

### 特長

非常に低い電圧ノイズ: 1 kHz で 2.8 nV/√Hz  
レール to レールの出力振幅  
低入力バイアス電流: 最大 2 nA  
非常に小さいオフセット電圧: 12 μV (typ)  
低入力オフセット・ドリフト: 最大 0.6 μV/°C  
非常に高いゲイン: 120 dB  
広い帯域幅: 10 MHz (typ)  
動作電圧範囲: ±5 V ~ ±18 V

### アプリケーション

高精度計装  
PLL フィルタ  
レーザー・ダイオード制御ループ  
ストレイン・ゲージ・アンプ  
医療計測機器  
熱電対アンプ

### 概要

AD8676 高精度オペアンプは、極めて低いオフセット、ドリフト、電圧ノイズと全動作温度範囲での非常に小さい入力バイアス電流との組み合わせを提供します。AD8676 は、レール to レールの出力振幅と非常に低いノイズを持つ高精度広帯域オペアンプです。動作は、±5 V ~ ±15 V で規定されています。

AD8676 は、OP184 と同様なレールtoレール出力ですが、広い帯域幅および低い電圧ノイズと業界標準の OP07 アンプと同様な高精度および低消費電力の組み合わせを持っています。AD8676 は、低ノイズでレールtoレールの他のオペアンプとは異なり、非常に小さい入力バイアス電流と低入力電流ノイズを持っています。

AD8676 は、12 μV (typ)のオフセット電圧、0.2 μV/°C のオフセット・ドリフト、僅か 0.10 μV p-p (0.1 Hz ~ 10 Hz)のノイズを持つため、大きな誤差ソースを許容できないアプリケーションに最適です。この非常に低いノイズ、低入力バイアス電流、広い帯域幅は、高精度計装、PLL、その他の高精度フィルタ回路、位置センサー、圧力センサー、医用機器、ストレイン・ゲージ・アンプで大きな利点を発揮します。多くのシステムで、AD8676 の低ノイズ、DC 高精度、レール to レール出力振幅は、SNR とダイナミックレンジを大きくするために利用することができます。

### ピン配置



図1.8 ピン SOIC\_N (R-8)



図2.8 ピン MSOP (RM-8)

AD8676 の小型パッケージと低消費電力により、チャンネル密度の最大化または省スペース装置ボード・サイズの最小化が可能になります。

AD8676 の仕様は、拡張工業温度範囲(-40°C ~ +125°C)で規定されています。AD8676 は 8 ピンの MSOP パッケージまたは一般的な 8 ピン・ナローSOIC パッケージを採用し、これらは鉛フリー・パッケージです。MSOP パッケージ採用のデバイスは、テープおよびリールでのみ提供しています。

この超高精度レールtoレール・オペアンプのシングル・バージョンについては、[AD8675](#) データ・シートをご覧ください。

[AD8675](#)とAD8676 は、アナログ・デバイスから提供している低ノイズ・オペアンプのシリーズに属しています。

表1.電圧ノイズ

Package	0.9 nV	1.1 nV	1.8 nV	2.8 nV	3.8 nV
Single	<a href="#">AD797</a>	<a href="#">AD8597</a>	<a href="#">ADA4004-1</a>	<a href="#">AD8675</a>	<a href="#">AD8671</a>
Dual		<a href="#">AD8599</a>	<a href="#">ADA4004-2</a>	<a href="#">AD8676</a>	<a href="#">AD8672</a>
Quad			<a href="#">ADA4004-4</a>		<a href="#">AD8674</a>

## 目次

特長.....	1	絶対最大定格.....	5
アプリケーション.....	1	熱抵抗.....	5
ピン配置.....	1	電源シーケンス.....	5
概要.....	1	ESDの注意.....	5
改訂履歴.....	2	代表的な性能特性.....	6
仕様.....	3	外形寸法.....	11
電氣的仕様.....	3	オーダー・ガイド.....	11

## 改訂履歴

### 11/09—Rev. A to Rev. B

Changes to General Description Section.....	1
Added Table 1; Renumbered Sequentially.....	1
Updated Outline Dimensions.....	11
Changes to Ordering Guide.....	11

### 4/08—Rev. 0 to Rev. A

Changes to Table 1.....	3
Changes to Table 2.....	4
Changes to Figure 6, Figure 7, Figure 8.....	6
Changes to Figure 9 through Figure 12.....	7
Changes to Figure 21, Figure 22, and Figure 25.....	9
Added Figure 26, Renumbered Sequentially.....	9
Changes to Figure 27.....	10
Added Figure 28, Renumbered Sequentially.....	10

### 10/06—Revision 0: Initial Version

## 仕様

## 電気的仕様

特に指定がない限り、 $V_S = \pm 5.0\text{ V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{ V}$ 、 $V_O = 0\text{ V}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

