

特長

- 最大出力電流：150mA
- 入力電圧範囲：2.5~5.5V
- 高い軽負荷効率
 - 無負荷時で $I_{GND}=35\mu A$
 - 100 μA 負荷時で $I_{GND}=40\mu A$
- 低いシャットダウン電流：1 μA 未満
- 低いドロップアウト電圧：150mV@150mA負荷
- 初期精度： $\pm 1\%$
- ライン、負荷、温度の変動に対する精度： $\pm 2\%$
- 小型の1 μF セラミック出力コンデンサで安定動作
- 16種の固定出力電圧オプション：0.75~3.3V (ADP1710)
- 調整可能な出力電圧オプション：0.8~5.0V (ADP1710の調整可能バージョン)
- リファレンス・バイパス付きの16種の固定出力電圧オプション：0.75~3.3V (ADP1711)
- 高いPSRR：69dB@1kHz
- 低ノイズ：40 μV_{rms}
- 優れた負荷/ライン過渡応答性
- 電流制限およびサーマル・オーバーロード保護
- ロジック制御によるイネーブル
- 5ピンTSOTパッケージ

アプリケーション

- 携帯電話
- デジタル・カメラおよびオーディオ機器
- バッテリー駆動の携帯型機器
- ポストDC-DCレギュレーション

概要

ADP1710/ADP1711は2.5~5.5Vの入力電圧で動作し、最大150mAの出力電流を供給する低ドロップアウトのリニア・レギュレータです。最新のスケールリング・アーキテクチャの採用により、100 μA 負荷の駆動時に消費されるグラウンド電流が40 μA と非常に低く抑えられるため、バッテリー駆動の携帯型機器に最適です。

ADP1710/ADP1711は、16種の固定出力電圧オプションを備えています。ADP1710には、1個の分圧器を外付けして出力電圧を0.8~5Vの範囲内で任意に設定できる調整可能バージョンもあります。ADP1711は、リファレンス・バイパス用コンデンサを接続して出力電圧ノイズを低減し、電源電圧変動除去比を改善できます。

代表的なアプリケーション回路

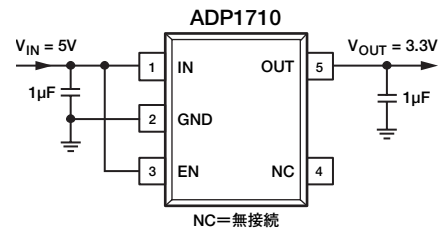


図1. 固定出力電圧のADP1710 (3.3Vの出力電圧設定時)

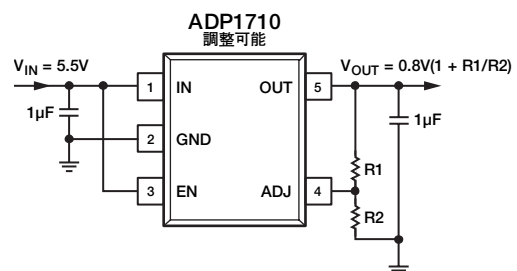


図2. 0.8~5.0Vの範囲で出力電圧の調整が可能なADP1710

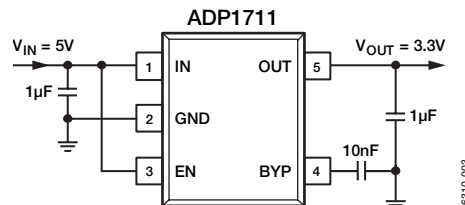


図3. 固定出力電圧、およびバイパス・コンデンサを使用するADP1711 (3.3Vの出力電圧設定時)

ADP1710/ADP1711は、小型の1 μF セラミック出力コンデンサを使用して安定した動作を維持するように最適化されているため、良好な過渡応答性能が確保されると同時に、ボードの占有スペースが最小限に抑えられます。この両方のデバイスでは、1本のイネーブル・ピンで出力電圧を制御します。両デバイスはさらに、INピン上の電圧が最小スレッショルドより低くなったときにレギュレータをディセーブルにするアンダー電圧ロックアウト回路も備えています。

内部ソフト・スタート機能により、80 μs (typ) のスタートアップ時間が確保されます。短絡保護回路とサーマル・オーバーロード保護回路は、悪条件下でこの各デバイスの損傷を防止します。ADP1710とADP1711はともに小型の5ピンTSOTパッケージで提供され、すべての電源ニーズに対応する最小フットプリントのソリューションとなります。

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。
※日本語データシートは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。
© 2006 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

REV. 0

アナログ・デバイセズ株式会社

本社 / 〒105-6891 東京都港区海岸1-16-1 ニューピア竹芝サウスタワービル
電話03(5402)8200
大阪営業所 / 〒532-0003 大阪府大阪市淀川区宮原3-5-36 新大阪MTビル2号
電話06(6350)6868

ADP1710/1711

目次

特長	1	イネーブル機能.....	8
アプリケーション	1	アンダー電圧ロックアウト (UVLO)	9
代表的なアプリケーション回路	1	アプリケーション情報	10
概要	1	コンデンサの選択.....	10
改訂履歴	2	電流制限およびサーマル・オーバーロード保護.....	10
仕様	3	熱に対する配慮.....	11
絶対最大定格	4	PCボードのレイアウトに対する配慮	12
熱抵抗値.....	4	外形寸法	13
ESDに関する注意.....	4	オーダー・ガイド.....	14
ピン配置と機能の説明	5		
代表的な性能特性	6		
動作原理	8		
調整可能な出力電圧 (ADP1710調整可能バージョン).....	8		
バイパス用コンデンサ (ADP1711).....	8		

改訂履歴

10/06—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定のない限り、 $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5V)$ または $2.5V$ (いずれが高い方の電圧)、 $I_{OUT} = 1mA$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 1\mu F$ 、 $T_A = 25^\circ C$ 。

