧源は入力電圧 2V ~ 12V で動作し、消費電流は 160 $\mu$ A (Typ) です。パワーダウン・モードでは、デバイスに流れる電流は 2 $\mu$ A 未満に低下します。

LM4120 には、2つのグレード(Aおよび標準)と7種類の電圧オプションがあり、さまざまな用途に柔軟に対応できます。Aグレードのデバイスは初期精度が 0.2% で、標準グレードのデバイスは初期精度が 0.5% です。両方とも -40 ~ +125 の動作温度範囲内で温度ドリフト係数 50ppm/°C が保証されています。

LM4120 はドロップアウト電圧と消費電流が非常に低く、またパワーダウン機能を備えているため、バッテリー駆動のポータブル機器には理想的なデバイスです。

LM4120 の性能は工業用温度範囲 (-40 ~ +85 °C) で保証されていますが、仕様の中には拡張温度範囲 (-40 ~ +125 °C) で保証されているものもあります。拡張温度範囲で保証されている全仕様については、ナショナル・セミコンダクター社にお問い合わせ下さい。LM4120 は、標準の 5ピン SOT-23 パッケージで供給されます。

### 特長

小型 SOT23-5 パッケージ

低ドロップアウト電圧: 120mV(Typ) @ 1mA

高い出力電圧精度: 0.2%

ソースおよびシンク電流出力:  $\pm$  5mA

消費電流: 160 $\mu$ A (Typ)

低温度ドリフト係数: 50ppm/°C

イネーブル機能

固定出力電圧: 1.8V, 2.048V, 2.5V, 3.0V, 3.3V, 4.096V, 5.0V

工業用温度範囲: -40 ~ +85

拡張温度範囲 -40 ~ +125 についてはナショナル・セミコンダクター社にお問い合わせ下さい。

### アプリケーション

ポータブル、バッテリー駆動機器

計測および工程制御用

工業用

試験装置

データ取得システム

精密レギュレータ

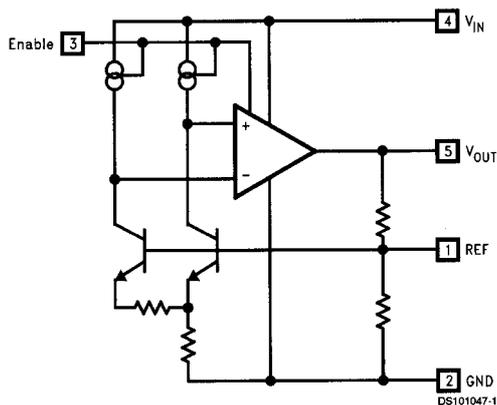
バッテリー充電器

基地局

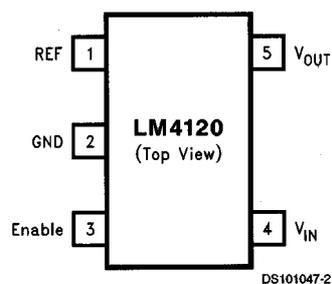
伝送機器

医療用機器

### 機能ブロック図



### ピン配置図



個々の製品の部品番号については、このデータ・シートの製品情報を参照して下さい。

### SOT23-5 Surface Mount Package

## 製品情報

工業用温度範囲 ( - 40 ~ + 85 )

Initial Output Voltage Accuracy at 25°C And Temperature Coefficient	LM4120 Supplied as 1000 Units, Tape and Reel	LM4120 Supplied as 3000 Units, Tape and Reel	Top Marking
0.2%, 50 ppm/°C max (A grade)	LM4120AIM5-1.8	LM4120AIM5X-1.8	R21A
	LM4120AIM5-2.0	LM4120AIM5X-2.0	R14A
	LM4120AIM5-2.5	LM4120AIM5X-2.5	R08A
	LM4120AIM5-3.0	LM4120AIM5X-3.0	R15A
	LM4120AIM5-3.3	LM4120AIM5X-3.3	R16A
	LM4120AIM5-4.1	LM4120AIM5X-4.1	R17A
0.5%, 50 ppm/°C max	LM4120IM5-5.0	LM4120IM5X-5.0	R18A
	LM4120IM5-1.8	LM4120IM5X-1.8	R21B
	LM4120IM5-2.0	LM4120IM5X-2.0	R14B
	LM4120IM5-2.5	LM4120IM5X-2.5	R08B
	LM4120IM5-3.0	LM4120IM5X-3.0	R15B
	LM4120IM5-3.3	LM4120IM5X-3.3	R16B
	LM4120IM5-4.1	LM4120IM5X-4.1	R17B
LM4120IM5-5.0	LM4120IM5X-5.0	R18B	

## SOT-23 パッケージのマーキング情報

SOT-23 は表面積が小さいため、マーキングのフィールドは4つしかありません。各フィールドの意味は下記のとおりです。

フィールド情報
<b>第1 フィールド</b> R = 基準電圧
<b>第2 および第3 フィールド</b> 21 = 1.800V 電圧オプション 14 = 2.048V 電圧オプション 08 = 2.500V 電圧オプション 15 = 3.000V 電圧オプション 16 = 3.300V 電圧オプション 17 = 4.096V 電圧オプション 18 = 5.000V 電圧オプション
<b>第4 フィールド</b> A - B = 初期基準電圧精度 A = ± 0.2% B = ± 0.5%

