

特長

高い同相モード電圧範囲

動作: 4 V~80 V

-0.3 V~+85 V サバイバル

バッファ付き出力電圧

ゲイン= 60 V/V

広い動作温度範囲: -40°C~+125°C

優れた AC/DC 性能

オフセット・ドリフト: ± 100 nV/°C (typ)

オフセット: ± 50 μ V (typ)

ゲイン・ドリフト: ± 5 ppm/°C (typ)

DC での CMRR: 110 dB (typ)

アプリケーション

ハイサイド電流検出

48 V 通信機器

パワー・マネジメント

基地局

単方向モーター・コントロール

高精度高電圧電流源

概要

AD8219 は、高電圧高分解能の電流シャント・アンプであり、ゲインは 60 V/V、最大ゲイン誤差は全温度範囲で $\pm 0.3\%$ です。出力電圧にはバッファが付いているため、一般的なコンバータに直接インターフェースすることができます。AD8219 は、4 V~80 V で優れた入力同相モード除去比を提供します。AD8219 はモーター・コントロール、パワー・マネジメント、基地局パワー・アンプのバイアス制御などの多様な工業および通信アプリケーションでシャント抵抗の両端で単方向電流測定を行います。

AD8219 は、-40°C~+125°C の温度範囲でブレイクスルー性能を提供します。このデバイスは、全動作温度と同相モード電圧範囲で ± 100 nV/°C (typ) のオフセット・ドリフトを実現するゼロ・ドリフト・コアを採用しています。同相モード電圧の有無によらず入力差動電圧範囲で出力直線性を維持し、入力オフセット電圧が ± 50 μ V (typ) となるように特別な注意が払われています。

AD8219 は 8 ピンの MSOP パッケージを採用しています。

機能ブロック図

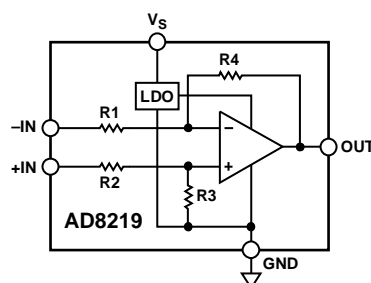


図 1.

09415-001

目次

特長.....	1	アンプ・コア.....	10
アプリケーション.....	1	電源接続.....	10
機能ブロック図.....	1	出力のクランピング.....	10
概要.....	1	出力直線性.....	10
改訂履歴.....	2	アプリケーション情報.....	11
仕様.....	3	ハイサイド電流検出.....	11
絶対最大定格.....	4	モーター・コントロールでの電流検出.....	11
ESDの注意.....	4	外形寸法.....	12
ピン配置およびピン機能説明.....	5	オーダー・ガイド.....	12
代表的な性能特性.....	6		
動作原理.....	10		

改訂履歴

2/11—Rev. 0 to Rev. A

Changes to Features Section.....	1
Changes to Amplifier Core Section.....	10
Moved Output Linearity Section into Theory of Operation Section.....	10

1/11—Revision 0: Initial Version

仕様

特に指定がない限り、 $T_{OPR} = -40^{\circ}\text{C} \sim +125^{\circ}\text{C}$ 、 $T_A = 25^{\circ}\text{C}$ 、 $R_L = 25\text{ k}\Omega$ (R_L は出力負荷抵抗)、入力同相モード電圧 (V_{CM}) = 4 V。

表 1.

Parameter	Min	Typ	Max	Unit	Test Conditions/Comments
GAIN					
Initial Accuracy		60		V/V	$V_O \geq 0.1\text{ V dc}$, T_A T_{OPR} T_{OPR}
Accuracy over Temperature		± 0.1	± 0.3	%	
Gain vs. Temperature		± 5		ppm/ $^{\circ}\text{C}$	
VOLTAGE OFFSET					
Offset Voltage (RTI^1)			± 200	μV	25°C
Over Temperature (RTI^1)			± 300	μV	T_{OPR}
Offset Drift		± 100		nV/ $^{\circ}\text{C}$	T_{OPR}
INPUT					
Bias Current ²		130		μA	T_A , input common mode = 4 V, $V_S = 4\text{ V}$ T_{OPR} Common-mode continuous Differential input voltage T_{OPR}
Common-Mode Input Voltage Range	4		80	V	
Differential Input Voltage Range ³	0		83	mV	
Common-Mode Rejection (CMRR)	94	110		dB	
OUTPUT					
Output Voltage Range Low ⁴	0.01			V	T_A
Output Voltage Range High ⁴			$V_S - 0.1$	V	T_A
Output Impedance		2		Ω	
DYNAMIC RESPONSE					
Small Signal -3 dB Bandwidth		500		kHz	
Slew Rate		1		V/ μs	
NOISE					
0.1 Hz to 10 Hz, (RTI^1)		2.3		$\mu\text{V p-p}$	
Spectral Density, 1 kHz, (RTI^1)		110		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$	
POWER SUPPLY					
Operating Range	4		80	V	V_S input range
Quiescent Current Over Temperature ⁵			800	μA	
Power Supply Rejection Ratio (PSRR)	100	110		dB	T_{OPR}
TEMPERATURE RANGE					
For Specified Performance	-40		+125	$^{\circ}\text{C}$	

