

ADP7102/ADP7104 評価用ボードのユーザー・ガイド

特長

入力電圧範囲: 3.3 V~20 V
出力電流範囲: 0 mA~500 mA
出力電圧精度: $\pm 0.8\%$
動作温度範囲: $-40^{\circ}\text{C}\sim+125^{\circ}\text{C}$

概要

ADP7102/ADP7104 評価用ボードは、ADP7102/ADP7104 シリーズのリニア・レギュレータの機能をデモンストレーションする際に使用します。

1つの電圧源、電圧計、電流計、負荷抵抗を使うだけで、ライン・レギュレーション、負荷レギュレーション、ドロップアウト、グラウンド電流などの簡単なデバイス測定をデモンストレーションすることができます。

ADP7102/ADP7104 リニア・レギュレータの詳細については、www.analog.com/jp をご覧ください。

評価用ボード

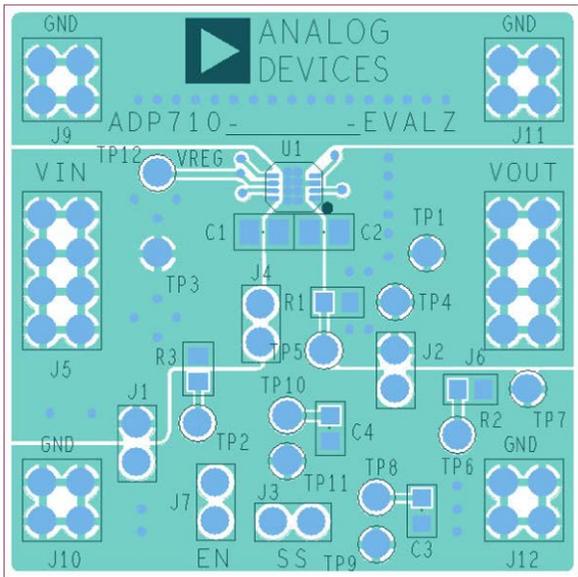


図 1. ADP7102/ADP7104 LFCSP の評価用ボード

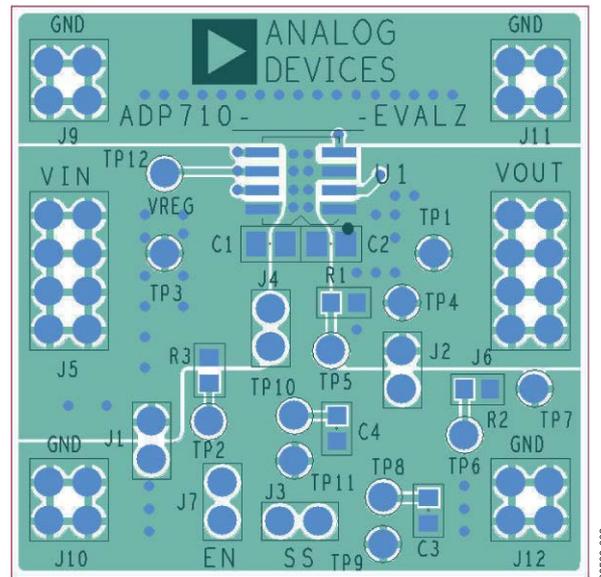


図 2. ADP7102/ADP7104 SOIC の評価用ボード

最終ページの重要なご注意と法的条項をお読みくださるようお願いいたします。

アナログ・デバイセズ社は、提供する情報が正確で信頼できるものであることを期していますが、その情報の利用に関して、あるいは利用によって生じる第三者の特許やその他の権利の侵害に関して一切の責任を負いません。また、アナログ・デバイセズ社の特許または特許の権利の使用を明示的または暗示的に許諾するものでもありません。仕様は、予告なく変更される場合があります。本紙記載の商標および登録商標は、各社の所有に属します。
※日本語版資料は REVISION が古い場合があります。最新の内容については、英語版をご参照ください。
©2011 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

Rev. 0

目次

特長	1	負荷レギュレーション	5
概要	1	ドロップアウト電圧	6
評価用ボード	1	パワーグッド	6
改訂履歴	2	プログラマブルな低電圧ロックアウト機能	7
評価用ボードのハードウェアと回路図	3	グラウンド電流の測定	8
評価用ボードの設定	3	グラウンド消費電流	9
出力電圧の測定	4	オーダー情報	10
ライン・レギュレーション	5	部品表	10

改訂履歴

10/11—Revision 0: Initial Version

評価用ボードのハードウェアと回路図

評価用ボードの設定

ADP7102/ADP7104 評価用ボードは、ご注文のバージョンに応じて異なる部品を実装して提供されます。すべてのバージョンに共通な部品は、C1、C2、R3、J1、J2 です。抵抗 R1 と R2 は、