## 絶対最大定格 (Note 1)

本データシートには軍用・航空宇宙用の規格は記載されていません。  
関連する電気的信頼性試験方法の規格を参照下さい。

入力ピンおよびイネーブル・ピンの最大電圧	- 0.3V ~ 14V
出力短絡時間	無制限
消費電力 ( $T_A = 25$ ) (Note 2)	
MA05B パッケージ - $\theta_{JA}$	280 /W
消費電力	350mW
ESD 耐圧 (Note 3)	
人体モデル	2000V
マシン・モデル	200V

リード温度	
ハンダ付け (10 秒)	+ 260
ペーパー・フェーズ (60 秒)	+ 215
赤外線 (15 秒)	+ 220

## 動作定格 (Note 1)

保存温度範囲	- 65 ~ + 150
周囲温度範囲	- 40 ~ + 85
接合部温度範囲	- 40 ~ + 125

## 電気的特性 LM4120 - 1.8V、2.048V、2.5V

特記のない限り、 $V_{IN} = 3.3V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.01\mu F$ 、 $T_A = T_J = 25$  です。標準文字のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は温度範囲 - 40  $T_A$  + 85 にわたって適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
$V_{OUT}$	Output Voltage Initial Accuracy LM4120A-1.800 LM4120A-2.048 LM4120A-2.500				$\pm 0.2$	%
	LM4120-1.800 LM4120-2.048 LM4120-2.500				$\pm 0.5$	%
$TCV_{OUT}/^{\circ}C$	Temperature Coefficient	$-40^{\circ}C \leq T_A \leq +125^{\circ}C$		14	50	ppm/ $^{\circ}C$
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	Line Regulation	$3.3V \leq V_{IN} \leq 12V$		0.0007	0.008 <b>0.01</b>	%/V
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{LOAD}$	Load Regulation	$0 mA \leq I_{LOAD} \leq 1 mA$		0.03	0.08 <b>0.17</b>	%mA
		$1 mA \leq I_{LOAD} \leq 5 mA$		0.01	0.04 <b>0.1</b>	
		$-1 mA \leq I_{LOAD} \leq 0 mA$		0.04	0.12	
		$-5 mA \leq I_{LOAD} \leq -1 mA$		0.01		
$V_{IN}-V_{OUT}$	Dropout Voltage (Note 6)	$I_{LOAD} = 0 mA$		45	65 <b>80</b>	mV
		$I_{LOAD} = +1 mA$		120	150 <b>180</b>	
		$I_{LOAD} = +5 mA$		180	210 <b>250</b>	
$V_N$	Output Noise Voltage (Note 8)	0.1 Hz to 10 Hz		20		$\mu V_{PP}$
		10 Hz to 10 kHz		36		$\mu V_{PP}$
$I_S$	Supply Current			160	250 <b>275</b>	$\mu A$
$I_{SS}$	Power-down Supply Current	Enable = 0.4V $-40^{\circ}C \leq T_J \leq +85^{\circ}C$ Enable = 0.2V			1 <b>2</b>	$\mu A$
$V_H$	Logic High Input Voltage		<b>2.4</b>	2.4		V
$V_L$	Logic Low Input Voltage			0.4	<b>0.2</b>	V
$I_H$	Logic High Input Current			7	<b>15</b>	$\mu A$

### 電気的特性 LM4120 - 1.8V、2.048V、2.5V(つづき)

特記のない限り、 $V_{IN} = 3.3V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.01\mu F$ 、 $T_A = T_J = 25$  です。標準文字のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は温度範囲  $-40$   $T_A$   $+85$  にわたって適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
$I_L$	Logic Low Input Current			0.1		$\mu A$
$I_{SC}$	Short Circuit Current	$V_{IN} = 3.3V$ , $V_{OUT} = 0$		15		mA
		$V_{IN} = 12V$ , $V_{OUT} = 0$	6	17	30	
Hyst	Thermal Hysteresis (Note 7)	$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		0.5		mV/V
$\Delta V_{OUT}$	Long Term Stability (Note 9)	1000 hrs. @ $25^\circ C$		100		ppm

### 電気的特性 LM4120 - 3.0V、3.3V、4.906V、5.0V

特記のない限り、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.01\mu F$ 、 $T_A = T_J = 25$  です。標準文字のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は温度範囲  $-40$   $T_A$   $+85$  にわたって適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
$V_{OUT}$	Output Voltage Initial Accuracy LM4120A-3.000 LM4120A-3.300 LM4120A-4.096 LM4120A-5.000				$\pm 0.2$	%
	LM4120-3.000 LM4120-3.300 LM4120-4.096 LM4120-5.000				$\pm 0.5$	%
$TCV_{OUT}/^\circ C$	Temperature Coefficient	$-40^\circ C \leq T_A \leq +125^\circ C$		14	50	ppm/ $^\circ C$
$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	Line Regulation	$(V_{OUT} + 1V) \leq V_{IN} \leq 12V$		0.0007	0.008 <b>0.01</b>	%/V
$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{LOAD}$	Load Regulation	$0\text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq 1\text{ mA}$		0.03	0.08 <b>0.17</b>	% / mA
		$1\text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq 5\text{ mA}$		0.01	0.04 <b>0.1</b>	
		$-1\text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq 0\text{ mA}$		0.04	0.12	
		$-5\text{ mA} \leq I_{LOAD} \leq -1\text{ mA}$		0.01		
$V_{IN}-V_{OUT}$	Dropout Voltage (Note 6)	$I_{LOAD} = 0\text{ mA}$		45	65 <b>80</b>	mV
		$I_{LOAD} = +1\text{ mA}$		120	150 <b>180</b>	
		$I_{LOAD} = +5\text{ mA}$		180	210 <b>250</b>	
$V_N$	Output Noise Voltage (Note 8)	0.1 Hz to 10 Hz		20		$\mu V_{PP}$
		10 Hz to 10 kHz		36		$\mu V_{PP}$
$I_S$	Supply Current			160	250 <b>275</b>	$\mu A$
$I_{SS}$	Power-down Supply Current	Enable = 0.4V			1	$\mu A$
		$-40^\circ C \leq T_J \leq +85^\circ C$ Enable = 0.2V			2	

