

この ADP222 データシートに間違いがありましたので、お詫びして訂正いたします。

この正誤表は、2012 年 10 月 9 日現在、アナログ・デバイセズ株式会社で確認した誤りを記したものです。

英語データシートのリビジョンが改定された場合、これらの誤りが訂正される場合があります。あらかじめご承知おきください。

正誤表作成年月日： 2012 年 10 月 9 日

対象資料：ADP222/ADP223/ADP224/ADP225 データシート

デュアル 300 mA 出力、低ノイズ 高 PSRR の電圧レギュレータ

対象となる資料のリビジョン(Rev)：C

訂正箇所：

P6 表 5.ピン機能の説明

ピン番号 1 説明文

[誤] 2 つ目のレギュレータのイネーブル入力。

上記一文を削除

ピン番号 2 説明文

[誤] 1 つ目のレギュレータのイネーブル入力。

上記一文を削除

P.20 電流制限および熱過負荷保護 第 3 段落 6 行目

[誤] ジャンクション温度が 135°C を下回ると、出力がターンオンして短絡に 300 mA が流れて、再びジャンクション温度が 155°C を超えます。

[正] ジャンクション温度が 140°C を下回ると、出力がターンオンして短絡に 300 mA が流れて、再びジャンクション温度が 155°C を超えます。



デュアル 300 mA出力、低ノイズ 高PSRRの電圧レギュレータ

データシート

ADP222/ADP223/ADP224/ADP225

特長

- 入力電圧範囲: 2.5 V~5.5 V
- 小型の 2 mm × 2 mm の 8 ピン LFCSP パッケージを採用
- 初期精度: ±1%
- 高い PSRR: 10 kHz で 70 dB、100 kHz で 60 dB、1 MHz で 40 dB
- 低ノイズ: VOUT = 1.2 V で 27 μV rms、VOUT = 2.8 V で 50 μV rms
- 優れた過渡応答
- 低ドロップアウト電圧: 300 mA 負荷で 170 mV
- グラウンド電流: 無負荷、両 LDO をイネーブル時に 65 μA (typ)
- 固定出力電圧: 0.8 V~3.3 V (ADP222/ADP224)
- 調整可能な出力電圧範囲: 0.5 V~5.0 V (ADP223/ADP225)
- クイック出力放電(QOD)—ADP224/ADP225
- 過電流保護機能および熱過負荷保護機能

アプリケーション

- ポータブル型およびバッテリー駆動の装置
- ポータブル医用機器
- ポスト DC/DC レギュレーション
- POS 端末
- クレジット・カード・リーダー
- 自動メータ・リーダー
- ワイヤレス・ネットワーク機器

概要

2出力、300 mA、出力電圧調整可能な ADP223/ ADP225 と固定出力電圧の ADP222/ ADP224 は、高 PSRR、低ノイズ、低静止電流、低ドロップアウト電圧の組み合わせを持つ電圧レギュレータであり、厳しい性能と厳しいボード・スペース条件が要求されるワイヤレス・アプリケーションに最適です。

ADP222/ADP224 は、0.8V~3.3V の固定出力電圧です。調整可能な出力を持つ ADP223/ ADP225 は、0.5 V~5.0 V の出力電圧に設定することができます。ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、低静止電流、低ドロップアウト電圧、広い入力電圧範囲を持つため、携帯型機器のバッテリー寿命を延ばします。

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 の電源除去比は最大 100 kHz までの周波数で 60 dB 以上あり、小さいヘッドルーム電圧で動作

代表的なアプリケーション回路

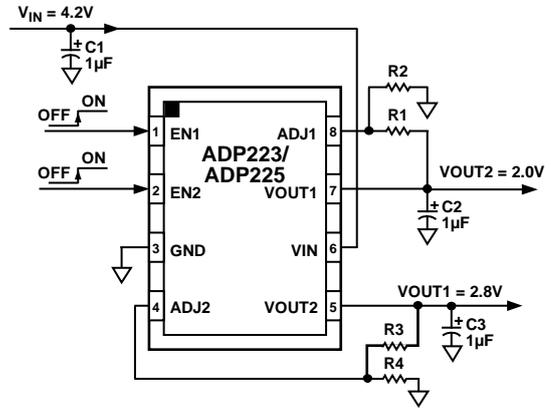


図 1.ADP223/ADP225

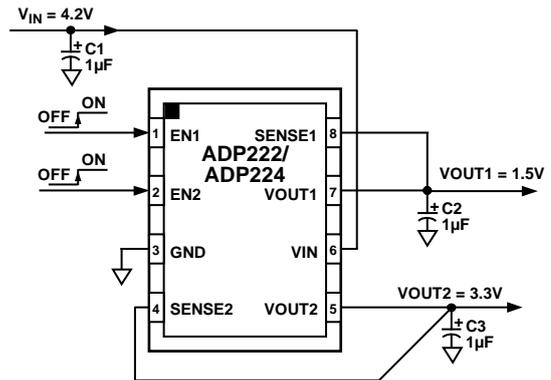


図 2.ADP222/ADP224

します。ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、ノイズ・バイパス・コンデンサなしで、競合 LDO より大幅に低いノイズ性能を提供します。過電流保護回路と熱過負荷保護回路により、悪条件での損傷を防止します。

ADP224 および ADP225 は、それぞれ ADP222 および ADP223 と同じですが、クイック出力放電(QOD)機能が追加されています。

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は小型の 8 ピン 2 mm × 2 mm LFCSP パッケージを採用し、小型の 1 μF ± 30%セラミック出力コンデンサで安定であるため、多様な携帯型電源ニーズに対して最小のボード面積で済みます。

Rev. C

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、それぞれの所有者の財産です。
※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。
©2011–2012 Analog Devices, Inc. All rights reserved.

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 新大阪トラストタワー
電話 06 (6350) 6868

目次

特長	1	代表的な性能特性	7
アプリケーション	1	動作原理	17
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	18
概要	1	コンデンサの選択	18
改訂履歴	2	イネーブル機能	19
仕様	3	出力電流を増加させるための出力並列接続	19
入力コンデンサと出力コンデンサの推奨仕様	4	クイック出力放電(QOD)機能	19
絶対最大定格	5	電流制限および熱過負荷保護	20
熱データ	5	熱に対する考慮事項	20
熱抵抗	5	プリント回路ボード・レイアウトでの考慮事項	22
ESD の注意	5	外形寸法	23
ピン配置およびピン機能説明	6	オーダー・ガイド	23

改訂履歴

8/12—Rev. B to Rev. C		7/11—Rev. 0 to Rev. A	
Changes to Ordering Guide	23	Added ADP222, ADP224, and ADP225	Universal
8/11—Rev. A to Rev. B		Changes to Features Section, Applications Section, General Description Section, and Figure 2	1
Changes to Features and General Descriptions Sections	1	Changes to Table 1	3
Added Figure 64; Renumbered Sequentially	17	Added Figure 4; Renumbered Sequentially	6
Changes to Theory of Operation Section	17	Changes to Table 5	6
Changes to Output Capacitor Section	18	Changes to Typical Performance Characteristics Section	7
Changes to Paralleling Outputs to Increase Output Current Section	19	Changes to Theory of Operation Section and Figure 62	17
Updated Outline Dimensions	23	Added Figure 63	17
		Added Quick Output Discharge (QOD) Function Section Added Figure 70	20
		2/11—Revision 0: Initial Version	

仕様

特に指定がない限り、 $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5 \text{ V})$ または2.5 V (いずれか大きい方)、 $EN1 = EN2 = V_{IN}$ 、 $I_{OUT1} = I_{OUT2} = 10 \text{ mA}$ 、 $C_{IN} = C_{OUT1} = C_{OUT2} = 1 \mu\text{F}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

表 1.

Parameter	Symbol	Test Conditions/Comments	Min	Typ	Max	Unit		
INPUT VOLTAGE RANGE	V_{IN}	$T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$	2.5		5.5	V		
OPERATING SUPPLY CURRENT WITH BOTH REGULATORS ON	I_{GND}	$I_{OUT} = 0 \mu\text{A}$		65		μA		
		$I_{OUT} = 0 \mu\text{A}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			150	μA		
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$		100		μA		
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			200	μA		
		$I_{OUT} = 300 \text{ mA}$		300		μA		
$I_{OUT} = 300 \text{ mA}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$				450	μA			
SHUTDOWN CURRENT	I_{GND-SD}	$EN1 = EN2 = GND$		0.2	2	μA		
OUTPUT VOLTAGE ACCURACY ¹	V_{OUT}	$T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$						
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$	-1		+1	%		
		$0 \mu\text{A} < I_{OUT} < 300 \text{ mA}$, $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5 \text{ V})$ to 5.5 V	-2		+2	%		
ADJUSTABLE-OUTPUT VOLTAGE ACCURACY ¹	V_{ADJ}	$T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$						
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$	0.495	0.500	0.505	V		
		$0 \mu\text{A} < I_{OUT} < 300 \text{ mA}$, $V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5 \text{ V})$ to 5.5 V	0.490		0.510	V		
LINE REGULATION	$\Delta V_{OUT}/\Delta V_{IN}$	$V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5 \text{ V})$ to 5.5 V		0.01		%/V		
		$V_{IN} = (V_{OUT} + 0.5 \text{ V})$ to 5.5 V , $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$	-0.05		+0.05	%/V		
LOAD REGULATION ²	$\Delta V_{OUT}/\Delta I_{OUT}$	$I_{OUT} = 1 \text{ mA}$ to 300 mA		0.001		%/mA		
		$I_{OUT} = 1 \text{ mA}$ to 300 mA , $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			0.002	%/mA		
DROPOUT VOLTAGE ³	$V_{DROPOUT}$	$V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$						
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$		6		mV		
		$I_{OUT} = 10 \text{ mA}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			9	mV		
		$I_{OUT} = 300 \text{ mA}$		170		mV		
		$I_{OUT} = 300 \text{ mA}$, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			260	mV		
SENSE INPUT BIAS CURRENT	$SENSE_{I-BIAS}$	$2.5 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5 \text{ V}$, $SENSE_{EX}$ connected to V_{OUTx}		10		nA		
ADJx INPUT BIAS CURRENT	ADJ_{I-BIAS}	$2.5 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5 \text{ V}$, ADJ_{EX} connected to V_{OUTx}		10		nA		
START-UP TIME ⁴	$t_{START-UP}$	$V_{OUT} = 3.3 \text{ V}$		240		μs		
		$V_{OUT} = 0.8 \text{ V}$		100		μs		
CURRENT-LIMIT THRESHOLD ⁵	I_{LIMIT}		340	400		mA		
THERMAL SHUTDOWN	TS_{SD}	T_J rising		155		$^\circ\text{C}$		
				15		$^\circ\text{C}$		
EN INPUT	V_{IH}	$2.5 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5 \text{ V}$	1.2			V		
				V_{IL}	$2.5 \text{ V} \leq V_{IN} \leq 5.5 \text{ V}$		0.4	V
						$V_{I-LEAKAGE}$	$EN1 = EN2 = V_{IN}$ or GND	0.1
					$EN1 = EN2 = V_{IN}$ or GND, $T_J = -40^\circ\text{C}$ to $+125^\circ\text{C}$			
UNDERVOLTAGE LOCKOUT	$UVLO$		2.2		2.45	V		
				$UVLO_{RISE}$			V	
				$UVLO_{FALL}$			V	
				$UVLO_{HYS}$	120		mV	
OUTPUT DISCHARGE TIME	t_{DIS}	$V_{OUT} = 2.8 \text{ V}$		1000		μs		
OUTPUT DISCHARGE RESISTANCE	R_{QOD}			140		Ω		

Parameter	Symbol	Test Conditions/Comments	Min	Typ	Max	Unit	
OUTPUT NOISE	OUT _{NOISE}	10 Hz to 100 kHz, V _{IN} = 5 V, V _{OUT} = 3.3 V		56		μV rms	
		10 Hz to 100 kHz, V _{IN} = 5 V, V _{OUT} = 2.8 V		50		μV rms	
		10 Hz to 100 kHz, V _{IN} = 3.6 V, V _{OUT} = 2.5 V		45		μV rms	
		10 Hz to 100 kHz, V _{IN} = 3.6 V, V _{OUT} = 1.2 V		27		μV rms	
POWER SUPPLY REJECTION RATIO	PSRR	V _{IN} = 2.5 V, V _{OUT} = 0.8 V, I _{OUT} = 100 mA					
		100 Hz		76		dB	
		1 kHz		76		dB	
		10 kHz		70		dB	
		100 kHz		60		dB	
		1 MHz		40		dB	
		V _{IN} = 3.8 V, V _{OUT} = 2.8 V, I _{OUT} = 100 mA					
		100 Hz		68		dB	
		1 kHz		68		dB	
		10 kHz		68		dB	
		100 kHz		60		dB	
		1 MHz		40		dB	

¹ VOUTx を直接 ADJx または SENSEx へ接続したときの精度。VOUTx 電圧を外部帰還抵抗により設定すると、調整モードでの絶対精度は使用する抵抗の許容誤差に依存します。

² 1 mA と 300 mA 負荷を使用した端点計算を使用。

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、2.5 V を超える出力電圧に対してのみ適用されます。

⁴ スタートアップ時間は、EN の立上がりエッジから V_{OUT} が公称値の 90% になるまでの時間として定義されます。

⁵ 電流制限スレッシュホールドは、出力電圧が規定 typ 値の 90% に低下する電流値として定義されます。例えば、3.0 V 出力電圧の電流制限値は、出力電圧が 3.0 V の 90% すなわち 2.7 V に低下する電流値として定義されます。

入力コンデンサと出力コンデンサの推奨仕様

最小入力容量と最小出力容量は、全動作範囲で 0.70 μF より大きい必要があります。最小容量規定値を確実に満たすようにするため、デバイス選択時にアプリケーションの全動作範囲を考慮する必要があります。LDO に対して X7R タイプと X5R タイプのコンデンサの使用が推奨されます。Y5V コンデンサと Z5U コンデンサはこの LDO に推奨できません。

表 2.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
MINIMUM INPUT AND OUTPUT CAPACITANCE	C _{MIN}	T _A = -40°C to +125°C	0.70			μF
CAPACITOR ESR	R _{ESR}	T _A = -40°C to +125°C	0.001		1	Ω

絶対最大定格

表 3.

