

2回路入り JFET 入力 高精度オペアンプ

■ 特長

- 低オフセット電圧 $V_{IO}=400\mu\text{V max.}$
 $V_{IO}=700\mu\text{V max. (Ta= -40°C to +125°C)}$
- 低温ドリフト $\Delta V_{IO}/\Delta T=10\mu\text{V/°C max. (Ta= -40°C to +125°C)}$
- 小型パッケージ VSP8
- 低消費電流 $I_{CC}=3\text{mA max.}$
- 高スルーレート $SR=20\text{V}/\mu\text{s typ.}$
- 広帯域 $GBP=7\text{MHz typ.}$
- ローノイズ $e_n=10\text{nV}/\sqrt{\text{Hz}}$ at $f=1\text{kHz typ.}$
- 低バイアス電流 $I_B=80\text{pA max. at Ta=25°C}$
- 位相反転無し
- 特性保証温度範囲 $T_{opr}= -40°C \text{ to } +125°C$
- 動作電源電圧範囲 $V_{opr}=\pm 4.5\text{V to } \pm 16\text{V}$

■ 外形



NJM8502R
(VSP8)

■ 概要

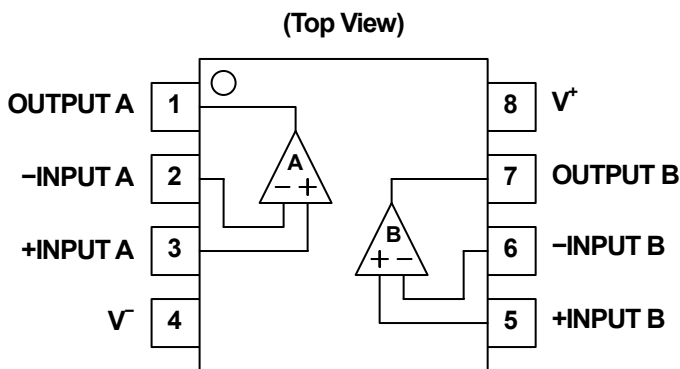
NJM8502 は、低オフセット、低温ドリフト、低バイアス電流、高スルーレート、低雑音、広温度範囲動作を特長とする JFET 入力の高精度オペアンプです。

高スルーレート、低オフセット電圧、ローノイズの特徴を備えているため、高速信号や微小信号の増幅やフィルタ用途への応用に最適であり、高精度計測、高速信号処理が必要な電子計測器やテスト装置、FA 機器の高性能化を提供可能です。

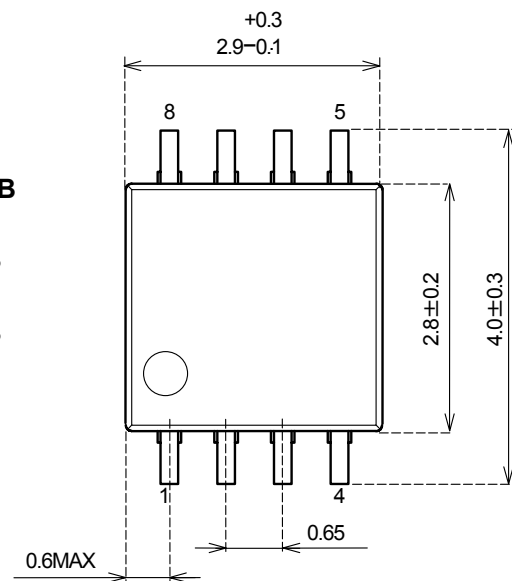
■ アプリケーション

- 電流電圧測定回路
- フォトセンサー回路
- リファレンス電圧生成回路
- 半導体試験装置

■ 端子配列



■ パッケージ外形図



NJM8502

■ 絶対最大定格 (指定無き場合には Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V^+V	±18	V
差動入力電圧	V_{ID}	±36 (注 1)	V
入力電圧	V_{IN}	$V - 0.3$ to $V + 36$ (注 2)	V
入力電流	I_{IN}	±10	mA
消費電力 VSP8	P_D	(2-layer / 4-layer) 595(注 3) / 805(注 3)	mW
出力短絡期間		無制限(Ta ≤ 25°C) (注 3)	
動作温度範囲	T_{opr}	-40 to +125	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-65 to +150	°C

(注 1) 差動入力電圧は+INPUT 端子と-INPUT 端子の電位差です。

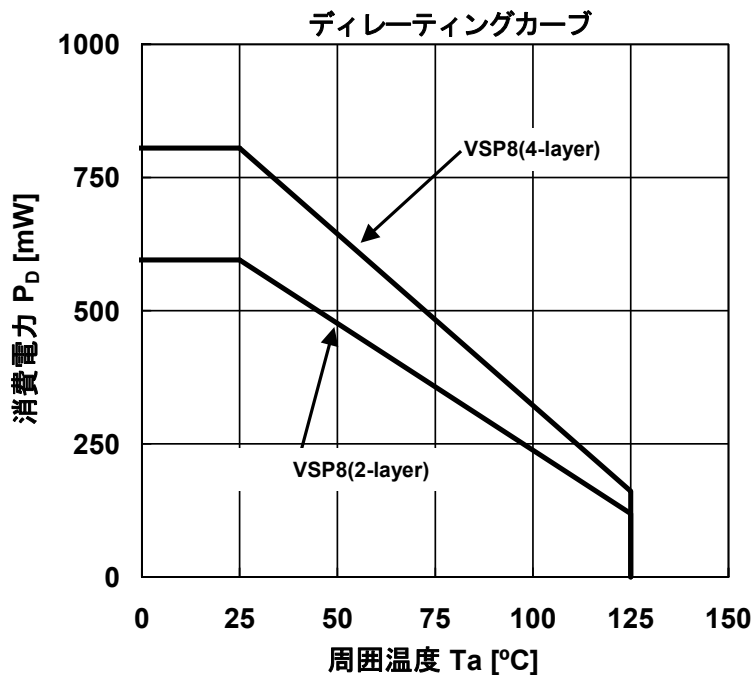
(注 2) オペアンプとして正常に動作する範囲は電気的特性の同相入力電圧範囲になります。