### 電気的特性 LM4120 - 3.0V、3.3V、4.906V、5.0V (つづき)

特記のない限り、 $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.01 \mu F$ 、 $T_A = T_J = 25$  です。標準文字のリミット値は  $T_J = 25$  に対して適用され、太字のリミット値は温度範囲  $-40$   $T_A + 85$  にわたって適用されます。

Symbol	Parameter	Conditions	Min (Note 5)	Typ (Note 4)	Max (Note 5)	Units
$V_H$	Logic High Input Voltage		<b>2.4</b>	2.4		V
$V_L$	Logic Low Input Voltage			0.4	<b>0.2</b>	V
$I_H$	Logic High Input Current			7	<b>15</b>	$\mu A$
$I_L$	Logic Low Input Current			0.1		$\mu A$
$I_{SC}$	Short Circuit Current	$V_{OUT} = 0$		15		mA
		$V_{IN} = 12V$ , $V_{OUT} = 0$	<b>6</b>	17	<b>30</b>	
			<b>6</b>		<b>30</b>	
Hyst	Thermal Hysteresis (Note 7)	$-40^\circ C \leq T_A \leq 125^\circ C$		0.5		mV/V
$\Delta V_{OUT}$	Long Term Stability (Note 9)	1000 hrs. @ $25^\circ C$		100		ppm

Note 1: 「絶対最大定格」とは、デバイスに破壊を生じさせる可能性があるリミット値をいいます。「動作定格」とは、デバイスが正しく機能する条件を示していますが、特定の性能リミット値を保証するものではありません。保証された仕様および関連する試験条件については、「電気的特性」を参照して下さい。保証された仕様は上記の試験条件に対してのみ適用されます。デバイスを上記以外の試験条件で動作させた場合、性能特性が低下することがあります。

Note 2: プリント基板の拡張銅箔領域がない場合です。最大消費電力は、温度上昇時にはディレーティングする必要があり、 $T_{JMAX}$  (最大接合部温度)  $\theta_{j-A}$  (接合部 - 周囲間の熱抵抗) および  $T_A$  (周囲温度) により制限されます。任意の温度における最大消費電力は次の式で求められます。  $P_{DISMAX} = (T_{JMAX} - T_A) / \theta_{j-A}$  (絶対最大定格に示されている値まで)

Note 3: 人体モデルでは、 $1.5k\Omega$  の抵抗を介して  $100pF$  のコンデンサから各端子に放電させます。マシン・モデルでは、 $200pF$  のコンデンサから直接各端子に放電させます。

Note 4: Typ (代表) 値は  $25$  における値で、最も標準的な値を表します。

Note 5: リミット値は、 $25$  において全数生産時に試験されます。動作温度範囲を超えるリミット値は、統計的品質管理法 (SQC) を使用して、相関により保証されています。このリミット値は、ナショナル・セミコンダクター社の平均出荷品質レベル (AOQL) の計算に使用されます。

Note 6: ドロップアウト電圧とは、 $V_{OUT}$  と  $V_{IN}$  間の電圧差のことです。 $V_{OUT}$  を  $1.8V$ 、 $2.0V$ 、 $2.5V$  バージョンの場合は  $V_{IN} = 3.3V$  から、そして他の電圧バージョンの場合は  $V_{IN} = V_{OUT} + 1V$  から下げていき  $V_{OUT}$  が規定値より  $1\%$  下がった時点での入出力電圧差として規定されています。 $1.8V$  バージョンの場合、ドロップアウト電圧は温度に対して保証されません。入力ピンと出力ピンの間には寄生ダイオードがあり、 $V_{OUT}$  が  $V_{IN}$  より高くなると導通状態になります。

Note 7: 熱的ヒステリシスとは、デバイスを極端な高温または低温の下に置く前と置いた後の、 $25$  における出力電圧の変化として定義されています。

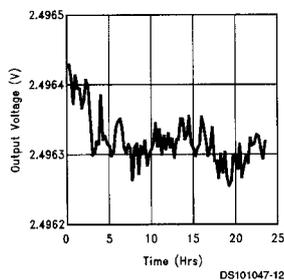
Note 8: 出力ノイズ電圧  $V_N$  は  $V_{OUT}$  に比例します。他の出力電圧バージョンの  $V_N$  は、 $(V_{N(1.8V)} / 1.8) * V_{OUT}$  により求めます。 $V_N(2.5V) = (36\mu V_{pp} / 1.8) * 2.5 = 46\mu V_{pp}$  となります。