Parameter	Rating
VIN to GND	-0.3 V to +6 V
ADJ1, ADJ2, VOUT1, VOUT2 to GND	-0.3 V to VIN
EN1, EN2 to GND	-0.3 V to +6 V
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Operating Junction Temperature Range	-40°C to +125°C
Soldering Conditions	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規定のみを目的とするものであり、この仕様の動作のセクションに記載する規定値以上で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ます。

熱データ

絶対最大定格は、組み合わせではなく個別に適用されます。ジャンクション温度を超えると ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は損傷を受けることがあります。周囲温度をモニタしても、 T_J が規定温度範囲内にあることを保証できません。消費電力が大きいかつ熱抵抗が大きいアプリケーションでは、最大周囲温度を下げる必要があります。中程度の消費電力で、PCB の熱抵抗が低いアプリケーションでは、ジャンクション温度が規定値内にある限り、最大周囲温度はこの最大値を超えても問題はありません。デバイスのジャンクション温度(T_J)は、周囲温度(T_A)、デバイス消費電力(P_D)、パッケージのジャンクションー周囲間熱抵抗(θ_{JA})に依存します。最大ジャンクション温度(T_J)は、次式を使って周囲温度(T_A)と消費電力(P_D)から計算されます。

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

パッケージのジャンクションー周囲間の熱抵抗(θ_{JA})は、4 層ボードを使用したモデルと計算に基づいています。 θ_{JA} は、アプリケーションとボード・レイアウトに強く依存します。最大消費電力が大きいアプリケーションでは、ボードの熱デザインに注意が必要です。 θ_{JA} 値は、PCB の材料、レイアウト、環境条件に依存して変化します。 θ_{JA} の規定値は、JEDEC 規格に準拠した 4 インチ×3 インチ、2.5 オンス銅の 4 層回路ボードに基づいています。詳細については、AN-772 アプリケーション・ノート「リード・フレーム・チップ・スケール・パッケージ (LFCSP) の設計および製造ガイド」をご覧ください。

Ψ_{JB} はジャンクションーボード間サーマル・キャラクタライゼーション・パラメータであり、単位は°C/W です。パッケージの Ψ_{JB} は、4 層ボードを使ったモデルと計算に基づいています。JESD51-12 「Guidelines for Reporting and Using Package Thermal Information」には、サーマル・キャラクタライゼーション・パラメータは熱抵抗と同じではないと記載されています。 Ψ_{JB} は、熱抵抗 θ_{JB} の場合のように 1 つのパスではなく、複数のサーマル・パスを経由して流れる成分を表します。したがって、 Ψ_{JB} サーマル・パスには、パッケージ上面からの対流、パッケージからの放射、実際のアプリケーションで Ψ_{JB} を有効にしているファクタが含まれます。最大ジャンクション温度(T_J)は、次式を使ってボード温度(T_B)と消費電力(P_D)から計算されます。

$$T_J = T_B + (P_D \times \Psi_{JB})$$

Ψ_{JB} の詳細については、JESD51-8 と JESD51-12 を参照してください。

熱抵抗

θ_{JA} と Ψ_{JB} はワーストケース条件で規定。すなわち表面実装パッケージの場合、デバイスを回路ボードにハンダ付けした状態で規定。

表 4.熱抵抗

Package Type	θ_{JA}	θ_{JC}	Ψ_{JB}	Unit
8-Lead 2 mm × 2 mm LFCSP	50.2	31.7	18.2	°C/W

ESD の注意



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。

ピン配置およびピン機能説明

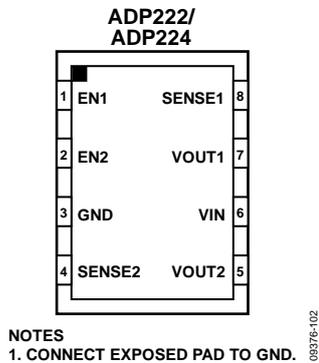


図 3. ADP222/ADP224 のピン配置

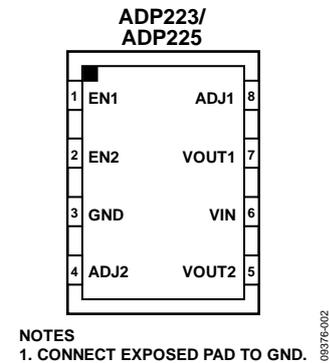


図 4. ADP223/ADP225 のピン配置

表 5. ピン機能の説明

ピン番号		記号	説明
ADP222/ADP224	ADP223/ADP225		
1	1	EN1	2つ目のレギュレータのイネーブル入力。EN1をハイ・レベルに駆動するとレギュレータ1がターンオンし、EN1をロー・レベルに駆動するとレギュレータ1がターンオフします。自動スタートアップの場合はEN1をVINに接続してください。
2	2	EN2	1つ目のレギュレータのイネーブル入力。EN2をハイ・レベルに駆動するとレギュレータ2がターンオンし、EN2をロー・レベルに駆動するとレギュレータ2がターンオフします。自動スタートアップの場合はEN2をVINに接続してください。
3	3	GND	グラウンド・ピン。
N/A ¹	4	ADJ2	VOUT2の調整ピン。VOUT2とADJ2とグラウンドの間に抵抗分圧器を接続して出力電圧を設定します。
4	N/A ¹	SENSE2	VOUT2の検出ピン。
5	5	VOUT2	レギュレーションされた出力電圧。VOUT2とGNDの間に1μF以上の出力コンデンサを接続してください。
6	6	VIN	レギュレータ入力電源。VINとGNDとの間に1μF以上のコンデンサを接続してバイパスしてください。
7	7	VOUT1	レギュレーションされた出力電圧。VOUT1とGNDの間に1μF以上の出力コンデンサを接続してください。
N/A ¹	8	ADJ1	VOUT1の調整ピン。VOUT1とADJ1とグラウンドの間に抵抗分圧器を接続して出力電圧を設定します。
8	N/A ¹	SENSE1 EPAD	VOUT1の検出ピン。 エクスポーズド・パッドはグラウンドへ接続する必要があります。

¹ N/Aは該当なし。

代表的な性能特性

特に指定がない限り、 $V_{IN} = 5\text{ V}$ 、 $V_{OUT1} = 3.3\text{ V}$ 、 $V_{OUT2} = 2.8\text{ V}$ 、 $I_{OUT1} = I_{OUT2} = 1\text{ mA}$ 、 $C_{IN} = C_{OUT} = 1\text{ }\mu\text{F}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

