

## 1回路入り 34MHz、35V/us、低ノイズ 入出力フルスイング高速 CMOS オペアンプ

### ■ 概要

NJU77701 は、高速応答特性、低オフセット電圧、低ノイズ特性を特徴とする入出力フルスイング CMOS オペアンプです。

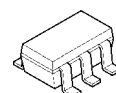
利得帯域幅積 34MHz、スルーレート 35V/ $\mu$ s の高速特性を有するとともに低オフセット温度変動、ローノイズ特性(6nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$  typ. at  $f=1\text{kHz}$ )を実現しているため、高速かつ精度が必要な各種センシングアプリケーションを容易に実現可能です。

また、600 $\Omega$  負荷で出力フルスイング可能な高出力特性により、様々なアプリケーションで広いダイナミックレンジを確保できます。

### ■ 特長

- |                |                                                 |
|----------------|-------------------------------------------------|
| ● 高利得帯域幅積      | 34MHz typ.                                      |
| ● 高スルーレート      | 35V/us typ.                                     |
| ● 低入力換算雑音電圧    | 6nV/ $\sqrt{\text{Hz}}$ typ. at $f=1\text{kHz}$ |
| ● 低入力オフセット電圧   | 1.5mV max                                       |
| ● 低オフセット電圧ドリフト | 3.0 $\mu$ V/ $^{\circ}\text{C}$ max.            |
| ● 消費電流         | 3.8mA typ.                                      |
| ● 動作電圧範囲       | +2.4V to +5.5V                                  |
| ● 動作温度範囲       | -40 to to +125 $^{\circ}\text{C}$               |
| ● 入出力フルスイング    |                                                 |
| ● 高 RF 耐性      |                                                 |
| ● PKG          | SOT-23-5                                        |

### ■ 外形

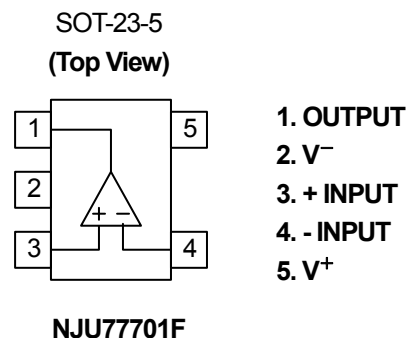


NJU77701F  
(SOT-23-5)

### ■ アプリケーション

- 低ノイズ信号処理
- DAC/ADC 周辺信号処理
- 高速電流モニタ
- 無線機器
- 各種センサフロントエンド

### ■ 端子配列



※ 新日本無線ではレールツーレール、Rail-to-Rail をフルスイングと呼んでいます。

■絶対最大定格 (指定無き場合には Ta=25°C)

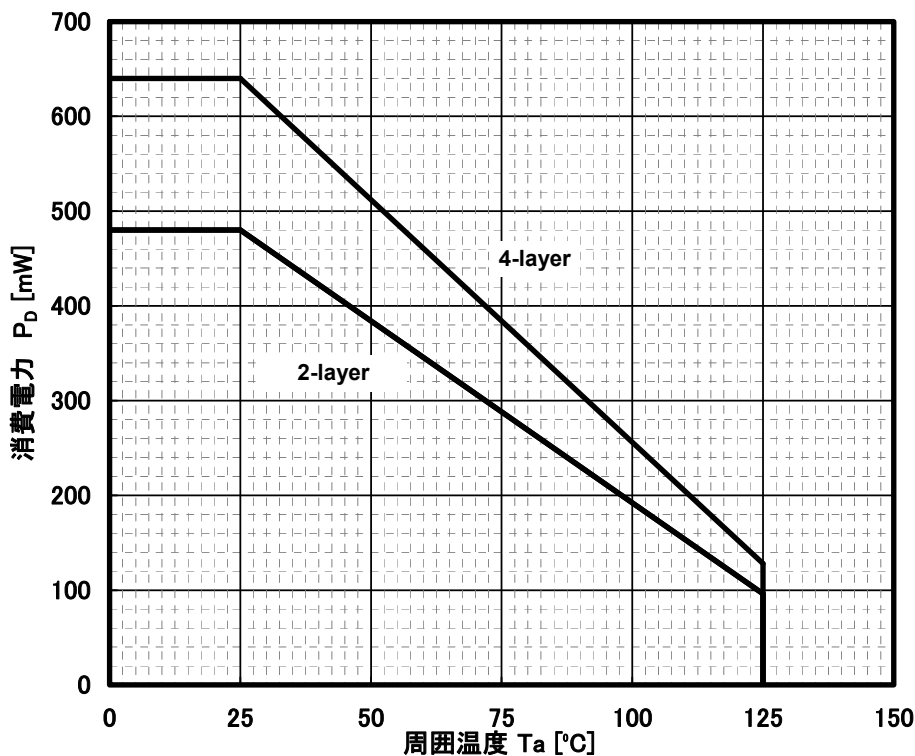
項目	記号	定格	単位
電源電圧	$V^+ - V^-$	+7	V
差動入力電圧 <sup>(1)</sup>	$V_{ID}$	±7	V
入力電圧 <sup>(2)</sup>	$V_{IN}$	$V^- - 0.3$ to $V^+ + 0.3V$	V
入力電流	$I_{IN}$	10	mA
出力印加電圧	$V_O$	$V^- - 0.3$ to $V^+ + 0.3V$	V
消費電力 <sup>(3)</sup>	$P_D$	480 (2-layer) / 640 (4-layer)	mW
動作温度	$T_{opr}$	-40 to +125	°C
保存温度	$T_{stg}$	-55 to +150	°C

(1) 差動入力電圧は+INPUT 端子と-INPUT 端子の電位差です。電源電圧が 7V 以下の場合、電源電圧と等しくなります。

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

(3) 消費電力は EIA/JEDEC 仕様基板(76.2×114.3×1.6mm, FR-4)実装時 IC での消費電力は絶対最大定格で示されている「消費電力:PD」を越えないでください。周囲温度(Ta)が 25°C 以上の場合の許容損失は、下の図1を参照してください。

図1. 消費電力 対 周囲温度特性例



■推奨動作範囲 (Ta=25°C)