表1

パラメータ	記号	条件	Min	Typ	Max	単位
入力電圧範囲	V_{IN}	$T_J = -40 \sim +125^\circ C$	2.5		5.5	V
動作電源電流	I_{GND}	$I_{OUT} = 0\mu A$ $I_{OUT} = 0\mu A, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 100\mu A$ $I_{OUT} = 100\mu A, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 100mA$ $I_{OUT} = 100mA, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 150mA$ $I_{OUT} = 150mA, T_J = -40 \sim +125^\circ C$		35 40 665 1	50 80 860 1.3	μA μA μA μA mA mA
シャットダウン電流	I_{GND-SD}	EN=GND EN=GND, $T_J = -40 \sim +125^\circ C$		0.1	1.0	μA μA
固定出力電圧精度 (ADP1710/ADP1711)	V_{OUT}	$I_{OUT} = 1mA$ $100\mu A < I_{OUT} < 150mA, T_J = -40 \sim +125^\circ C$	-1 -2		+1 +2	% %
調整可能出力電圧精度 (ADP1710調整可能バージョン) ¹	V_{OUT}	$I_{OUT} = 1mA$ $100\mu A < I_{OUT} < 150mA, T_J = -40 \sim +125^\circ C$	0.792 0.784	0.8	0.808 0.816	V V
ライン・レギュレーション	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5V) \sim 5.5V, T_J = -40 \sim +125^\circ C$	-0.1		+0.1	%/V
負荷レギュレーション ²	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{OUT} = 10 \sim 150mA$ $I_{OUT} = 10 \sim 150mA, T_J = -40 \sim +125^\circ C$		0.002	0.004	%/mA %/mA
ドロップアウト電圧 ³	$V_{DROPOUT}$	$I_{OUT} = 100mA, V_{OUT} \geq 3.0V$ $I_{OUT} = 100mA, V_{OUT} \geq 3.0V, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 150mA, V_{OUT} \geq 3.0V$ $I_{OUT} = 150mA, V_{OUT} \geq 3.0V, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 100mA, 2.5V \leq V_{OUT} < 3.0V$ $I_{OUT} = 100mA, 2.5V \leq V_{OUT} < 3.0V, T_J = -40 \sim +125^\circ C$ $I_{OUT} = 150mA, 2.5V \leq V_{OUT} < 3.0V$ $I_{OUT} = 150mA, 2.5V \leq V_{OUT} < 3.0V, T_J = -40 \sim +125^\circ C$		100 150 120 180	175 250 200 300	mV mV mV mV mV mV
スタートアップ時間 ⁴ ADP1710 ADP1711	$T_{START-UP}$	10nFのバイパス・コンデンサを接続		80 100		μs μs
電流制限スレッシュヨールド ⁵	I_{LIMIT}		180	270	360	mA
サーマル・シャットダウン・スレッシュヨールド	TS_{SD}	T_J 立上がり		150		$^\circ C$
サーマル・シャットダウン・ヒステリシス	TS_{SD-HYS}			15		$^\circ C$
UVLOアクティブ・スレッシュヨールド	$UVLO_{ACTIVE}$	V_{IN} 立下がり	1.95			V
UVLO非アクティブ・スレッシュヨールド	$UVLO_{INACTIVE}$	V_{IN} 立上がり			2.45	V
UVLOヒステリシス	$UVLO_{HYS}$			250		mV
ENロジック・ハイレベル入力	V_{IH}	$2.5V \leq V_{IN} \leq 5.5V$	1.8			V
ENロジック・ローレベル入力	V_{IL}	$2.5V \leq V_{IN} \leq 5.5V$			0.4	V
EN入力リーク電流	$V_{I-LEAKAGE}$	EN=INまたはGND		0.1	1	μA
ADJ入力バイアス電流 (ADP1710調整可能バージョン)	ADJ_{I-BIAS}			30	100	nA
出力ノイズ ADP1710 ADP1711	OUT_{NOISE}	10Hz~100kHz、 $V_{OUT} = 3.3V$ 10Hz~100kHz、 $V_{OUT} = 0.75V$ 、 10nFのバイパス・コンデンサを接続		330 40		μV_{rms} μV_{rms}
電源電圧変動除去比 ADP1710 ADP1711	PSRR	1kHz、 $V_{OUT} = 3.3V$ 1kHz、 $V_{OUT} = 0.75V$ 、 10nFのバイパス・コンデンサを接続		58 69		dB dB

¹ OUTをADJに直接的に接続する場合の精度。外部の帰還抵抗を使用してOUT電圧を設定する場合、調整モード時の絶対精度は、使用する抵抗の許容誤差に応じて変化します。

² 10mAおよび150mA負荷を用いたエンドポイント計算に基づきます。負荷が10mA以下の場合の代表的な負荷レギュレーション性能については、図8を参照してください。

³ ドロップアウト電圧は、入力電圧を公称出力電圧に設定する場合の入力と出力間の電圧差として定義されます。これは、2.5Vを超える出力電圧製品のみ適用されます。

⁴ スタートアップ時間は、ENの立上がりエッジが発生した後でOUTがその公称値の90%に達するまでの時間として定義しています。

⁵ 電流制限スレッシュヨールドは、出力電圧が規定された代表値の90%に低下するときの電流として定義しています。たとえば、1.0Vの出力電圧の電流制限値は、出力電圧を1.0Vの90%、すなわち0.9Vに低下させる電流として定義します。

絶対最大定格

表2

パラメータ	定格値
GNDに対するIN	-0.3~+6V
GNDに対するOUT	-0.3V~IN
GNDに対するEN	-0.3~+6V
GNDに対するADJ/BYP	-0.3~+6V
保存温度範囲	-65~+150℃
動作ジャンクション温度範囲	-40~+125℃
ハンダ処理条件	JEDEC J-STD-020

上記の絶対最大定格を超えるストレスを加えると、デバイスに恒久的な損傷を与えることがあります。この規定はストレス定格のみを指定するものであり、この仕様の動作セクションに記載する規定値以上のデバイス動作を定めたものではありません。デバイスを長時間絶対最大定格状態に置くと、デバイスの信頼性に影響を与えることがあります。

熱抵抗値

θ_{JA} は、ワースト・ケースの条件、すなわち回路ボードに表面実装パッケージをハンダ付けした状態で規定しています。

表3. 熱抵抗値

パッケージのタイプ	θ_{JA}	単位
5ピンTSOT	170	℃/W

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、検知されない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。

ピン配置と機能の説明



図4. 5ピンTSOT (UJの末尾記号)



図5. 5ピンTSOT (UJの末尾記号)



図6. 5ピンTSOT (UJの末尾記号)

表4. ピン機能の説明

ADP1710 固定 バージョンの ピン番号	ADP1710 調整可能 バージョンの ピン番号	ADP1711の ピン番号	記号	説明
1	1	1	IN	レギュレータの入力電源。容量が $1\mu\text{F}$ 以上のコンデンサを使用して、INとGND間をバイパスします。
2	2	2	GND	グラウンド
3	3	3	EN	イネーブル入力。ENをハイレベルに駆動すると、レギュレータがターンオンします。ENをローレベルに駆動すると、レギュレータがターンオフします。自動的なスタートアップを設定する場合は、ENをINに接続してください。
4	4	4	NC	無接続
			ADJ	調整。OUTとADJ間に1本の抵抗分圧器を接続して、出力電圧を設定します。
		4	BYP	BYPとGND間に容量が 1nF 以上のコンデンサ (10nF を推奨)を接続して、低ノイズ・アプリケーションに対応するように内部リファレンス・ノイズを低減します。
5	5	5	OUT	安定化された出力電圧。容量が $1\mu\text{F}$ 以上のコンデンサを使用して、OUTとGND間をバイパスします。