調整可能な出力オプションに使用されます。図 3 に、この評価用ボード構成の回路図を示します。ADP7102 は 300 mA までの出力電流定格に、ADP7104 は 500 mA の出力電流定格に、それぞれなっています。

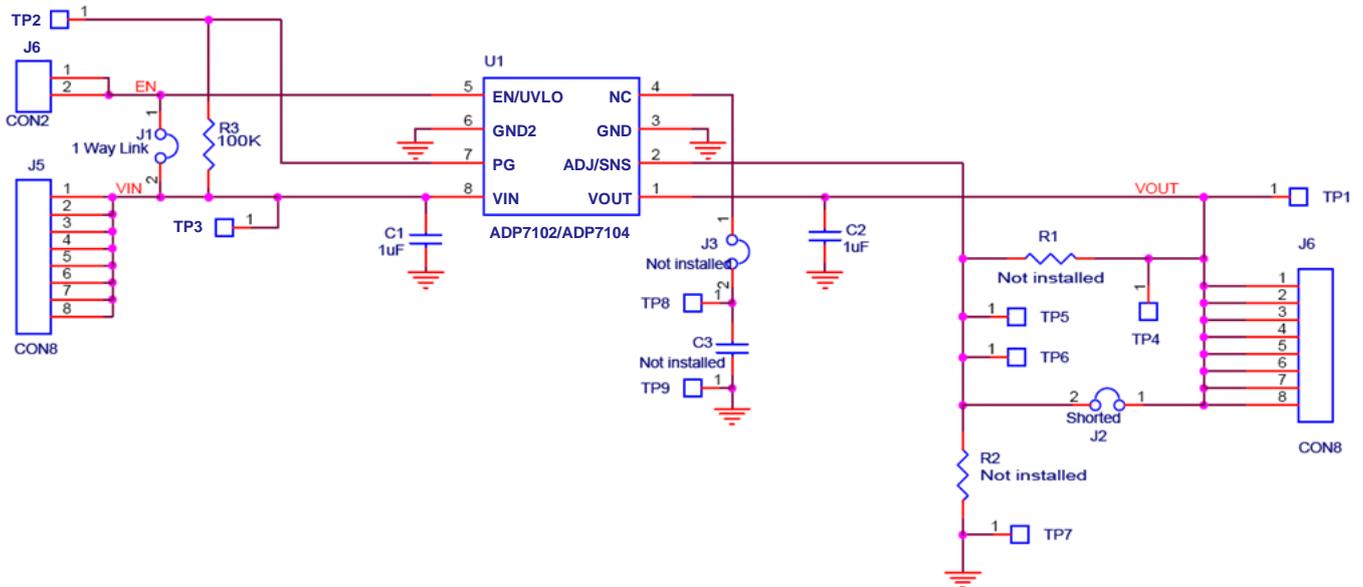


図 3. 評価用ボードの回路図

表 1. 評価用ボードのハードウェア部品

Component	Function	Description
U1 ¹	Linear regulator	ADP7102/ADP7104 linear regulator.
C1	Input capacitor	1 µF input bypass capacitor.
C2	Output capacitor	1 µF output capacitor. Required for stability and transient performance.
R1	Output divider	Sets output voltage with R2 in adjustable option.
R2	Output divider	Sets output voltage with R1 in adjustable option.
R3	Pull-up resistor	Power-good (PG) pull-up resistor.
J1	Jumper	Jumper. Connects EN to VIN for automatic startup.
J2	Jumper	Jumper. Connects SENSE/ADJ pin to output for fixed output options.