(注 3) 消費電力は Ta=25°C の時に IC で消費できる電力値で、JEDEC 標準規格に準拠して測定された値です。

Ta > 25°C で使用する場合、その値は 1°C につき $P_D / (T_{stg}(MAX) - 25) [mW/°C]$ の割合で減少します。

2-layer: EIA/JEDEC 仕様基板(76.2x114.3x1.6mm, 2層, FR-4)実装時

4-layer: EIA/JEDEC 仕様基板(76.2x114.3x1.6mm, 4層, FR-4)実装時



■ 推奨動作電圧

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V^+V		±4.5	-	±16	V

■ 電気的特性

● DC 特性 (指定無き場合には、 $V^+/V^-=\pm 15V$ $T_a=+25^\circ C$, $V_{ICM}=0V$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性						
入力オフセット電圧	V_{IO1}		-	80	400	μV
	V_{IO2}	$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	700	μV
温度ドリフト係数(注5)	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	1.0	10	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	I_{B1}		-	25	80	pA
	I_{B2}	$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	35	nA
入力オフセット電流	I_{IO1}		-	6	75	pA
	I_{IO2}	$T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	2	nA
同相入力電圧範囲	V_{ICM1}	$CMR \geq 86dB$	-12.5	-	+12.5	V
	V_{ICM2}	$CMR \geq 80dB$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-12.5	-	+12.5	V
同相信号除去比	CMR1	$V_{CM}=-12.5V$ to $+12.5V$	86	108	-	dB
	CMR2	$V_{CM}=-12.5V$ to $+12.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	-	dB
電圧利得	Av1	$R_L=2k\Omega$, $V_o=-13.5V$ to $+13.5V$	90	100	-	dB
	Av2	$R_L=2k\Omega$, $V_o=-13.5V$ to $+13.5V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	82	-	-	dB
チャンネルセパレーション	CS	DC	-	125	-	dB
出力特性						
最大出力電圧	V_{OH1}	$R_L=10k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+14.0	+14.2	-	V
	V_{OL1}	$R_L=10k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-14.9	-14.6	V
	V_{OH2}	$R_L=2k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+13.8	+14.1	-	V
	V_{OL2}	$R_L=2k\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-14.8	-14.4	V
	V_{OH31}	$R_L=600\Omega$	+13.5	+13.9	-	V
	V_{OH32}	$R_L=600\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+11.4	-	-	V
	V_{OL41}	$R_L=600\Omega$	-	-14.3	-13.8	V
	V_{OL42}	$R_L=600\Omega$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	-12.1	V
電源特性						
消費電流	I_{CC1}	$G_V=+1$, $R_L=\infty$	-	2.6	3.0	mA
	I_{CC2}	$G_V=+1$, $R_L=\infty$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	3.3	mA
電源電圧除去比	SVR1	$V^+/V^-=\pm 4.5V$ to $\pm 16V$	86	110	-	dB
	SVR2	$V^+/V^-=\pm 4.5V$ to $\pm 16V$, $T_a=-40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	-	dB

(注5) $-40^\circ C$ と $+125^\circ C$ の 2 点での保証となります。

● AC 特性 (指定無き場合には、 $V^+/V^-=\pm 15V$ $T_a=+25^\circ C$, $V_{ICM}=0V$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ダイナミック特性						
ユニティゲイン周波数	f_T	$G_V=+100$, $R_L=2k\Omega$, $C_L=10pF$	-	7.0	-	MHz
スルーレート	+SR	RISE, $G_V=+1$, $V_{IN}=1V_{pp}$, $R_L=2k\Omega$	-	20	-	V/ μs
	-SR	FALL, $G_V=+1$, $V_{IN}=1V_{pp}$, $R_L=2k\Omega$	-	20	-	V/ μs
全高調波歪率	THD	$f=1kHz$, $G_V=+1$, $R_L=2k\Omega$	-	0.0005	-	%
ノイズ特性						
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$f_o=1Hz$ to $100Hz$	-	0.18	-	μV_{rms}
入力換算雑音電圧	e_n	$f_o=1kHz$	-	10	-	nV/ \sqrt{Hz}

NJM8502

● DC 特性 (指定無き場合には、 $V^+ / V^- = \pm 5V$, $T_a = +25^\circ C$, $V_{ICM} = 0V$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力特性						
入力オフセット電圧	V_{IO1}		-	80	400	μV
	V_{IO2}	$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	700	μV
温度ドリフト係数(注5)	$\Delta V_{IO} / \Delta T$	$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	1.0	10	$\mu V / ^\circ C$
入力バイアス電流	I_{B1}		-	21	75	μA
	I_{B2}	$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	31	nA
入力オフセット電流	I_{IO1}		-	5	50	μA
	I_{IO2}	$T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	2	nA
同相入力電圧範囲	V_{ICM1}	$CMR \geq 86dB$	-2.0	-	+2.5	V
	V_{ICM2}	$CMR \geq 80dB$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-2.0	-	+2.5	V
同相信号除去比	CMR1	$V_{CM} = -2V$ to $+2.5V$	86	108	-	dB
	CMR2	$V_{CM} = -2V$ to $+2.5V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	-	dB
電圧利得	Av1	$R_L = 2k\Omega$, $V_o = -3V$ to $+3V$	85	93	-	dB
	Av2	$R_L = 2k\Omega$, $V_o = -3V$ to $+3V$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	80	-	-	dB
チャンネルセパレーション	CS	DC	-	125	-	dB
出力特性						
最大出力電圧	V_{OH1}	$R_L = 10k\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+4.1	+4.3	-	V
	V_{OL1}	$R_L = 10k\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-4.9	-4.7	V
	V_{OH2}	$R_L = 2k\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+3.9	+4.2	-	V
	V_{OL2}	$R_L = 2k\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-4.9	-4.5	V
	V_{OH31}	$R_L = 600\Omega$	+3.7	+4.1	-	V
	V_{OH32}	$R_L = 600\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	+3.6	-	-	V
	V_{OL41}	$R_L = 600\Omega$	-	-4.8	-4.3	V
	V_{OL42}	$R_L = 600\Omega$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	-4.2	V
電源特性						
消費電流	I_{CC1}	$G_V = +1$, $R_L = \infty$	-	2.0	3.0	mA
	I_{CC2}	$G_V = +1$, $R_L = \infty$, $T_a = -40^\circ C$ to $+125^\circ C$	-	-	3.3	mA