項目	記号	単位
電源電圧	$V^+ - V^-$	+2.4 to +5.5V

**■ 電気的特性**

 指定無き場合は  $V^+ = 5V, V^- = 0V, V_{ICM} = 2.5V, T_a = 25^\circ C$ 

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
<b>入力特性</b>						
入力オフセット電圧	$V_{IO}$	$T_a = 25^\circ C$	-	0.4	1.5	mV
		$T_a = -40^\circ C$ to $125^\circ C$	-	-	1.8	mV
入力オフセット電圧ドリフト	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$T_a = -40^\circ C$ to $125^\circ C$	-	0.5	3	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	$I_b$		-	1	-	pA
入力オフセット電流	$I_{IO}$		-	1	-	pA
オープンループ電圧利得	$A_V$	$R_L = 10k\Omega$ to 2.5V	102	110	-	dB
同相信号除去比	CMR	$V_{ICM} = 0V$ to 5V	70	92	-	dB
同相入力電圧範囲	$V_{ICM}$	CMR $\geq 70$ dB	0	-	5	V
同相入力抵抗	$R_{ICM}$		-	1000	-	$G\Omega$
差動入力抵抗	$R_{IDM}$		-	1000	-	$G\Omega$
入力容量	$C_{IN}$		-	11	-	pF

<b>出力特性</b>						
H レベル出力電圧	$V_{OH}$	$R_L = 10k\Omega$ to 2.5V	4.95	4.99	-	V
		$R_L = 600\Omega$ to 2.5V	4.90	4.95	-	V
L レベル出力電圧	$V_{OL}$	$R_L = 10k\Omega$ to 2.5V	-	7	40	mV
		$R_L = 600\Omega$ to 2.5V	-	35	80	mV
出力短絡電流	$I_{SC}$	Short to $V^+$	70	110	-	mA
		Short to $V^-$	70	110	-	
出力抵抗	$R_O$		-	95	-	$\Omega$

<b>AC 特性</b>						
利得帯域幅積	GBP	$G_v = 60$ dB, $R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 2.5V, $C_L = 20$ pF, $f = 1$ MHz	-	34	-	MHz
位相余裕	$\phi_M$	$G_v = 14$ dB, $R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 2.5V, $C_L = 20$ pF	-	60	-	deg
利得余裕	$G_M$	$G_v = 14$ dB, $R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 2.5V, $C_L = 20$ pF	-	20	-	dB
スルーレート	SR	$G_v = 14$ dB(正転), $R_s = 500\Omega, R_f = 2k\Omega, C_L = 20$ pF, $V_{IN} = 0.4$ Vpp	18	35	-	V/ $\mu$ s
入力換算雑音電圧	$e_n$	$f = 1$ kHz	-	6	-	nV/ $\sqrt{Hz}$
		$f = 100$ kHz	-	5	-	
全高調波歪率	THD	$G_v = 14$ dB(正転), $R_s = 500\Omega, R_f = 2k\Omega, V_o = 2$ Vpp, $f = 1$ kHz	-	0.0016	-	%

<b>電源特性</b>						
電源電圧除去比	SVR	$V^+ = 2.4V$ to 5.5V	78	98	-	dB
消費電流	$I_{CC}$	無信号時	-	3.8	4.5	mA

(注) 使用する回路利得は、14dB (5 倍) 以上が実用的です。

指定無き場合は  $V^+ = 2.4V, V^- = 0V, V_{ICM} = 1.2V, T_a = 25^\circ C$ 

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
<b>入力特性</b>						
入力オフセット電圧	$V_{IO}$	$T_a = 25^\circ C$	-	0.4	1.5	mV
		$T_a = -40^\circ C$ to $125^\circ C$	-	-	1.8	mV
入力オフセット電圧ドリフト	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$T_a = -40^\circ C$ to $125^\circ C$	-	0.7	3.5	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	$I_B$		-	1	-	pA
入力オフセット電流	$I_{IO}$		-	1	-	pA
オープンループ電圧利得	$A_v$	$R_L = 10k\Omega$ to 1.2V	100	110	-	dB
同相信号除去比	CMR	$V_{ICM} = 0V$ to 2.4V	63	86	-	dB
同相入力電圧範囲	$V_{ICM}$	$CMR \geq 63dB$	0	-	2.4	V
同相入力抵抗	$R_{ICM}$		-	1000	-	$G\Omega$
差動入力抵抗	$R_{IDM}$		-	1000	-	$G\Omega$
入力容量	$C_{IN}$		-	11	-	pF

<b>出力特性</b>						
H レベル出力電圧	$V_{OH}$	$R_L = 10k\Omega$ to 1.2V	2.35	2.40	-	V
		$R_L = 600\Omega$ to 1.2V	2.32	2.38	-	V
L レベル出力電圧	$V_{OL}$	$R_L = 10k\Omega$ to 1.2V	-	1.5	40	mV
		$R_L = 600\Omega$ to 1.2V	-	16	60	mV
出力短絡電流	$I_{SC}$	Short to $V^+$	60	80	-	mA
		Short to $V^-$	35	60	-	
出力抵抗	$R_O$		-	110	-	$\Omega$

<b>AC 特性</b>						
利得帯域幅積	GBP	$G_v = 60dB, R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 1.2V, $C_L = 20pF, f = 1MHz$	-	40	-	MHz
位相余裕	$\phi_M$	$G_v = 14dB, R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 1.2V, $C_L = 20pF$	-	60	-	deg
利得余裕	$G_M$	$G_v = 14dB, R_s = 500\Omega, R_L = 10k\Omega$ to 1.2V, $C_L = 20pF$	-	20	-	dB
スルーレート	SR	$G_v = 14dB$ (正転), $R_s = 500\Omega, R_f = 2k\Omega, C_L = 20pF, V_{IN} = 0.4V_{pp}$	17	31	-	V/us
入力換算雑音電圧	$e_n$	f=1kHz	-	6	-	$nV/\sqrt{Hz}$
		f=100kHz	-	5	-	
全高調波歪率	THD	$G_v = 14dB$ (正転), $R_s = 500\Omega, R_f = 2k\Omega, V_o = 2V_{pp}, f = 1kHz$	-	0.01	-	%