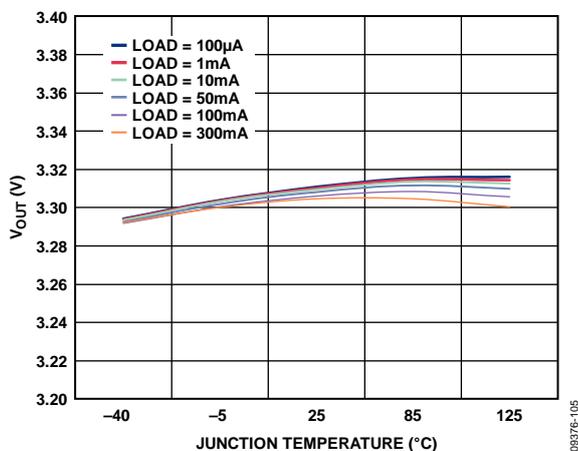


図 5. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

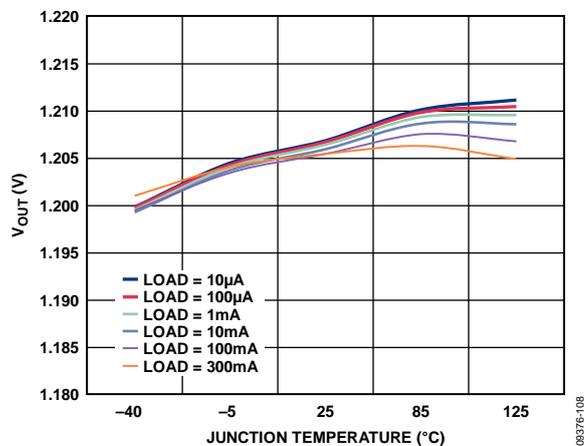


図 8. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

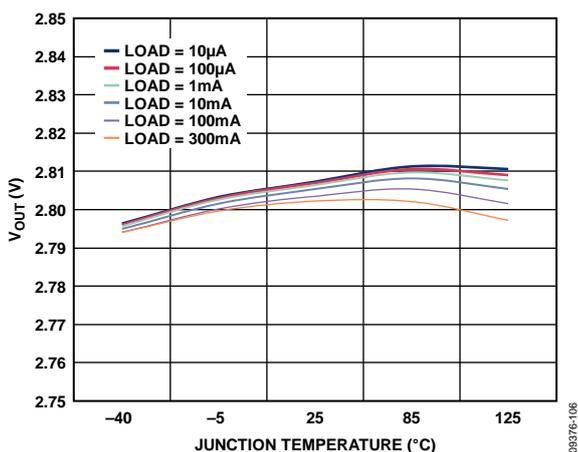


図 6. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

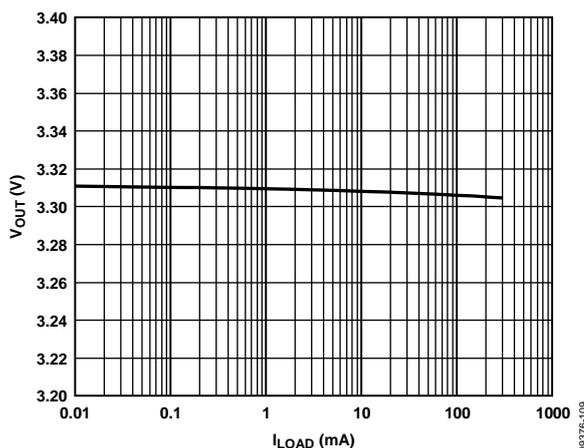


図 9. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

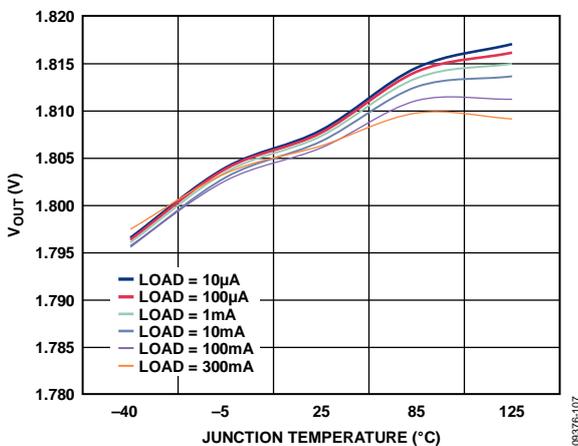


図 7. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

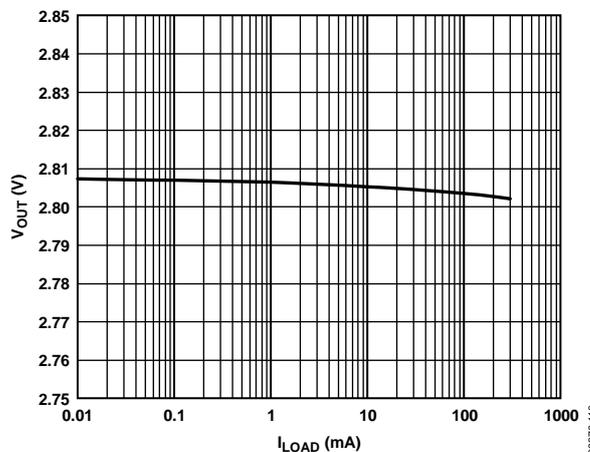


図 10. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

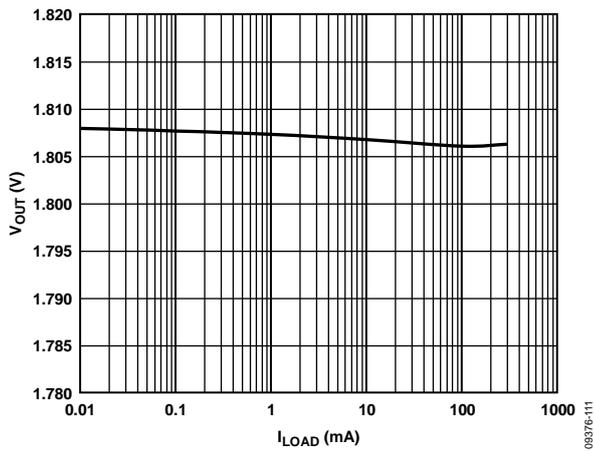


図 11. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

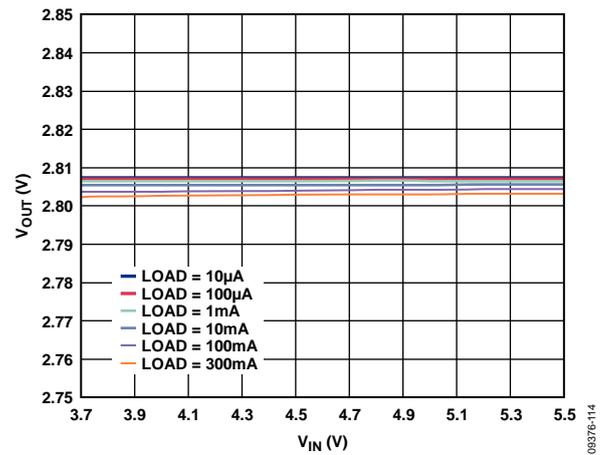


図 14. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

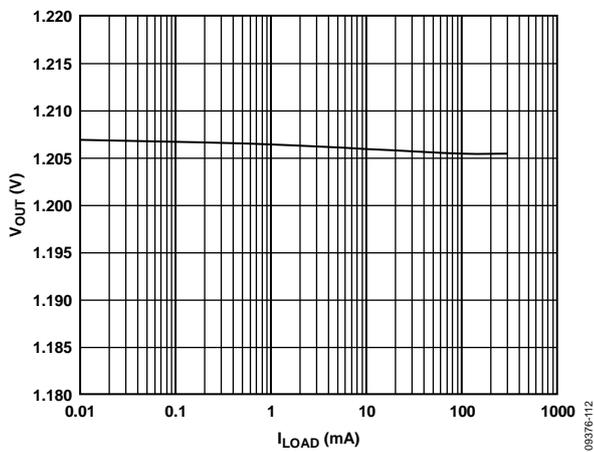


図 12. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

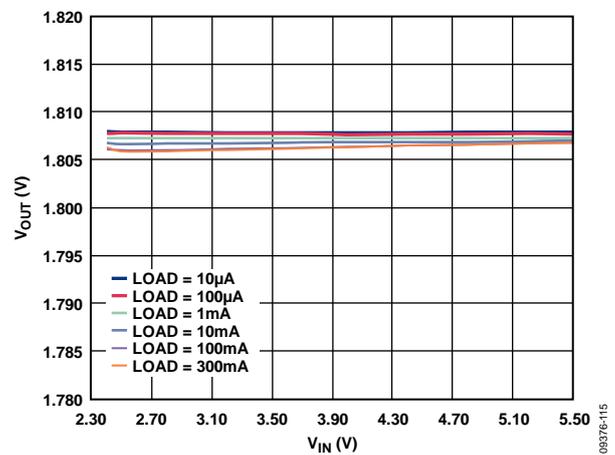


図 15. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

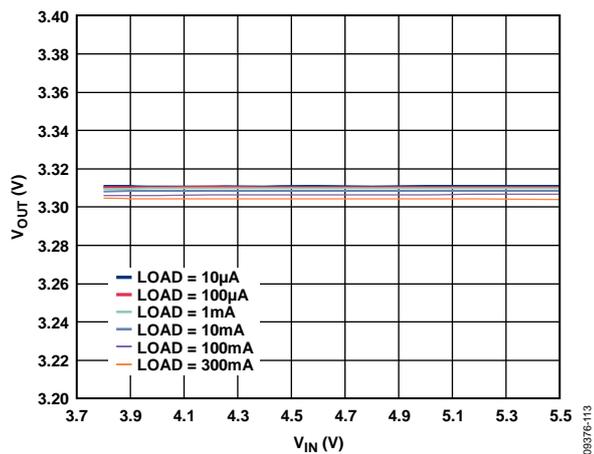


図 13. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

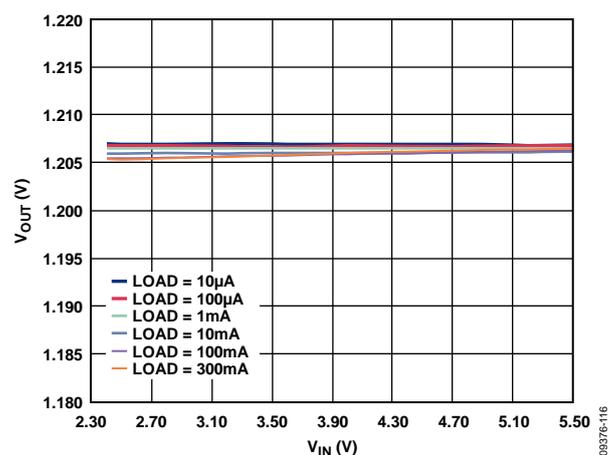


図 16. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP222/ADP224

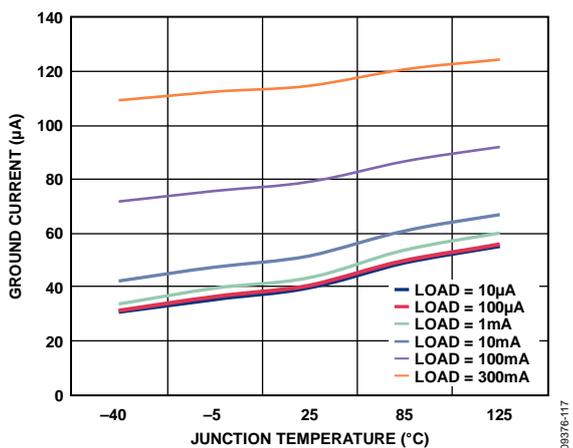


図 17.ジャンクション温度対グラウンド電流、シングル出力、ADP222/ADP224

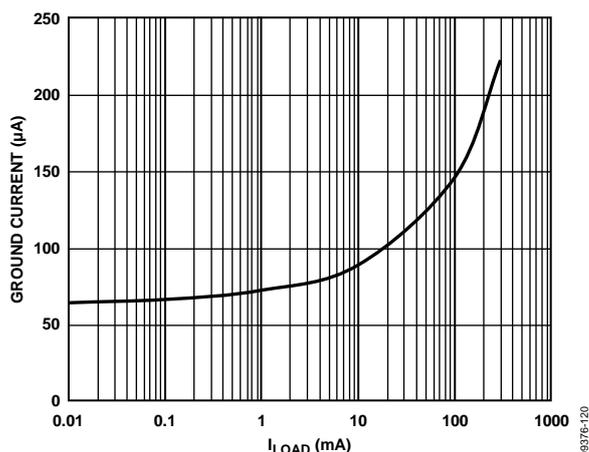


図 20.負荷電流対グラウンド電流、デュアル出力、ADP222/ADP224

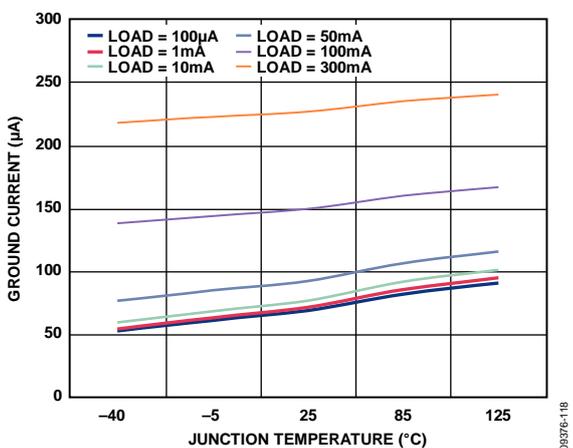


図 18.ジャンクション温度対グラウンド電流、デュアル出力、ADP222/ADP224

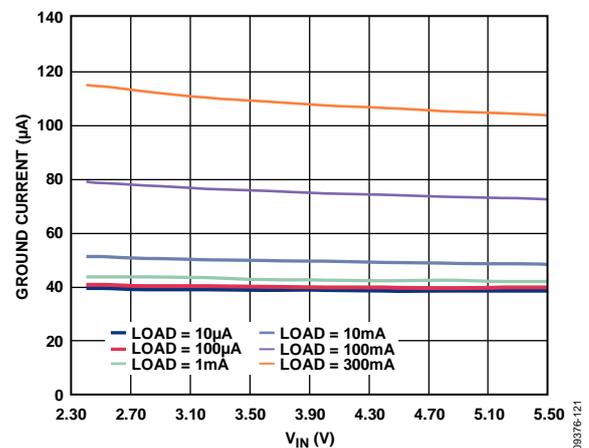


図 21.入力電圧対グラウンド電流、 $V_{OUTx} = 1.2V$ 、ADP222/ADP224

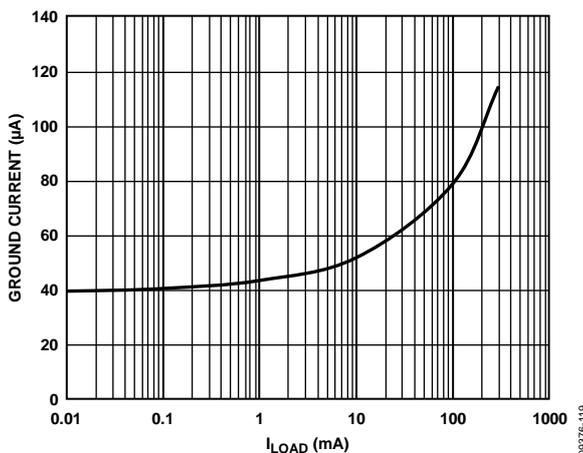


図 19.負荷電流対グラウンド電流、シングル出力、ADP222/ADP224

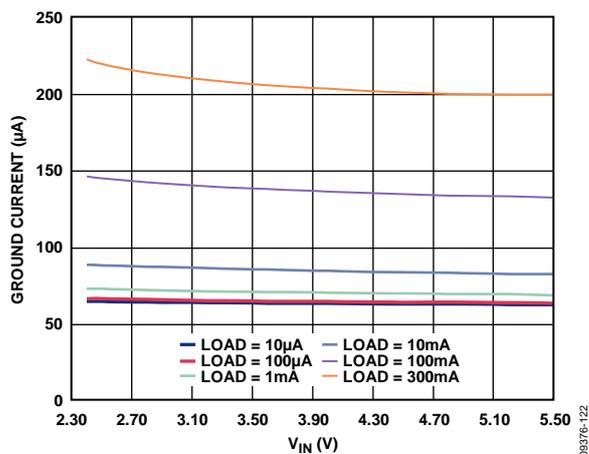


図 22.入力電圧対グラウンド電流、 $V_{OUTx} = 1.2V$ および $1.8V$ 、ADP222/ADP224

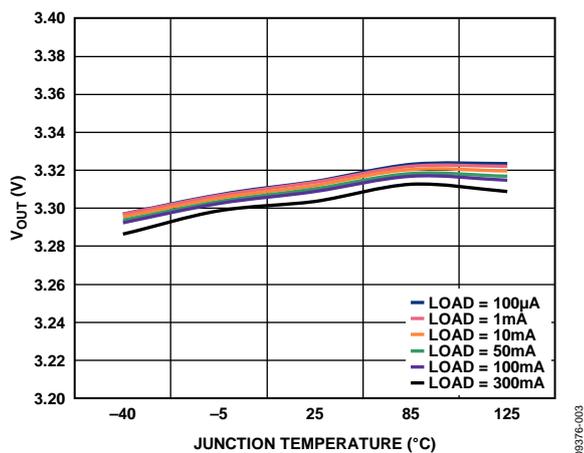


図 23. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