表2.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
INPUT CHARACTERISTICS						
Offset Voltage	$V_{OS}$			12	50	$\mu\text{V}$
B Grade (SOIC)					60	$\mu\text{V}$
A Grade (SOIC, MSOP)					100	$\mu\text{V}$
Offset Voltage	$V_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		15	160	$\mu\text{V}$
B Grade (SOIC, MSOP)					250	$\mu\text{V}$
A Grade (SOIC, MSOP)						
Input Bias Current	$I_B$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-2		+2	nA
			-5.5		+5.5	nA
Input Offset Current	$I_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-1		+1	nA
			-2.8		+2.8	nA
Input Voltage Range			-3.0		+3.0	V
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = -3.0\text{ V to }+3.0\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	105	130		dB
			105			dB
Open-Loop Gain	$A_{VO}$	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground, $V_O = -3.5\text{ V to }+3.5\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	120	126		dB
			117			dB
Offset Voltage Drift	$\Delta V_{OS}/\Delta T$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		0.2	0.6	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
OUTPUT CHARACTERISTICS						
Output Voltage High	$V_{OH}$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to ground $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	+4.90	+4.95		V
			+4.85			V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	+4.80	+4.89		V
			+4.75			V
Output Voltage Low	$V_{OL}$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to ground $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.98	-4.90	V
					-4.85	V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		-4.91	-4.86	V
					-4.82	V
Short-Circuit Limit	$I_{SC}$			+40		mA
Output Current	$I_O$			$\pm 20$		mA
POWER SUPPLY						
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = \pm 5.0\text{ V to } \pm 15.0\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	106	120		dB
			106	120		dB
Supply Current/Amplifier	$I_{SY}$	$V_O = 0\text{ V}$ $-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		2.5	3.2	mA
					3.8	mA
DYNAMIC PERFORMANCE						
Slew Rate	SR	$R_L = 2\text{ k}\Omega$		2.5		V/ $\mu\text{s}$
Gain Bandwidth Product	GBP			10		MHz
NOISE PERFORMANCE						
Voltage Noise	$e_n$ p-p	0.1 Hz to 10 Hz		0.1		$\mu\text{V p-p}$
Voltage Noise Density	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$		2.8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Current Noise Density	$i_n$	$f = 10\text{ Hz}$		0.3		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

特に指定がない限り、 $V_S = \pm 15\text{ V}$ 、 $V_{CM} = 0\text{ V}$ 、 $V_O = 0\text{ V}$ 、 $T_A = +25^\circ\text{C}$ 。

表3.

Parameter	Symbol	Conditions	Min	Typ	Max	Unit
INPUT CHARACTERISTICS						
Offset Voltage	$V_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		12	50	$\mu\text{V}$
B Grade (SOIC)					60	$\mu\text{V}$
A Grade (SOIC, MSOP)					100	$\mu\text{V}$
Offset Voltage	$V_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		15	160	$\mu\text{V}$
B Grade (SOIC, MSOP)					250	$\mu\text{V}$
A Grade (SOIC, MSOP)						
Input Bias Current	$I_B$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-2		+2	nA
Input Offset Current	$I_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-4.5		+4.5	nA
Input Offset Current	$I_{OS}$	$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	-1		+1	nA
Input Voltage Range			-2.8		+2.8	nA
Common-Mode Rejection Ratio	CMRR	$V_{CM} = -12.5\text{ V to }+12.5\text{ V}$	-12.5		+12.5	V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	111	130		dB
			107	130		dB
Open-Loop Gain	$A_{VO}$	$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground, $V_O = -13.5\text{ V to }+13.5\text{ V}$	123	132		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$				dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	117	0.2	0.6	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$
Offset Voltage Drift	$\Delta V_{OS}/\Delta T$					
OUTPUT CHARACTERISTICS						
Output Voltage High	$V_{OH}$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to ground	+14.85	+14.92		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	+14.80			V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground	+14.60	+14.75		V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$	+14.40			V
Output Voltage Low	$V_{OL}$	$R_L = 10\text{ k}\Omega$ to ground		-14.96	-14.94	V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			-14.90	V
		$R_L = 2\text{ k}\Omega$ to ground		-14.85	-14.75	V
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			-14.60	V
Short-Circuit Limit	$I_{SC}$			+40		mA
Output Current	$I_O$			$\pm 20$		mA
POWER SUPPLY						
Power Supply Rejection Ratio	PSRR	$V_S = \pm 5.0\text{ V to } \pm 15.0\text{ V}$	106	120		dB
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$		106		dB
Supply Current/Amplifier	$I_{SY}$	$V_O = 0\text{ V}$		2.7	3.4	mA
		$-40^\circ\text{C} \leq T_A \leq +125^\circ\text{C}$			4.2	mA
DYNAMIC PERFORMANCE						
Slew Rate	SR	$R_L = 10\text{ k}\Omega$		2.5		V/ $\mu\text{s}$
Gain Bandwidth Product	GBP			10		MHz
NOISE PERFORMANCE						
Voltage Noise	$e_n$ p-p	0.1 Hz to 10 Hz		0.1		$\mu\text{V p-p}$
Voltage Noise Density	$e_n$	$f = 1\text{ kHz}$		2.8		nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$
Current Noise Density	$i_n$	$f = 10\text{ Hz}$		0.3		pA/ $\sqrt{\text{Hz}}$

## 絶対最大定格

表4.