Note 9: 長期間の安定性とは、 $25$  において  $1000$  時間継続的に測定した  $V_{REF}$  の変化のことです。

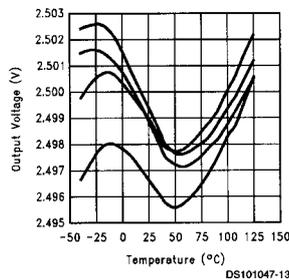
### LM4120 代表的な動作特性

特記のない限り、 $V_{IN} = 3.3V$ 、 $V_{OUT} = 2.5V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.022\mu F$ 、 $T_A = 25$ 、 $V_{EN} = V_{IN}$  です。

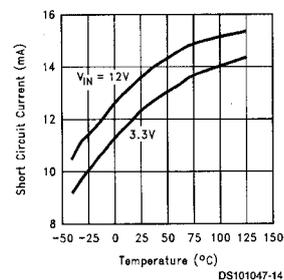
Long Term Drift



Typical Temperature Drift



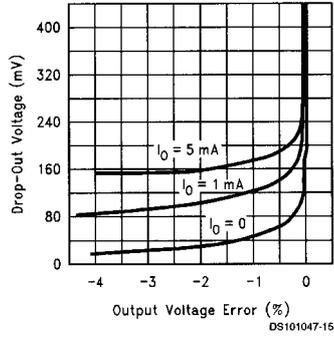
Short Circuit Current vs Temperature



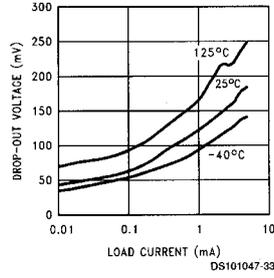
**LM4120 代表的な動作特性(つづき)**

特記のない限り、 $V_{IN} = 3.3V$ 、 $V_{OUT} = 2.5V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.022\mu F$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、 $V_{EN} = V_{IN}$  です。

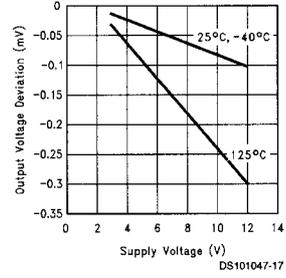
**Dropout Voltage vs Output Error**



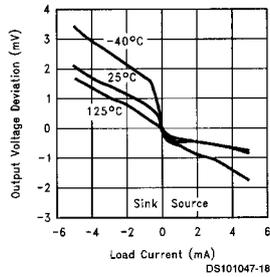
**Dropout Voltage vs Load Current**



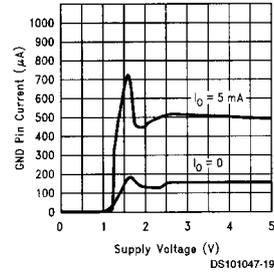
**Line Regulation**



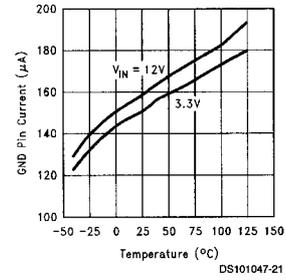
**Load Regulation**



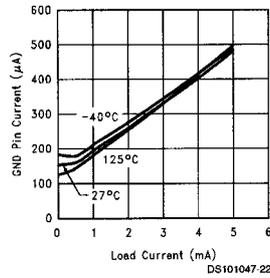
**GND Pin Current**



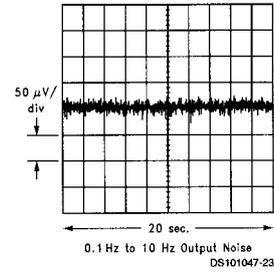
**GND Pin Current at No Load vs Temperature**



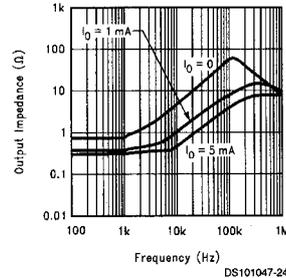
**GND Pin Current vs Load**



**0.1Hz to 10Hz output Noise**



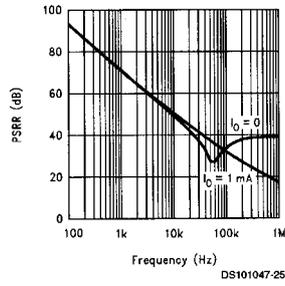
**Output Impedance vs Frequency**



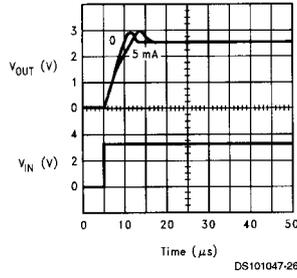
**LM4120 代表的な動作特性(つづき)**

特記のない限り、 $V_{IN} = 3.3V$ 、 $V_{OUT} = 2.5V$ 、 $I_{LOAD} = 0$ 、 $C_{OUT} = 0.022\mu F$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 、 $V_{EN} = V_{IN}$  です。