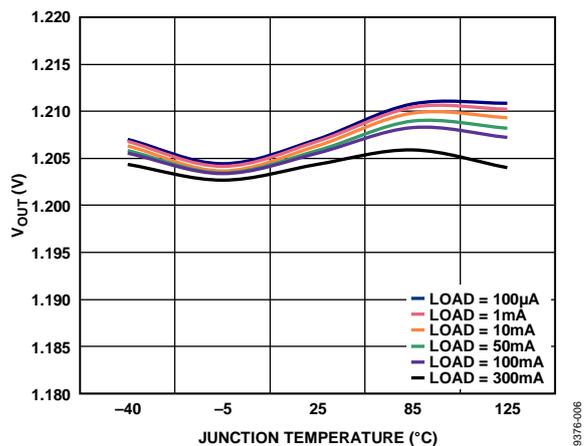


図 26. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

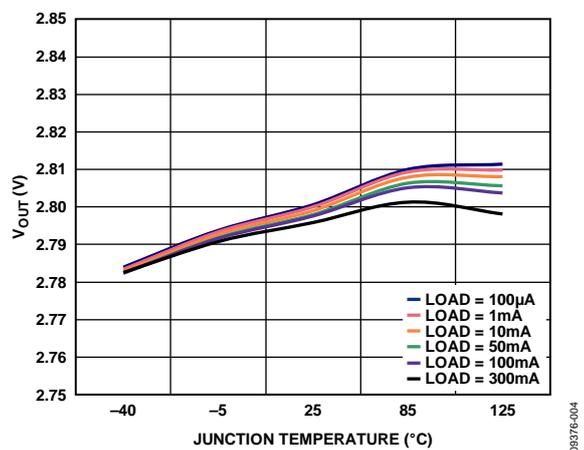


図 24. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

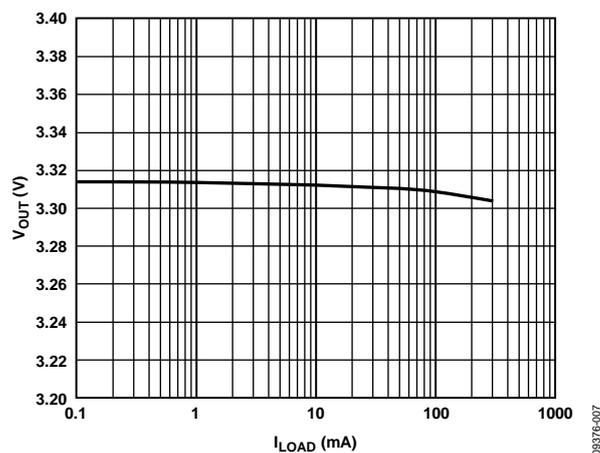


図 27. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

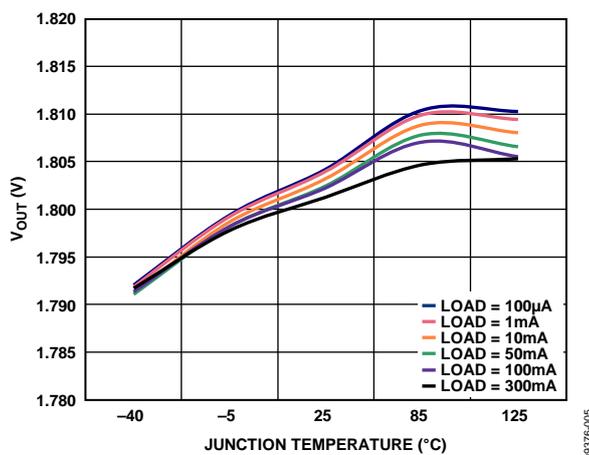


図 25. ジャンクション温度対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

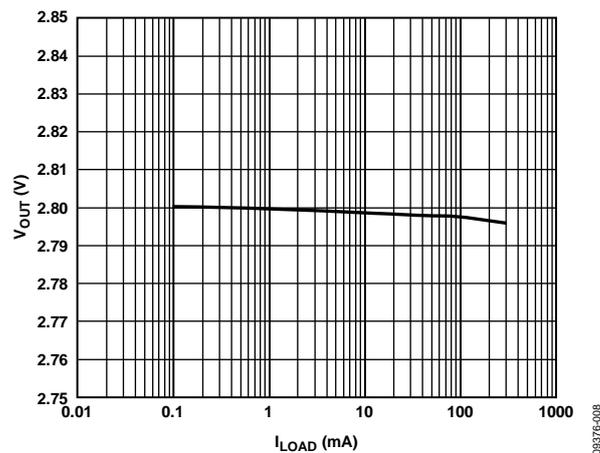


図 28. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

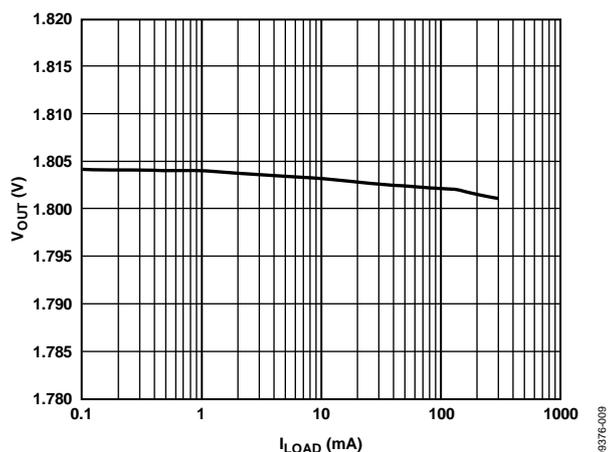


図 29. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

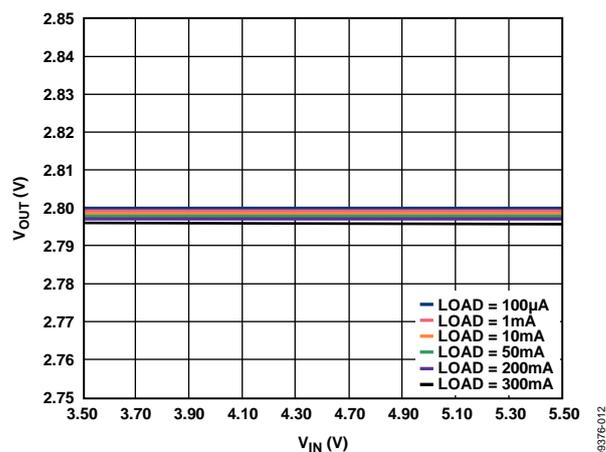


図 32. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

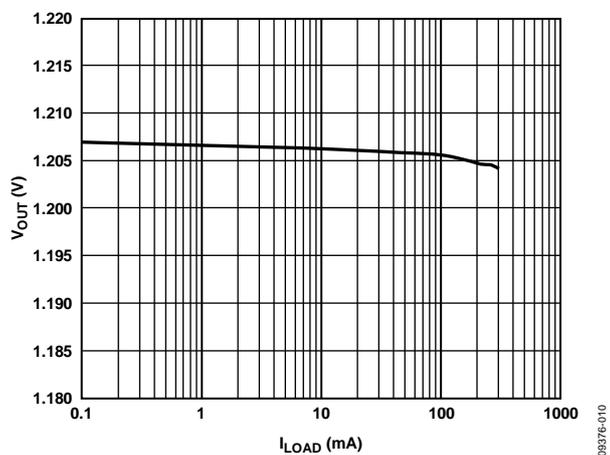


図 30. 負荷電流対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

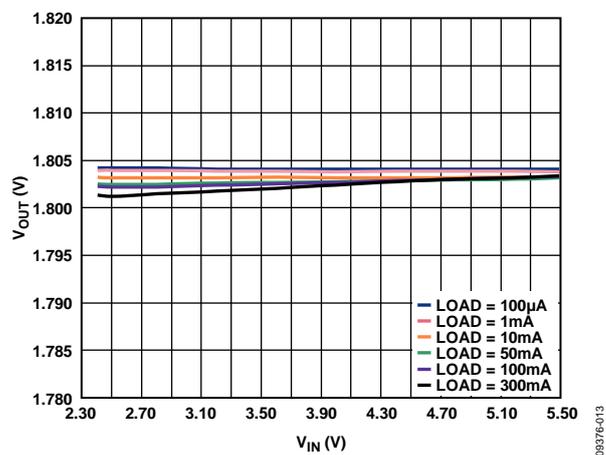


図 33. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

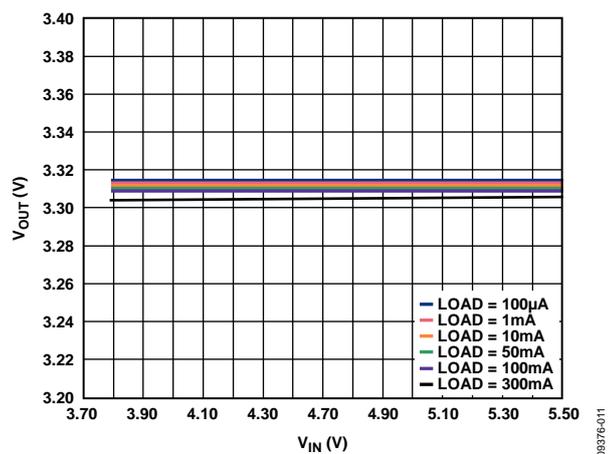


図 31. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

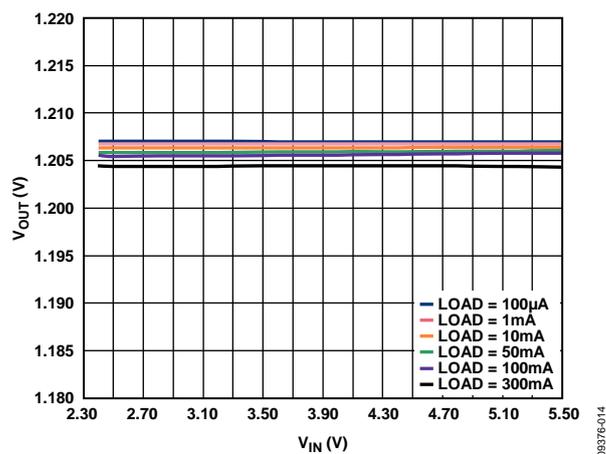


図 34. 入力電圧対出力電圧、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、ADP223/ADP225

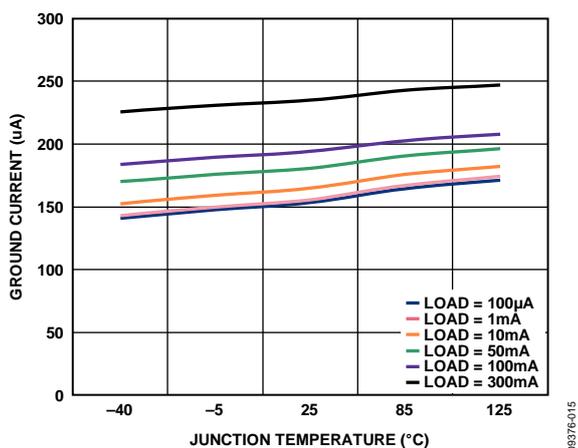


図 35. ジャンクション温度対グラウンド電流、シングル出力、出力分圧器の 100 µA を含む、ADP223/ADP225

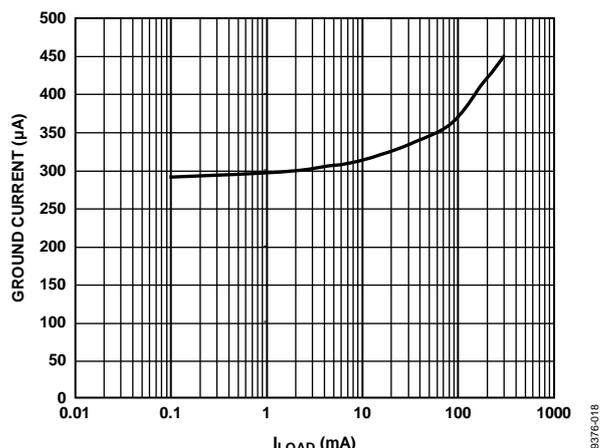


図 38. 負荷電流対グラウンド電流、デュアル出力、出力分圧器の 200 µA を含む、ADP223/ADP225

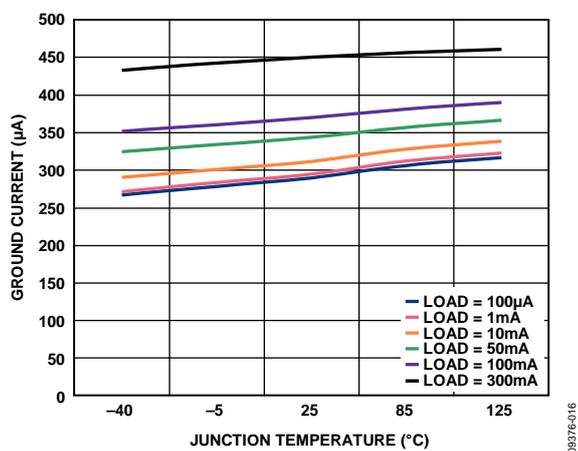


図 36. ジャンクション温度対グラウンド電流、デュアル出力、出力分圧器の 200 µA を含む、ADP223/ADP225

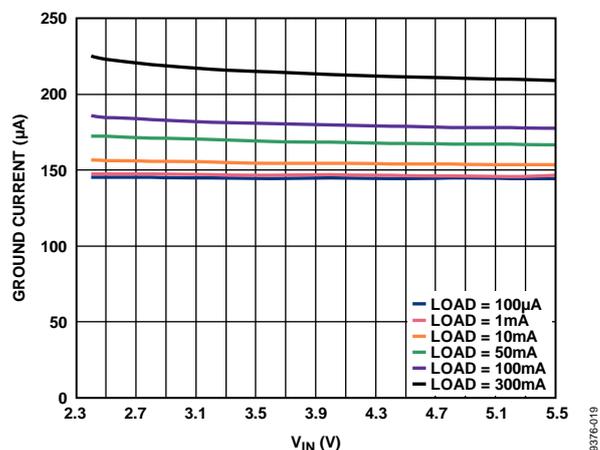


図 39. 入力電圧対グラウンド電流、シングル出力、出力分圧器の 100 µA を含む、ADP223/ADP225

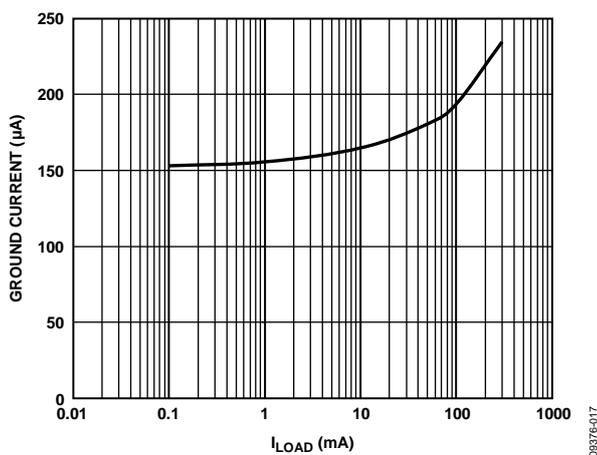


図 37. 負荷電流対グラウンド電流、シングル出力、出力分圧器の 100 µA を含む、ADP223/ADP225

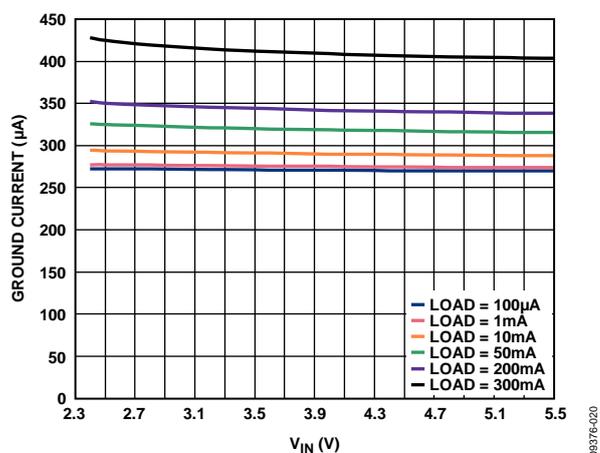


図 40. 入力電圧対グラウンド電流、 $V_{OUTX} = 1.2\text{ V}$ および 1.8 V 、デュアル出力、出力分圧器の 200 µA を含む、ADP223/ADP225