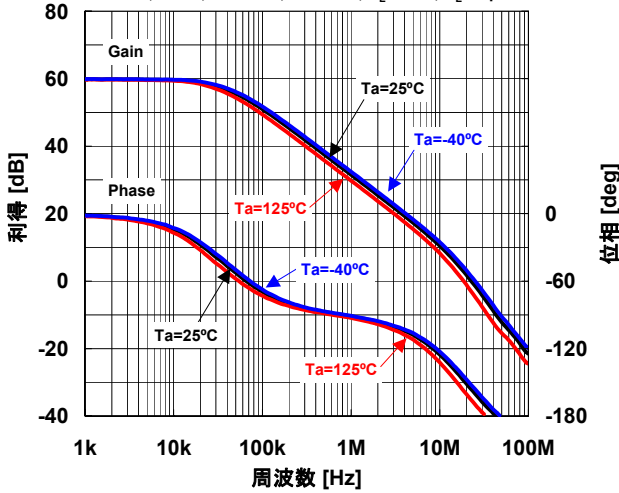
<b>電源特性</b>						
電源電圧除去比	SVR	$V^+ = 2.4V$ to 5.5V	78	98	-	dB
消費電流	$I_{CC}$	無信号時	-	3.4	4.1	mA

(注) 使用する回路利得は、14dB (5 倍) 以上が実用的です。

■特性例

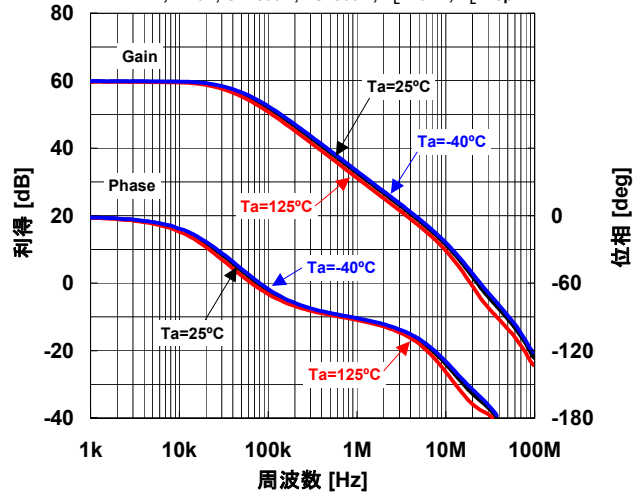
利得/位相 对 周波数 特性例

$V^+=5V, V=0V, Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, C_L=20pF$



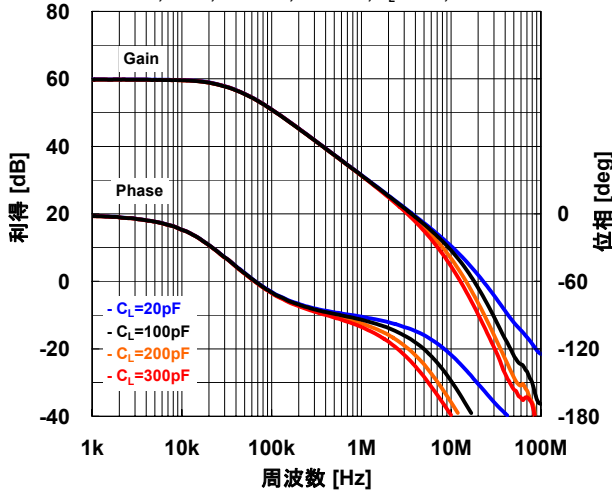
利得/位相 对 周波数 特性例

$V^+=2.4V, V=0V, Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, C_L=20pF$



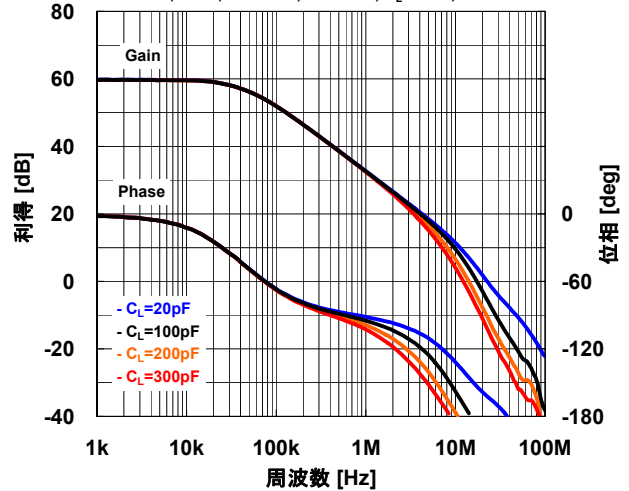
利得・位相 对 周波数 特性例

$V^+=5V, V=0V, Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, Ta=25^\circ C$



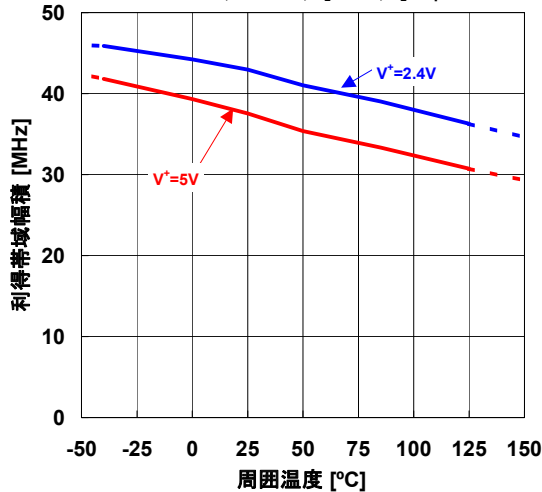
利得・位相 对 周波数 特性例

$V^+=2.4V, V=0V, Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, Ta=25^\circ C$