¹ RTI = 入力換算。

² 入力バイアス電流については、図 8 を参照してください。この電流は、入力同相モード電圧に依存して変化します。さらに、+IN ピンを流れる入力バイアス電流から内蔵 LDO の電源も供給されます。

³ 差動入力電圧は最大 83 mV に規定されています。これは出力が内部で 5.6 V にクランプされているためです。出力クランプのセクションを参照してください。

⁴ 種々の負荷に対する AD8219 の出力範囲については、図 19 と図 20 を参照してください。+IN ピンの電圧が 5.6 V を超えると、AD8219 の出力は最大 5.6 V にクランプされます。+IN ピンの電圧が 5.6 V を下回ると、出力は最大値 ($V_S - 100\text{ mV}$) に到達します。

⁵ V_S (ピン 2) は 4 V ~ 80 V の別電源に、または AD8219 の正入力ピン (+IN) に接続することができます。このモードでは、電圧の増加とともに電流が変化します。図 9 を参照してください。

絶対最大定格

表 2.

Parameter	Rating
Maximum Input Voltage (+IN, -IN to GND)	-0.3 V to +85 V
Differential Input Voltage (+IN to -IN)	±5 V
Human Body Model (HBM) ESD Rating	±1000 V
Operating Temperature Range (T _{OPR})	-40°C to +125°C
Storage Temperature Range	-65°C to +150°C
Output Short-Circuit Duration	Indefinite

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。

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

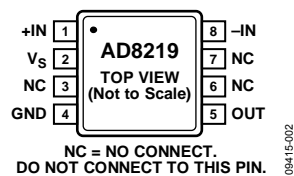


図 2. ピン配置

表 3. ピン機能の説明

ピン番号	記号	説明
1	+IN	非反転入力。
2	V_s	電源ピン。標準の 0.1 μF コンデンサでバイパスします。
3	NC	このピンは未接続のままにしてください。
4	GND	グラウンド。
5	OUT	出力。
6	NC	このピンは未接続のままにしてください。
7	NC	このピンは未接続のままにしてください。
8	-IN	反転入力。