代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $V_{IN}=3.8V$ 、 $I_{OUT}=1mA$ 、 $C_{IN}=C_{OUT}=1\mu F$ 、 $T_A=25^\circ C$ 。

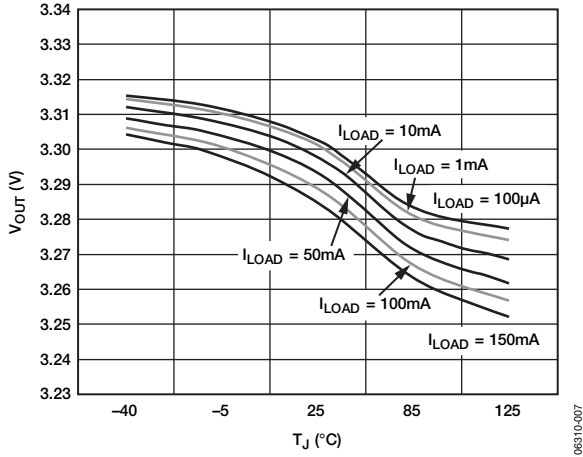


図7. ジャンクション温度 対 出力電圧

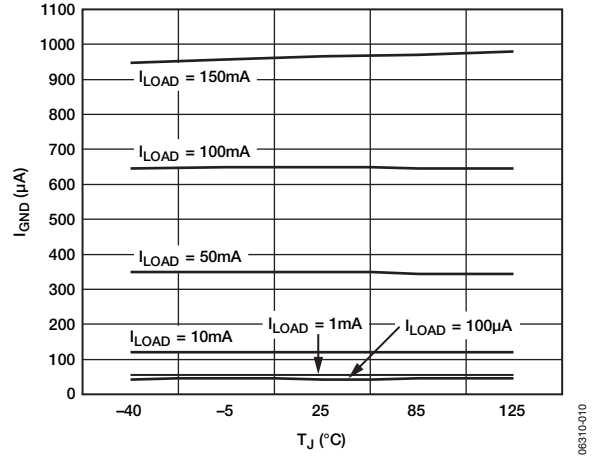


図10. ジャンクション温度 対 グラウンド電流

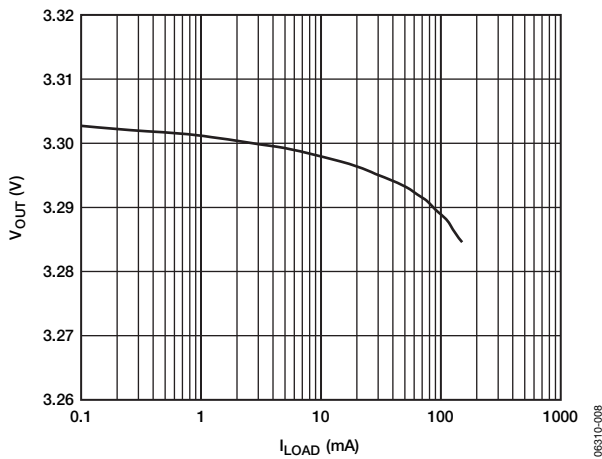


図8. 負荷電流 対 出力電圧

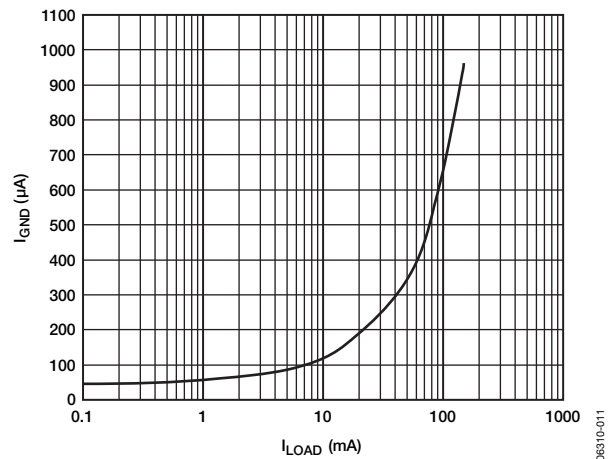


図11. 負荷電流 対 グラウンド電流

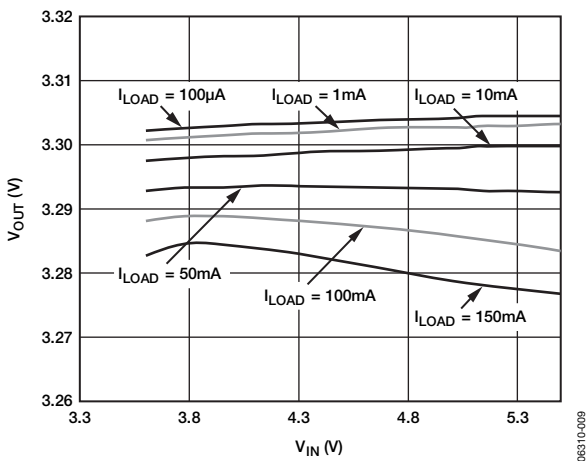


図9. 入力電圧 対 出力電圧

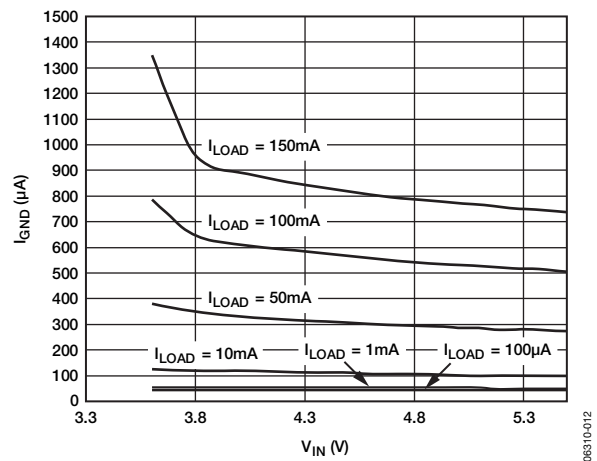


図12. 入力電圧 対 グラウンド電流

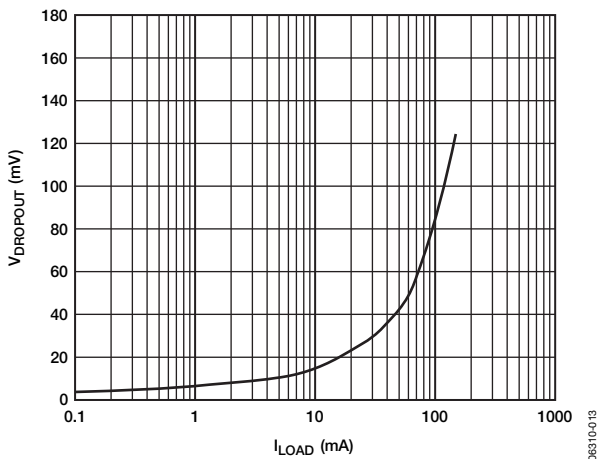


図13. 負荷電流 対 ドロップアウト電圧

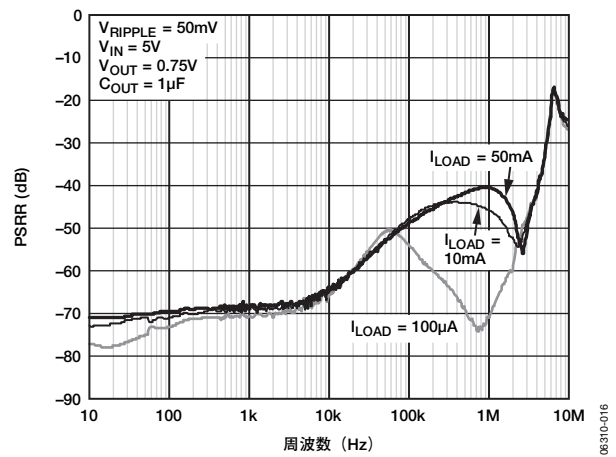


図16. ADP1711の電源電圧変動除去比の周波数特性 (10nFのバイパス・コンデンサを接続)

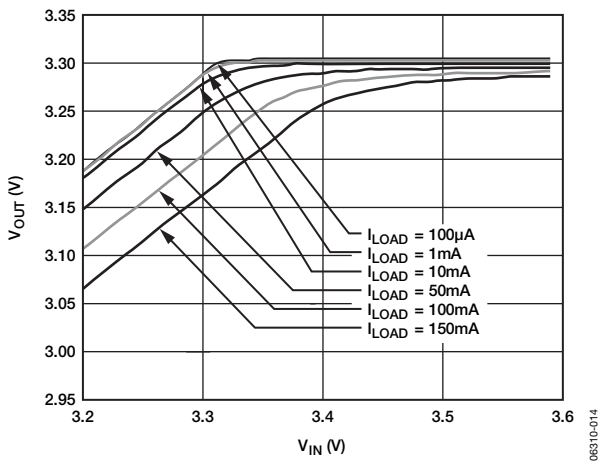


図14. 入力電圧 対 出力電圧 (ドロップアウト時)

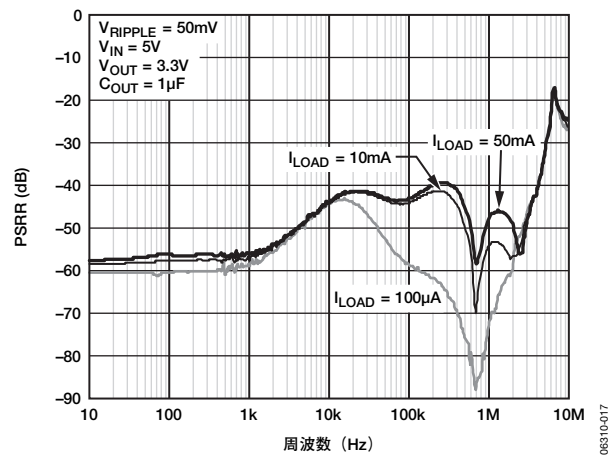


