

## 1.5V, 0.23μA/ch, 超低消費電流, 入出力フルスイング 1/2/4 回路入り CMOS オペアンプ

### 特長 ( $V^+=5V$ )

●消費電流		
NJU77000/NJU77001	0.29μA typ.	
NJU77002/NJU77004	0.23μA/ch typ.	
●動作電圧	1.5V to 5.5V	
●オフセット電圧		
NJU77000/NJU77001	1.0mV max.	
NJU77002	1.3mV max.	
NJU77004	1.5mV max.	
●オフセットドリフト	0.65μV/°C typ.	
●バイアス電流	10pA max.	
●ユニティゲイン周波数	1.0kHz	
●スルーレート	0.7V/ms	
●入出力フルスイング		
●RF ノイズ耐性		
●CMOS プロセス		
●パッケージ		
NJU77000	SOT-23-5	
NJU77001	SC-88A, SOT-23-5	
NJU77002	EMP8, TVSP8	
NJU77004	SSOP14	

### アプリケーション

- 長寿命バッテリーアプリケーション
- 低消費 O<sub>2</sub> センサー、ガスセンサー
- パワーモニター
- 電流センサ
- ヘルスケア

### 概要

NJU77000/NJU77001/NJU77002/NJU77004 は、バッテリー機器やポータブル機器に適した超低消費電流 1/2/4 回路入り CMOS オペアンプです。動作電圧は 1.5V から 5.5V、消費電流は 0.29μA(1 回路)、0.23μA/ch(2/4 回路) typ. を実現しています。さらに、消費電流は周囲温度や入力電圧変化に対しても安定で、マイクロパワーの O<sub>2</sub> センサーやガスセンサーに最適です。

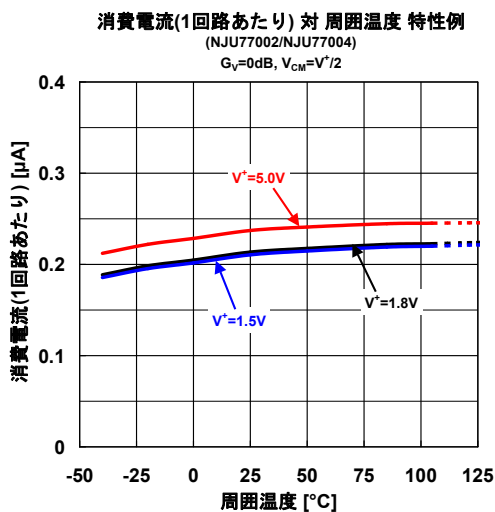
超低消費電流や低動作電圧の他、入出力フルスイング、入力オフセット電圧 1.0mV(1 回路)、1.3mV(2 回路)、1.5mV(4 回路) max.、温度ドリフト 0.65μV/°C typ.、バイアス電流 10pA max.、470pF の容量負荷駆動能力など、NJU77000 シリーズはバッテリー機器において優れた特性が必要な場合に最適です。

NJU77000 シリーズには通常グレード(NJU7700x)と A グレード仕様(NJU7700xA)があり、A グレード仕様は通常仕様に対してオフセット電圧と消費電流が向上し、その他諸特性も -40 to +105°C で保証しています。

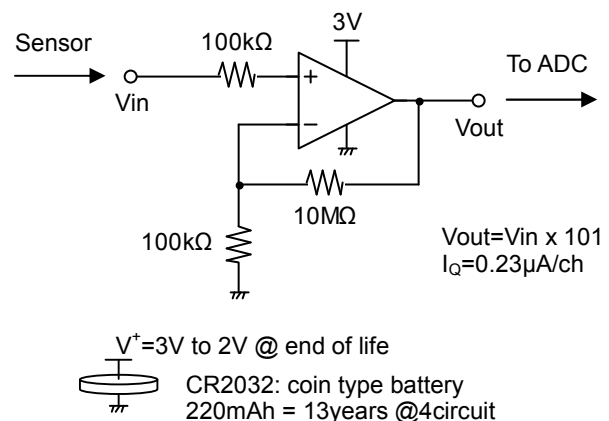
NJU77000 は、5 ピン SOT-23 パッケージ、NJU77001 は、5 ピン SOT-23 パッケージ、SC-88A パッケージを揃えています。NJU77000 は NJU77001 のピン配置変更品(端子配列を参照)です。NJU77002 は、8 ピン EMP パッケージ、TVSP パッケージを揃えています。