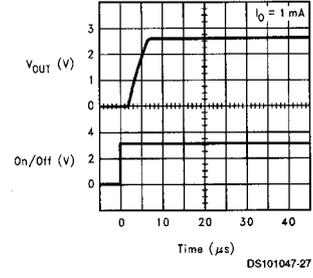
**PSRR vs Frequency**



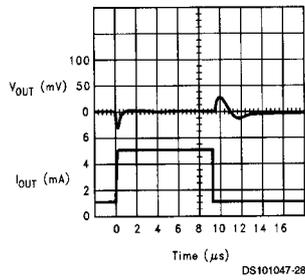
**Start-Up Response**



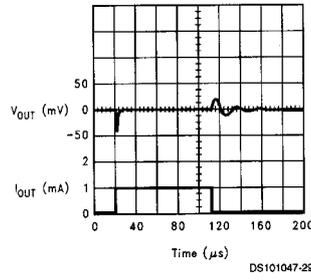
**Enable Response**



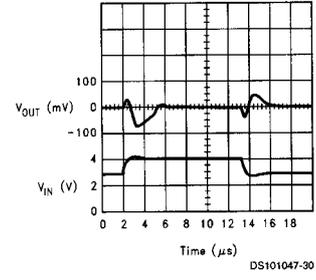
**Load Step Response**



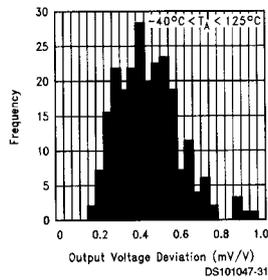
**Load Step Response**



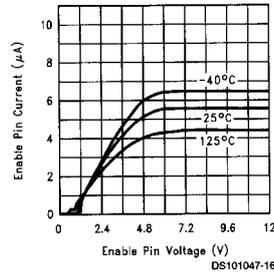
**Line Step Response**



**Thermal Hysteresis**



**Enable Pin Current**



## 端子機能

出力 (5 ピン): 基準電圧出力

入力 (4 ピン): (+) 電源

グランド (2 ピン): (-) 電源またはグランド接続

イネーブル (3 ピン): 通常動作時は入力に接続します。強制的にグランド接続すると、出力がオフになります。

REF (1 ピン): REF ピン。このピンは未接続のままにしてください。

## アプリケーション・ヒント

LM4120 の標準的なアプリケーション回路を Figure 1 に示します。この回路は、 $0.022\mu\text{F}$  ~  $0.047\mu\text{F}$  のセラミック出力コンデンサを使用したときに安定するように設計されています。ここで、 $0.022\mu\text{F}$  は出力コンデンサの最小必要容量です。このコンデンサには、一般的に約  $0.1 \sim 0.5\Omega$  の等価直列抵抗 (ESR) があります。等価直列抵抗は小さければ無視することができますが、大きくなると無視できなくなる場合があります。出力コンデンサの容量は最大  $1\mu\text{F}$  まで大きくして負荷過渡応答特性を改善することができますが、 $0.047\mu\text{F}$  を超えるコンデンサを使用する場合はタンタル・コンデンサを使用する必要があります。 $1\mu\text{F}$  程度のタンタル・コンデンサを使用する場合は、出力ピンと REF ピンの間に小容量のコンデンサを接続する必要があります。このコンデンサには、一般的には  $50\text{pF}$  程度のものを使用します。この回路で  $1\mu\text{F}$  以上の出力コンデンサを使用するときは注意が必要であり、温度、入力および負荷について入念な試験が必要になります。

一般的に入力コンデンサは不要ですが、 $0.1\mu\text{F}$  のセラミック・コンデンサを使用すると、LM4120 の入力の過渡応答を改善することができます。 $0.1\mu\text{F}$  を超えるコンデンサを使用する場合は、タンタルまたはアルミ電解コンデンサを使用して下さい。

REF ピンはノイズおよび容量性負荷の影響を受けやすいため、基板上ではこのピンを他とできるだけ離して下さい。

イネーブル・ピンは、ヒステリシスがほとんどないアナログ入力ピンです。デバイスをオンにするためには約  $6\mu\text{A}$  が必要で、オフにするためには GND に落とす必要があります (スレッシュホールドについては、スペックを参照して下さい)。このピンには、出力のグリッチを防止するために約  $0.003\text{V}/\mu\text{s}$  の最小限のスルーレートがあります。これらの条件はすべて、通常の CMOS または TTL ロジックで満たすことができます。シャットダウン機能が不要な場合は、安全のためこのピンを入力電源に直結して下さい。フローティング状態にしておかないで下さい。

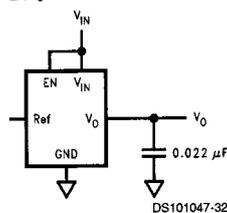


FIGURE 1.

## 入力コンデンサ

電源の入力にノイズがあると、出力のノイズに影響を与える場合がありますが、入力ピンとグランドの間にバイパス・コンデンサを外付けすることによりこのノイズを低減することができます。

## プリント基板のレイアウトについて

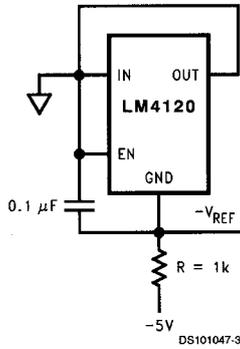
プリント基板を実装するときに基板に機械的な力がかかると、出力電圧が初期値からシフトする場合があります。一般的に、SOT パッケージの基準電圧源は、スモール・アウトライン (SOIC) パッケージのものに比べて、組み立て時に加えられる応力による影響が少ない傾向にあります。

組み立て時の応力による出力電圧のシフトを低減するために、この基準電圧源は、プリント基板上の縁または角に近い場所など、基板のしなりによるストレスの小さい場所に取り付けて下さい。