代表的な性能特性

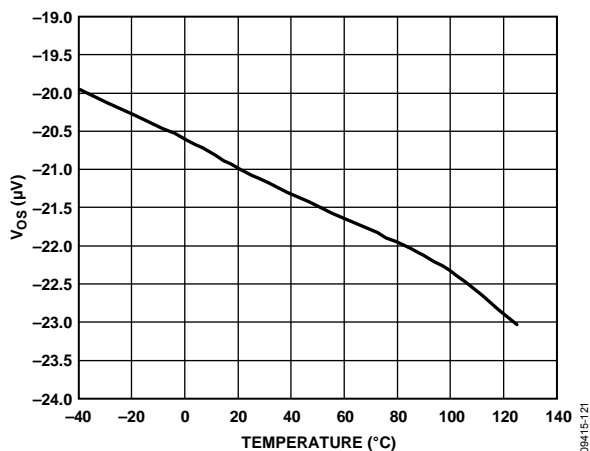


図 3.入力オフセットの温度特性

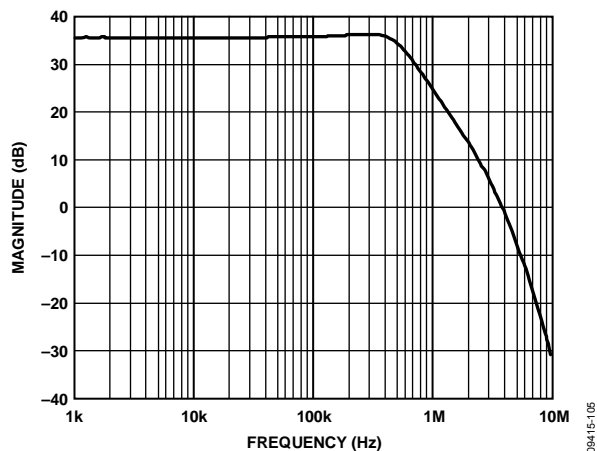


図 6.小信号帯域幅(Typ)、 $V_{OUT} = 200 \text{ mV p-p}$

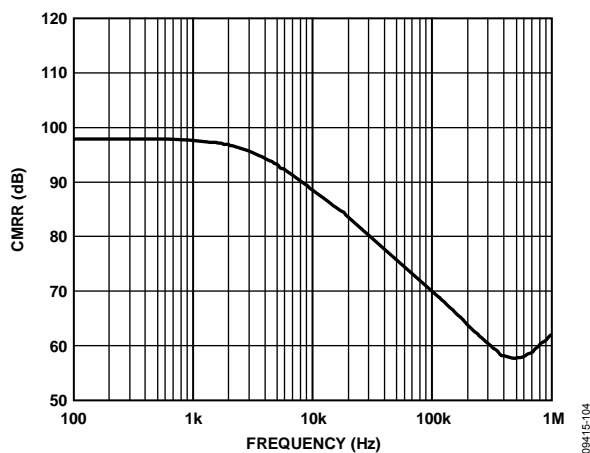


図 4.CMRR(Typ)の周波数特性

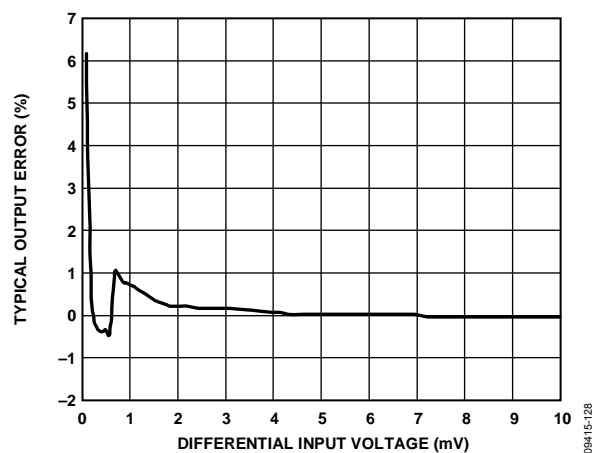


図 7.差動入力電圧対出力誤差(typ)

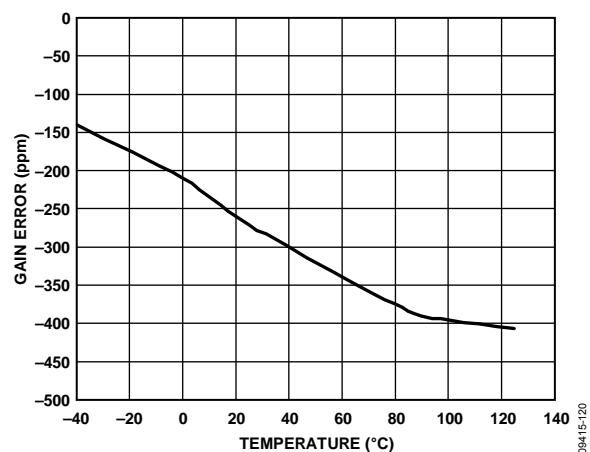


図 5.ゲイン誤差(Typ)の温度特性

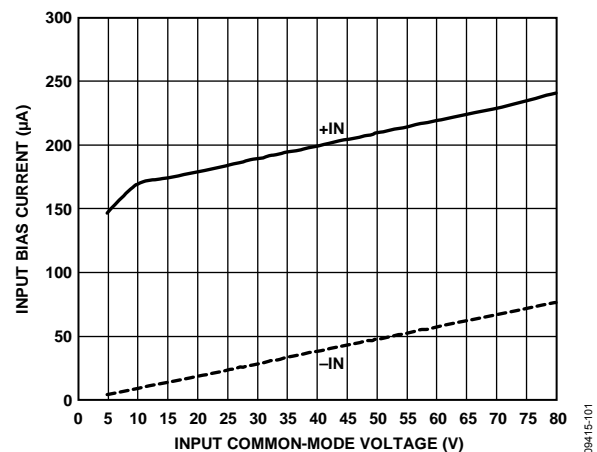


図 8.入力同相モード電圧対入力バイアス電流
(差動入力電圧 = 5 mV) ($V_S = 5 \text{ V}$)