NJU77004 は 14 ピン SSOP パッケージを揃えています。

### 特性例



### 標準応用回路例



40dB 超低消費電流センサーアンプ

## ■ 端子配列 / 製品情報

端子配列				
パッケージ	SOT-23-5		SOT-23-5	SC88A
製品名	NJU77000F NJU77000AF		NJU77001F NJU77001AF	NJU77001F3 NJU77001AF3
端子配列				
パッケージ	EMP8	TVSP8	SSOP14	
製品名	NJU77002E NJU77002AE	NJU77002RB1 NJU77002ARB1	NJU77004V NJU77004AV	

## ■ 絶対最大定格

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>	$V_{ID}$	$\pm 7$ <sup>(2)</sup>	V
入力電圧	$V_{IN}$	$V^- - 0.3$ to $V^+ + 0.3$	V
消費電力 <sup>(3)</sup>	$P_D$	(2-layer)	mW
SOT-23-5		390	
SC88A		280	
EMP8		500	
TVSP8		410	
SSOP14		400	
動作温度範囲	$T_{opr}$	-40 to +105	°C
保存温度範囲	$T_{stg}$	-55 to +125	°C

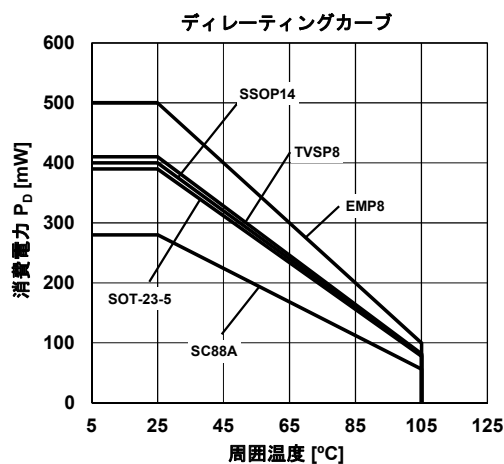
(1) 差動入力電圧は+INPUT端子と-ININPUT端子の電位差です。

(2) 電源電圧が7V以下の場合、電源電圧と等しくなります。

(3) 消費電力は  $T_a=25^\circ\text{C}$  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。

$T_a>25^\circ\text{C}$  で使用する場合、その値は  $1^\circ\text{C}$  につき  $PD/(T_{stg}(\text{MAX})-25)[\text{mW}/^\circ\text{C}]$  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



## ■ 推奨動作条件( $T_a=25^\circ\text{C}$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	$V^+ - V^-$		1.5	-	5.5	V

■電氣的特性(指定なき場合には  $V^+=5V$ ,  $V^-=0V$ ,  $V_{CM}=2.5V$ ,  $R_L=100k\Omega$  to  $2.5V$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