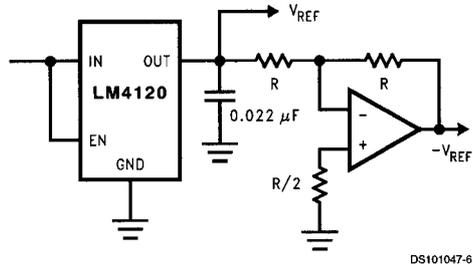
代表的なアプリケーション

LM4120

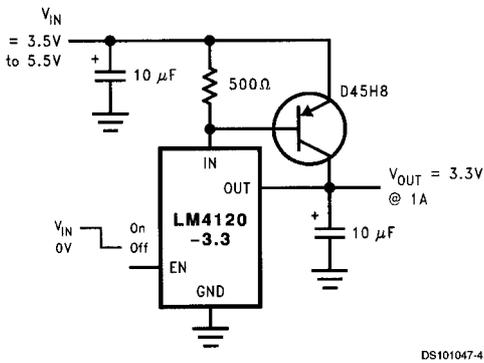
Voltage Reference with Negative Output



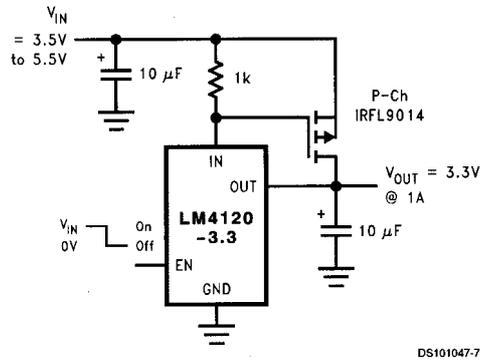
Voltage Reference with Complimentary Output



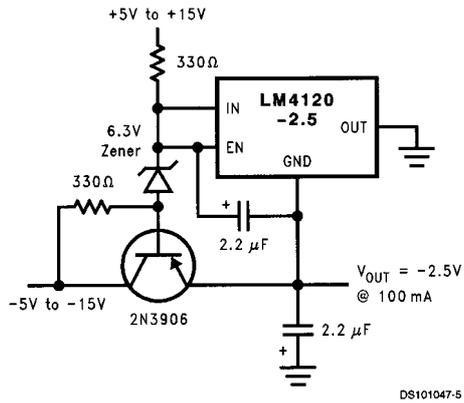
Precision High Current Low Dropout Regulator



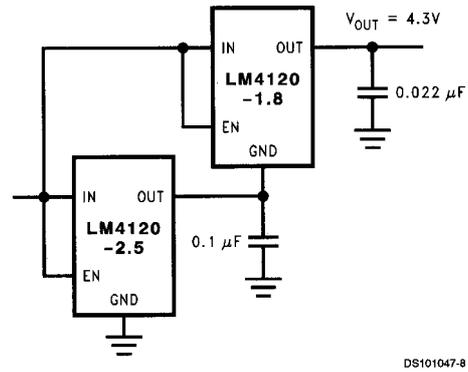
Precision High Current Low Dropout Regulator



Precision High Current Negative Voltage Regulator

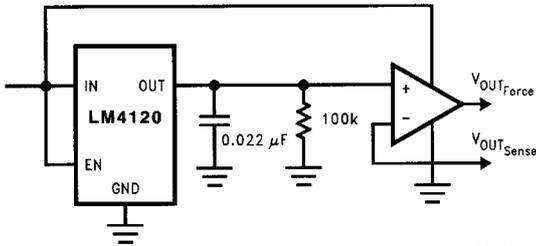


Stacking Voltage References



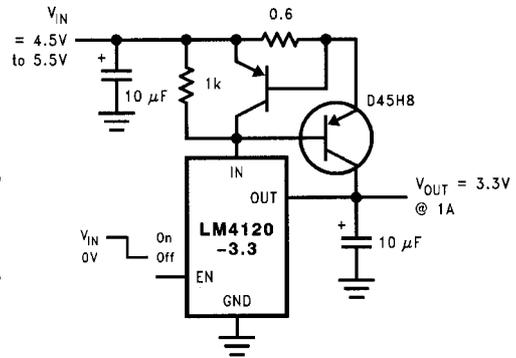
代表的なアプリケーション(つづき)