¹ ご注文の評価用ボード・タイプに応じて部品が変わります。

出力電圧の測定

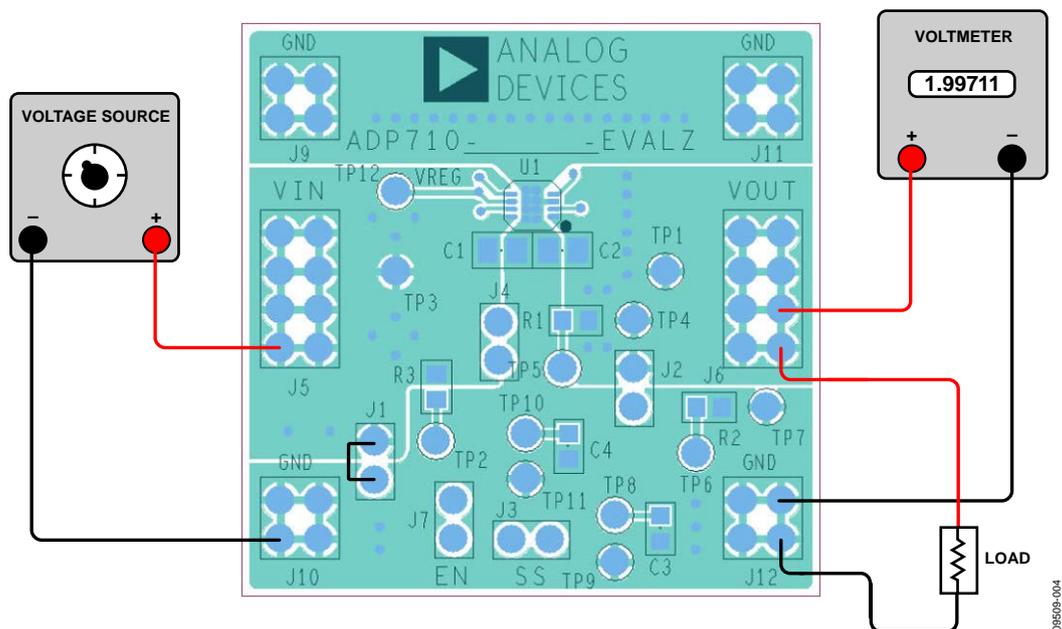


図 4.出力電圧の測定、LFCSP

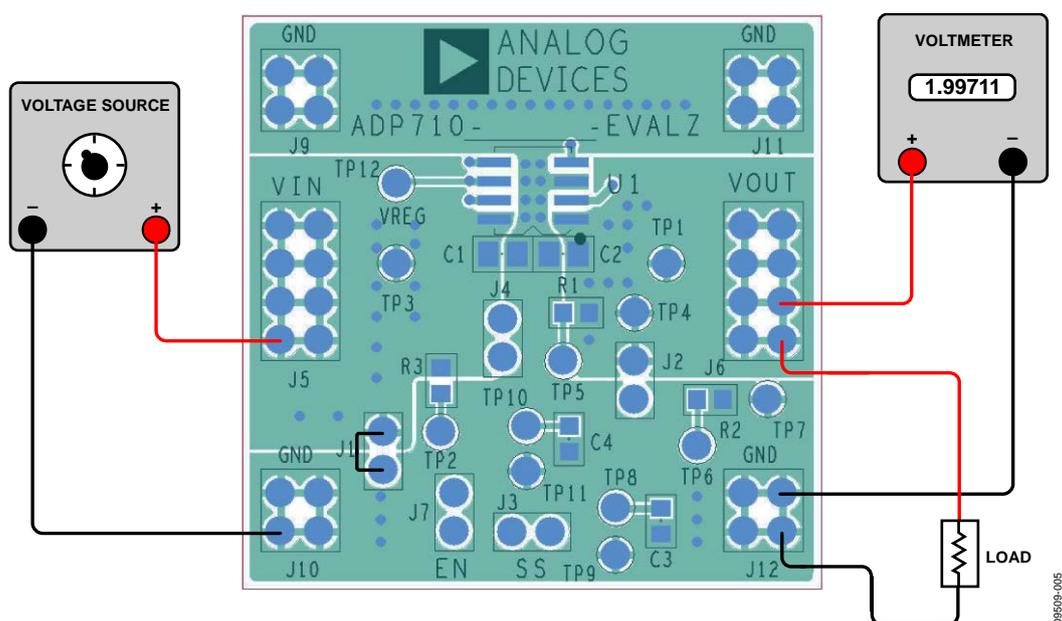


図 5.出力電圧の測定、SOIC

図 4 と図 5 に、基本出力電圧の高精度測定で電源電圧と電圧計を評価用ボードに接続する方法を示します。レギュレータの負荷として抵抗を使用することができます。抵抗は、そこで消費される電力を処理できる電力定格を持っている必要があります。電子的負荷を代わりに使うこともできます。電源電圧は、負荷レベルに対して十分な電流を供給する必要があります。

次のステップに従って電圧源と電圧計を接続してください。

1. 電圧源の負端子(-)と評価用ボードの GND パッドの 1 つを接続します。
2. 電圧源の正端子(+)と評価用ボードの VIN パッドを接続します。
3. VOUT パッドと GND パッドの 1 つとの間に負荷を接続します。
4. 電圧計の負端子(-)を GND パッドの 1 つに接続します。
5. 電圧計の正端子(+)を VOUT パッドに接続します。