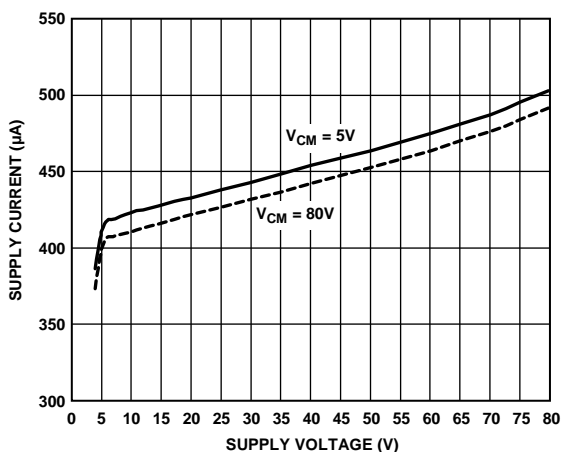


図 9. 電源電圧対電源電流 (V_S は +IN に接続)

09415-102

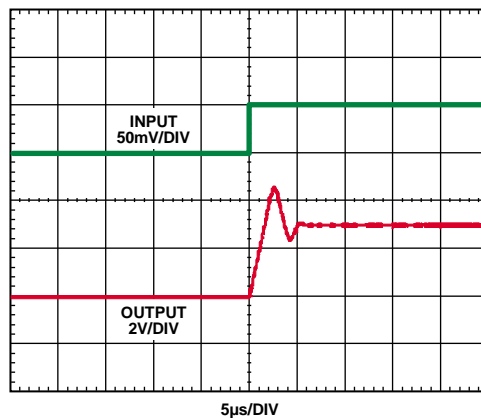


図 12. 立ち上がり時間 (差動入力 = 50 mV)

09415-110

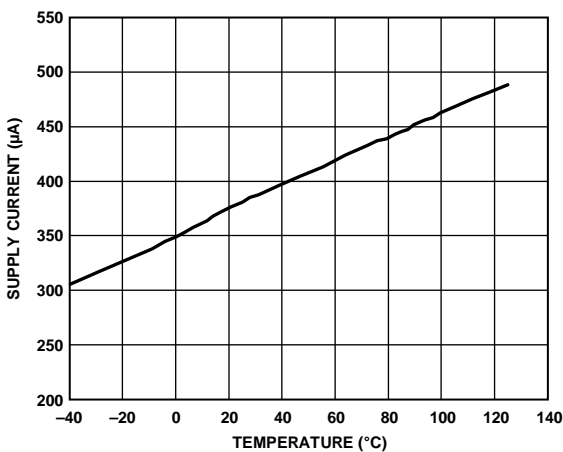


図 10. 電源電流 (typ) の温度特性 ($V_S = 5V$)

09415-103

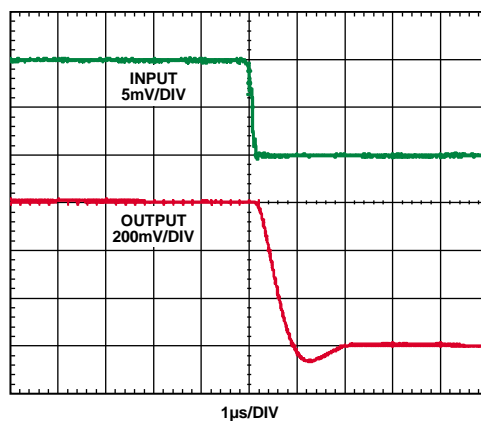


図 13. 立下がり時間 (差動入力 = 5 mV)

09415-111

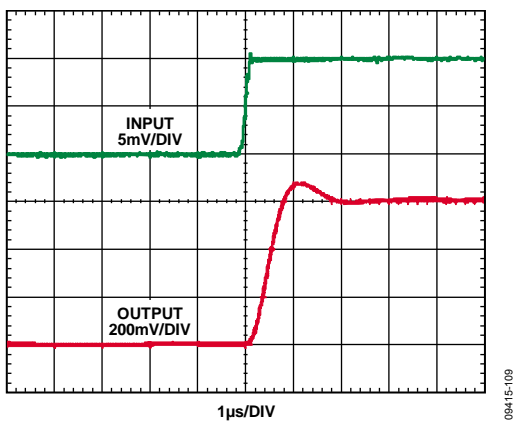


図 11. 立ち上がり時間 (差動入力 = 5 mV)

09415-109

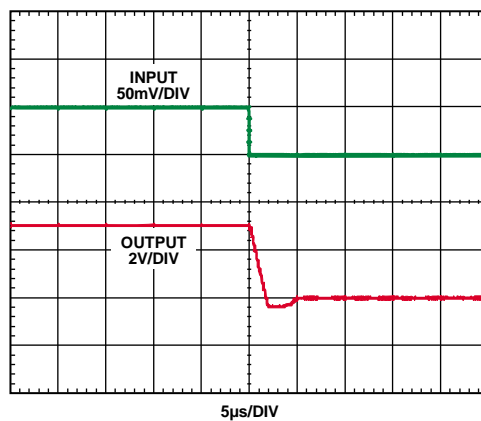


図 14. 立下がり時間 (差動入力 = 50 mV)