(注5) $-40^\circ C$ と $+125^\circ C$ の 2 点での保証となります。

● AC 特性 (指定無き場合には、 $V^+ / V^- = \pm 5V$, $T_a = +25^\circ C$, $V_{ICM} = 0V$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ダイナミック特性						
ユニティゲイン周波数	f_T	$G_V = +100$, $R_L = 2k\Omega$, $C_L = 10pF$	-	7.0	-	MHz
スルーレート	+SR	RISE, $G_V = +1$, $V_{IN} = 1V_{pp}$, $R_L = 2k\Omega$	-	18	-	$V / \mu s$
	-SR	FALL, $G_V = +1$, $V_{IN} = 1V_{pp}$, $R_L = 2k\Omega$	-	18	-	$V / \mu s$
全高調波歪率	THD	$f = 1kHz$, $G_V = +1$, $R_L = 2k\Omega$	-	0.0005	-	%
ノイズ特性						
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$f_o = 1Hz$ to $100Hz$	-	0.18	-	μV_{rms}
入力換算雑音電圧	e_n	$f_o = 1kHz$	-	10	-	nV / \sqrt{Hz}

■ 測定回路

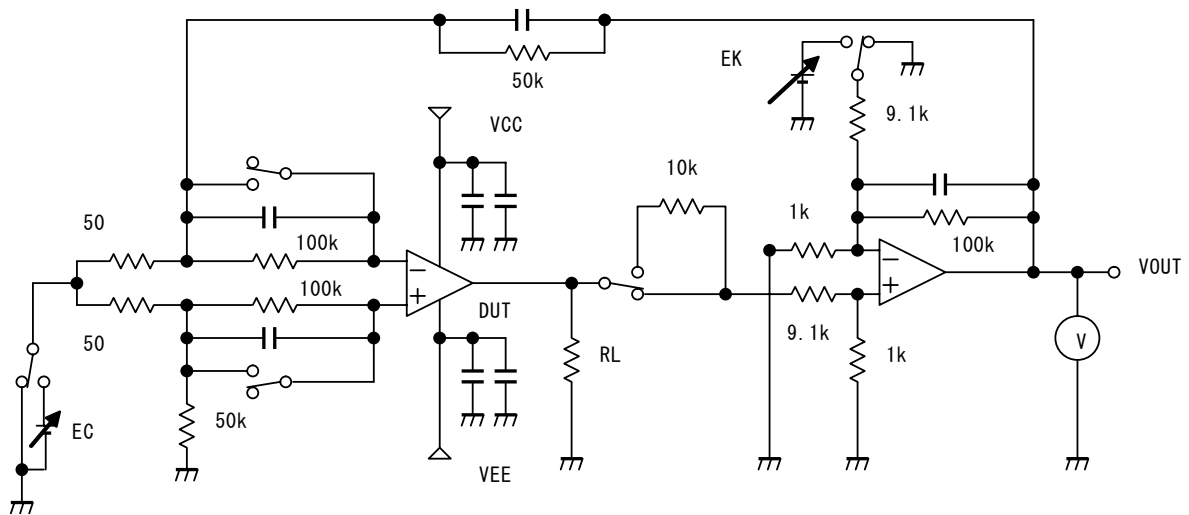


図1. 入力オフセット電圧, 入力オフセット電流, 入力バイアス電流, 電圧利得, 同相信号除去比, 電源電圧除去比

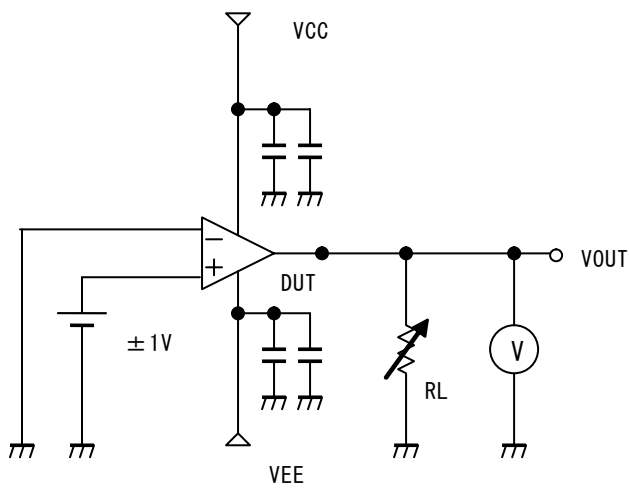


図2. 最大出力電圧

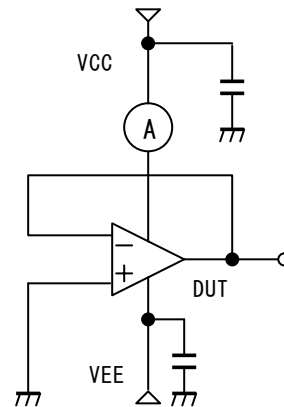
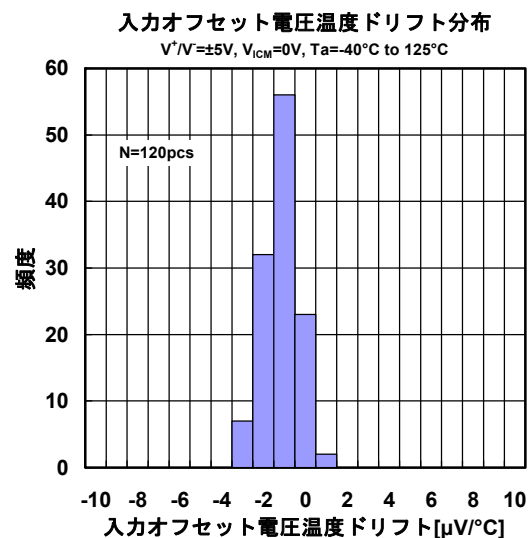
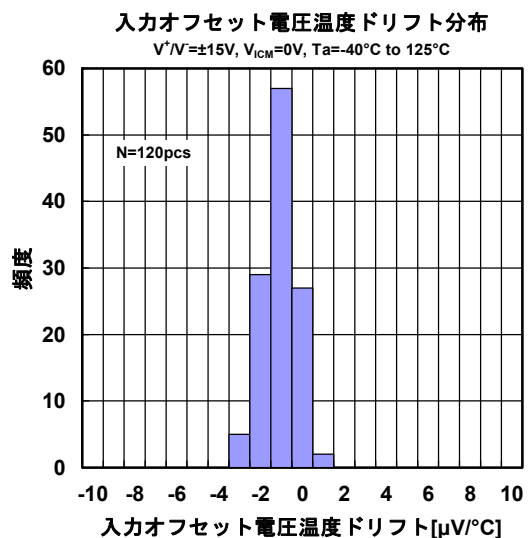
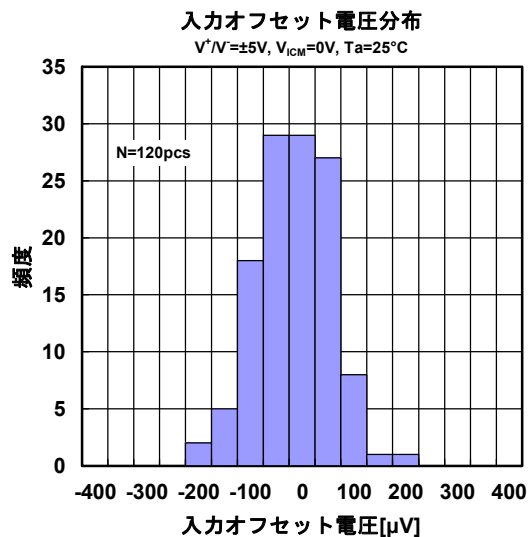
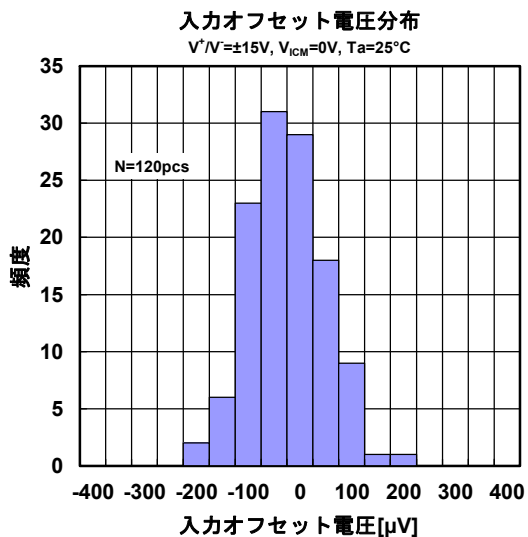
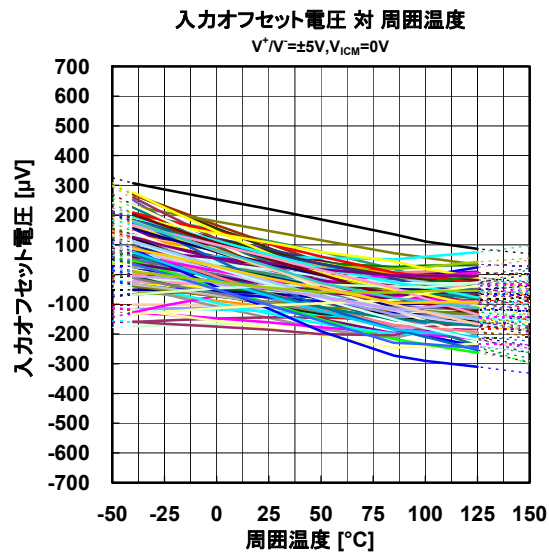
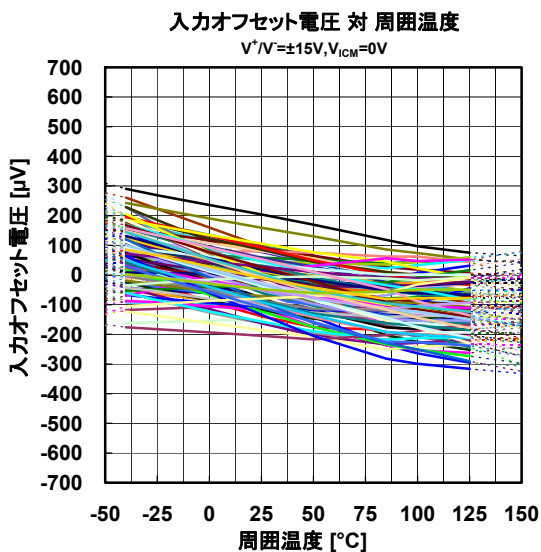