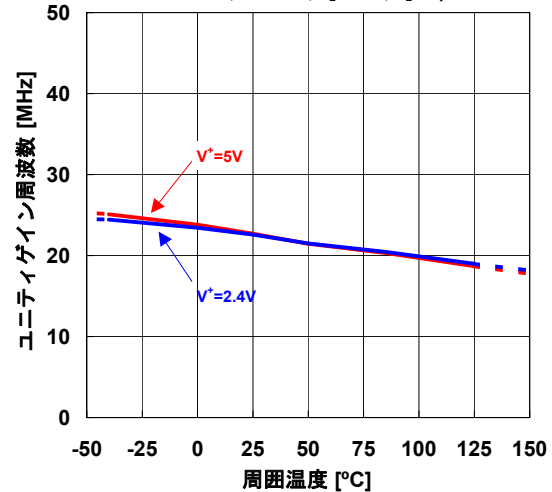
利得帯域幅積 对 周囲温度 特性例

$Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, C_L=20pF$

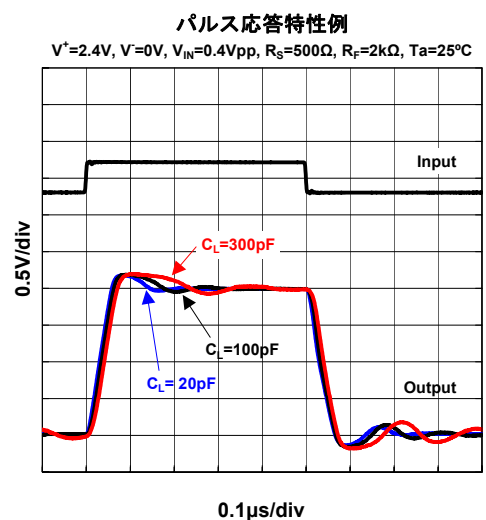
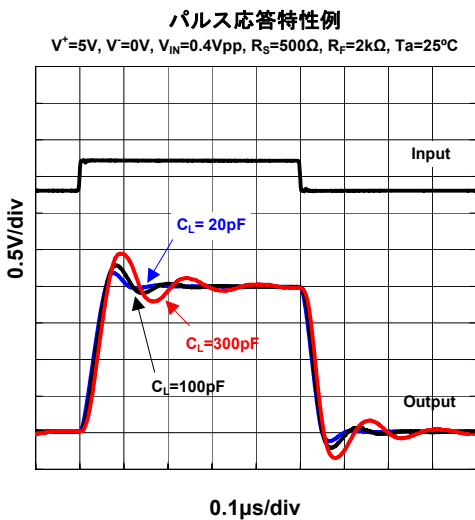
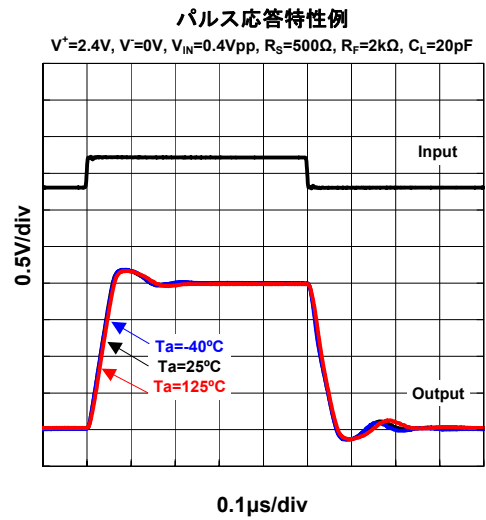
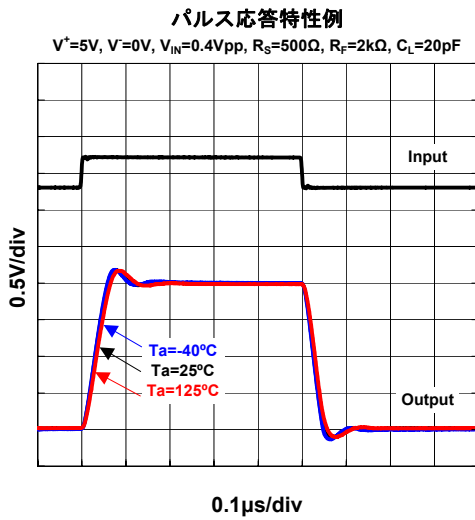
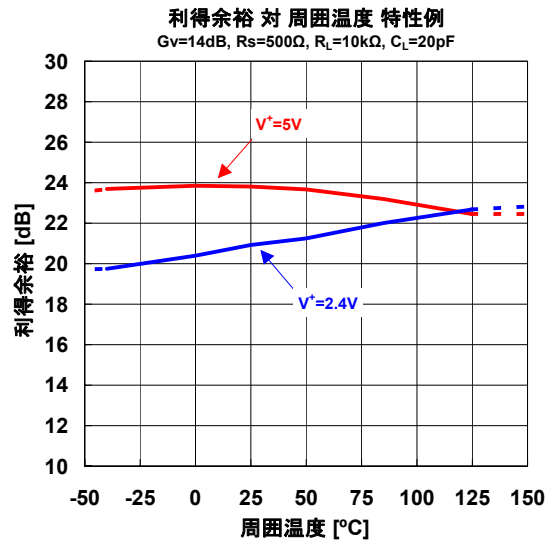
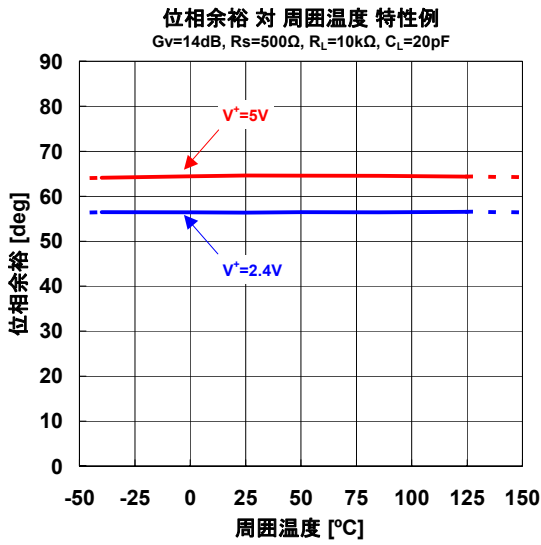