09415-112

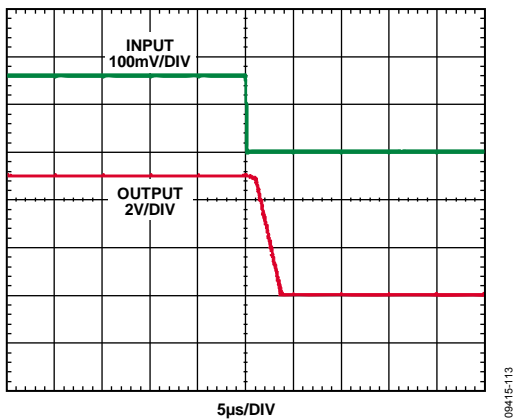


図 15. 差動過負荷回復(立下がり)

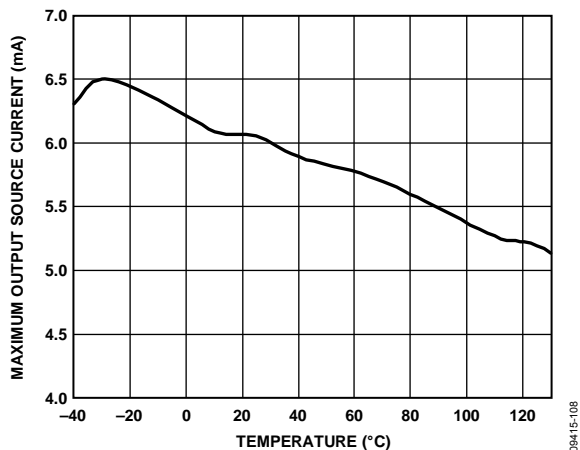


図 18. 最大出カソース電流の温度特性

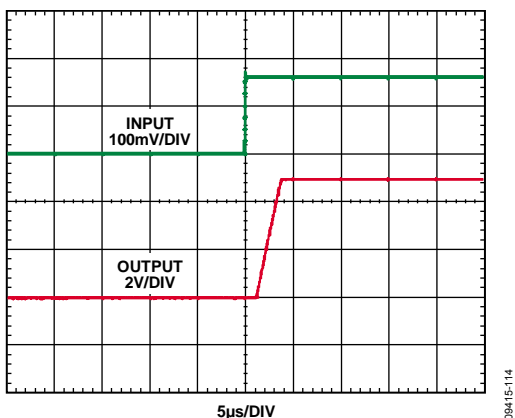


図 16. 差動過負荷回復(立上がり)

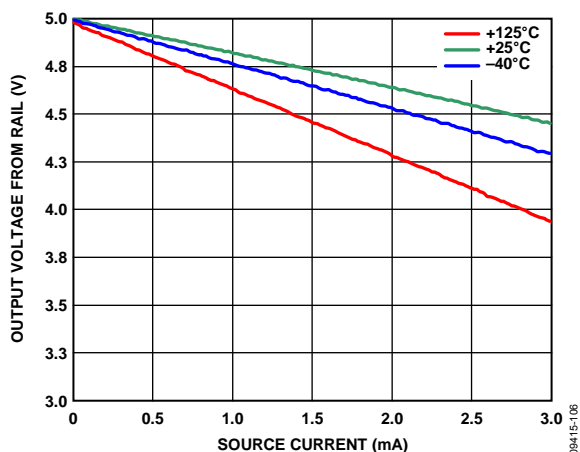


図 19. 出カソース電流対出力電圧範囲 ($V_S = 5V$)