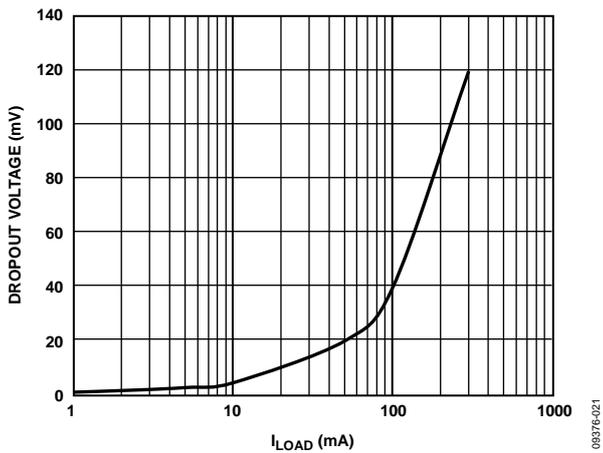


図 41. 負荷電流対ドロップアウト電圧、 $V_{OUT} = 3.3\text{ V}$

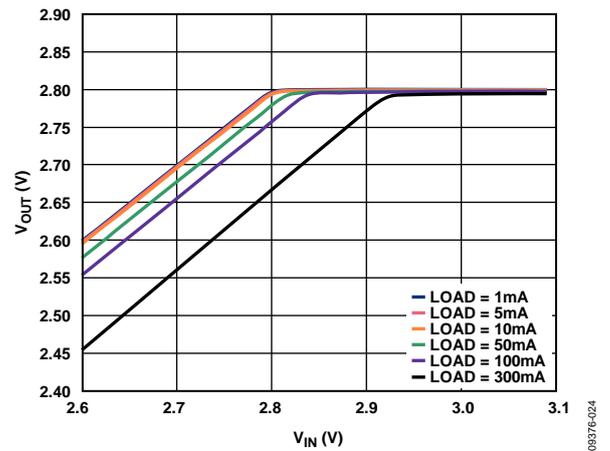


図 44. 入力電圧対出力電圧(ドロップアウト時)、 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$

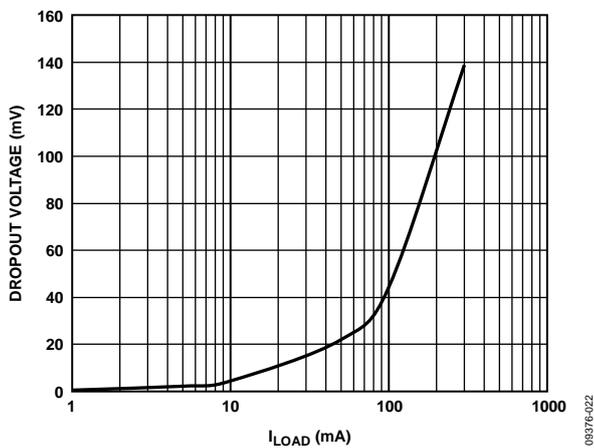


図 42. 負荷電流対ドロップアウト電圧、 $V_{OUT} = 2.8\text{ V}$

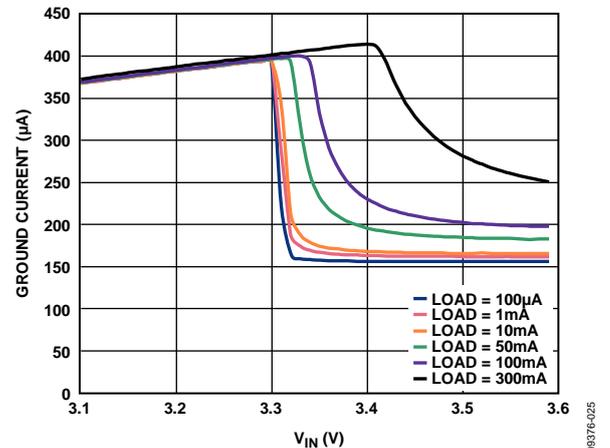


図 45. 入力電圧対グラウンド電流(ドロップアウト時)
 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$

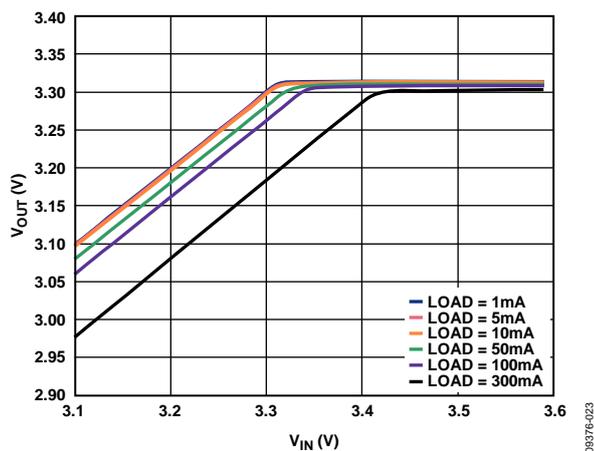


図 43. 入力電圧対出力電圧(ドロップアウト時)
 $V_{OUTx} = 3.3\text{ V}$

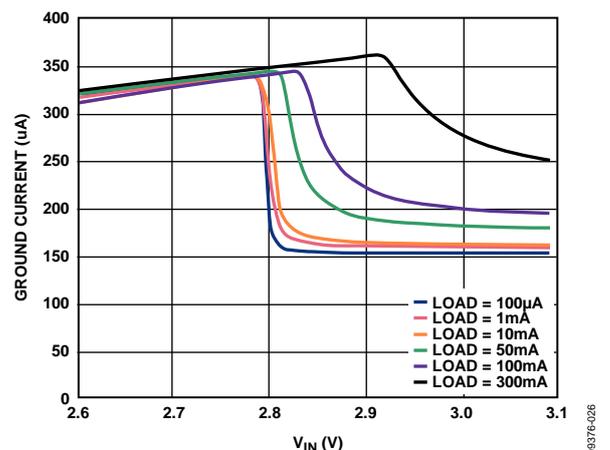


図 46. 入力電圧対グラウンド電流(ドロップアウト時)
 $V_{OUTx} = 2.8\text{ V}$

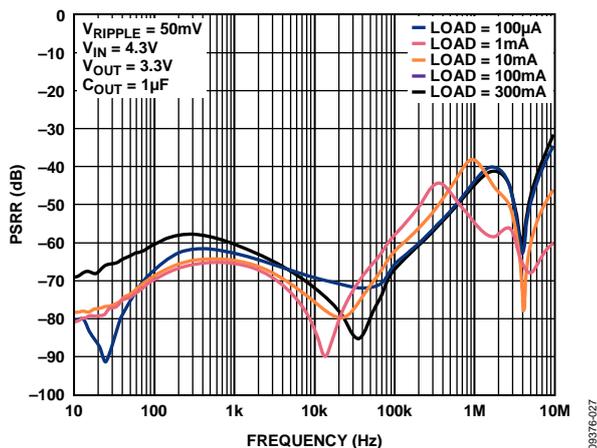


図 47. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 4.3$ 、 $V_{OUTx} = 3.3$ V

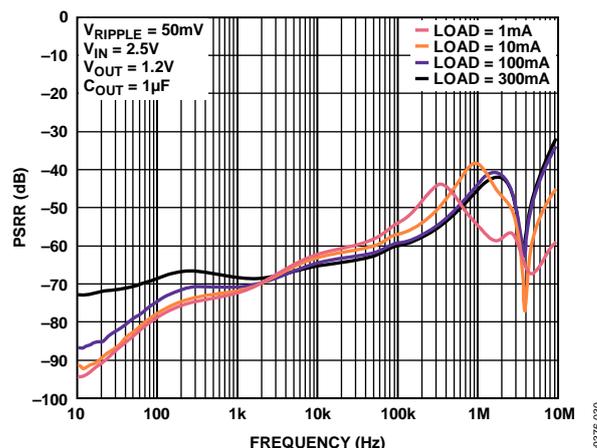


図 50. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 2.5$ V、 $V_{OUTx} = 1.2$ V

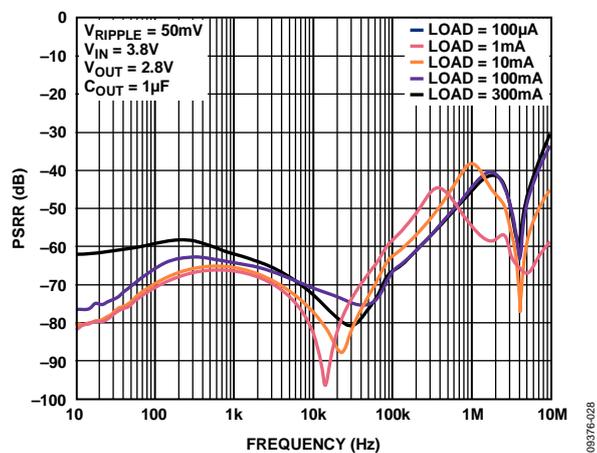


図 48. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 3.8$ V、 $V_{OUTx} = 2.8$ V

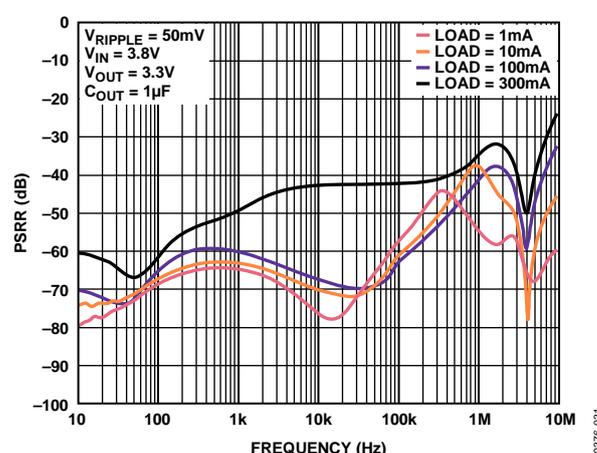


図 51. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 3.8$ V、 $V_{OUTx} = 3.3$ V

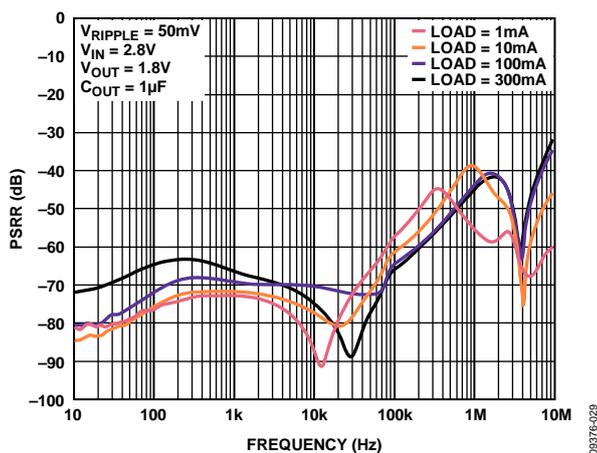


図 49. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 2.8$ V、 $V_{OUTx} = 1.8$ V

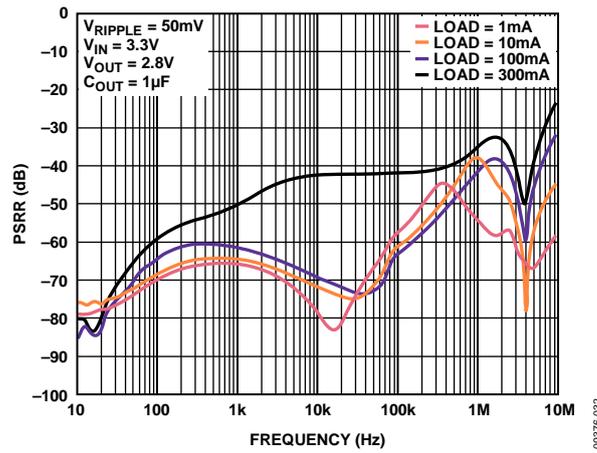


図 52. 電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 3.3$ V、 $V_{OUTx} = 2.8$ V

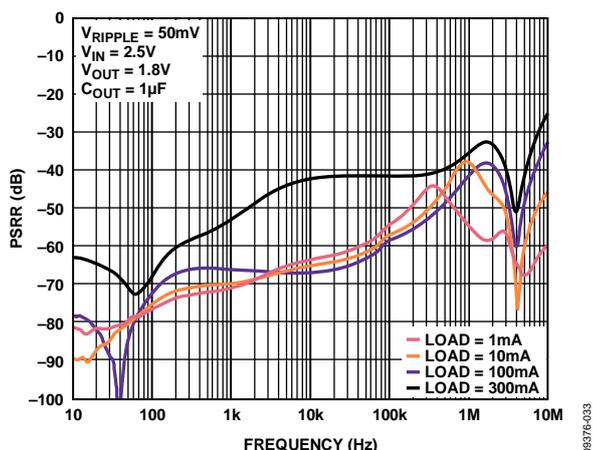


図 53.電源除去比の周波数特性、 $V_{IN} = 2.5V$ 、 $V_{OUTx} = 1.8V$

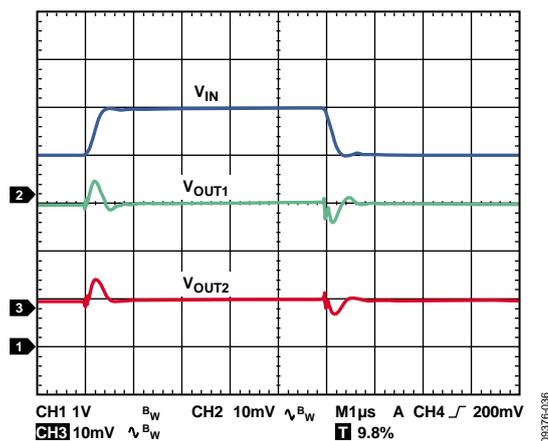


図 56.入力電圧過渡応答、 $V_{OUTx} = 3.3V$ および $2.8V$
 $V_{IN} = 4V \sim 5V$ 、 $I_{LOAD} = 300mA$