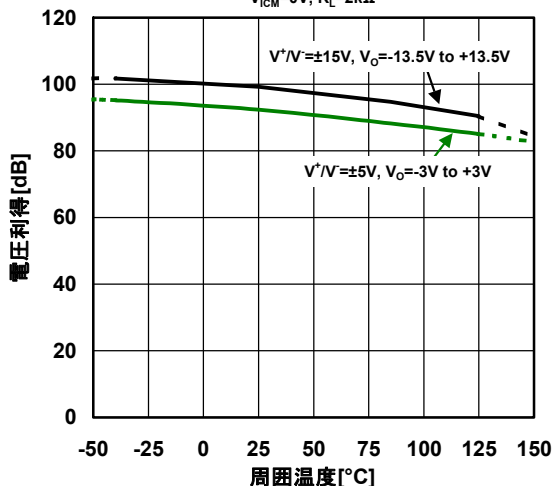
図3. 消費電流

■ 特性例



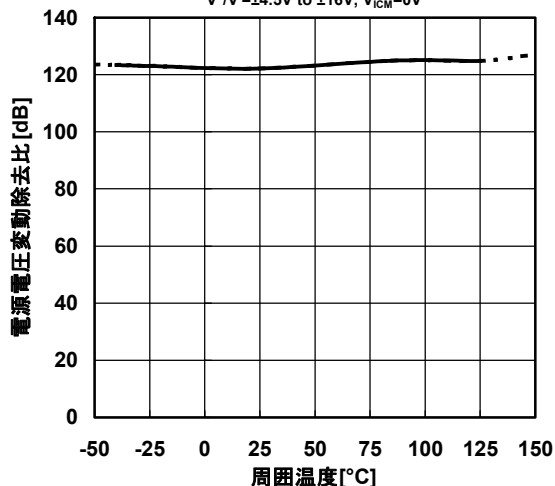
電圧利得 対 周囲温度特性例

$V_{ICM}=0V, R_L=2k\Omega$

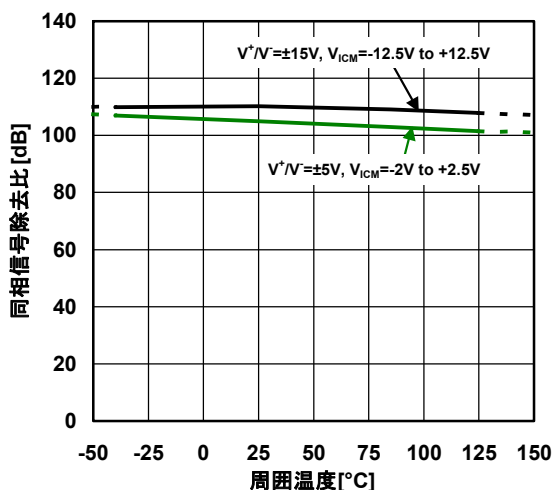


電源電圧変動除去比 対 周囲温度特性例

$V^+/V^- = \pm 4.5V \text{ to } \pm 16V, V_{ICM}=0V$

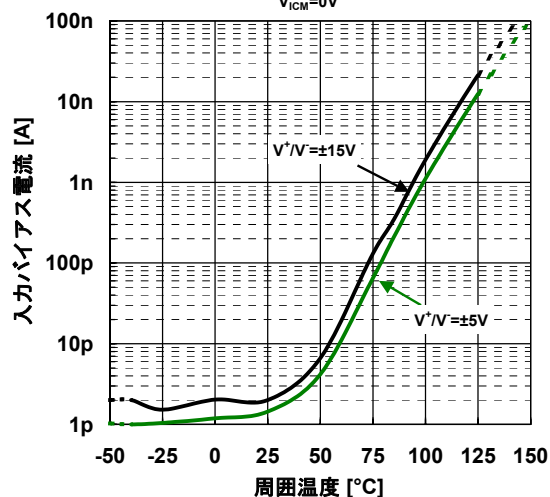


同相信号除去比 対 周囲温度特性例



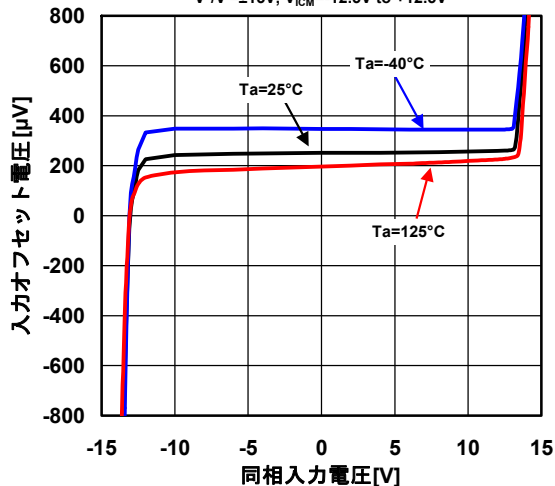
入力バイアス電流 対 周囲温度 特性例

$V_{ICM}=0V$



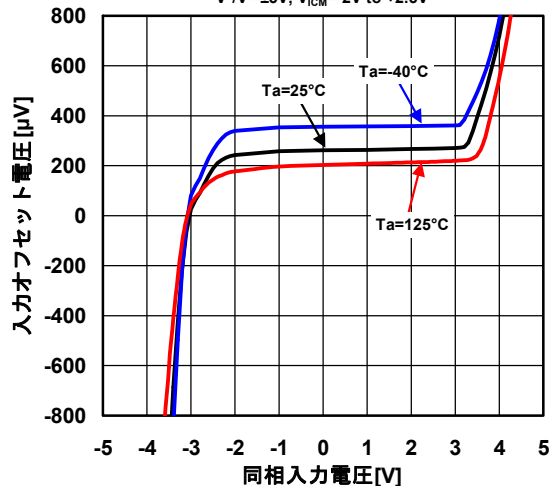
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧特性例