図17. ADP1710の電源電圧変動除去比の周波数特性

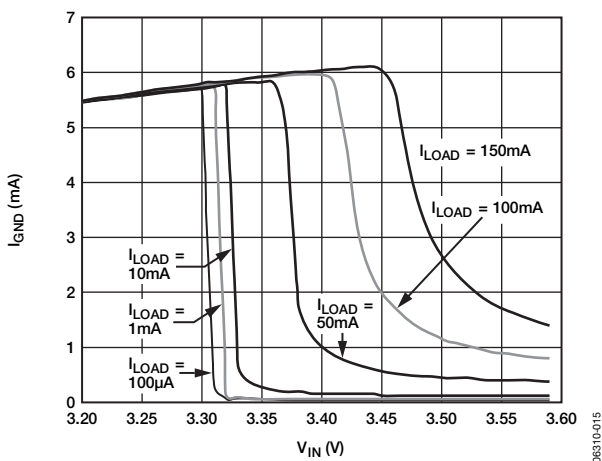


図15. 入力電圧 対 グラウンド電流 (ドロップアウト時)

動作原理

ADP1710/ADP1711は、独自開発の最新アーキテクチャの採用によって、小型の1 μ Fセラミック出力コンデンサを1本使用するだけで、高い電源電圧変動除去比（PSRR）と優れたラインおよび負荷過渡応答性を備える、低ドロップアウトのCMOSリニア・レギュレータです。これらのデバイスは2.5~5.5Vの入力レールで動作し、最大150mAの出力電流を供給します。最新のスケールリング・アーキテクチャが採用されているため、軽負荷の駆動時にグラウンド電流が非常に低く抑えられます。シャットダウン・モード時のグラウンド電流の代表値は、100nA以下です。

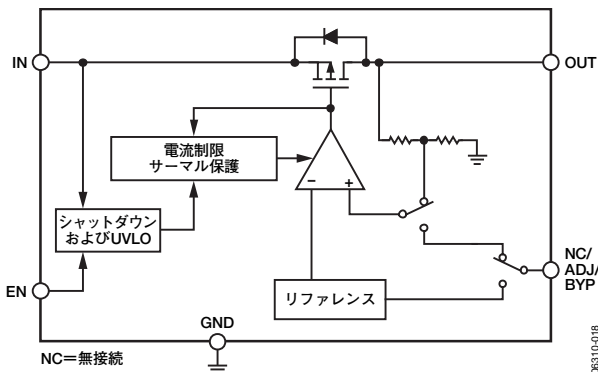


図18. 内部ブロック図

ADP1710/ADP1711の内部は、リファレンス、誤差アンプ、帰還型分圧器、PMOSパス・トランジスタでそれぞれ構成されています。出力電流はPMOSパス・デバイスを経由して供給され、このPMOSパス・デバイスは誤差アンプによって制御されます。誤差アンプは出力からの帰還電圧とリファレンス電圧を比較し、その差を増幅します。帰還電圧がリファレンス電圧よりも低ければ、PMOSデバイスのゲートがより低く引き込まれ、より多くの電流が通過して、出力電圧が増加します。帰還電圧がリファレンス電圧よりも高いと、PMOSデバイスのゲートがより高く引き込まれ、これに伴って通過する電流の量が減少し、出力電圧が低下します。