**Precision Voltage Reference with Force and Sense Output**



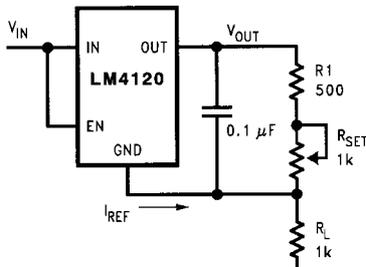
DS101047-9

**Precision Regulator with Current Limiting Circuit**



DS101047-11

**Programmable Current Source**

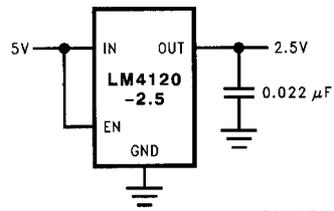


$$V_{IN} \geq I_{OUT} * R_L + V_{REF}$$

$$I_{OUT} = (V_{REF} / (R_1 + R_{SET})) + I_{OUT}$$

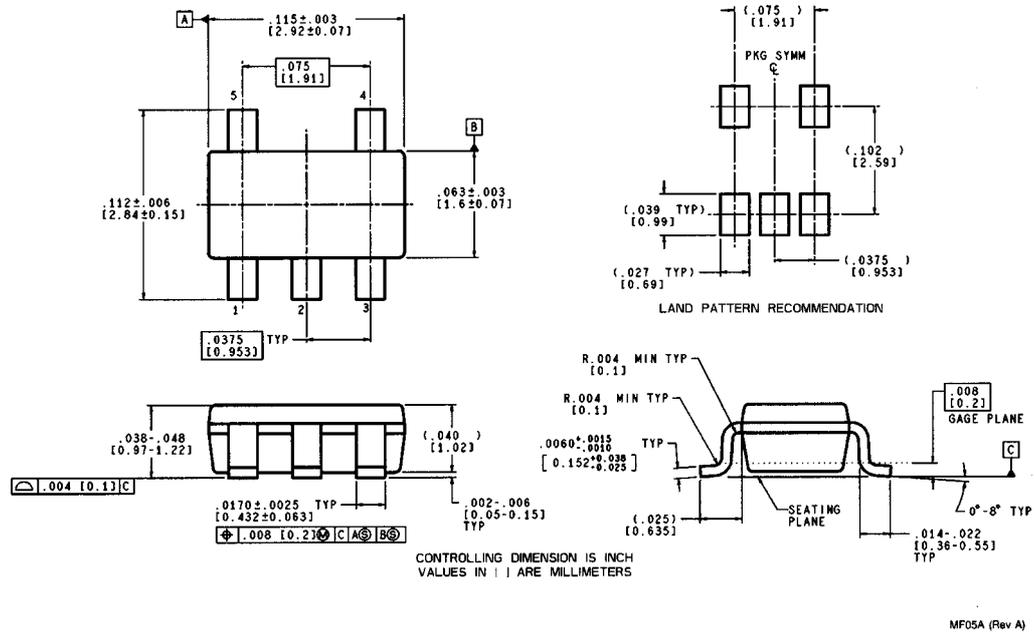
DS101047-10

**Power Supply Splitter**



DS101047-20

外形寸法図 特記のない限り inches (millimeters)



生命維持装置への使用について

弊社の製品はナショナル セミコンダクター社の書面による許可なくしては、生命維持用の装置またはシステム内の重要な部品として使用することはできません。

1. 生命維持用の装置またはシステムとは(a)体内に外科的に使用されることを意図されたもの、または(b)生命を維持あるいは支持するものをいい、ラベルにより表示される使用法に従って適切に使用された場合に、これの不具合が使用者に身体的障害を与えることと予想されるものをいいます。
2. 重要な部品とは、生命維持にかかわる装置またはシステム内のすべての部品をいい、これの不具合が生命維持用の装置またはシステムの不具合の原因となりそれらの安全性や機能に影響を及ぼすことが予想されるものをいいます。

ナショナル セミコンダクター ジャパン株式会社

本社 / 〒135-0042 東京都江東区木場 2-17-16 TEL. (03) 5639-7300 <http://www.nsjk.co.jp/>

製品に関するお問い合わせはカスタマ・レスポンス・センタのフリーダイヤルまでご連絡ください。

 **0120-666-116**



この紙は再生紙を使用しています

# ご注意

日本テキサス・インスツルメンツ株式会社（以下TIJといいます）及びTexas Instruments Incorporated（TIJの親会社、以下TIJないしTexas Instruments Incorporatedを総称してTIといいます）は、その製品及びサービスを任意に修正し、改善、改良、その他の変更をし、もしくは製品の製造中止またはサービスの提供を中止する権利を留保します。従いまして、お客様は、発注される前に、関連する最新の情報を取得して頂き、その情報が現在有効かつ完全なものであるかどうかをご確認下さい。全ての製品は、お客様とTIJとの間取引契約が締結されている場合は、当該契約条件に基づき、また当該取引契約が締結されていない場合は、ご注文の受諾の際に提示されるTIJの標準販売契約約款に従って販売されます。

TIは、そのハードウェア製品が、TIの標準保証条件に従い販売時の仕様に対応した性能を有していること、またはお客様とTIJとの間で合意された保証条件に従い合意された仕様に対応した性能を有していることを保証します。検査およびその他の品質管理技法は、TIが当該保証を支援するのに必要とみなす範囲で行なわれております。各デバイスの全てのパラメーターに関する固有の検査は、政府がそれ等の実行を義務づけている場合を除き、必ずしも行なわれておりません。

TIは、製品のアプリケーションに関する支援もしくはお客様の製品の設計について責任を負うことはありません。TI製部品を使用しているお客様の製品及びそのアプリケーションについての責任はお客様にあります。TI製部品を使用したお客様の製品及びアプリケーションについて想定される危険を最小のものとするため、適切な設計上および操作上の安全対策は、必ずお客様にてお取り下さい。

TIは、TIの製品もしくはサービスが使用されている組み合わせ、機械装置、もしくは方法に関連しているTIの特許権、著作権、回路配置利用権、その他のTIの知的財産権に基づいて何らかのライセンスを許諾するということは明示的にも黙示的にも保証も表明もしておりません。TIが第三者の製品もしくはサービスについて情報を提供することは、TIが当該製品もしくはサービスを使用することについてライセンスを与えたり、保証もしくは承認するということを意味しません。そのような情報を使用するには第三者の特許その他の知的財産権に基づき当該第三者からライセンスを得なければならない場合もあり、またTIの特許その他の知的財産権に基づきTIからライセンスを得て頂かなければならない場合もあります。