ユニティゲイン周波数 对 周囲温度 特性例

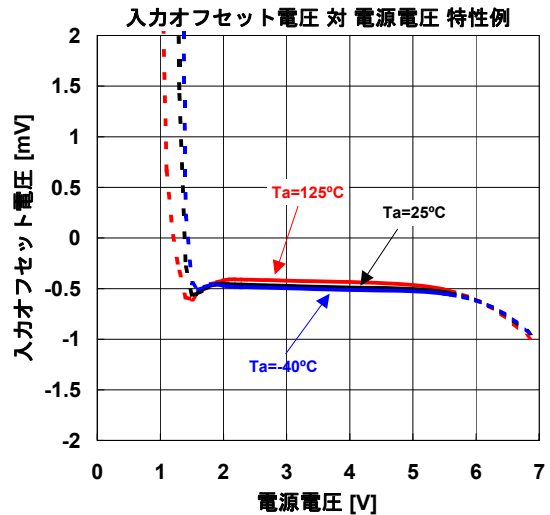
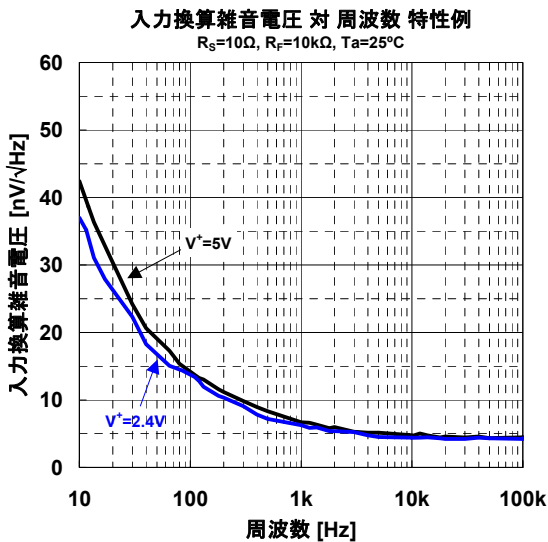
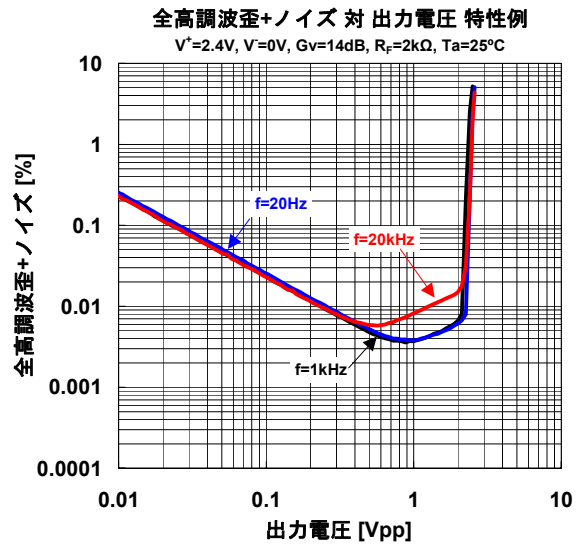
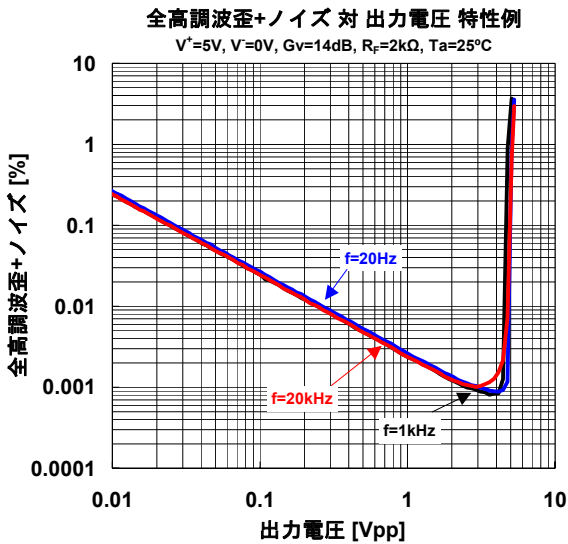
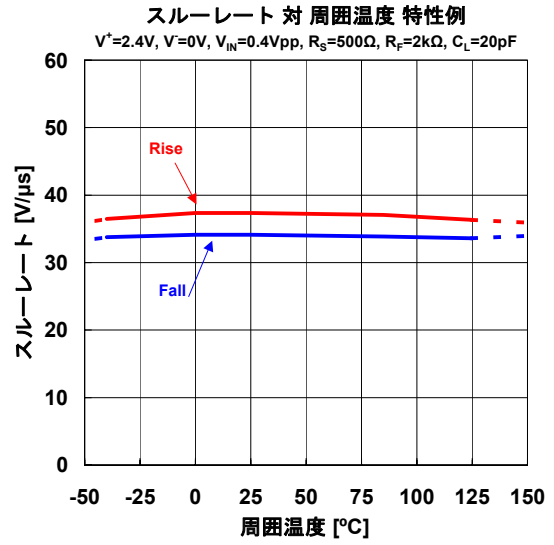
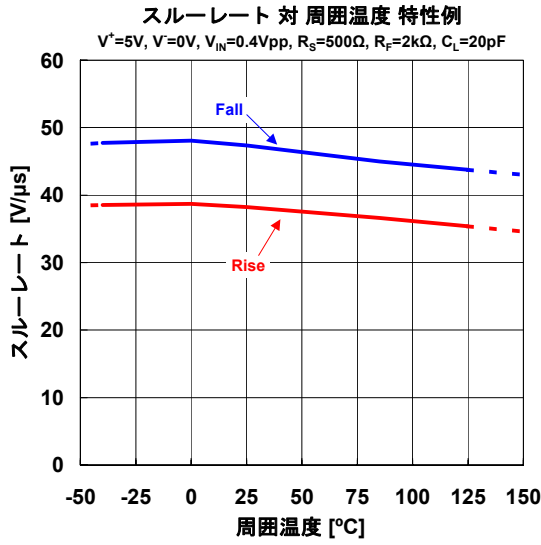
$Gv=60dB, R_s=500\Omega, R_L=10k\Omega, C_L=20pF$