電圧源をターンオンできるようになります。J1 が接続されると(自動スタートアップ用に EN と VIN を接続)、レギュレータがパワーアップします。

負荷電流が大きい場合は、出力コンデンサのできるだけ近くに電圧計を接続して IR 電圧降下の影響を少なくする必要があります。

ライン・レギュレーション

ライン・レギュレーションを測定するときは、入力を変化させながらレギュレータ出力をモニタします。優れたライン・レギュレーションでは、入力レベルを変化させても出力はできるだけ変化しない必要があります。この測定中にデバイスがドロップアウト・モードにならないようにするため、 $V_{OUTNOM} + 1\text{ V}$ (または 3.3 V のいずれか大きい方)と V_{INMAX} の間で V_{IN} を変化させる必要があります。例えば、固定 5 V 出力の ADP7104 の場合、 V_{IN} を 6 V ~ 20 V の範囲で変化させる必要があります。この測定は様々な負荷条件で繰り返すことができます。図 6 に、固定 5 V 出力 ADP7104 の代表的なライン・レギュレーション性能を示します。

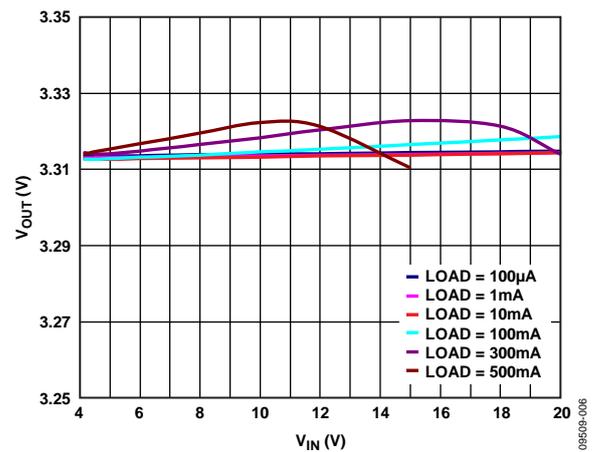


図 6.入力電圧対出力電圧

負荷レギュレーション

負荷レギュレーションを測定するときは、負荷を変化させながらレギュレータ出力をモニタします。優れた負荷レギュレーションでは、負荷を変化させても出力はできるだけ変化しない必要があります。この測定中、入力電圧は一定に維持する必要があります。負荷電流は 0 mA ~ 500 mA で変化させることができます。図 7 に、入力電圧 6 V に対して固定 5 V 出力を持つ ADP7104 の代表的な負荷レギュレーション性能を示します。

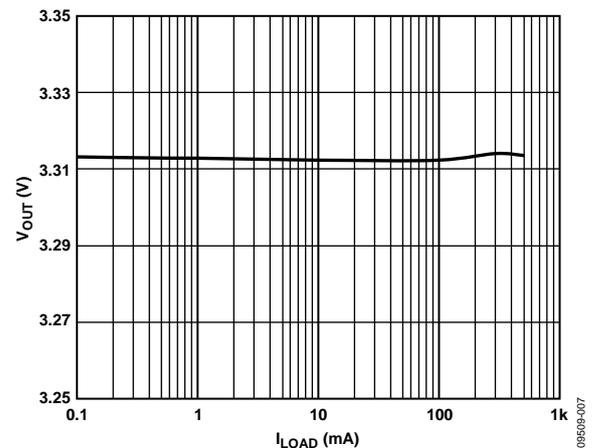


図 7.負荷電流対出力電圧

ドロップアウト電圧

ドロップアウト電圧は、図 4 と図 5 に示す構成で測定することができます。ドロップアウト電圧は、入力電圧を公称出力電圧に設定したときの入力電圧—出力電圧間の電位差として定義されます。これは、3.3 V を超える出力電圧に対してのみ適用されます。ドロップアウト電圧は、負荷が大きいほど大きくなります。測定を正確にするため、2 つ目の電圧計を使って、入力コンデンサ両端で入力電圧をモニタすることができます。IR 降下を考慮するため入力電源電圧を調整する必要があります。負荷電流が大きい場合には特に必要です。図 8 に、様々な負荷電流でのドロップアウト電圧の代表的なカーブを示します。

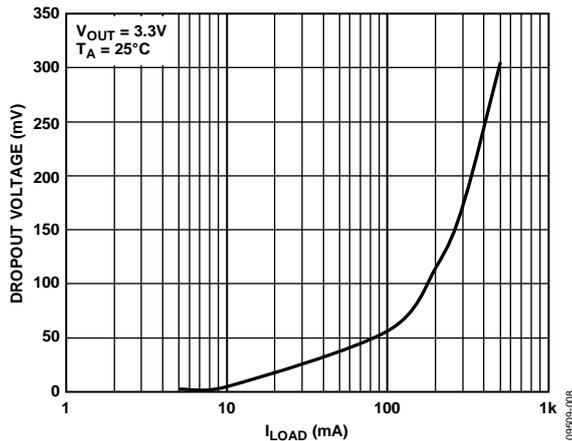


図 8.負荷電流対ドロップアウト電圧

パワーグッド

ADP7102/ADP7104 には、出力のステータスを表示するパワーグッド表示ピン PG があります。このオープン・ドレイン出力には、VIN などの任意の電圧に接続した外付けプルアップ抵抗が必要です。デバイスが、シャットダウン・モード、電流制限モード、サーマル・シャットダウンの場合、またはデバイスが公称出力電圧の 90% を下回った場合、TP2 は直ちにロー・レベルになります。ソフトスタート時のパワーグッド表示信号の立ち上がりスレッシュホールドは、公称出力電圧の 93.5% になっています。