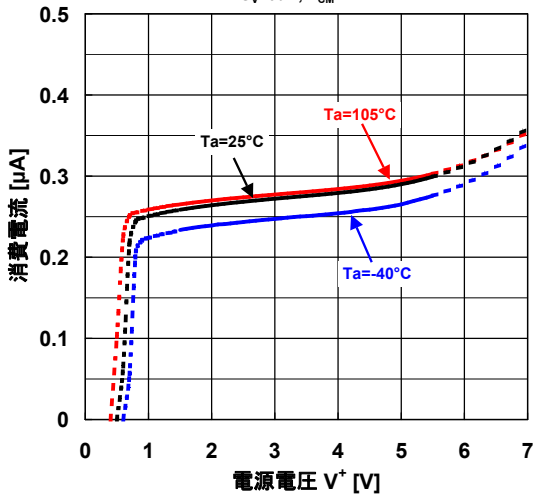
項目	記号	条件	NJU7700xA			NJU7700x			単位
			最小	標準	最大	最小	標準	最大	
<b>DC 特性</b>									
消費電流(全回路) NJU77000/NJU77001	$I_Q$	無信号時	-	0.29	0.39	-	0.29	0.49	$\mu A$
		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	-	0.39	-	-	-	
NJU77002		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.46	0.66	-	0.46	0.76	
NJU77004		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.92	1.22	-	0.92	1.32	
入力オフセット電圧 NJU77000/NJU77001	$V_{IO}$	$V_{CM}=0V$	-	0.35	1	-	0.35	1.8	$mV$
		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	-	1.2	-	-	-	
NJU77002		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.35	1.3	-	0.35	2.0	
NJU77004		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.35	1.5	-	0.35	2.2	
入力オフセット電圧ドリフト NJU77000/NJU77001 NJU77002 NJU77004	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$V_{CM}=0V$ , $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.65	17	-	0.65	-	$\mu V/deg$
入力バイアス電流	$I_B$	$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-10 -100	1 -	10 100	- -	1 -	- -	$pA$
入力オフセット電流	$I_{IO}$	$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-10 -100	1 -	10 100	- -	1 -	- -	$pA$
電圧利得	$A_v$	$V_{out}=0.5V$ to $4.5V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	70 70	100 100	- -	70 -	100 -	- -	$dB$
同相信号除去比	CMR	$V_{CM}=0V$ to $5V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	60 60	80 80	- -	60 -	80 -	- -	$dB$
電源電圧除去比	SVR	$V^+=1.5V$ to $5.5V$ , $V_{CM}=0V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	70 70	90 90	- -	70 -	90 -	- -	$dB$
最大出力電圧	$V_{OH}$	$R_L=100k\Omega$ to $2.5V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	4.9 4.9	4.95 4.95	- -	4.9 -	4.95 -	- -	$V$
	$V_{OL}$	$R_L=100k\Omega$ to $2.5V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	- -	0.05 0.05	0.1 0.1	- -	0.05 -	0.1 -	$V$
同相入力電圧範囲	$V_{ICM}$	CMR $\geq 60dB$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	0 0	- -	5 5	0 -	- -	5 -	$V$
<b>AC 特性</b>									
スルーレート NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	SR	$G_v=0dB$ , $C_L=20pF$ , $V_{IN}=1V_{pp}$	- -	0.8 0.7	- -	- -	0.8 0.7	- -	$V/ms$
ユニティーゲイン周波数 NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	$f_T$	$G_v=20dB$ , $C_L=20pF$	- -	1.1 1.0	- -	- -	1.1 1.0	- -	$kHz$
位相余裕	$\Phi_M$	$C_L=20pF$	-	60	-	-	60	-	$deg$
利得余裕	$G_M$	$C_L=20pF$	-	30	-	-	30	-	$dB$
入力換算雑音電圧 NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	$V_{NI}$	$f=100Hz$	- -	600 700	- -	- -	600 700	- -	$nV/\sqrt{Hz}$

■電气的特性(指定なき場合には  $V^+=1.8V$ ,  $V^-=0V$ ,  $V_{CM}=0.9V$ ,  $R_L=100k\Omega$  to  $0.9V$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