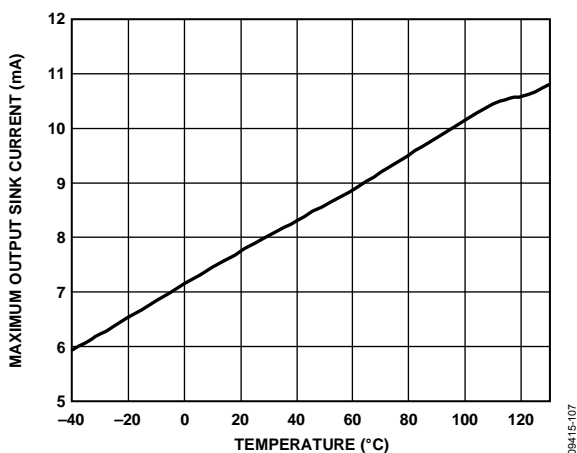


図 17. 最大出カシンク電流の温度特性

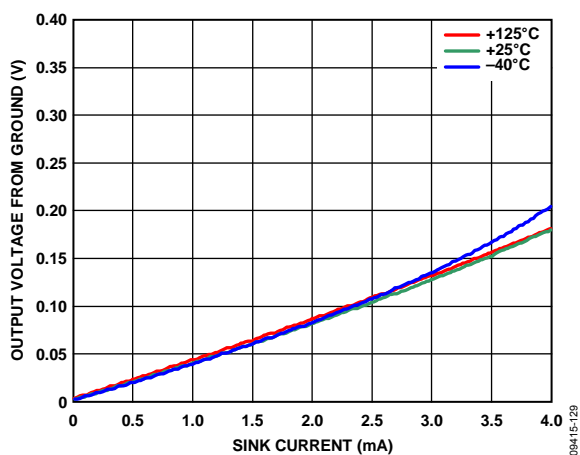


図 20. 出カシンク電流対グラウンドからの出力電圧範囲 ($V_S = 5V$)

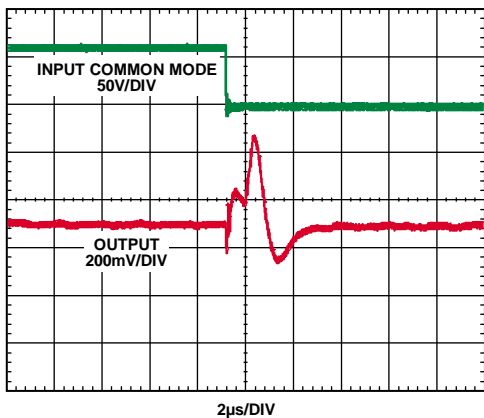


図 21.同相モード・ステップ応答(立下がり)

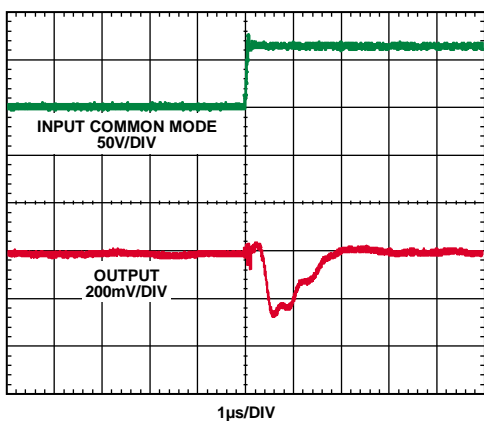


図 22.同相モード・ステップ応答(立上がり)