$V^+/V^- = \pm 15V, V_{ICM} = -12.5V \text{ to } +12.5V$



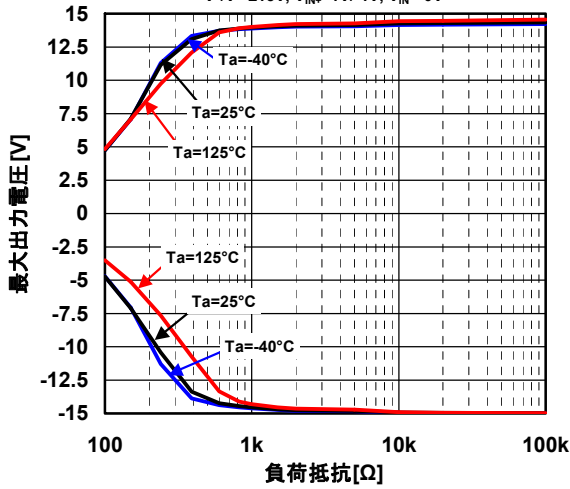
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧特性例

$V^+/V^- = \pm 5V, V_{ICM} = -2V \text{ to } +2.5V$



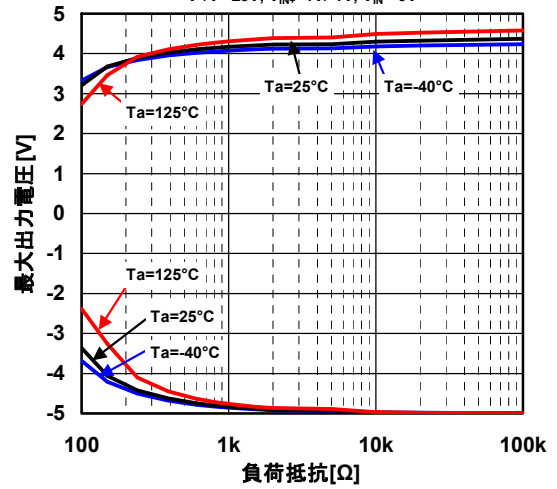
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+ / V^- = \pm 15V, V_{IN+} = 1V / -1V, V_{IN-} = 0V$



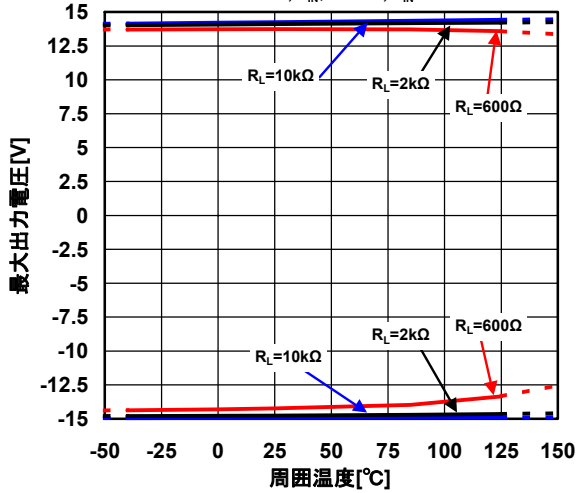
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+ / V^- = \pm 5V, V_{IN+} = 1V / -1V, V_{IN-} = 0V$