Parameter	Rating
Supply Voltage	±18 V
Input Voltage	±V supply
Differential Input Voltage	±0.7 V
Output Short-Circuit Duration to GND	Indefinite
Storage Temperature Range	
RM, R Packages	−65°C to +150°C
Operating Temperature Range	−40°C to +125°C
Junction Temperature Range	
RM, R Packages	−65°C to +150°C
Lead Temperature Range (Soldering, 10 sec)	300°C

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。

## 熱抵抗

表5.熱抵抗

Package Type	$\theta_{JA}$	$\theta_{JC}$	Unit
8-Lead MSOP (RM)	210	45	°C/W
8-Lead SOIC_N (R)	158	43	°C/W

## 電源シーケンス

オペアンプの電源は、入力信号と同時またはそれ以前に安定している必要があります。これが不可能な場合には、入力電流を10 mAに制限する必要があります。

## 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。

## 代表的な性能特性

特に指定のない限り、 $\pm 15\text{ V}$  および  $\pm 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

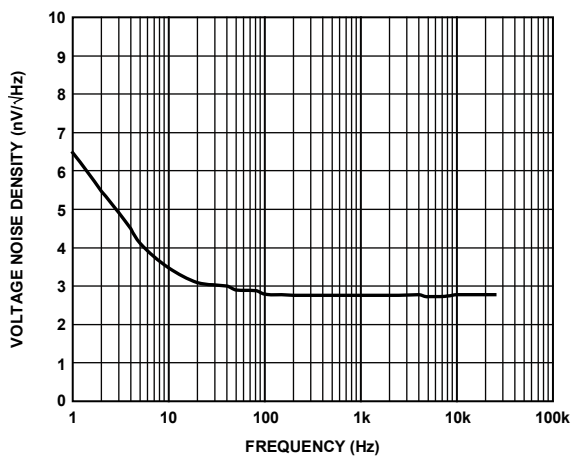


図3. 電圧ノイズ密度の周波数特性

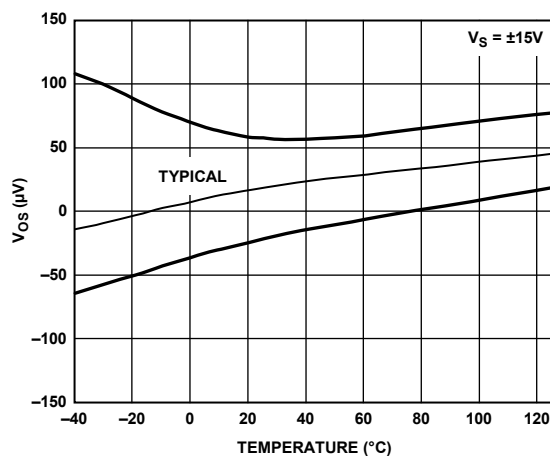


図6. オフセット電圧の温度特性

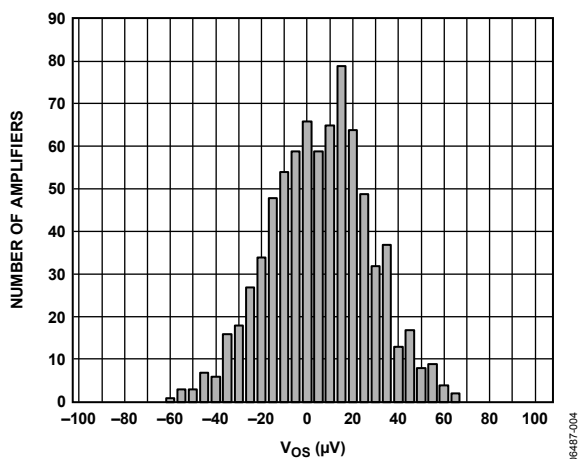


図4. 入力オフセット電圧の分布

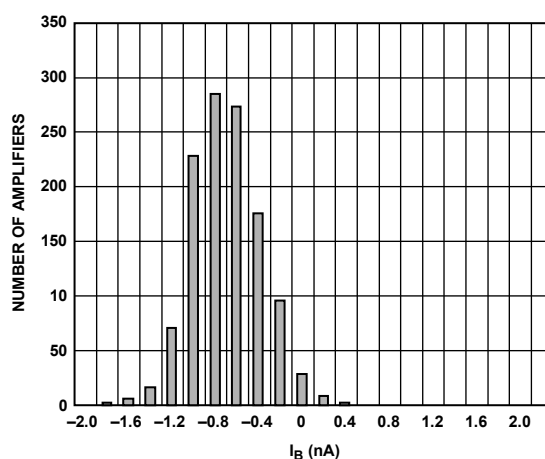


図7. 入力バイアス電流、 $V_{SY} = \pm 15\text{ V}$

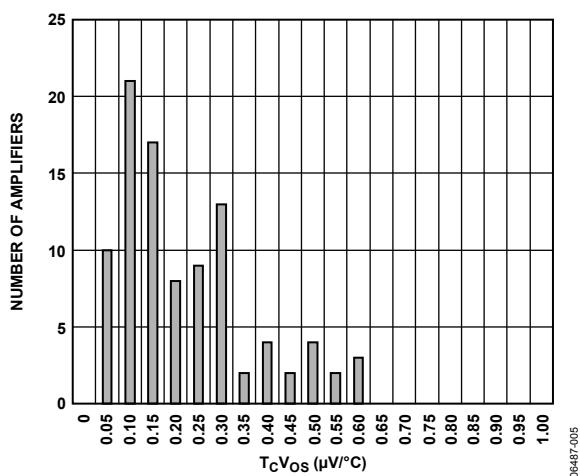


図5.  $T_C V_{OS}$  の分布

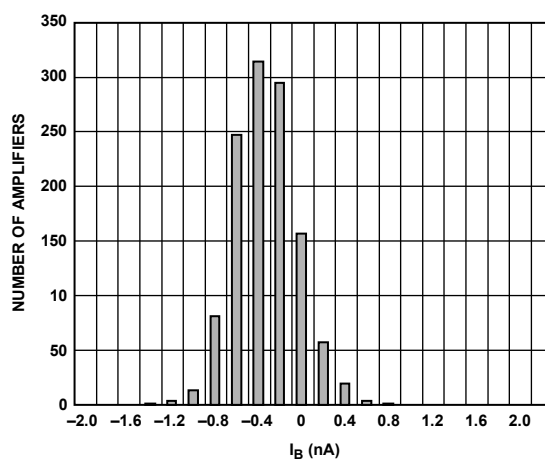


図8. 入力バイアス電流、 $V_{SY} = \pm 5\text{ V}$

特に指定のない限り、 $\pm 15\text{ V}$  および  $\pm 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