■ 特性例



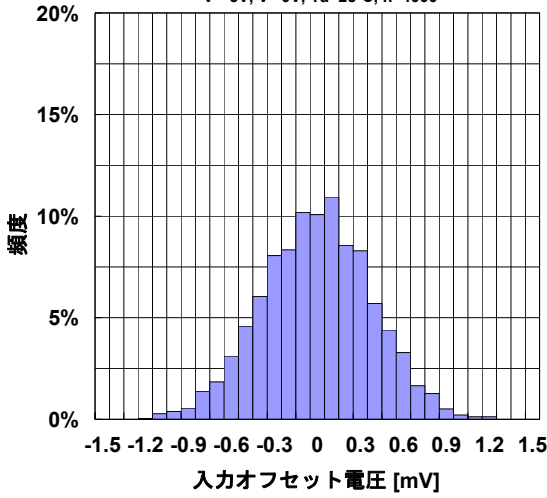
■特性例



■特性例

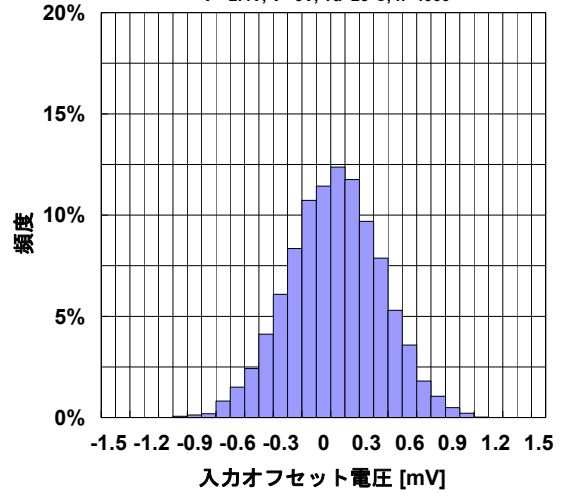
入力オフセット電圧 分布 特性例

$V^+=5V, V^-=0V, T_a=25^\circ C, n=4000$



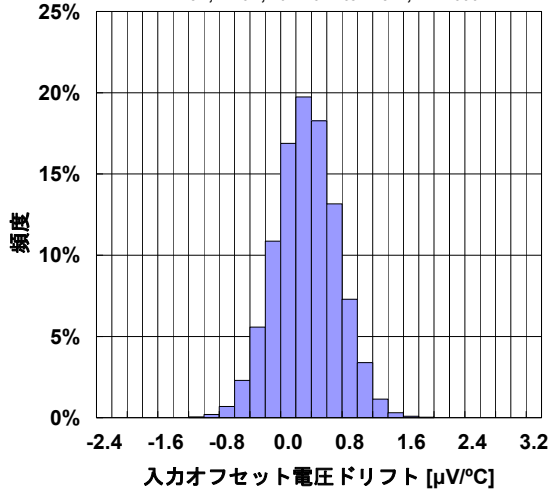
入力オフセット電圧 分布 特性例

$V^+=2.4V, V^-=0V, T_a=25^\circ C, n=4000$



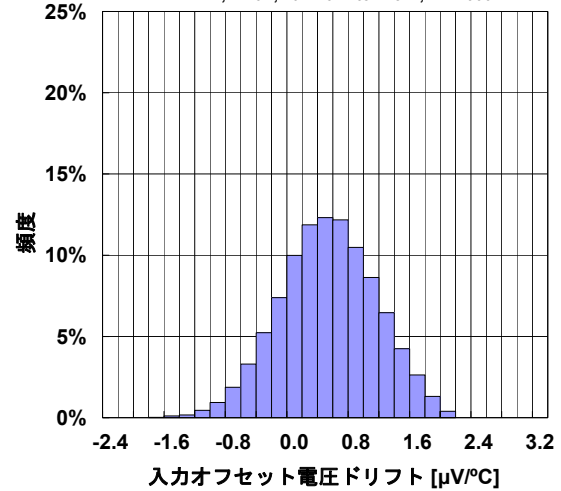
入力オフセット電圧ドリフト分布 特性例

$V^+=5V, V^-=0V, T_a=-40^\circ C \text{ to } 125^\circ C, n=27000$



入力オフセット電圧ドリフト分布 特性例

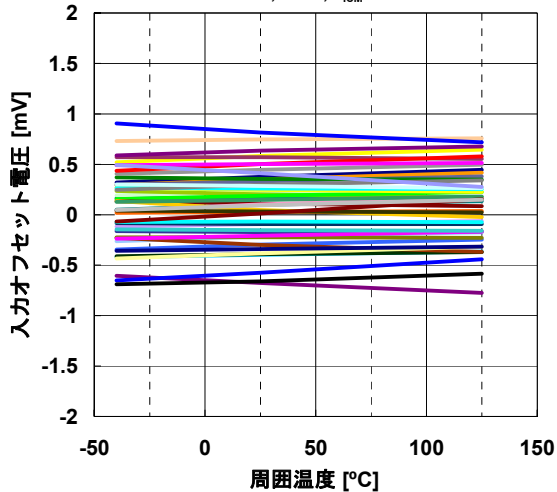
$V^+=2.4V, V^-=0V, T_a=-40^\circ C \text{ to } 125^\circ C, n=27000$