ADP7102/ADP7104 に内部 PG トランジスタをターンオンさせる十分な入力電圧がある場合、オープン・ドレイン出力はロー・レベルになります。

パワーグッド表示の精度は、この電圧の立ち上がり時は公称レギュレータ出力電圧の 93.5% で、この電圧の立下がり時は 90% トリップ・ポイントです。レギュレータ入力電圧の低下またはグリッチにより、V_{OUT} が 90% を下回ったとき電源異常が表示されます。

A 通常のパワーダウンでは、V_{OUT} が 90% を下回ったとき電源異常が表示されます。

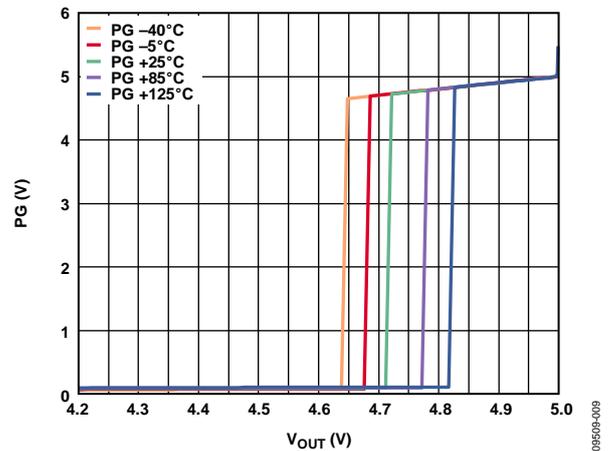


図 9.パワーグッド・スレッシュホールド、出力電圧の立ち上がり

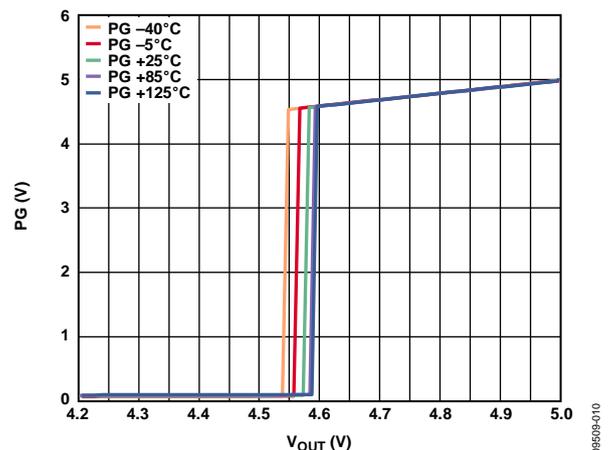


図 10.パワーグッド・スレッシュホールド、出力電圧の立下がり

プログラマブルな低電圧ロックアウト機能

ADP7102/ADP7104 では EN/UVLO ピンを使って、通常の動作状態で VOUT ピンをイネーブル/ディスエーブルします。図 12 に示すように、EN/UVLO の電圧上昇が上限スレッシュホールドを超えると、VOUT がターンオンします。EN/UVLO の電圧が下限スレッシュホールドを下回ると、VOUT がターンオフします。EN/UVLO スレッシュホールドのヒステリシスは、EN/UVLO ピンに接続された外付け分圧器のテブナン等価抵抗により決定されます。

図 12 に、EN/UVLO ピンの代表的なヒステリシス電流を示します。上限と下限のスレッシュホールドは、2 本の抵抗を使ってユーザーが設定することができます。EN/UVLO ピン電圧が 1.22 V を下回ると、LDO はディスエーブルされます。EN/UVLO ピン電圧が 1.22 V を上回ると、LDO がイネーブルされて、10 μA のヒステリシス電流がピンから流出して電圧が上昇するので、スレッシュホールド・ヒステリシスが得られます。2 本の外付け抵抗により LDO の最小動作電圧が設定されます。抵抗値 R1 と R2 は次式で決定することができます。

$$R1 = V_{HYS} / 10 \mu A$$

$$R2 = 1.22 V \times R1 / (V_{IN} - 1.22 V)$$

ここで、 V_{HYS} は所望の EN/UVLO ヒステリシス・レベル。 V_{IN} は所望のターンオン電圧。

また、ヒステリシスは EN/UVLO ピンに直列に抵抗を接続して実現することもできます。図 11 に示す例では、イネーブル・スレッシュホールドは 2.44 V で、ヒステリシスは 500 mV です。