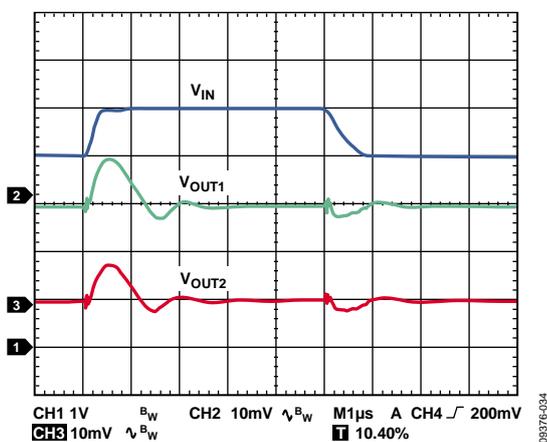


図 54.入力電圧過渡応答、 $V_{OUTx} = 3.3V$ および $2.8V$
 $V_{IN} = 4V \sim 5V$ 、 $I_{LOAD} = 10mA$

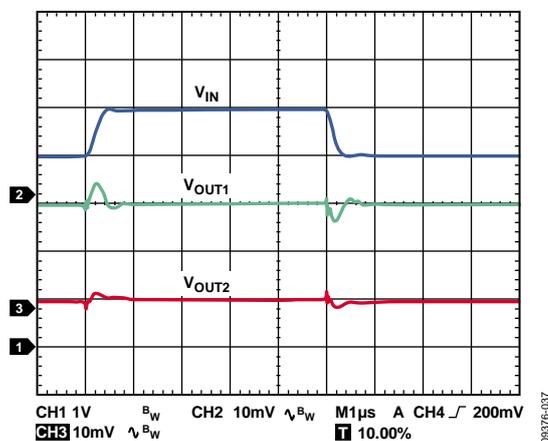


図 57.入力電圧過渡応答、 $V_{OUTx} = 1.2V$ および $1.8V$
 $V_{IN} = 4V \sim 5V$ 、 $I_{LOAD} = 300mA$

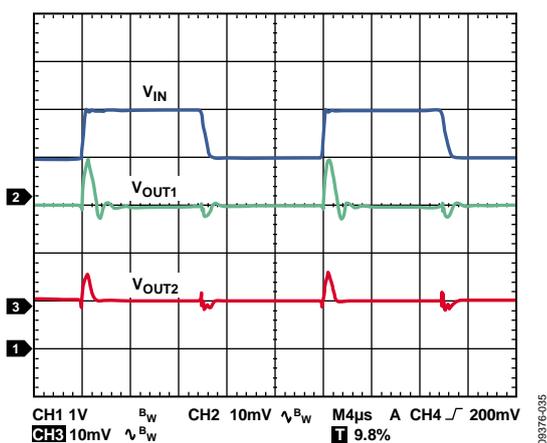


図 55.入力電圧過渡応答、 $V_{OUTx} = 1.2V$ および $1.8V$
 $V_{IN} = 4V \sim 5V$ 、 $I_{LOAD} = 10mA$

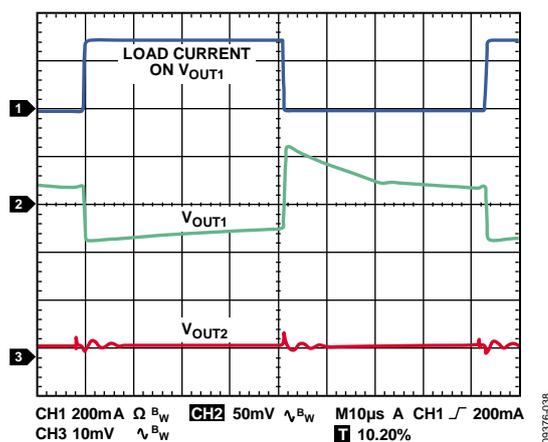


図 58.負荷過渡応答、 $V_{OUTx} = 3.3V$ 、 $I_{LOAD} = 1mA \sim 300mA$;
 $V_{OUTx} = 2.8V$ 、 $I_{LOAD} = 1mA$

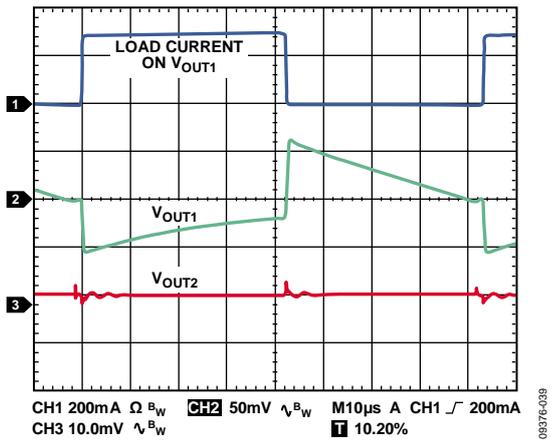


図 59. 負荷過渡応答、 $V_{OUTx} = 1.2\text{ V}$ 、 $I_{LOAD} = 1\text{ mA} \sim 300\text{ mA}$;
 $V_{OUTx} = 1.8\text{ V}$ 、 $I_{LOAD} = 1\text{ mA}$

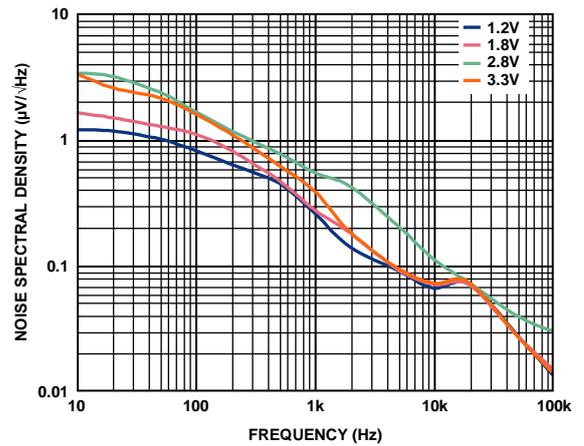


図 61. 出力ノイズ・スペクトル密度、 $V_{IN} = 5\text{ V}$
 $I_{LOAD} = 10\text{ mA}$ 、 $C_{OUT} = 1\text{ }\mu\text{F}$

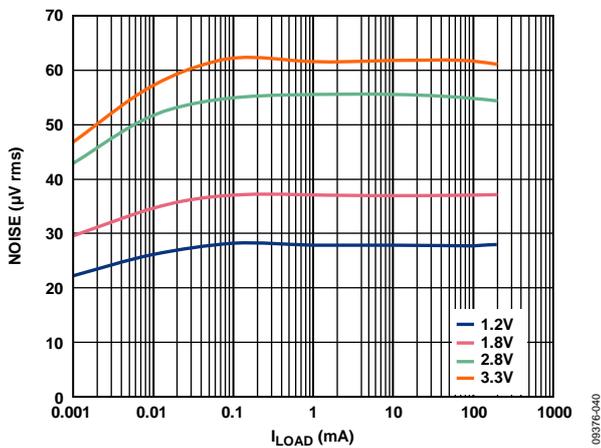


図 60. 負荷電流および出力電圧対 RMS 出力ノイズ
 $V_{IN} = 5\text{ V}$ 、 $C_{OUT} = 1\text{ }\mu\text{F}$

動作原理

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、低静止電流、固定および調整可能なデュアル出力、低ドロップアウトのリニア・レギュレータであり、2.5 V~5.5 V で動作し、各出力で最大 300 mA の電流を提供します。ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、フル負荷での静止電流が 300 μA (typ) と小さいため、バッテリーで動作するポータブル機器向けに最適です。シャットダウン消費電流は 200 nA (typ) です。

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は 1 μF の小型セラミック・コンデンサを使用するように最適化されているため、優れた過渡性能を提供します。

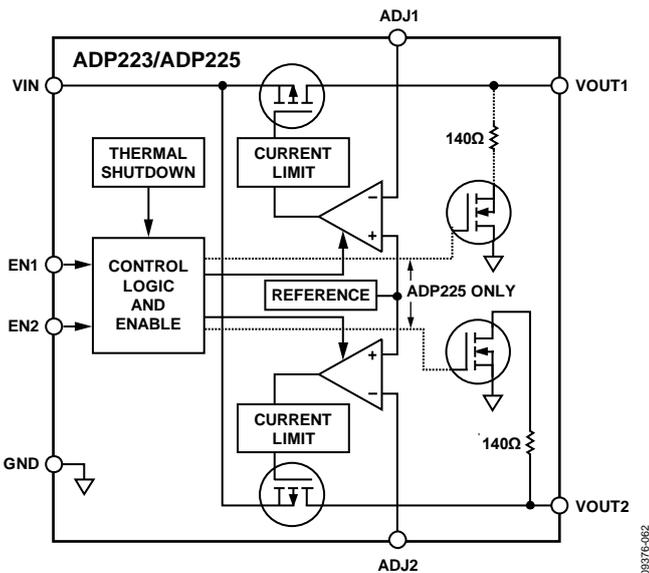


図 62.内部ブロック図、ADP223/ADP225

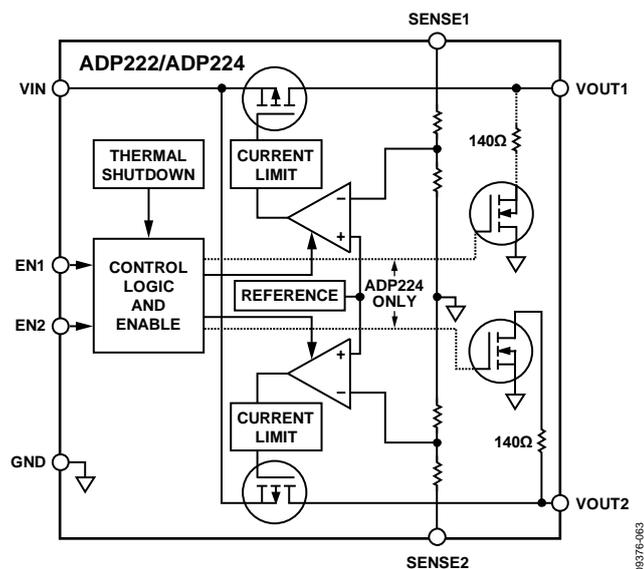


図 63.内部ブロック図、ADP222/ADP224

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、1 個のリファレンス、2 個の誤差アンプ、2 個の PMOS パス・トランジスタから構成されています。出力電流は、誤差アンプから制御される PMOS パス・デバイスを経由して供給されます。誤差アンプは、リファレンス電圧と出力からの帰還電圧を比較して、その差を増幅します。帰還電圧がリファレンス電圧より低い場合、PMOS デバイスのゲート電位が低くなるので、流れる電流が大きくなり、出力電圧が上昇します。帰還電圧がリファレンス電圧より高い場合は、PMOS デバイスのゲート電位が高くなるので、流れる電流が小さくなり、出力電圧が低下します。

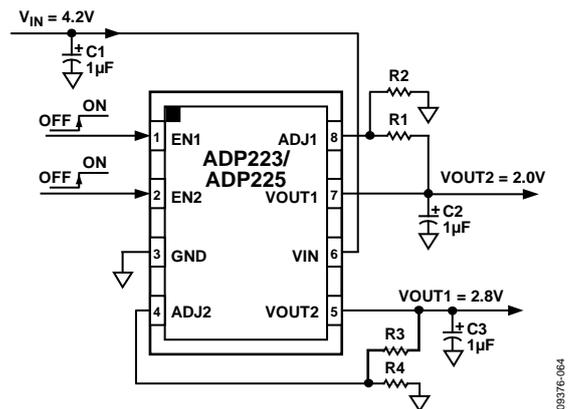


図 64.出力電圧を設定する代表的なアプリケーション回路、ADP223/ADP225

ADP223/ADP225 は ADP222/ADP224 と似ていますが、各出力に対して、出力分圧器が内部で切り離され、誤差アンプの帰還入力が外部ピンに接続されている点が異なります。出力電圧は次式を使って設定することができます。

$$V_{OUT1} = 0.50 \text{ V}(1 + R1/R2)$$

$$V_{OUT2} = 0.50 \text{ V}(1 + R3/R4)$$

R1 と R3 の値は 200 kΩ より小さくして、ADJx ピンの入力電流から発生する出力電圧誤差を小さくする必要があります。例えば、R1 = R2 = 200 kΩ の場合、出力電圧は 1.0 V です。25°C での ADJx ピン入力電流を 10 nA (typ) とすると、ADJx ピンの入力電流で生ずる出力電圧誤差は 2 mV (= 0.20%) です。