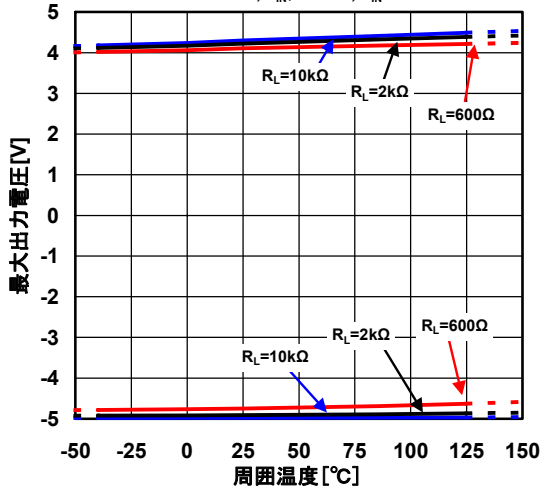
最大出力電圧 对 周囲温度特性例

$V^+ / V^- = \pm 15V, V_{IN+} = 1V / -1V, V_{IN-} = 0V$



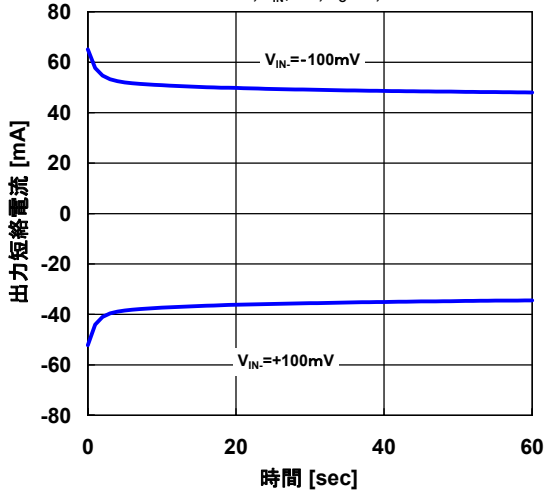
最大出力電圧 对 周囲温度特性例

$V^+ / V^- = \pm 5V, V_{IN+} = 1V / -1V, V_{IN-} = 0V$

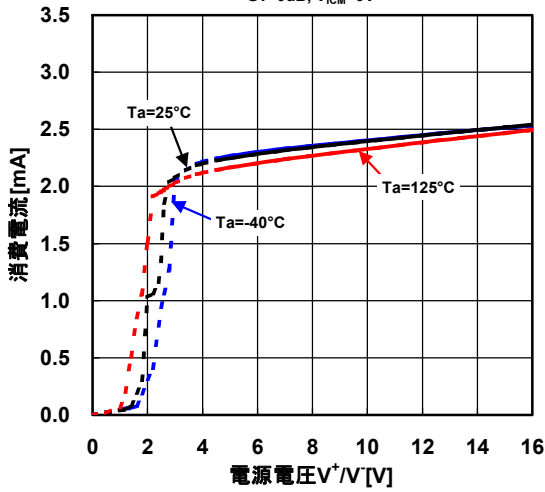


出力短絡電流 特性例

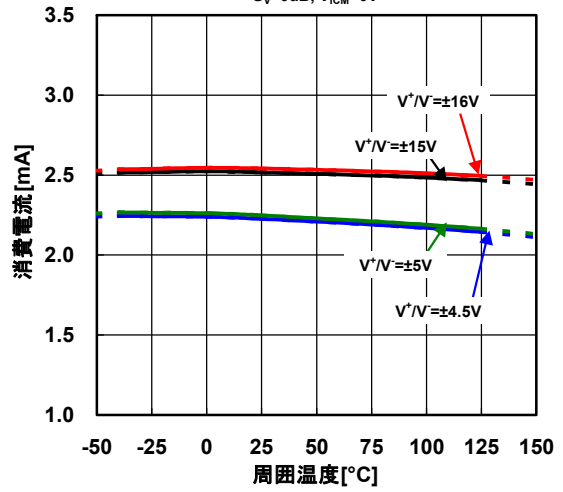
$V^+ / V^- = \pm 15V, V_{IN+} = 0V, V_O = 0V, Ta = 25^\circ C$



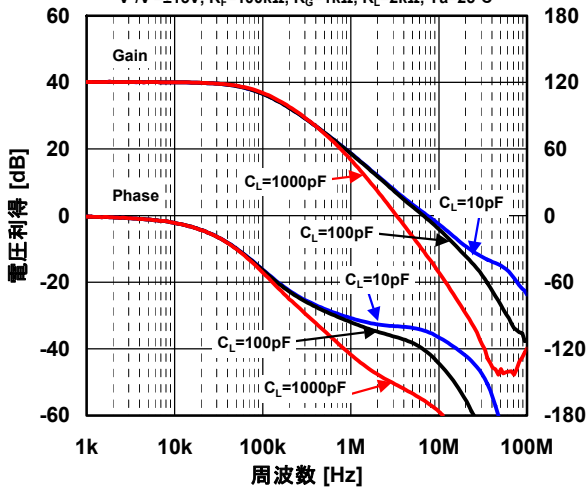
消費電流 対 電源電圧特性例
 $G_V=0\text{dB}$, $V_{ICM}=0\text{V}$



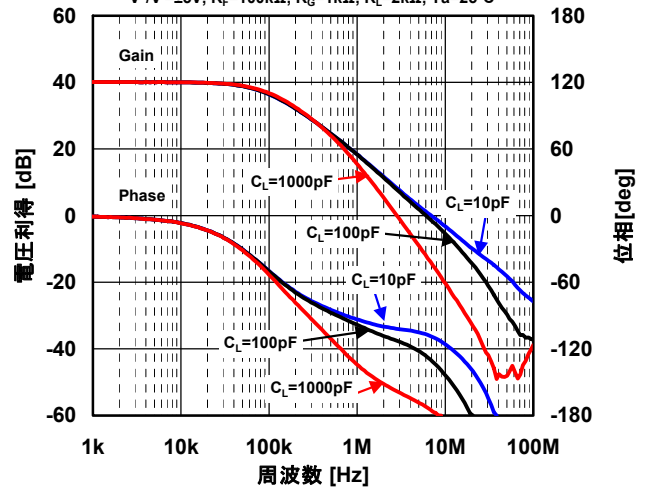
消費電流 対 周囲温度特性例
 $G_V=0\text{dB}$, $V_{ICM}=0\text{V}$



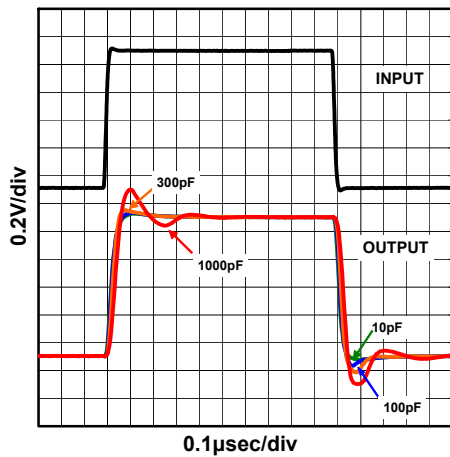
電圧利得・位相 対 周波数特性例
 $V^*/V=\pm 15\text{V}$, $R_F=100\text{k}\Omega$, $R_G=1\text{k}\Omega$, $R_L=2\text{k}\Omega$, $T_a=25^\circ\text{C}$



電圧利得・位相 対 周波数特性例
 $V^*/V=\pm 5\text{V}$, $R_F=100\text{k}\Omega$, $R_G=1\text{k}\Omega$, $R_L=2\text{k}\Omega$, $T_a=25^\circ\text{C}$

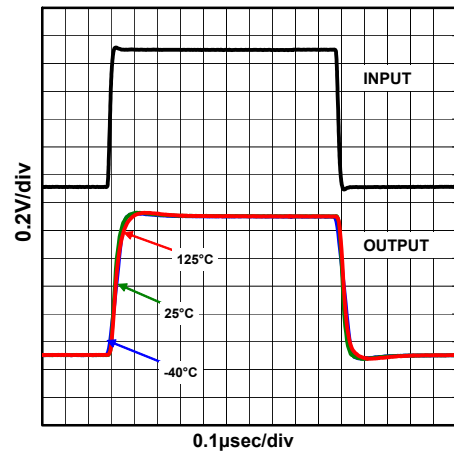


過渡応答特性例 (負荷容量)
 $V^*/V=\pm 15\text{V}$, $V_{IN}=1\text{V}_{pp}$, $R_L=2\text{k}\Omega$, $T_a=25^\circ\text{C}$