TIのデータ・ブックもしくはデータ・シートの中にある情報を複製することは、その情報に一切の変更を加えること無く、かつその情報と結び付けられた全ての保証、条件、制限及び通知と共に複製がなされる限りにおいて許されるものとします。当該情報に変更を加えて複製することは不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような変更された情報や複製については何の義務も責任も負いません。

TIの製品もしくはサービスについてTIにより示された数値、特性、条件その他のパラメーターと異なる、あるいは、それを超えてなされた説明で当該TI製品もしくはサービスを再販売することは、当該TI製品もしくはサービスに対する全ての明示的保証、及び何らかの黙示的保証を無効にし、かつ不正で誤認を生じさせる行為です。TIは、そのような説明については何の義務も責任もありません。

TIは、TIの製品が、安全でないことが致命的となる用途ないしアプリケーション（例えば、生命維持装置のように、TI製品に不良があった場合に、その不良により相当な確率で死傷等の重篤な事故が発生するようなもの）に使用されることを認めておりません。但し、お客様とTIの双方の権限有る役員が書面でそのような使用について明確に合意した場合は除きます。たとえTIがアプリケーションに関連した情報やサポートを提供したとしても、お客様は、そのようなアプリケーションの安全面及び規制面から見た諸問題を解決するために必要とされる専門的知識及び技術を持ち、かつ、お客様の製品について、またTI製品をそのような安全でないことが致命的となる用途に使用することについて、お客様が全ての法的責任、規制を遵守する責任、及び安全に関する要求事項を満足させる責任を負っていることを認め、かつそのことに同意します。さらに、もし万一、TIの製品がそのような安全でないことが致命的となる用途に使用されたことによって損害が発生し、TIないしその代表者がその損害を賠償した場合は、お客様がTIないしその代表者にその全額の補償をするものとします。

TI製品は、軍事的用途もしくは宇宙航空アプリケーションないし軍事的環境、航空宇宙環境にて使用されるようには設計もされていませんし、使用されることを意図されてもいません。但し、当該TI製品が、軍需対応グレード品、若しくは「強化プラスチック」製品としてTIが特別に指定した製品である場合は除きます。TIが軍需対応グレード品として指定した製品のみが軍需品の仕様書に合致いたします。お客様は、TIが軍需対応グレード品として指定していない製品を、軍事的用途もしくは軍事的環境下で使用することは、もっぱらお客様の危険負担においてなされるということ、及び、お客様がもっぱら責任をもって、そのような使用に関して必要とされる全ての法的要求事項及び規制上の要求事項を満足させなければならないことを認め、かつ同意します。

TI製品は、自動車用アプリケーションないし自動車の環境において使用されるようには設計されていませんし、また使用されることを意図されてもいません。但し、TIがISO/TS 16949の要求事項を満たしていると特別に指定したTI製品は除きます。お客様は、お客様が当該TI指定品以外のTI製品を自動車用アプリケーションに使用しても、TIは当該要求事項を満たしていなかったことについて、いかなる責任も負わないことを認め、かつ同意します。

Copyright © 2011, Texas Instruments Incorporated  
日本語版 日本テキサス・インスツルメンツ株式会社

## 弊社半導体製品の取り扱い・保管について

半導体製品は、取り扱い、保管・輸送環境、基板実装条件によっては、お客様での実装前後に破壊/劣化、または故障を起こすことがあります。

弊社半導体製品のお取り扱い、ご使用にあたっては下記の点を遵守して下さい。

### 1. 静電気

- 素手で半導体製品単体を触らないこと。どうしても触る必要がある場合は、リストストラップ等で人体からアースをとり、導電性手袋等をして取り扱うこと。
- 弊社出荷梱包単位（外装から取り出された内装及び個装）又は製品単品で取り扱いを行う場合は、接地された導電性のテーブル上で（導電性マットにアースをとったもの等）、アースをした作業者が行うこと。また、コンテナ等も、導電性のものを使うこと。
- マウンタやはんだ付け設備等、半導体の実装に関わる全ての装置類は、静電気の帯電を防止する措置を施すこと。
- 前記のリストストラップ・導電性手袋・テーブル表面及び実装装置類の接地等の静電気帯電防止措置は、常に管理されその機能が確認されていること。

### 2. 温・湿度環境

- 温度：0～40℃、相対湿度：40～85%で保管・輸送及び取り扱いを行うこと。（但し、結露しないこと。）

- 直射日光が当たる状態で保管・輸送しないこと。
3. 防湿梱包
    - 防湿梱包品は、開封後は個別推奨保管環境及び期間に従い基板実装すること。
  4. 機械的衝撃
    - 梱包品（外装、内装、個装）及び製品単品を落下させたり、衝撃を与えないこと。
  5. 熱衝撃
    - はんだ付け時は、最低限260℃以上の高温状態に、10秒以上さらさないこと。（個別推奨条件がある時はそれに従うこと。）
  6. 汚染
    - はんだ付け性を損なう、又はアルミ配線腐食の原因となるような汚染物質（硫黄、塩素等ハロゲン）のある環境で保管・輸送しないこと。
    - はんだ付け後は十分にフラックスの洗浄を行うこと。（不純物含有率が一定以下に保証された無洗浄タイプのフラックスは除く。）

以上