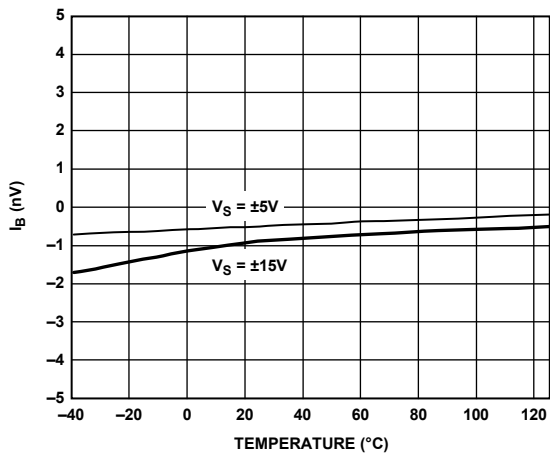


図9.入力バイアス電流の温度特性

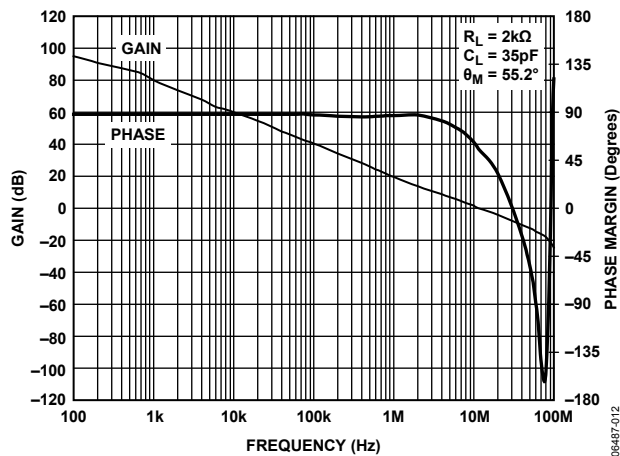


図12.ゲインと位相の周波数特性

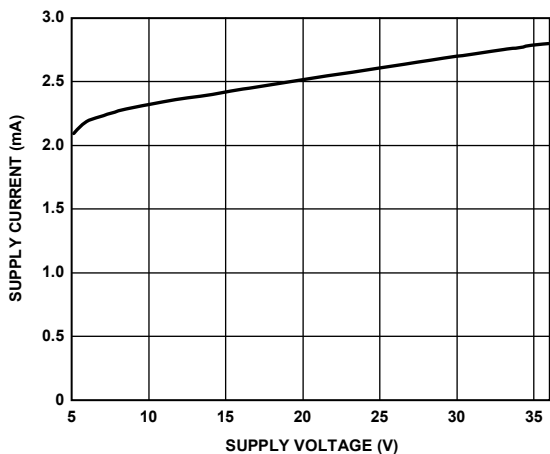


図10.総合電源電圧対電源電流

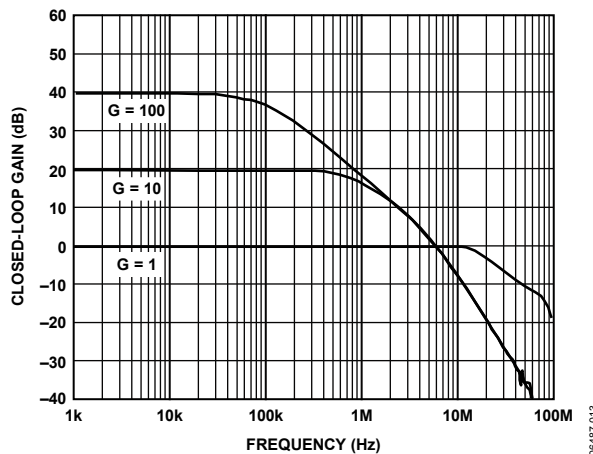


図13.クローズド・ループ・ゲインの周波数特性

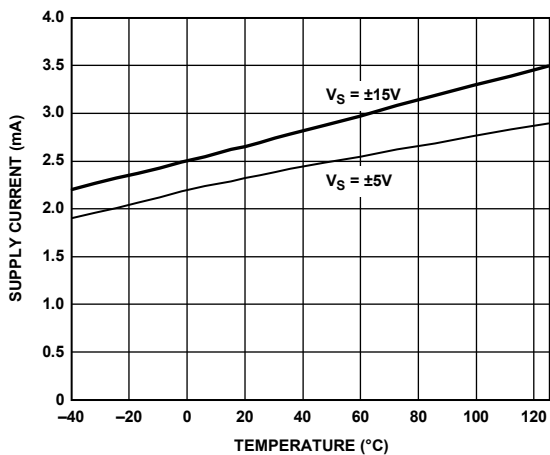


図11.電源電流の温度特性

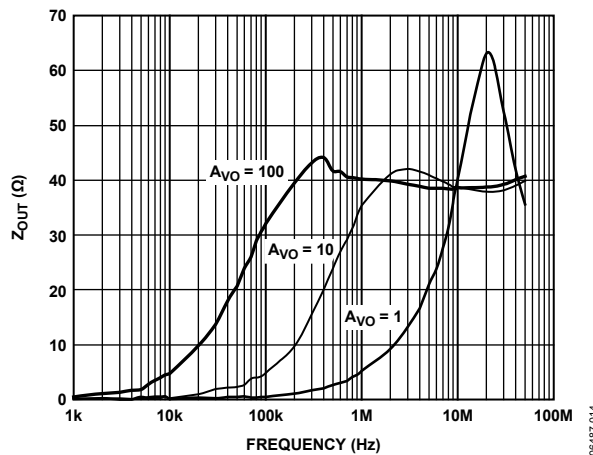


図14. $Z_{OUT}$ の周波数特性

特に指定のない限り、 $\pm 15\text{ V}$  および  $\pm 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