ADP1710には、出力電圧が固定されたオプションを備えるバージョンと出力電圧の調整可能なバージョンの2つがあります。固定出力電圧オプションは、内部の帰還ネットワークを使用して0.75~3.3Vの範囲の16個の数値のうち1つの出力電圧に内部設定されます。調整可能な出力電圧は、OUTとADJの間に分圧器を外付けして、0.8~5.0Vの範囲内で任意に設定できます。ADP1711は、固定出力電圧オプションを備えるバージョンで、内部リファレンス・ノイズを低減するためのコンデンサを外付け可能なバイパス・ピンを備えています。この各デバイスは、イネーブル・ピン（EN）で制御します。

調整可能な出力電圧 (ADP1710調整可能バージョン)

ADP1710調整可能バージョンでは、出力電圧を0.8~5.0Vの範囲内で任意に設定できます。OUTとADJ間に抵抗分圧器を接続する方法で、出力電圧を設定します。以下の式を用いて、出力電圧を計算します。

$$V_{OUT} = 0.8V (1 + R1/R2) \quad (1)$$

上の式で、

R1はOUTとADJ間に接続する抵抗の値です。

R2はADJとGND間に接続する抵抗の値です。

ADJに入力される最大バイアス電流は100nAであるため、バイアス電流による誤差が0.5%以下に維持されるように、R2には60k Ω 以下の値を使用します。

バイパス用コンデンサ (ADP1711)

ADP1711では、外部のバイパス用コンデンサを内部リファレンスに接続して、出力電圧ノイズを低減し、電源電圧変動除去比を改善できます。容量が1nF以上（10nFを推奨）の低リーク電流のコンデンサをBYPとGNDの各ピン間に接続する必要があります。

イネーブル機能

ADP1710/ADP1711はENピンを使用して、通常の動作条件下でOUTピンをイネーブルおよびディセーブルにします。図19に示すように、ENの立上がり電圧がアクティブ・スレッショールドに達すると、OUTがターンオンします。ENの立下がり電圧が非アクティブ・スレッショールドに達すると、OUTがターンオフします。

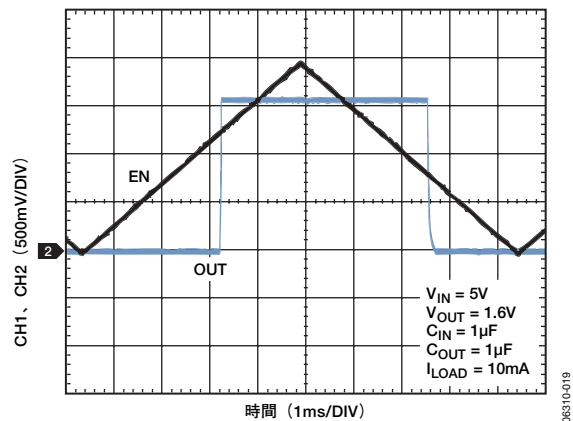


図19. ADP1710調整可能バージョンの代表的なENピン動作

以下の図から分かるように、ENピンにはヒステリシスが組み込まれています。したがって、ENピン上の電圧がスレッシュホールド・ポイントを通過するときに、このピン上のノイズによって発生する可能性のあるオン/オフ発振が防止されます。

ENピンのアクティブ/非アクティブ・スレッシュホールドは、IN電圧から引き出されます。そのため、これらのスレッシュホールドは入力電圧の変化に伴って変動します。図20は、入力電圧が2.5Vから5.5Vまでの範囲で変化するときの代表的なENアクティブ/非アクティブ・スレッシュホールドを示します。

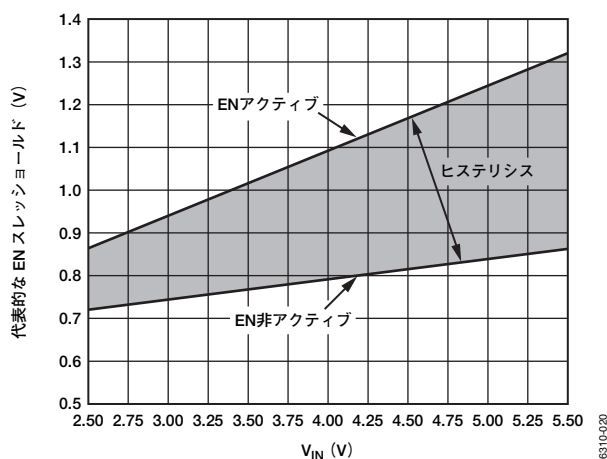


図20. 入力電圧 対 ENピンのスレッシュホールドの代表的特性

アンダー電圧ロックアウト (UVLO)

ADP1710/ADP1711は、INピン上の電圧をモニタするアンダー電圧ロックアウト回路を備えています。INピン上の電圧が1.95V (min) よりも低下すると、この回路が起動してOUTピンをディセーブルにします。

アプリケーション情報

コンデンサの選択

出力コンデンサ

ADP1710/ADP1711は、小型で省スペースのセラミック・コンデンサを使用して動作するように設計されていますが、等価直列抵抗（ESR）の数値に注意を払えば、一般に利用されている大半のコンデンサを使用しても機能します。出力コンデンサのESRは、LDO制御ループの安定性を左右します。ADP1710/ADP1711の安定性を確実に維持するには、容量が最低 $1\mu\text{F}$ で、ESRが $500\text{m}\Omega$ 以下のコンデンサを推奨します。負荷電流の変化に対する過渡応答性も同様に、出力コンデンサによって左右されます。大きい容量の出力コンデンサを使用すれば、負荷電流の大きい変化に対するADP1710/ADP1711の過渡応答性が改善されます。 $1\mu\text{F}$ と $22\mu\text{F}$ の出力コンデンサを使用する場合の過渡応答性をそれぞれ図21と図22に示します。