入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例

N=48

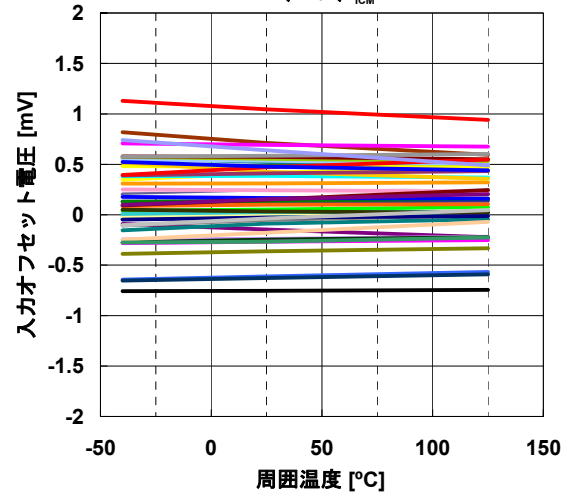
$V^+=5V, V^-=0V, V_{ICM}=2.5V$



入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例

N=48

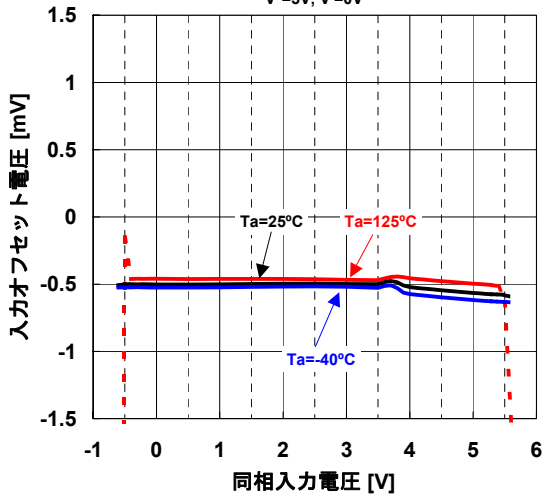
$V^+=2.4V, V^-=0V, V_{ICM}=1.2V$



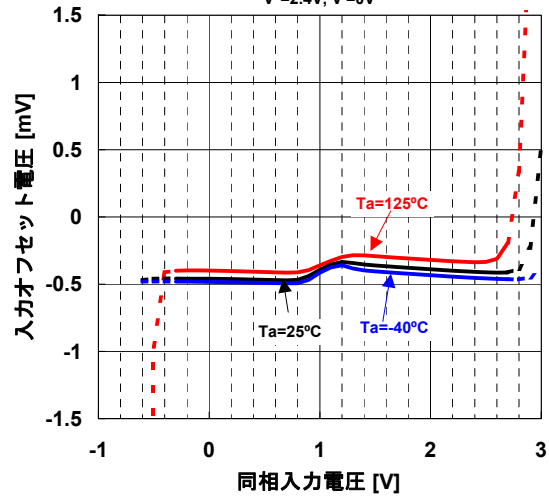


■特性例

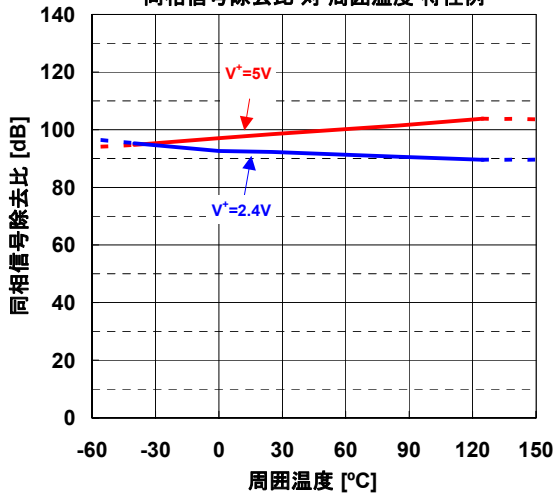
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例  
 $V^+=5V, V^-=0V$



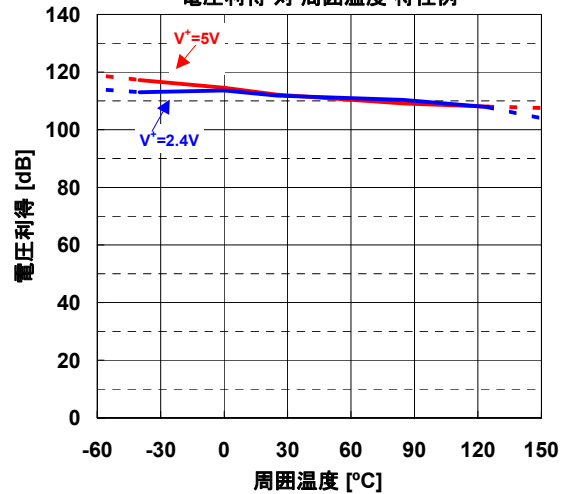
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例  
 $V^+=2.4V, V^-=0V$