ADP223/ADP225 の出力電圧は、0.5 V~5.0 V に設定することができます。

ADP222/ADP224 には、0.8 V~3.3 V の範囲の複数の出力電圧オプションがあります。

ADP224/ADP225 は、ADP222/ADP223 と似ていますが、クイック出力放電(QOD)機能が追加されています。これにより、出力電圧は既知の状態からスタートアップできます。

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 では EN1/EN2 ピンを使って、通常の動作状態で VOUT1/VOUT2 ピンをイネーブル/ディスエーブルします。EN1/EN2 がハイ・レベルのとき、VOUT1/VOUT2 がターンオンし、EN1/EN2 がロー・レベルのとき、VOUT1/VOUT2 がターンオフします。自動スタートアップの場合は、EN1/EN2 と VIN を接続することができます。

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

ADP222 / ADP223 / ADP224 / ADP225 は、小型で省スペースのセラミック・コンデンサで動作するようにデザインされていますが、実効直列抵抗(ESR)値に注意すれば一般的に使用されているコンデンサで動作することもできます。出力コンデンサの ESR は、LDO 制御ループの安定性に影響を与えます。ADP222 / ADP223 / ADP224 / ADP225 の安定性のためには、1 Ω 以下の ESR を持つ最小 0.7 μF のコンデンサの使用が推奨されます。負荷電流の変化に対する過渡応答も出力容量の影響を受けます。大きな値の出力容量を使用すると、負荷電流の大きな変化に対する ADP222 / ADP223 / ADP224 / ADP225 の過渡応答を向上させることができます。図 65 に、1 μF の出力容量値に対する過渡応答を示します。

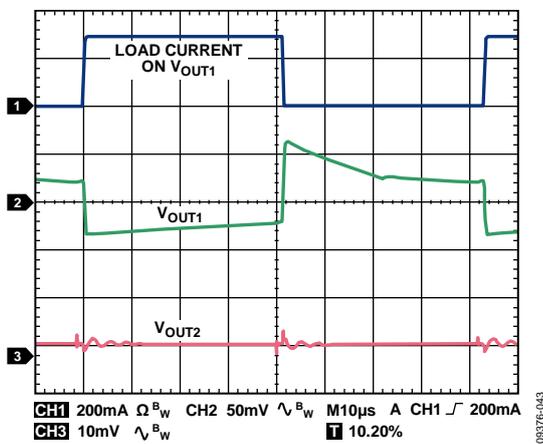


図 65. 出力過渡応答、 $C_{OUT} = 1 \mu\text{F}$

入力バイパス・コンデンサ

VIN ピンと GND の間に 1 μF のコンデンサを接続すると、特に入力パターンが長いカソース・インピーダンスが高い場合に、プリント回路ボード(PCB)のレイアウトに対する回路の感受性を小さくすることができます。1 μF より大きい出力容量が必要な場合は、出力容量に合わせて入力コンデンサを大きくすることが推奨されます。

入力コンデンサと出力コンデンサの特性

最小容量と最大 ESR 条件を満たすかぎり、ADP222 / ADP223 / ADP224 / ADP225 に任意の高品質セラミック・コンデンサを使用することができます。セラミック・コンデンサは様々な誘電体を使って製造されて、各々は温度と加えられる電圧に対して異なる動作をします。コンデンサは、必要とされる温度範囲と DC バイアス条件で最小容量を確保できる十分な誘電体を持つ必要があります。電圧定格 6.3 V または 10 V の X5R 誘電体または X7R 誘電体の使用が推奨されますが、Y5V 誘電体と Z5U 誘電体は温度特性と DC バイアス特性が十分でないため推奨されません。

図 66 に、0402 1 μF、10 V の X5R コンデンサについて容量対電圧バイアス特性を示します。コンデンサの電圧安定性は、コンデンサのサイズと電圧定格の影響を大きく受けます。一般に、コンデンサのパッケージが大きいほど、または電圧定格が大きいほど、優れた安定性を示します。X5R 誘電体の温度変動は、 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ の温度範囲で約 $\pm 15\%$ であり、パッケージ・サイズまたは電圧定格の関数になっていません。

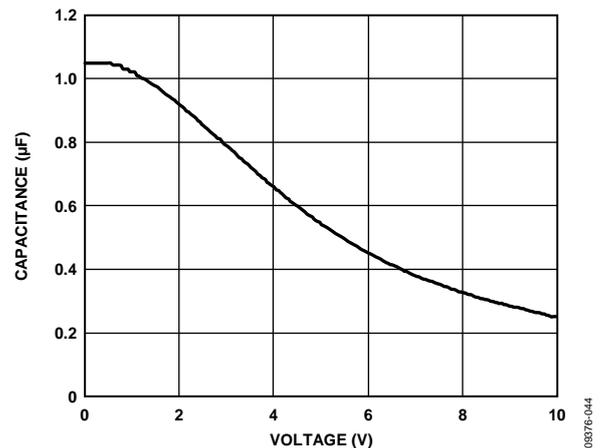


図 66.

式 1 を使うと、温度、部品許容誤差、電圧に対するコンデンサの変動を考慮した、ワーストケース容量を求めることができます。

$$C_{EFF} = C_{BIAS} \times (1 - TEMPCO) \times (1 - TOL) \quad (1)$$

ここで、

C_{BIAS} は動作電圧での実効容量。

$TEMPCO$ は最悪時のコンデンサ温度係数です。

TOL は最悪時の部品許容誤差です。

この例では、 $-40^{\circ}\text{C} \sim +85^{\circ}\text{C}$ でのワーストケース温度係数 ($TEMPCO$) を、X5R 誘電体では 15% と想定しています。図 66 に示すように、コンデンサの許容誤差 (TOL) は 10%、かつ 1.8 V で $C_{BIAS} = 0.94 \mu\text{F}$ としています。これらの値を式 1 に代入すると、

$$C_{EFF} = 0.94 \mu\text{F} \times (1 - 0.15) \times (1 - 0.1) = 0.719 \mu\text{F}$$

したがって、この例で選択したコンデンサは、選択した出力電圧で、温度と許容誤差に対する LDO の最小容量条件を満たします。

ADP222 / ADP223 / ADP224 / ADP225 の性能を保証するためには、コンデンサ動作に対する DC バイアス、温度、許容誤差の影響を各アプリケーションごとに評価することが不可欠です。

イネーブル機能

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 では ENx ピンを使って、通常の動作状態で VOUTx ピンをイネーブル/ディスエーブルします。図 67 に、ENx の電圧がアクティブ・スレッシュホールドを超えると、VOUTx がターンオンすることを示します。ENx の電圧が非アクティブ・スレッシュホールドを下回ると、VOUTx がターンオフします。

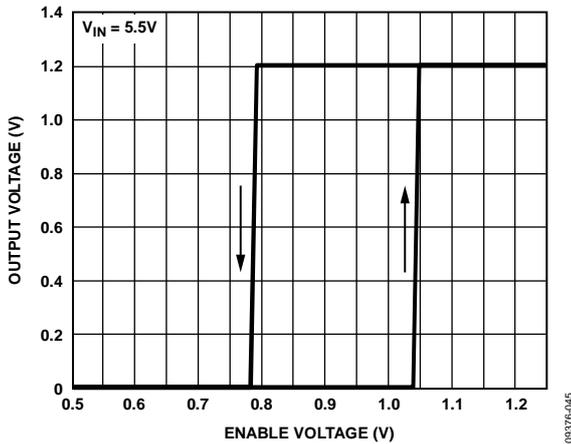


図 67. ENx ピンの代表的な動作、VIN = 5.5 V

図 67 に示すように、ENx ピンにはヒステリシスが付いています。このヒステリシスは、ENx ピンがスレッシュホールド・ポイントを通過するときにノイズにより発生するオン/オフ発振を防止します。

ENx ピンのアクティブ/非アクティブ・スレッシュホールドは VIN 電圧から発生されます。このため、これらのスレッシュホールドは入力電圧の変化により変動します。図 68 に、入力電圧が 2.5 V から 5.5 V まで変化するときの ENx のアクティブ/非アクティブ・スレッシュホールド (typ 値) を示します。

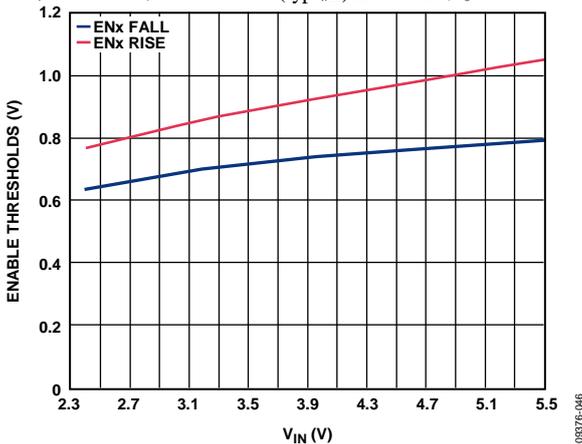


図 68. 入力電圧対イネーブル・スレッシュホールド (typ)

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 では内部ソフトスタート機能を使って、出力をイネーブルしたときの突入電流を制限しています。2.8 V オプションでのスタートアップ時間は、ENx アクティブ・スレッシュホールドを通過してから出力が最終値の 90% に到達するまでとして約 240 μ s です。スタートアップ時間は出力電圧の設定にある程度依存するため、出力電圧が高くなると少し大きくなります。

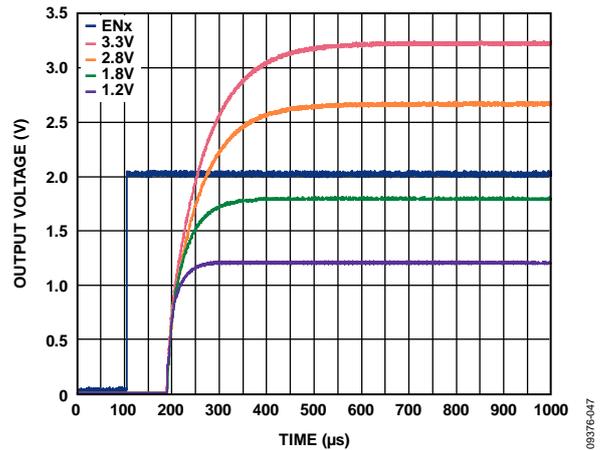


図 69. スタートアップ時間 (typ)

出力電流を増加させるための出力並列接続

ADP223/ADP225 では、1 個のバンド・ギャップを使用して各 LDO のリファレンス電圧を発生しています。リファレンス電圧は、互いに他に対して数ミリ・ボルト増減するように調整されます。この機能を使うと、LDO を並列接続して出力電流を 600 mA まで増やすことができます。各 LDO の調整ピンを一緒に接続し、1 個の電圧分圧器で出力電圧を設定します。各 LDO の出力電圧が少し異なっても、大きな負荷電流では、パッケージとボード・レイアウトの抵抗により、この差が吸収されます。図 70 に、LDO 出力を並列接続する代表的なアプリケーションの回路図を示します。

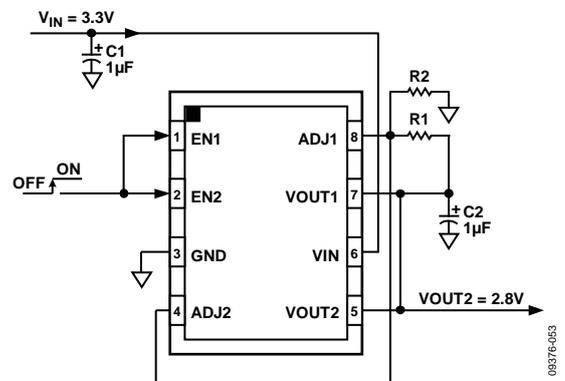


図 70. 出力電流を増やすための出力並列接続

クイック出力放電(QOD)機能

ADP224/ ADP225 は、各 LDO をディスエーブルしたとき各出力電圧をゼロにする出力放電抵抗を内蔵しています。これにより、LDO 出力はイネーブル/ディスエーブルによらず常に確定した状態が保証されます。ADP222/ ADP223 は出力放電機能を内蔵していません。図 71 に、QOD 機能の有無での 3.3 V 出力 LDO のターンオフ時間の比較を示します。両 LDO は、各出力に接続した 1 k Ω 抵抗を内蔵しています。QOD 機能付きの LDO では、1 ms 以下で出力が 0 V に放電しますが、これに対して 1 k Ω 負荷では同じ動作に 5 ms を要します。

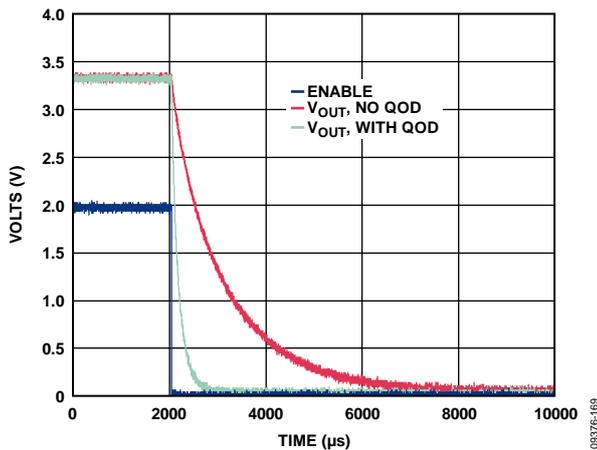


図 71. QOD 機能の有無でのターンオフ時間(typ)

電流制限および熱過負荷保護

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、電流と熱の過負荷に対する保護回路により、大きな消費電力による損傷から保護されています。ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は、出力負荷が 300 mA (typ) に到達したとき、電流制限するようにデザインされています。出力負荷が 300 mA を超えると、出力電圧を下げて一定の電流限界値を維持します。