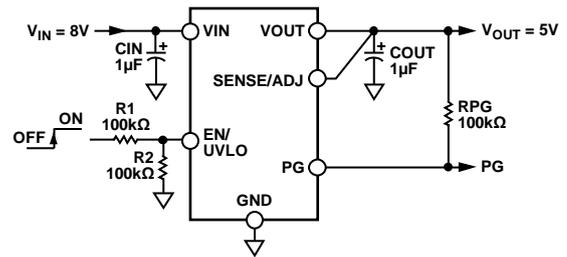


図 11. EN/UVLO ピンの代表的な分圧器

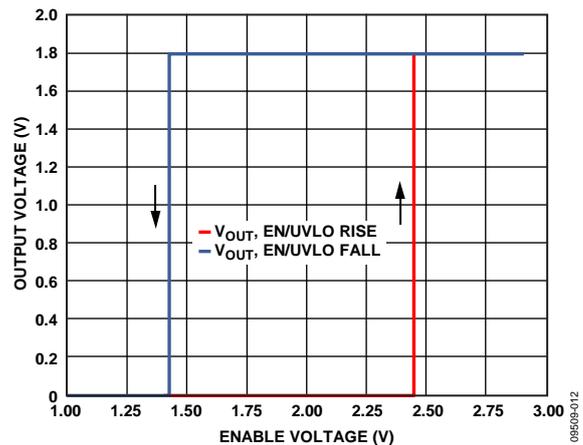


図 12. ADP7102 の代表的な EN/UVLO ピン・スレッシュホールド

図 12 に、EN/UVLO ピンの代表的なヒステリシスを示します。このヒステリシスは、EN/UVLO ピンがスレッシュホールド・ポイントを通過するときノイズにより発生するオン/オフ発振を防止します。