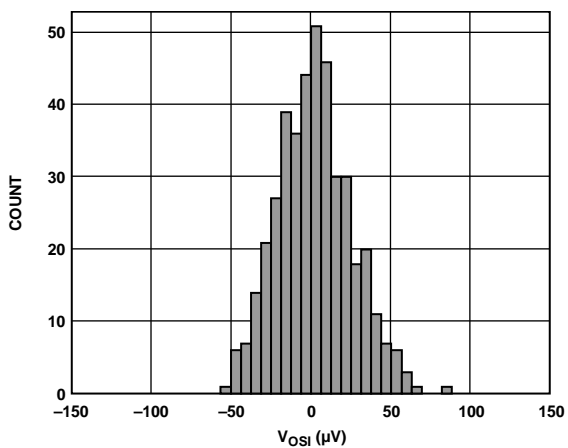


図 23.入力オフセットの分布

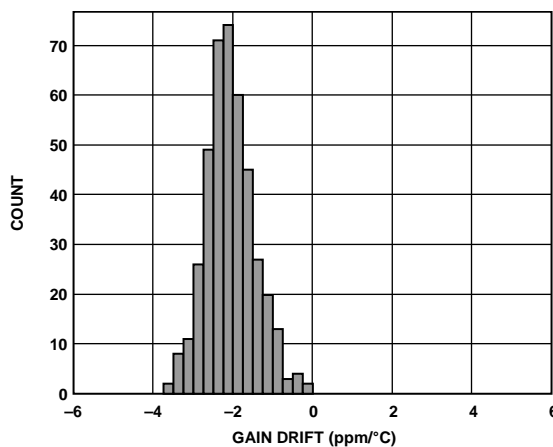


図 24.ゲイン・ドリフトの分布

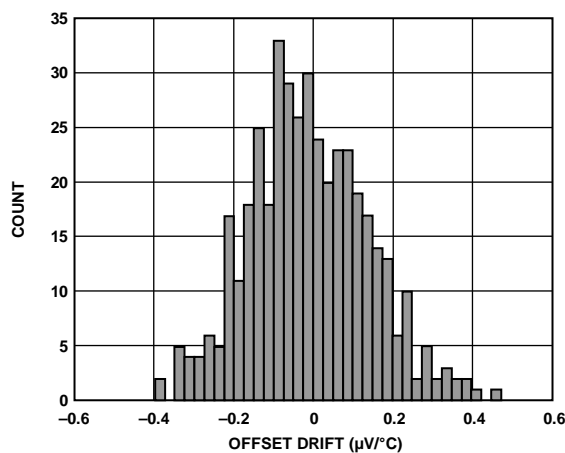


図 25.入力オフセット・ドリフトの分布

動作原理

アンプ・コア

一般的なアプリケーションでは、AD8219 はシャント抵抗を流れる負荷電流により発生する小さな差動入力電圧を増幅します。AD8219 は高い同相モード電圧(最大 80 V)を除去して、A/Dコンバータ(ADC)にインターフェースするグラウンド基準のバッファされた出力を提供します。図 26 に、AD8219 の簡略化した回路図を示します。

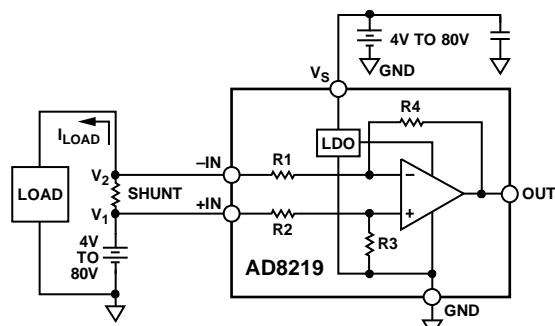


図 26.簡略化した回路図

AD8219は、ディファレンス・アンプとして使用しています。伝達関数は次式で表されます。

$$OUT = (R4/R1) \times (V_1 - V_2)$$

抵抗 R4とR1は0.01%以内で一致し、値はそれぞれ1.5 MΩと25 kΩです。これは、AD8219の入力から出力までの全ゲインが60 V/Vであることを意味します。一方、V₁とV₂との電位差はシャント抵抗両端の電圧(V_{IN})になります。このため、AD8219の入力と出力の間の伝達関数は、

$$OUT = (60) \times (V_{IN})$$

AD8219 は入力差動信号を正確に増幅し、4 V~80 V の範囲の高電圧同相モードを除去します。

メイン・アンプでは、新しいゼロ・ドリフト・アーキテクチャを採用して、温度安定性のブレイクスルーを提供します。オフセット・ドリフトは±100 nV/°C (typ)以下であり、これにより最適な精度とダイナミックレンジが実現されています。

電源接続

AD8219 は LDO を内蔵しているため、V_S ピンを入力に接続するか、または別電源をピン 2 (V_S) に接続してデバイスへ電源を供給することができます。電源ピンの入力範囲は、4 V~80 V の入力同相モード範囲に一致します。V_S が常に+IN ピンにまたは 4 V~80 V の範囲の別低インピーダンス電源に接続されている必要があります。V_S ピンを未接続のままにすることはできません。

出力のクランピング

アプリケーション内で入力同相モード電圧が 5.6 V を超えると、AD8219 の内蔵 LDO 出力も最大値 5.6 V に到達するため、これが AD8219 の最大出力範囲になります。一般的なアプリケーションでは、AD8219 出力はコンバータにインターフェースされますが、AD8219 出力電圧が 5.6 V にクランプされるため、ADC 入力に過電圧により損傷を受けることはありません。

出力直線性

すべての電流検出アプリケーションでは、入力差動電圧または入力同相モード電圧の有無によらず、規定の出力直線性を電流センサーで維持することが重要です。AD8219 は、差動入力電圧が非常に小さい場合でも、非常に優れた入力-出力間の直線性を維持します。

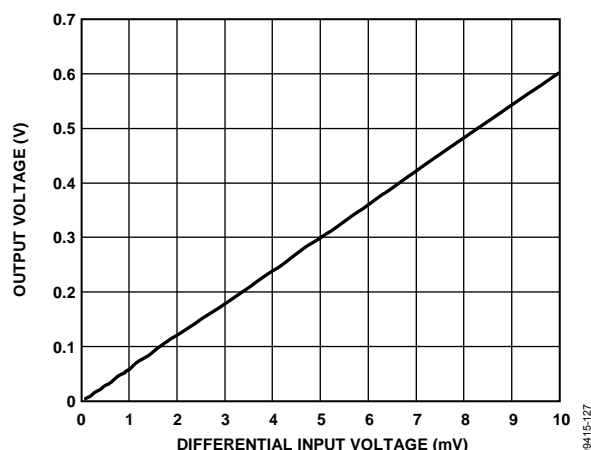


図 27.小さい差動入力でのゲイン直線性(typ)
V_{CM} = 4 V~80 V

AD8219 は、同相モードが存在しても、入力電位差が 1 mV 以上であれば正しい電圧を出力します。AD8219 は、同相モード電圧があっても、非常に小さい差動入力で作動できるため、すべての電流検出アプリケーションで、最適なダイナミック・レンジ、精度、柔軟性を提供することができます。