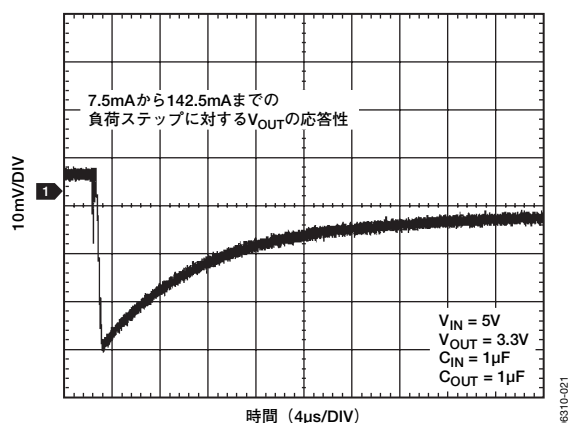


図21. 出力の過渡応答性 ($C_{\text{OUT}}=1\mu\text{F}$)

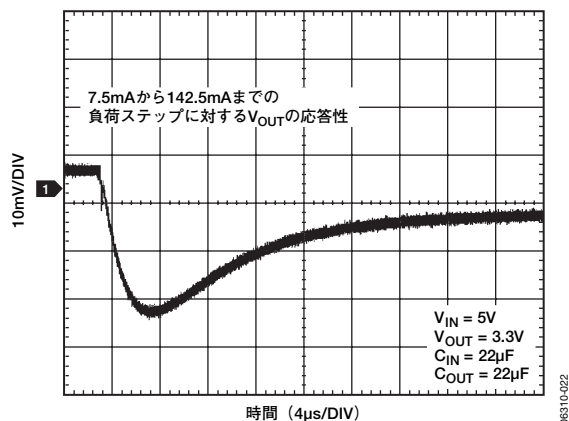


図22. 出力の過渡応答性 ($C_{\text{OUT}}=22\mu\text{F}$)

入力バイパス用コンデンサ

INピンとGND間に $1\mu\text{F}$ のコンデンサを接続すると、長い入力パターン配線を使用する場合や信号源インピーダンスが高い場合に特に、PCボード・レイアウトに対する回路の感度が緩和されます。 $1\mu\text{F}$ よりも大きい出力コンデンサが必要な場合は、これと組み合わせて使用する入力コンデンサの容量を大きくしてください。

入力および出力コンデンサの特性

最小容量と最大ESRの条件を満たす限り、品質の良好な任意のセラミック・コンデンサをADP1710/ADP1711に使用できます。セラミック・コンデンサは各種の誘電体を使用して製造され、温度範囲および印加電圧に対する特性がそれぞれ異なります。必要な温度範囲およびDCバイアス条件で最小容量を保証する十分な誘電体をコンデンサが備えている必要があります。電圧定格値が 6.3V または 10V のX5RもしくはX7R誘電体を推奨します。Y5VとZ5Uの誘電体は温度特性とDCバイアス特性が劣るため、推奨できません。

電流制限およびサーマル・オーバーロード保護

ADP1710/ADP1711は電流およびサーマル・オーバーロード保護回路によって、過度の消費電力による損傷に対して保護されています。ADP1710/ADP1711は、出力負荷が 270mA (typ)に達するときに電流制限を行うように設計されています。出力負荷が 270mA を超えると、出力電圧が低下して一定の電流制限を維持します。

ジャンクション温度を最大 150°C (typ) に制限するサーマル・オーバーロード保護回路が内蔵されています。劣悪な条件下（周囲温度および消費電力が高い条件）で、ジャンクション温度が上昇して 150°C を超え始めると、出力がターンオフして出力電流がゼロに低減されます。ジャンクション温度が 135°C (typ) よりも低下すると、出力が再びターンオンして、出力電流がその公称値に復帰します。

OUTとグラウンド間にハード短絡が発生するケースについて考えてみましょう。最初に、ADP1710/ADP1711は電流制限を行うため、 270mA のみが短絡回路に伝導します。ジャンクションの自己発熱が大きいため、温度が 150°C を超えるとサーマル・シャットダウンがアクティブになり、出力がターンオフして出力電流がゼロに下がります。ジャンクション温度が 135°C よりも低下すると、出力がターンオンして 270mA が短絡回路に伝導し、再びジャンクション温度が上昇して 150°C を超えます。この 135°C と 150°C 間のサーマル発振によって、 270mA と 0mA 間の電流発振が引き起こされ、出力の短絡状態が続く限り繰り返されます。

電流およびサーマル制限保護は、偶発的に発生するオーバード状態に対してデバイスを保護することを目的としています。信頼性の高い動作を確保するには、ジャンクション温度が125℃を超えないように、デバイスの消費電力を外部から制限する必要があります。

熱に対する配慮

信頼性の高い動作を保証するには、ADP1710/ADP1711のジャンクション温度が125℃を超えないようにする必要があります。ジャンクション温度がこの最大値よりも低く維持されるようにするために、ジャンクション温度を変化させる要因となるパラメータに注意する必要があります。これらのパラメータとしては、周囲温度、パワー・デバイスの消費電力、ジャンクションと周囲空気間の熱抵抗値 (θ_{JA}) が挙げられます。 θ_{JA} の数値は、パッケージのアセンブリに使用するコンパウンドおよびパッケージのGNDピンをPCボード上でハンダ付けする銅の量に応じて異なります。各種のPCボード銅サイズに対する5ピンTSOTパッケージの代表的な θ_{JA} 値を表5に示します。

表5

銅のサイズ (mm ²)	θ_{JA} (°C/W)
0 ¹	170
50	152
100	146
300	134
500	131

¹ 最小サイズのピン・パターン配線にデバイスをハンダ付けします。

ADP1710/ADP1711のジャンクション温度を以下の式から計算できます。

$$T_J = T_A + (P_D \times \theta_{JA}) \quad (2)$$

上の式で、

T_A は周囲温度です。

P_D はダイの消費電力であり、以下の式から求められます。

$$P_D = [(V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{LOAD}] + (V_{IN} \times I_{GND}) \quad (3)$$

上の式で、

I_{LOAD} は負荷電流です。

I_{GND} はグラウンド電流です。

V_{IN} と V_{OUT} は、それぞれ入力電圧と出力電圧です。

グラウンド電流による消費電力は微小であるため、無視できます。したがって、ジャンクション温度の計算式は以下のように簡略化されます。

$$T_J = T_A + \{[(V_{IN} - V_{OUT}) \times I_{LOAD}] \times \theta_{JA}\} \quad (4)$$