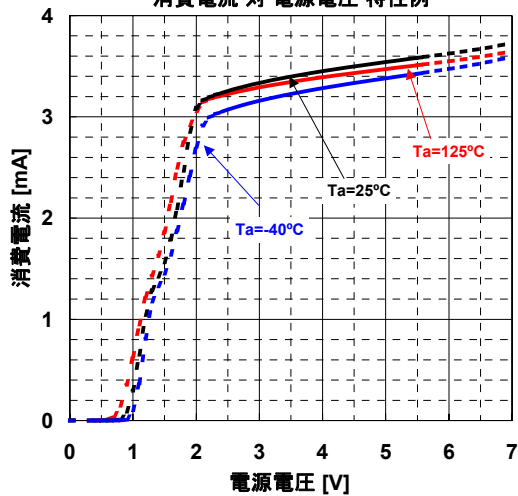
同相信号除去比 対 周囲温度 特性例



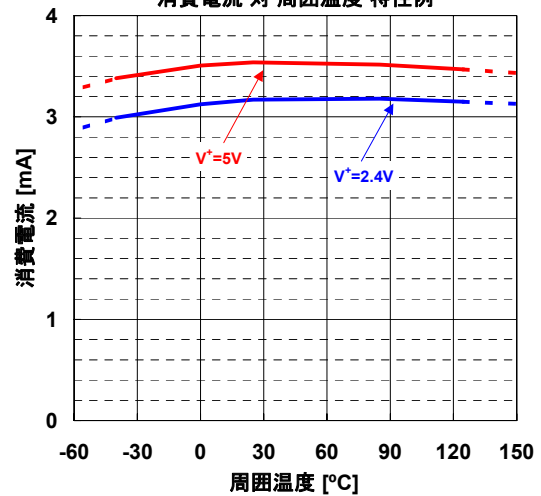
電圧利得 対 周囲温度 特性例



消費電流 対 電源電圧 特性例

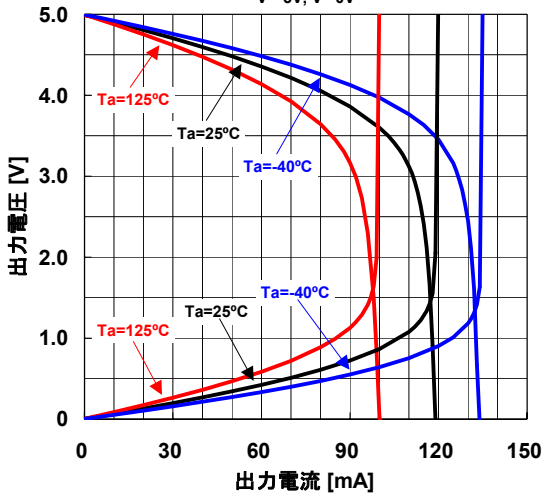


消費電流 対 周囲温度 特性例

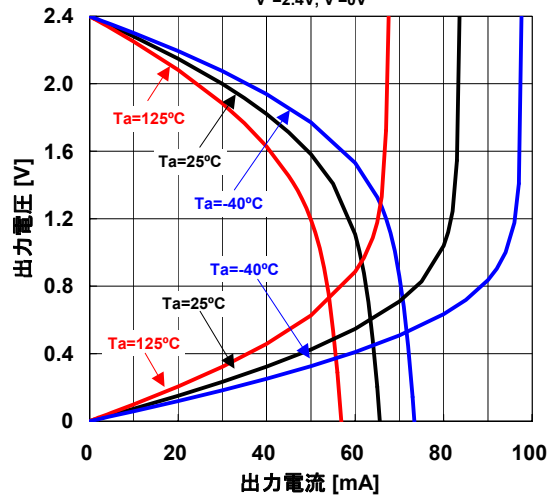


■特性例

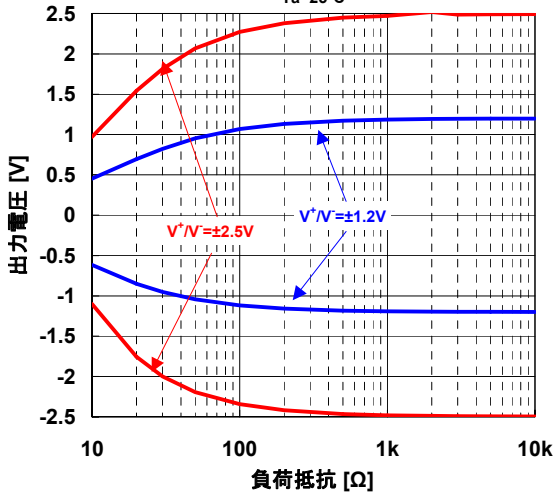
出力電圧 対 出力電流 特性例  
V<sup>+</sup>=5V, V<sup>-</sup>=0V



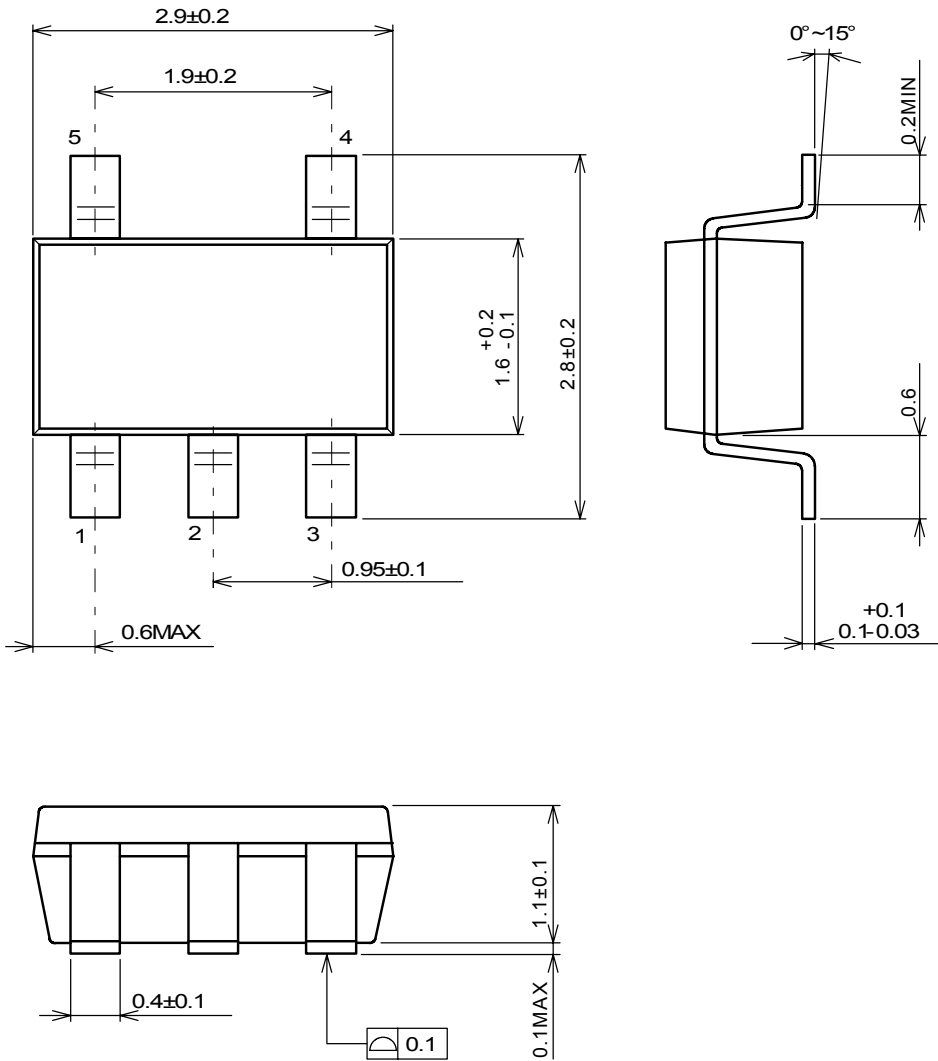
出力電圧 対 出力電流 特性例  
V<sup>+</sup>=2.4V, V<sup>-</sup>=0V



出力電圧 対 負荷抵抗 特性例  
Ta=25°C



■パッケージ外形図



＜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。