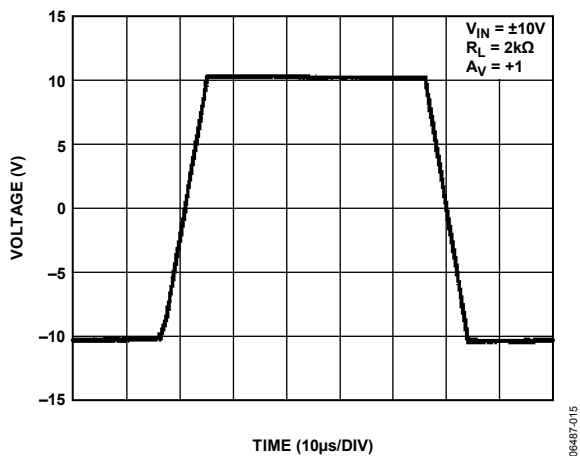


図15.大信号過渡応答、 $V_{SY} = \pm 15\text{ V}$

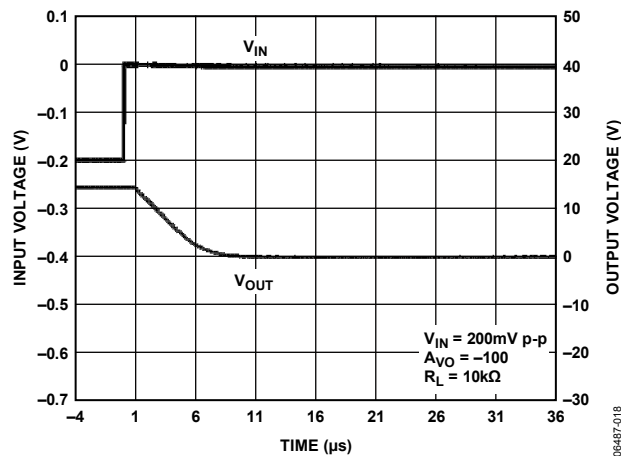


図18.正の過電圧回復時間

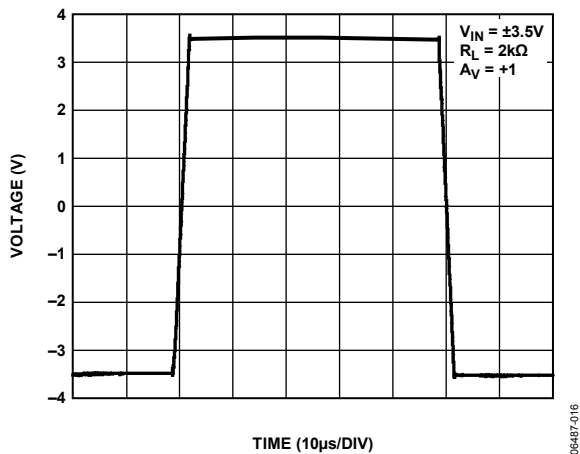


図16.大信号過渡応答、 $V_{SY} = \pm 5\text{ V}$

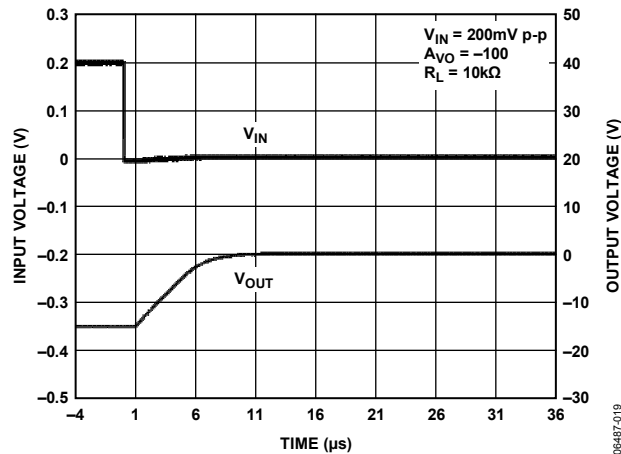


図19.負の過電圧回復時間

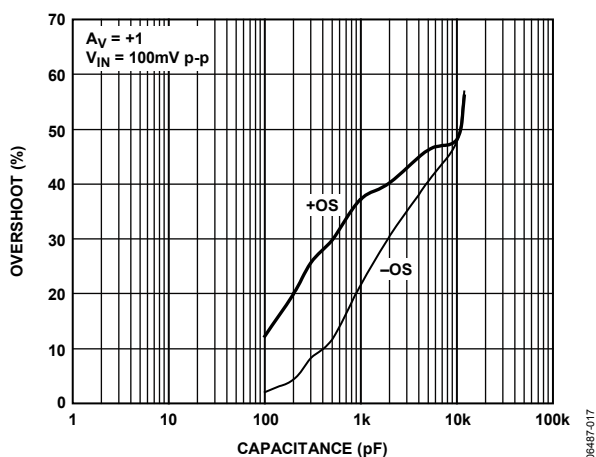


図17.負荷容量対小信号オーバーシュート

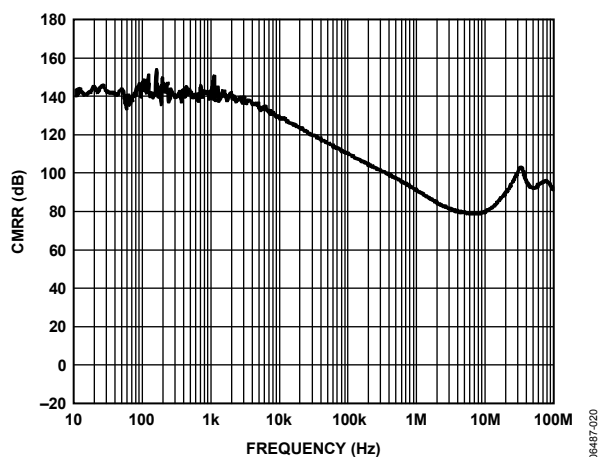


図20.CMRRの周波数特性



特に指定のない限り、 $\pm 15\text{ V}$  および  $\pm 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