式4に示すように、周囲温度、入力と出力間の電圧差、連続負荷電流が所定の数値に規定されている場合、ジャンクション温度が上昇して125℃を超えないようにするために、PCボードに対して最小の銅サイズ条件が要求されます。以下の各図には、種々の周囲温度、負荷電流、入力と出力間の電圧差、PCボードの銅面積の条件に対するジャンクション温度の計算結果を示しています。

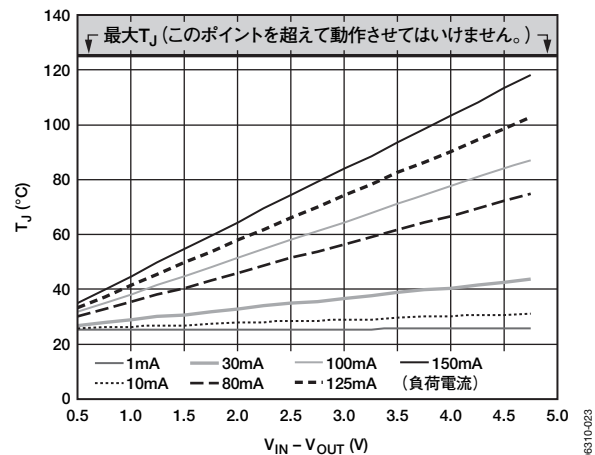


図23. 500mm²のPCボード銅面積 ($T_A=25^\circ\text{C}$)

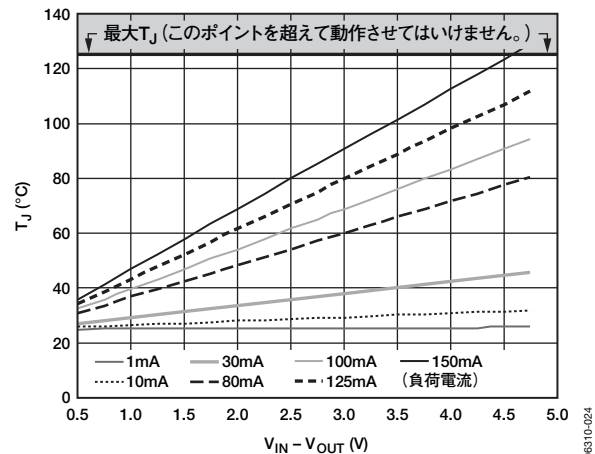


図24. 100mm²のPCボード銅面積 ($T_A=25^\circ\text{C}$)

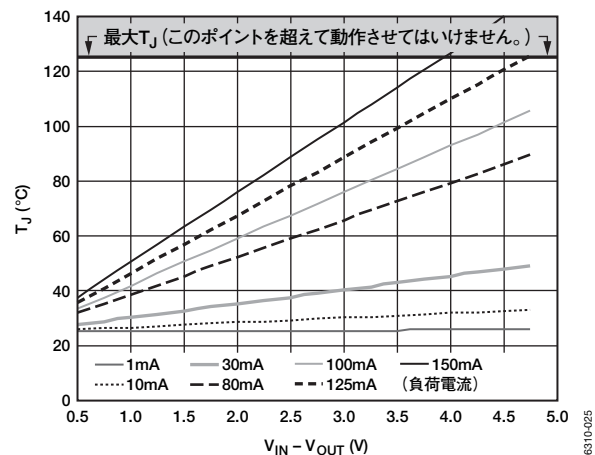


図25. 0mm²のPCボード銅面積 ($T_A=25^\circ\text{C}$)

ADP1710/1711

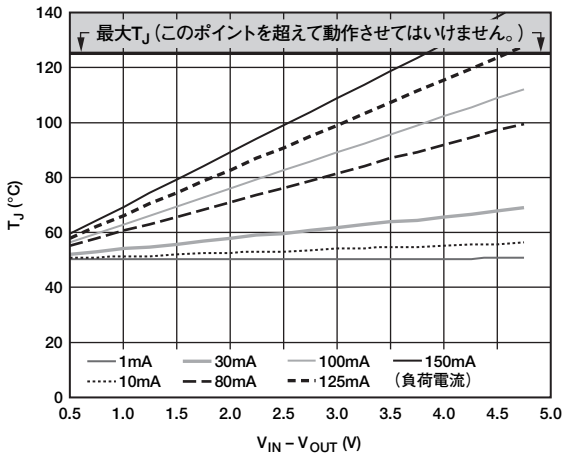


図26. 500mm²のPCボード銅面積 (T_A=50°C)

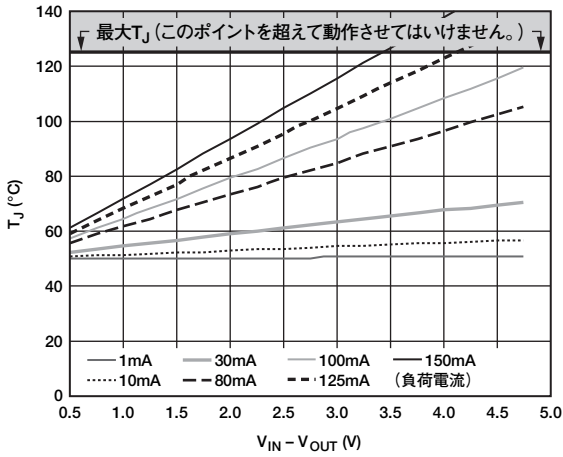


図27. 100mm²のPCボード銅面積 (T_A=50°C)

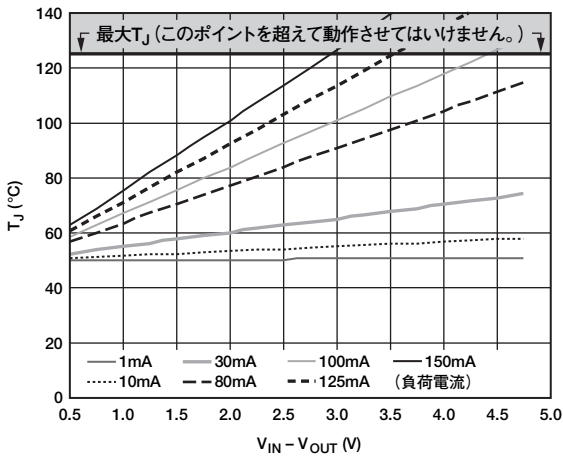


図28. 0mm²のPCボード銅面積 (T_A=50°C)

PCボードのレイアウトに対する配慮

ADP1710/ADP1711のピンに付着させる銅の量を増やすことによって、パッケージからの放熱を改善できます。ただし、表5から明らかなように最終的には収益通減ポイントに達し、このポイントを超えると、銅のサイズを大きくしても、目立った放熱のメリットは得られなくなります。