グラウンド電流の測定

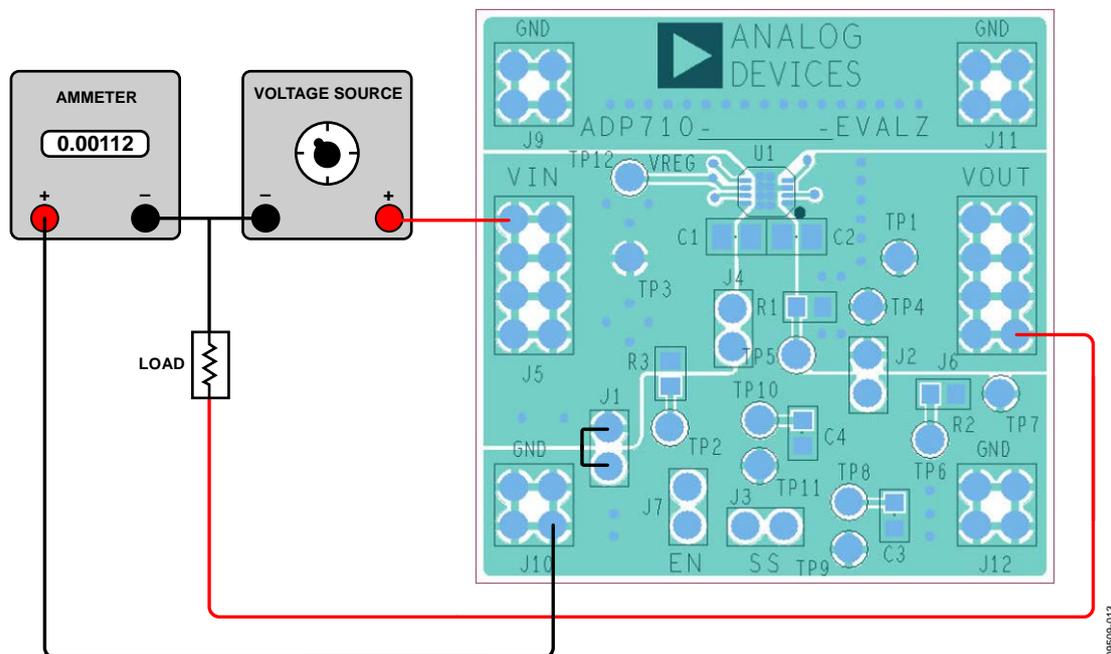


図 13.グラウンド電流の測定、LFCSP

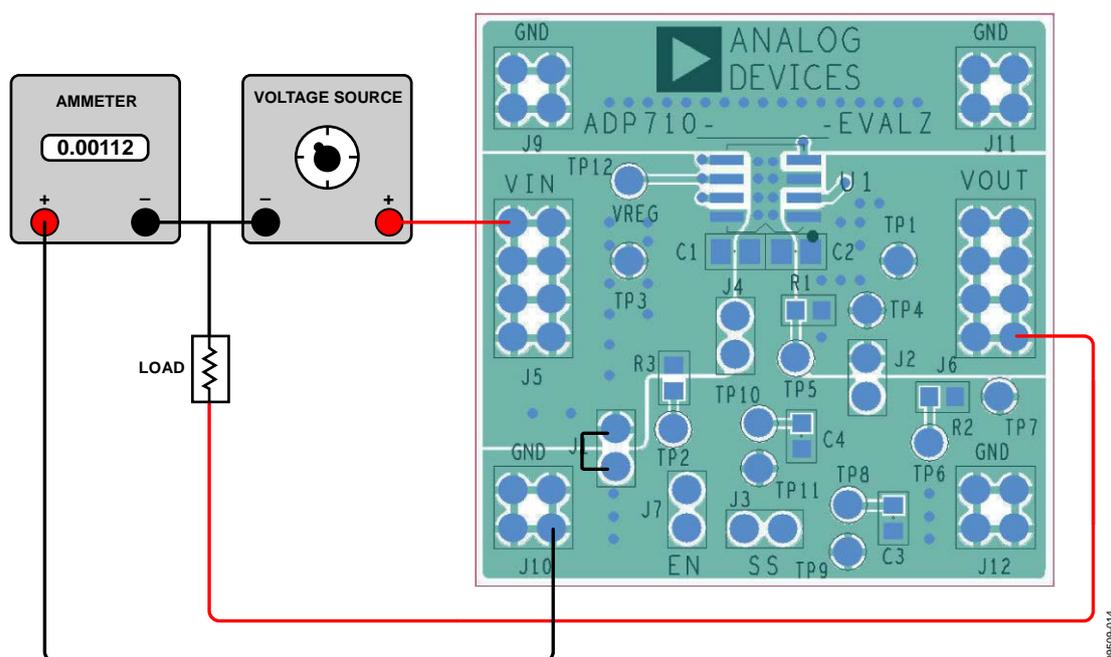


図 14.グラウンド電流の測定、SOIC

図 13 と図 14 に、グラウンド電流測定のための評価用ボード、電源電圧、電流計の接続を示します。レギュレータの負荷として抵抗を使用することができます。抵抗は、そこで消費される電力を処理できる電力定格を持っている必要があります。電子的負荷を代わりに使うこともできます。電源電圧は、負荷レベルに対して十分な電流を供給する必要があります。

次のステップに従って電圧源と電流計を接続してください。

1. 電圧源の正端子(+)と評価用ボードの VIN パッドを接続します。
2. 電流計の正端子(+)を評価用ボードの GND パッドの 1 つに接続します。
3. 電流計の負端子(-)を電圧源の負端子(-)へ接続します。
4. 電圧源の負端子(-)と評価用ボードの VOUT パッドとの間に負荷を接続します。

電圧源をターンオンできるようになります。J1 が接続されると (自動スタートアップ用に EN と VIN を接続)、レギュレータがパワーアップします。

グラウンド消費電流

グラウンド電流の測定により、回路でレギュレーション機能を実行中にレギュレータ内部回路で消費される電流を求めることができます。効率を高くするためには、レギュレータの消費電流はできるだけ小さい必要があります。一般に、レギュレータは最大負荷レベル(500 mA)を供給する際に最大電流を使用します。図 15 に、入力電圧= 6 V、出力電圧= 5 V のときの種々の負荷レベルに対するグラウンド消費電流(typ)を示します。

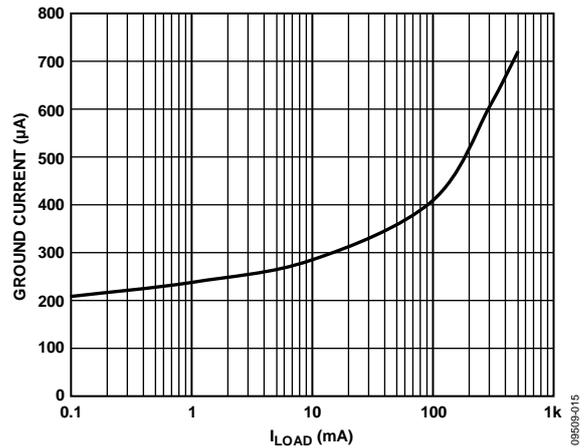


図 15.負荷電流対グラウンド電流

デバイスをディスエーブルすると (EN = GND)、グラウンド電流は 40 µA 以下になります。

オーダー情報

部品表

表 2.