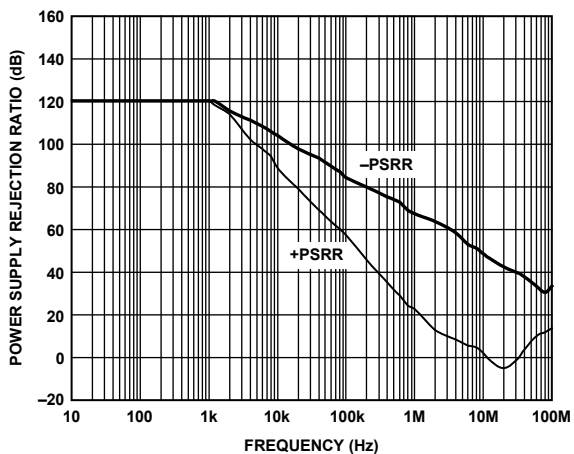


図21.電源除去比の周波数特性

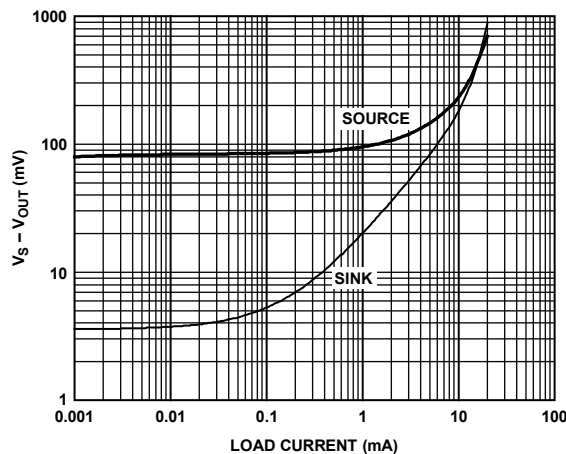


図24. 出力負荷電流対出力飽和電圧

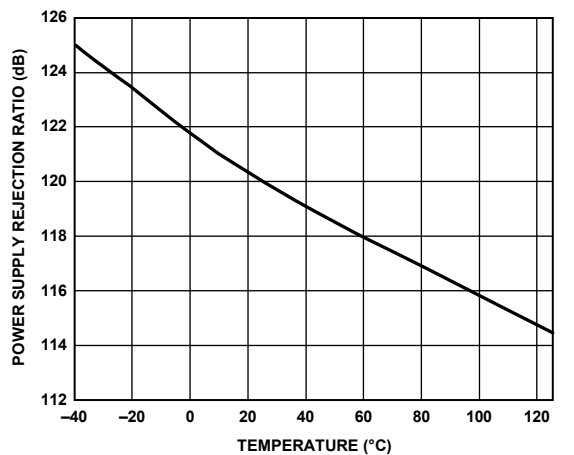


図22.電源除去比の温度特性

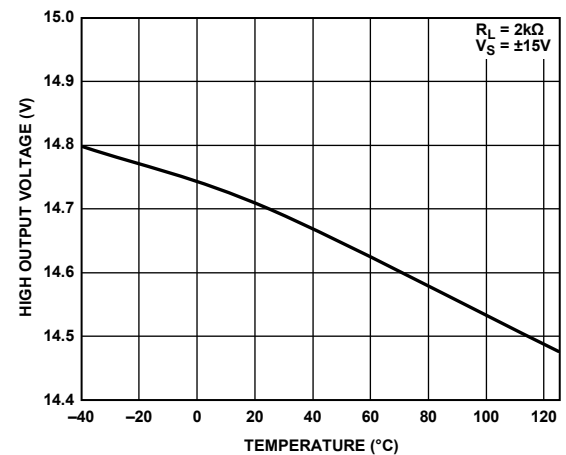


図25.高出力電圧  $V_{OH}$  の温度特性、 $V_S = \pm 15\text{ V}$

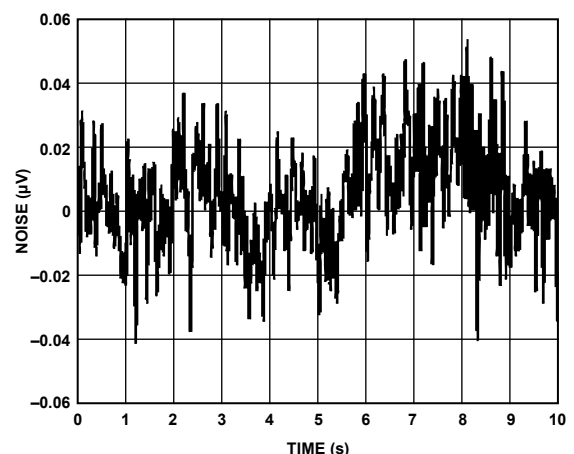


図23.電圧ノイズ (0.1 Hz~10 Hz)