ジャンクション温度を最大 155°C (typ) に制限する熱過負荷保護機能も内蔵しています。極限状態(周囲温度が高く、消費電力が大きい)で、ジャンクション温度が 155°C を超え始めると、出力がターンオフされて、出力電流がゼロになります。ジャンクション温度が 140°C を下回ると、出力が再びターンオンして、出力電流が通常値に戻ります。

VOU_{Tx} がグラウンドへ短絡するケースを考えます。まず、ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 は短絡電流が 300 mA を超えないように電流制限します。ジャンクションの自己発熱が大きくなると温度が 155°C を超えるので、サーマル・シャットダウンが起動されて、出力がターンオフされ、出力電流が 0 mA になります。ジャンクション温度が 135°C を下回ると、出力がターンオンして短絡に 300 mA が流れて、再びジャンクション温度が 155°C を超えます。140°C と 155°C の間のこの熱的発振により、300 mA と 0 mA の間の電流発振が発生して、出力に短絡が残っている間この発振が続きます。

電流制限機能と熱過負荷保護機能は、偶発的な過負荷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。信頼度の高い動作を得るためには、外部からデバイス消費電力を制限して、ジャンクション温度が 125°C を超えないようにする必要があります。

熱に対する考慮事項

大部分のアプリケーションでは、ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 の効率が高いため、大きな発熱はありませんが、周囲温度が高く、かつ電源電圧と出力電圧の差が大きいアプリケーションでは、パッケージの発熱が大きくなって、チップのジャンクション温度が最大ジャンクション温度 125°C を超えるようになります。

ジャンクション温度が 155°C を超えると、コンバータはサーマル・シャットダウンします。永久的な損傷を防止するため、ジャンクション温度が 140°C を下回るまで回復しません。したがって、すべての条件で信頼度の高い性能を保証するためには、アプリケーションの熱解析が非常に重要です。式 2 に示すように、チップのジャンクション温度は、周囲温度と消費電力によるパッケージの温度上昇の和です。

信頼度の高い動作を保証するためには、ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 のジャンクション温度が 125°C 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をこの最大値より低く維持するためには、ジャンクション温度の変化に寄与するパラメータを知っておく必要があります。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—周囲間の熱抵抗(θ_{JA})などがあります。 θ_{JA} の値は、パッケージ組み立て材料とパッケージの GND ピンと PCB をハンダ接続する銅の量に依存します。

表 6 に種々の PCB 銅サイズに対する 8 ピン LFCSP パッケージの θ_{JA} 値(typ)を、表 7 に 8 ピン LFCSP の Ψ_{JB} 値(typ)を、それぞれ示します。

表 6. θ_{JA} 値(typ)

Copper Size (mm ²)	θ_{JA} (°C/W)
25 ¹	175.1
100	135.6
500	77.3
1000	65.2
6400	51

¹ デバイスは最小サイズのピン・パターンにハンダ付け。

表 7. Ψ_{JB} 値(typ)

Model	Ψ_{JB} (°C/W)
8-Lead LFCSP	18.2

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 のジャンクション温度は次式で計算することができます。

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

ここで、

T_A は周囲温度。

P_D はチップの消費電力で、次式で与えられます。

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

ここで、

I_{LOAD} は負荷電流。

I_{GND} はグラウンド電流。

V_{IN} と V_{OUT} は、それぞれ入力電圧と出力電圧。

グラウンド電流による消費電力は小さいため無視できます。このため、ジャンクション温度の式は次のように簡単になります。

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

簡便化した式で示すように、与えられた周囲温度に対して、ジャンクション温度が 125°C を超えないようにするため、入力と出力間の電位差、連続負荷電流、最小銅サイズ条件が PCB に対して存在します。図 72~図 75 に、様々な周囲温度、消費電力、PCB 銅面積に対するジャンクション温度計算を示します。

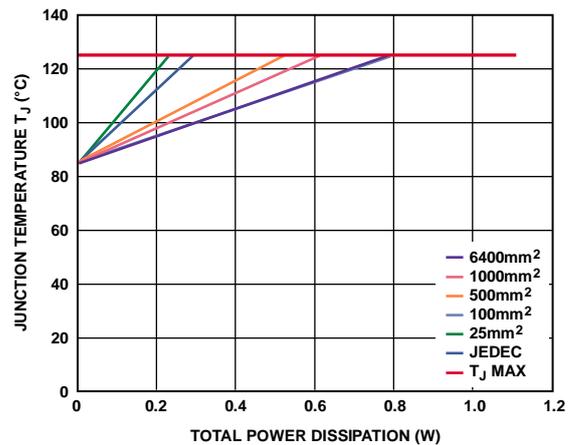


図 74.8 ピン LFCSP、 $T_A = 85^\circ\text{C}$

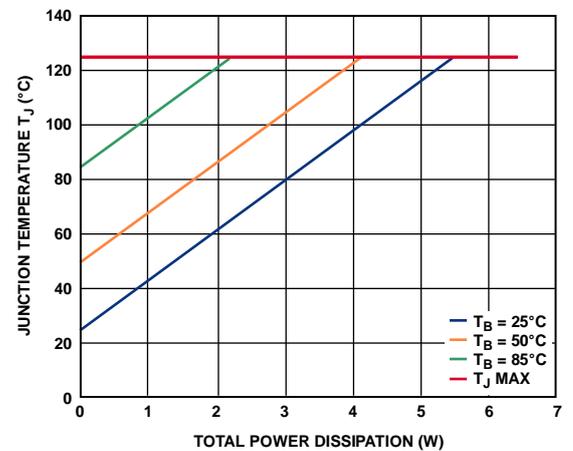


図 75.8 ピン LFCSP、 $T_A = 85^\circ\text{C}$

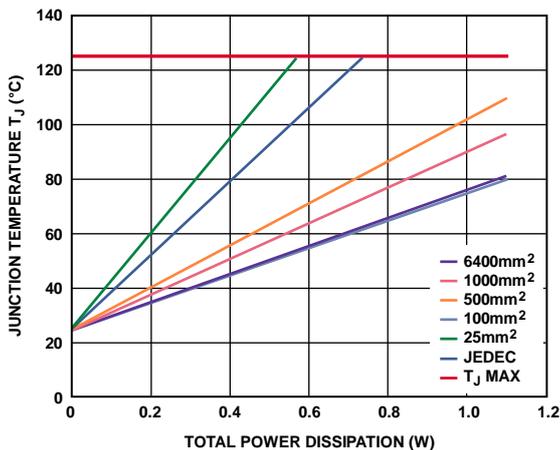


図 72.8 ピン LFCSP、 $T_A = 25^\circ\text{C}$

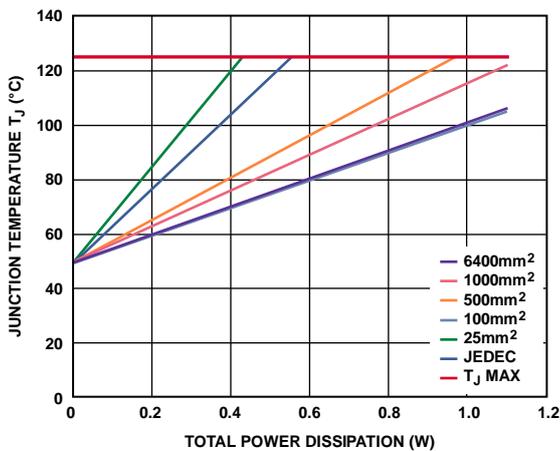


図 73.8 ピン LFCSP、 $T_A = 50^\circ\text{C}$

ボード温度が既知の場合、サーマル・キャラクターゼーション・パラメータ Ψ_{JB} を使ってジャンクション温度上昇を計算することができます(図 75 参照)。最大ジャンクション温度(T_J)は、次式を使ってボード温度(T_B)と消費電力(P_D)から計算されます。

$$T_J = T_B + (P_D \times \Psi_{JB}) \quad (3)$$

Ψ_{JB} の typ 値は、8 ピン LFCSP パッケージの場合 18.2°C/W になります。

プリント回路ボード・レイアウトでの考慮事項

ADP222/ ADP223/ ADP224/ ADP225 のピンに接触する銅の量を増やすとパッケージからの放熱を改善することができますが、表 6 に示すように、限界点に到達して、それ以上銅サイズを増やしても熱放散を大きく改善できません。

入力コンデンサは VIN ピンと GND ピンのできるだけ近くに配置します。出力コンデンサは VOUTx ピンと GND ピンのできるだけ近くに配置します。0402 サイズまたは 0603 サイズのコンデンサと抵抗を使うと、面積が制限されているボード上で最小のフットプリント・ソリューションが実現できます。

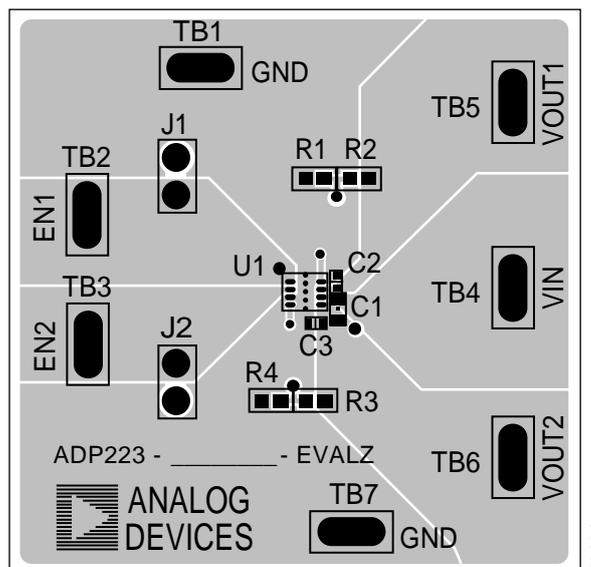


図 76. 8 ピン LFCSP の PCB レイアウト例

外形寸法

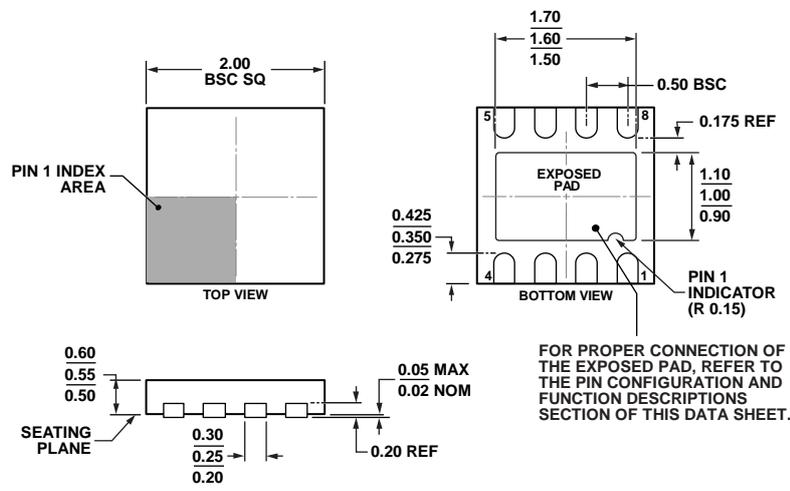


図 77.8 ピン・リードフレーム・チップ・スケール・パッケージ[LFCSP_UD]
 2.00 mm × 2.00 mm ボディ、超薄型、デュアルリード
 (CP-8-10)
 寸法: mm

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	Output Voltage (V)		Package Description	Package Option	Branding
		VOUT1	VOUT2			
ADP222ACPZ-1218-R7	-40°C to +125°C	1.2	1.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	L16
ADP222ACPZ-1228-R7	-40°C to +125°C	1.2	2.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	L17
ADP222ACPZ-1233-R7	-40°C to +125°C	1.2	3.3	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	L18
ADP222ACPZ-1528-R7	-40°C to +125°C	1.5	2.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKR
ADP222ACPZ-1533-R7	-40°C to +125°C	1.5	3.3	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKS
ADP222ACPZ-1815-R7	-40°C to +125°C	1.8	1.5	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LL0
ADP222ACPZ-1825-R7	-40°C to +125°C	1.8	2.5	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LL1
ADP222ACPZ-1827-R7	-40°C to +125°C	1.8	2.7	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	L3A
ADP222ACPZ-1833-R7	-40°C to +125°C	1.8	3.3	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LL2
ADP222ACPZ-2725-R7	-40°C to +125°C	2.7	2.5	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LN8
ADP222ACPZ-2818-R7	-40°C to +125°C	2.8	1.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LL3
ADP222ACPZ-2827-R7	-40°C to +125°C	2.8	2.7	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LJE
ADP222ACPZ-3325-R7	-40°C to +125°C	3.3	2.5	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKV
ADP222ACPZ-3328-R7	-40°C to +125°C	3.3	2.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKW
ADP222ACPZ-3330-R7	-40°C to +125°C	3.3	3.0	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKX

Model ¹	Temperature Range	Output Voltage (V)		Package Description	Package Option	Branding
		VOUT1	VOUT2			
ADP224ACPZ-2818-R7	-40°C to +125°C	2.8	1.8	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKP
ADP225ACPZ-R7	-40°C to +125°C	Adjustable	Adjustable	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LKQ
ADP223ACPZ-R7	-40°C to +125°C	Adjustable	Adjustable	8-Lead Lead Frame Chip Scale Package [LFCSP_UD]	CP-8-10	LJQ
ADP223CP-EVALZ		Adjustable	Adjustable	Evaluation Board		
ADP225CP-EVALZ		Adjustable	Adjustable	Evaluation Board		

¹ Z = RoHS 準拠製品。