アプリケーション情報

ハイサイド電流検出

この構成では、シャント抵抗はバッテリー電圧を基準とします(図 28 参照)。高電圧が電流検出アンプに入力されます。シャントがバッテリーを基準とする場合、AD8219 はリニアなグラウンド基準のアナログ出力を発生します。

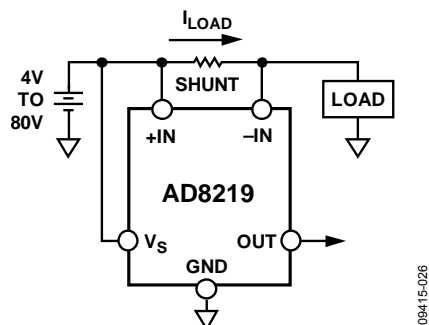


図 28. バッテリー基準のシャント抵抗

図 28 では、電源ピン(V_S)が正の入力(+IN)ピンに直接接続されています。このモードでは、入力ピンの同相モード電圧が 4 V~80 V であるかぎり、内蔵LDOからAD8219 の電源を供給します。さらに、 V_S に 4 V~80 V の別電源を接続することもできます(図 29 参照)。

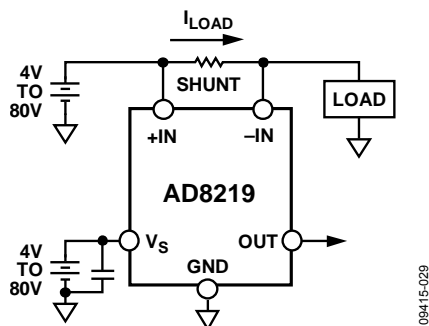


図 29. スタンドアロン別電源による動作

モーター・コントロールでの電流検出

AD8219 は、モーター・コントロール・アプリケーションでのハイサイド電流検出に対して実用的で正確なソリューションを提供します。シャント抵抗がバッテリーを基準とし、かつ電流が単方向に流れる場合(図 30 参照)、バッテリー電圧が 4 V~80 V であるかぎり、AD8219 は電源ピンの追加なしで電流をモニタすることができます。

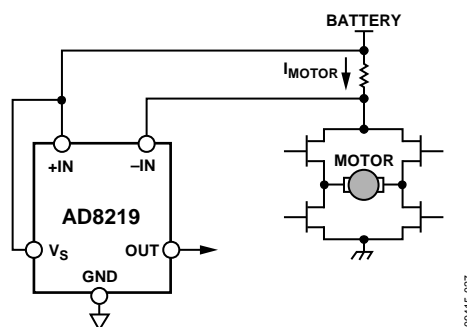


図 30. モーター・コントロールでのハイサイド電流検出

外形寸法

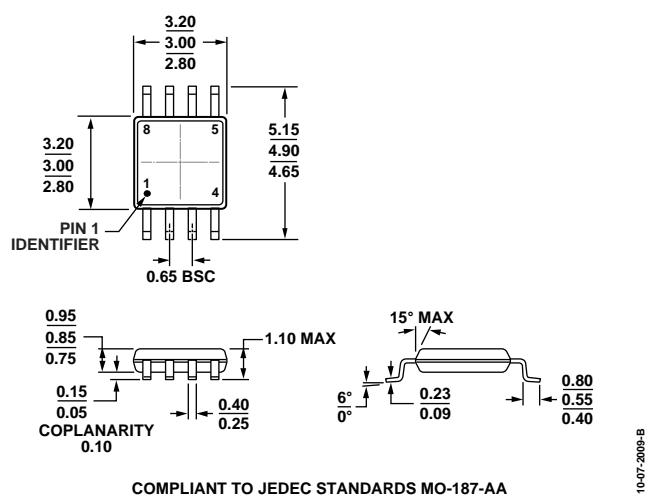


図 31.8 ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ[MSOP]
(RM-8)
寸法: mm

オーダー・ガイド

Model ¹	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding
AD8219BRMZ	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	Y3S
AD8219BRMZ-RL	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	Y3S

¹ Z = RoHS 準拠製品