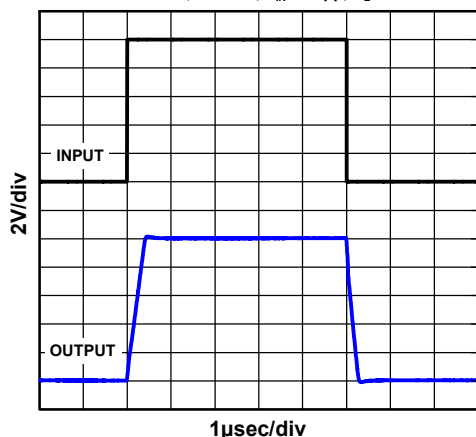
過渡応答特性例 (周囲温度)

$V^*/V=\pm 15\text{V}$, $V_{IN}=1\text{V}_{pp}$, $R_L=2\text{k}\Omega$, $C_L=10\text{pF}$



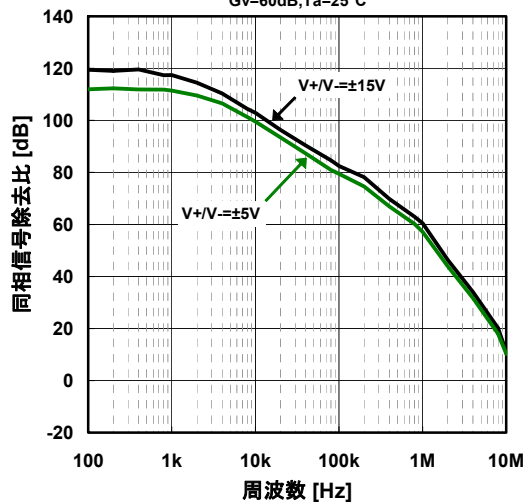
大信号入力時過渡応答特性例

$V^+/V^- = \pm 15V$, $G_v = 0dB$, $V_{IN} = 10V_{pp}$, $R_L = 2k\Omega$



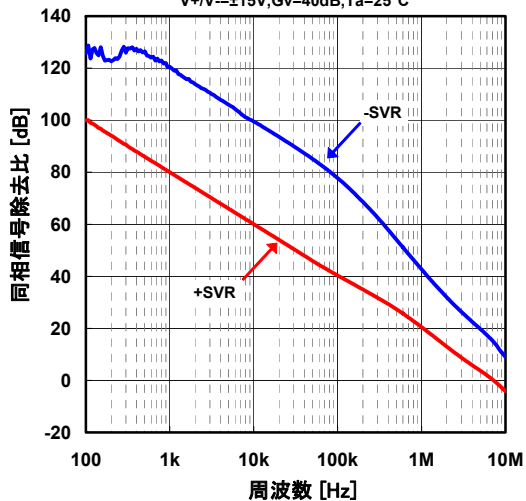
同相信号除去比 対 周波数特性例

$G_v = 60dB$, $T_a = 25^\circ C$



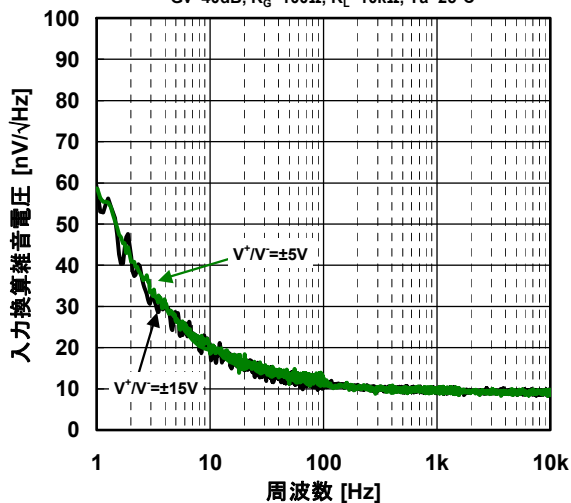
電源電圧除去比 対 周波数特性例

$V^+ / V^- = \pm 15V$, $G_v = 40dB$, $T_a = 25^\circ C$



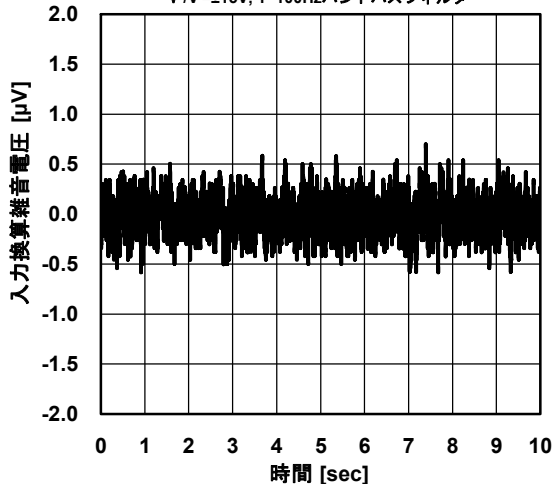
入力換算雑音電圧 対 周波数特性例

$G_v = 40dB$, $R_o = 100\Omega$, $R_L = 10k\Omega$, $T_a = 25^\circ C$



入力換算雑音電圧時間変化特性例

$V^+ / V^- = \pm 15V$, 1~100Hzバンドパスフィルタ



〈注意事項〉

このデータブックの掲載内容の正確さには万全を期しておりますが、掲載内容について何らかの法的な保証を行うものではありません。
とくに応用回路については、製品の代表的な応用例を説明するためのものです。また、工業所有権その他の権利の実施権の許諾を伴うものではなく、第三者の権利を侵害しないことを保証するものでもありません。