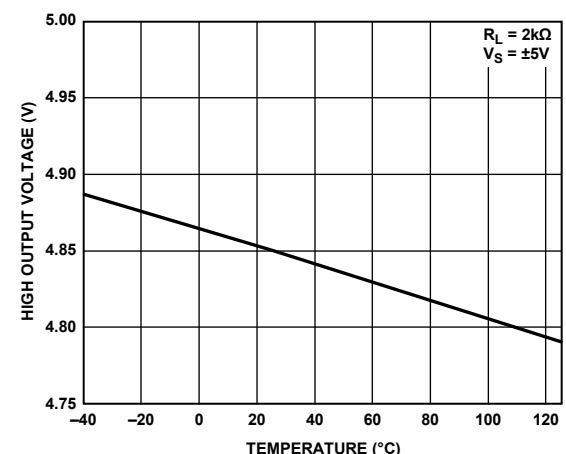


図26.高出力電圧  $V_{OH}$  の温度特性、 $V_S = \pm 5\text{ V}$

特に指定のない限り、 $\pm 15\text{ V}$  および  $\pm 5\text{ V}$ 、 $T_A = 25^\circ\text{C}$ 。

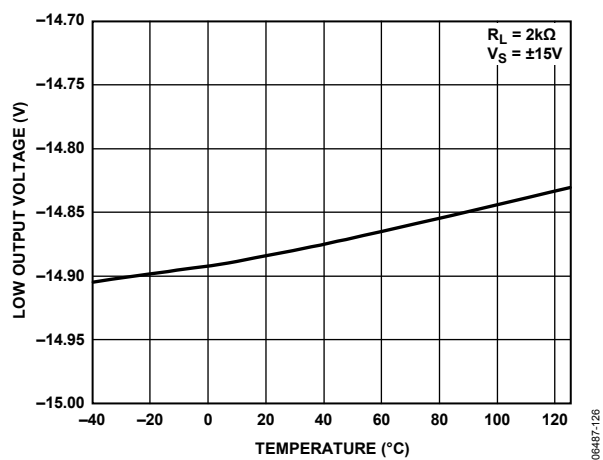


図27. 低出力電圧  $V_{OL}$  の温度特性、 $V_S = \pm 15\text{ V}$

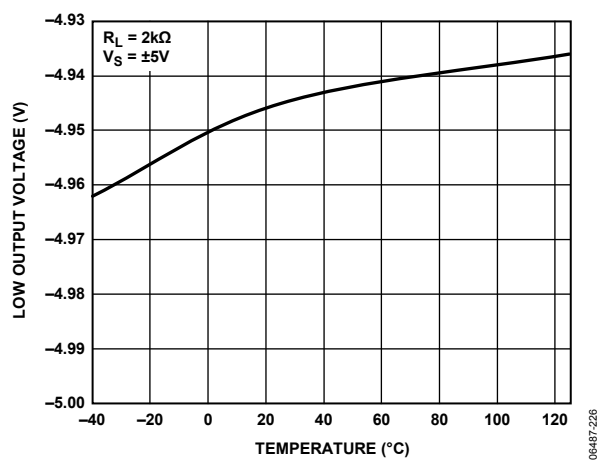


図28. 低出力電圧  $V_{OL}$  の温度特性、 $V_S = \pm 5\text{ V}$

## 外形寸法

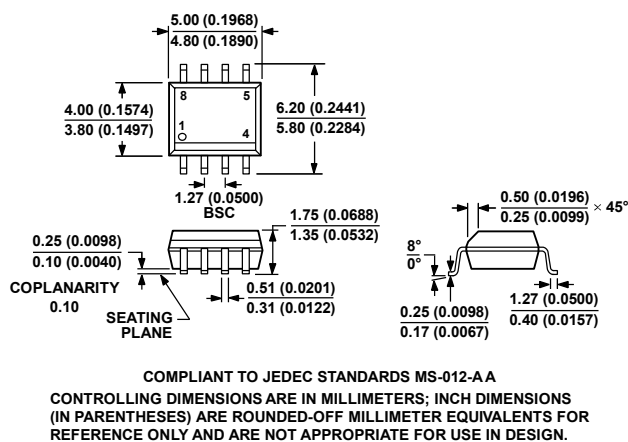


図29.8 ピン標準スモール・アウトライン・パッケージ[SOIC\_N]  
ナロー・ボディ(R-8)  
寸法: mm (インチ)

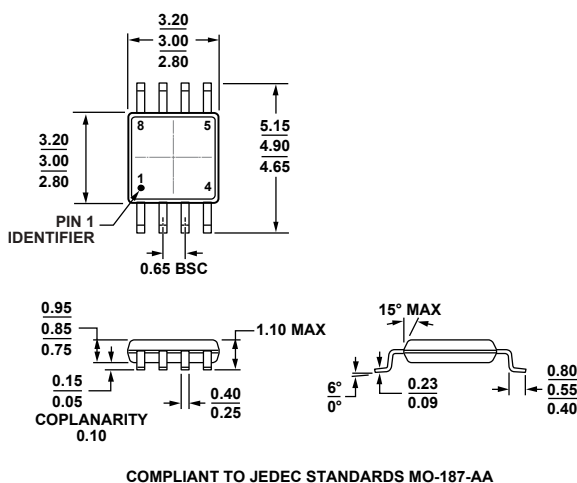


図30.8 ピン・ミニ・スモール・アウトライン・パッケージ[MSOP]  
(RM-8)  
寸法: mm

## オーダー・ガイド

Model <sup>1</sup>	Temperature Range	Package Description	Package Option	Branding
AD8676ARMZ	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	A13
AD8676ARMZ-REEL	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	A13
AD8676ARZ	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	
AD8676ARZ-REEL	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	
AD8676ARZ-REEL7	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	
AD8676BRMZ	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	A1L
AD8676BRMZ-REEL	-40°C to +125°C	8-Lead Mini Small Outline Package [MSOP]	RM-8	A1L
AD8676BRZ	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	
AD8676BRZ-REEL	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	
AD8676BRZ-REEL7	-40°C to +125°C	8-Lead Standard Small Outline Package [SOIC_N]	R-8	

<sup>1</sup> Z = RoHS 準拠製品。