Qty	Reference Designator	Description	Manufacturer/Vendor	Vendor Part No.
1	U1	ADP7102 or ADP7104	Analog Devices, Inc.	ADP7102 or ADP7104
2	C1, C2	Capacitor, MLCC, 1 μ F, 25 V, 0805, X5R	Murata (or equivalent)	GRM216R61E105KA12
2	J1, J2	Header, single, STR, 2 pins	Sullins Connector Solutions	PEC02SAAN
1	R3	Resistor, 1%, 0603 case		CRCW0603xxxxF



ESD に関する注意

ESD（静電放電）の影響を受けやすいデバイスです。電荷を帯びたデバイスや回路ボードは、検知されなまま放電することがあります。本製品は当社独自の特許技術である ESD 保護回路を内蔵してはいますが、デバイスが高エネルギーの静電放電を被った場合、損傷を生じる可能性があります。したがって、性能劣化や機能低下を防止するため、ESD に対する適切な予防措置を講じることをお勧めします。

法的条項

アナログ・デバイセズの標準販売条項が適用される評価用ボードの購入の場合を除き、ここで説明する評価用ボード(すべてのツール、部品ドキュメント、サポート資料、また評価用ボードも含む)を使用することにより、以下に定める条項(本契約)にお客様は同意するものとします。本契約に同意した方のみ、評価用ボードを使用することができます。お客様が評価用ボードを使用した場合は、本契約に同意したと見なします。本契約は、「お客様」と One Technology Way, Norwood, MA 02062, USA に本社を置く Analog Devices, Inc. (以降 ADI と記載)との間で締結されるものです。本契約条項に従い、ADI は、無償、限定的、一身専属、一時的、非独占的、サブライセンス不能、譲渡不能な評価用ボードを、評価目的でのみ使用するライセンスをお客様に許諾します。お客様は、評価用ボードが上記目的に限定して提供されたこと、さらに他の目的に評価用ボードを使用しないことを理解し、同意するものです。さらに、許諾されるライセンスには次の追加制限事項が適用されるものとします。(i)評価用ボードを賃借、賃貸、展示、販売、移転、譲渡、サブライセンス、または頒布しないものとします。(ii)評価用ボードへのアクセスを第三者に許可しないものとします。ここで言う「第三者」には、ADI、お客様、その従業員、関連会社、および社内コンサルタント以外のあらゆる組織が含まれます。この評価用ボードはお客様に販売するものではありません。評価用ボードの所有権などの、本契約にて明示的に許諾されていないすべての権利は、ADI に帰属します。本契約と評価用ボードはすべて、ADI の機密および専有情報と見なされるものとします。お客様は、この評価用ボードの如何なる部分も、如何なる理由でも他者に開示または譲渡しないものとします。評価用ボード使用の中止または本契約の終了の際、お客様は評価用ボードを速やかに ADI へ返却することに同意するものです。<追加制限事項>お客様は、評価用ボード上のチップの逆アセンブル、逆コンパイル、またはリバース・エンジニアリングを行わないものとします。お客様は、ハンダ処理または評価用ボードの構成材料に影響を与えるその他の行為に限らず、評価用ボードに発生したすべての損傷や修正または改変を ADI へ通知するものとします。評価用ボードに対する修正は、RoHS 規制に限らずすべての該当する法律に従うものとします。<契約の終了>ADI は、お客様に書面通知を行うことで、何時でも本契約を終了することができるものとします。お客様は、評価用ボードを速やかに ADI に返却することに同意するものです。<責任の制限>ここに提供する評価用ボードは現状有姿のまま提供されるものであり、ADI はそれに関する如何なる種類の保証または表明も行いません。特に ADI は、明示か黙示かを問わず、評価用ボードにおけるあらゆる表明、推奨または保証（商品性、権原、特定目的適合性または知的財産権非侵害の黙示の保証を含みますがこれらに限定されません）を行いません。如何なる場合でも、ADI およびそのライセンサーは、利益の喪失、遅延コスト、労賃、またはのれん価値の喪失など(これらには限定されません)、評価用ボードのお客様による所有または使用から発生する、偶発的損害、特別損害、間接損害、または派生的損害については、責任を負うものではありません。すべての原因から発生する ADI の損害賠償責任の負担額は、総額で 100 米ドル(\$100.00)に限定されるものとします。<輸出>お客様は、この評価用ボードを他国に直接的または間接的に輸出しないことに同意し、輸出に関する該当するすべての米連邦法と規制に従うことに同意するものとします。準拠法。本契約は、マサチューセッツ州の実体法に従って解釈されるものとします(法律の抵触に関する規則は排除します)。本契約に関するすべての訴訟は、マサチューセッツ州サフォーク郡を管轄とする州法廷または連邦法廷で審理するものとし、お客様は当該法廷の人的管轄権と裁判地に従うものとします。本契約には、国際物品売買契約に関する国連条約は適用しないものとし、同条約はここに明確に排除されるものです。