入力コンデンサは、INとGNDの各ピンにできるだけ近づけて配置します。出力コンデンサは、OUTとGNDの各ピンにできるだけ近づけて配置してください。ADP1711では、内部リファレンス・バイパス用コンデンサをBYPピンに可能な限り近づけて配置してください。0402または0603サイズのコンデンサと抵抗を使用すると、スペースに制限のあるボード上で可能な限り小さいフットプリントを達成できます。

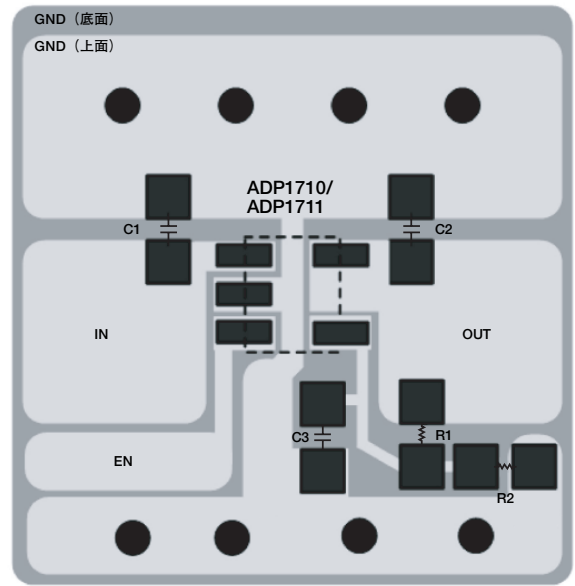
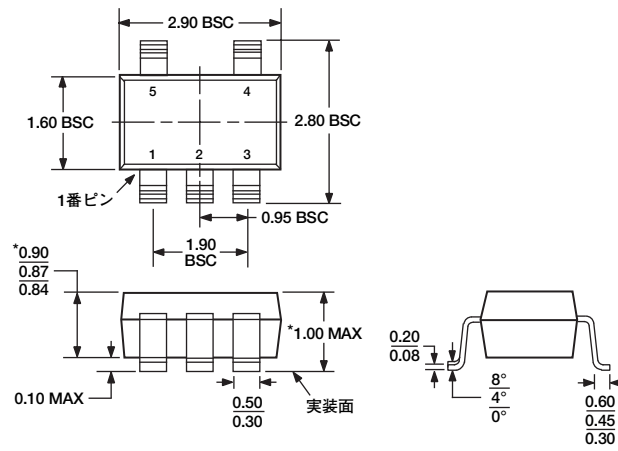


図29. PCボードのレイアウト例

外形寸法



*パッケージの高さと厚みを除き、JEDEC規格MO-193-ABに準拠

図30. 5ピン薄型スモール・アウトライン・トランジスタ・パッケージ [TSOT]
(UJ-5)

寸法単位：mm

ADP1710/1711

オーダー・ガイド

モデル	温度範囲	出力電圧 (V)	パッケージ	オプション	パッケージ・ マーキング
ADP1710AUJZ-0.75R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.75	5ピンTSOT	UJ-5	L4S
ADP1710AUJZ-0.8-R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.80	5ピンTSOT	UJ-5	L0D
ADP1710AUJZ-0.85R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.85	5ピンTSOT	UJ-5	L40
ADP1710AUJZ-0.9-R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.90	5ピンTSOT	UJ-5	L41
ADP1710AUJZ-0.95R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.95	5ピンTSOT	UJ-5	L42
ADP1710AUJZ-1.0-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.00	5ピンTSOT	UJ-5	L0E
ADP1710AUJZ-1.05R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.05	5ピンTSOT	UJ-5	L43
ADP1710AUJZ-1.10R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.10	5ピンTSOT	UJ-5	L47
ADP1710AUJZ-1.15R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.15	5ピンTSOT	UJ-5	L44
ADP1710AUJZ-1.2-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.20	5ピンTSOT	UJ-5	L45
ADP1710AUJZ-1.3-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.30	5ピンTSOT	UJ-5	L46
ADP1710AUJZ-1.5-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.50	5ピンTSOT	UJ-5	L0F
ADP1710AUJZ-1.8-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.80	5ピンTSOT	UJ-5	L0G
ADP1710AUJZ-2.5-R7 ¹	-40 ~ +125°C	2.50	5ピンTSOT	UJ-5	L0H
ADP1710AUJZ-3.0-R7 ¹	-40 ~ +125°C	3.00	5ピンTSOT	UJ-5	L0J
ADP1710AUJZ-3.3-R7 ¹	-40 ~ +125°C	3.30	5ピンTSOT	UJ-5	L0K
ADP1710AUJZ-R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.8 ~ 5.0	5ピンTSOT	UJ-5	L0L
ADP1711AUJZ-0.75R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.75	5ピンTSOT	UJ-5	L4T
ADP1711AUJZ-0.8-R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.80	5ピンTSOT	UJ-5	L0M
ADP1711AUJZ-0.85R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.85	5ピンTSOT	UJ-5	L48
ADP1711AUJZ-0.9-R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.90	5ピンTSOT	UJ-5	L49
ADP1711AUJZ-0.95R7 ¹	-40 ~ +125°C	0.95	5ピンTSOT	UJ-5	L4A
ADP1711AUJZ-1.0-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.00	5ピンTSOT	UJ-5	L0N
ADP1711AUJZ-1.05R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.05	5ピンTSOT	UJ-5	L4C
ADP1711AUJZ-1.10R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.10	5ピンTSOT	UJ-5	L4G
ADP1711AUJZ-1.15R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.15	5ピンTSOT	UJ-5	L4D
ADP1711AUJZ-1.2-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.20	5ピンTSOT	UJ-5	L4E
ADP1711AUJZ-1.3-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.30	5ピンTSOT	UJ-5	L4F
ADP1711AUJZ-1.5-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.50	5ピンTSOT	UJ-5	L0P
ADP1711AUJZ-1.8-R7 ¹	-40 ~ +125°C	1.80	5ピンTSOT	UJ-5	L0Q
ADP1711AUJZ-2.5-R7 ¹	-40 ~ +125°C	2.50	5ピンTSOT	UJ-5	L0R
ADP1711AUJZ-3.0-R7 ¹	-40 ~ +125°C	3.00	5ピンTSOT	UJ-5	L0S
ADP1711AUJZ-3.3-R7 ¹	-40 ~ +125°C	3.30	5ピンTSOT	UJ-5	L0U

¹ Z=鉛フリー製品