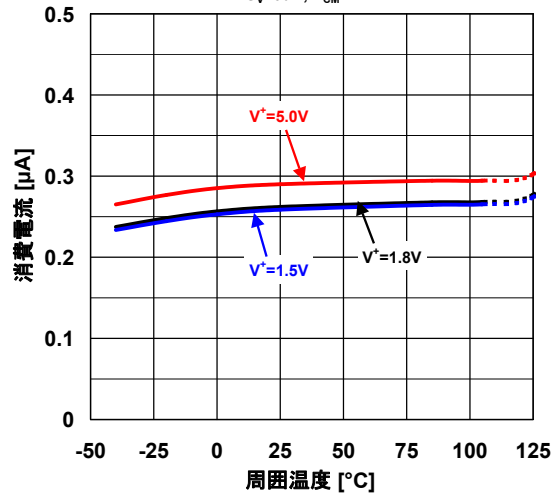
項目	記号	条件	NJU7700xA			NJU7700x			単位
			最小	標準	最大	最小	標準	最大	
<b>DC 特性</b>									
消費電流(全回路) NJU77000/NJU77001	$I_Q$	無信号時	-	0.26	0.36	-	0.26	0.46	$\mu A$
		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	-	0.36	-	-	-	
NJU77002		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.42	0.62	-	0.42	0.72	
NJU77004		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.84	1.17	-	0.84	1.27	
入力オフセット電圧 NJU77000/NJU77001	$V_{IO}$	$V_{CM}=0V$	-	0.35	1	-	0.35	1.8	$mV$
		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	-	1.2	-	-	-	
NJU77002		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.35	1.3	-	0.35	2.0	
NJU77004		$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.35	1.5	-	0.35	2.2	
入力オフセット電圧ドリフト NJU77000/NJU77001 NJU77002 NJU77004	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$V_{CM}=0V$ , $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-	0.65	17	-	0.65	-	$\mu V/deg$
入力バイアス電流	$I_B$	$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-10 -100	1 -	10 100	- -	1 -	- -	$pA$
入力オフセット電流	$I_{IO}$	$T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	-10 -100	1 -	10 100	- -	1 -	- -	$pA$
電圧利得	$A_v$	$V_{out}=0.5V$ to $1.3V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	70 70	100 -	- -	70 -	100 -	- -	$dB$
同相信号除去比	CMR	$V_{CM}=0V$ to $1.8V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	55 55	80 -	- -	55 -	80 -	- -	$dB$
電源電圧除去比	SVR	$V^+=1.5V$ to $5.5V$ , $V_{CM}=0V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	70 70	90 -	- -	70 -	90 -	- -	$dB$
最大出力電圧	$V_{OH}$	$R_L=100k\Omega$ to $0.9V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	1.7 1.7	1.75 -	- -	1.7 -	1.75 -	- -	$V$
	$V_{OL}$	$R_L=100k\Omega$ to $0.9V$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	- -	0.05 -	0.1 0.1	- -	0.05 -	0.1 -	$V$
同相入力電圧範囲	$V_{ICM}$	CMR $\geq 55dB$ $T_a=-40^\circ C$ to $105^\circ C$	0 0	- -	1.8 1.8	0 -	- -	1.8 -	$V$
<b>AC 特性</b>									
スルーレート NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	SR	$G_v=0dB$ , $C_L=20pF$ , $V_{IN}=1V_{pp}$	- -	0.7 0.6	- -	- -	0.7 0.6	- -	$V/ms$
ユニティゲイン周波数 NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	$f_T$	$G_v=20dB$ , $C_L=20pF$	- -	1.0 0.9	- -	- -	1.0 0.9	- -	$kHz$
位相余裕	$\Phi_M$	$C_L=20pF$	-	60	-	-	60	-	$deg$
利得余裕	$G_M$	$C_L=20pF$	-	30	-	-	30	-	$dB$
入力換算雑音電圧 NJU77000/NJU77001 NJU77002/NJU77004	$V_{NI}$	$f=100Hz$	- -	700 800	- -	- -	700 800	- -	$nV/\sqrt{Hz}$

## ■ 特性例

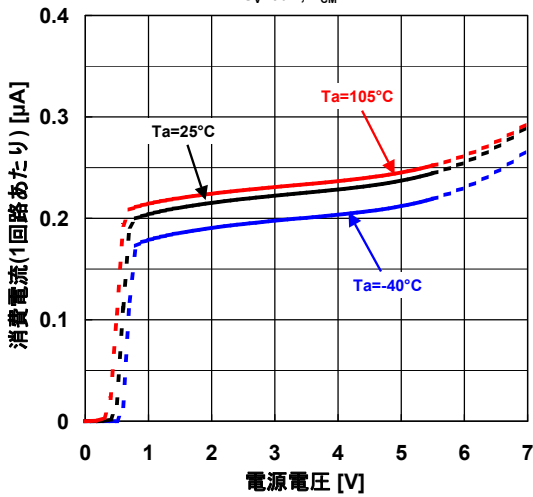
消費電流 対 電源電圧 特性例  
(NJU77000/NJU77001)  
 $G_V=0\text{dB}$ ,  $V_{CM}=V^*/2$



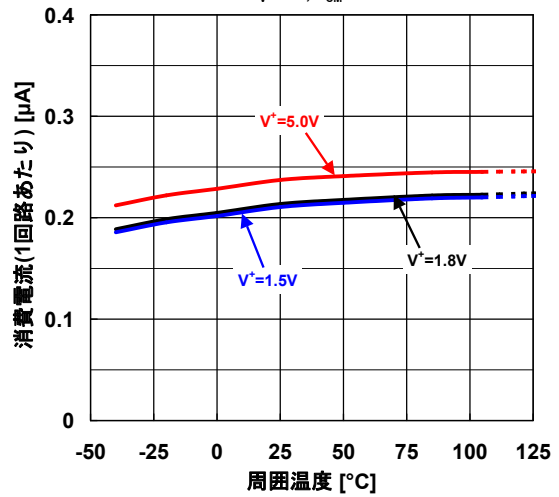
消費電流 対 周囲温度 特性例  
(NJU77000/NJU77001)  
 $G_V=0\text{dB}$ ,  $V_{CM}=V^*/2$



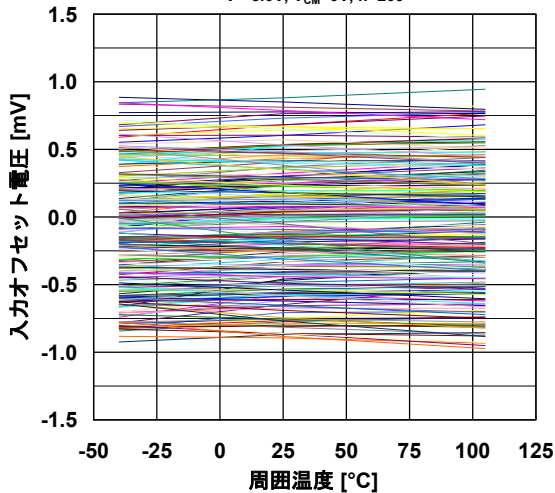
消費電流(1回路あたり) 対 電源電圧 特性例  
(NJU77002/NJU77004)  
 $G_V=0\text{dB}$ ,  $V_{CM}=V^*/2$



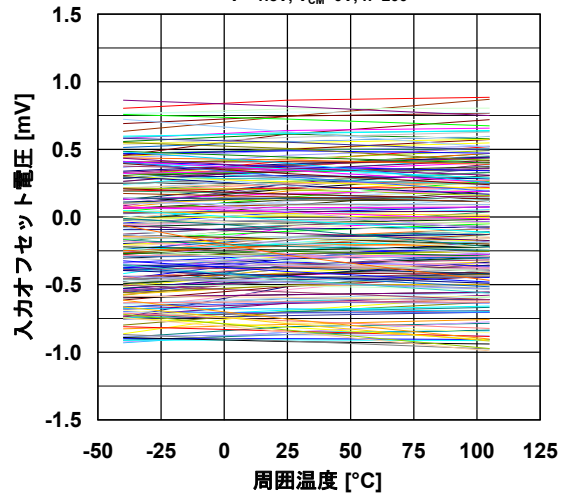
消費電流(1回路あたり) 対 周囲温度 特性例  
(NJU77002/NJU77004)  
 $G_V=0\text{dB}$ ,  $V_{CM}=V^*/2$



入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例  
 $V^*=5.0\text{V}$ ,  $V_{CM}=0\text{V}$ ,  $n=200$

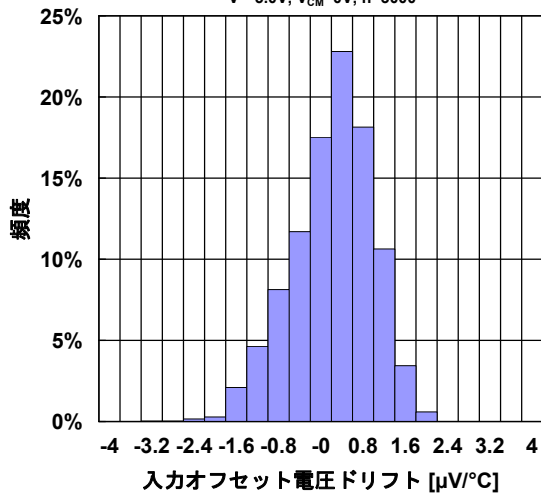


入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例  
 $V^*=1.8\text{V}$ ,  $V_{CM}=0\text{V}$ ,  $n=200$

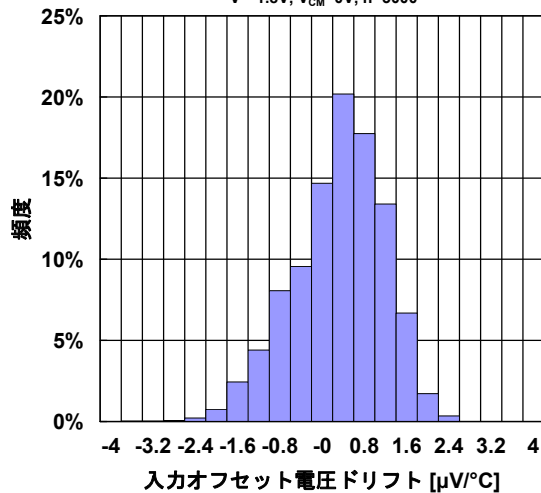


## ■ 特性例

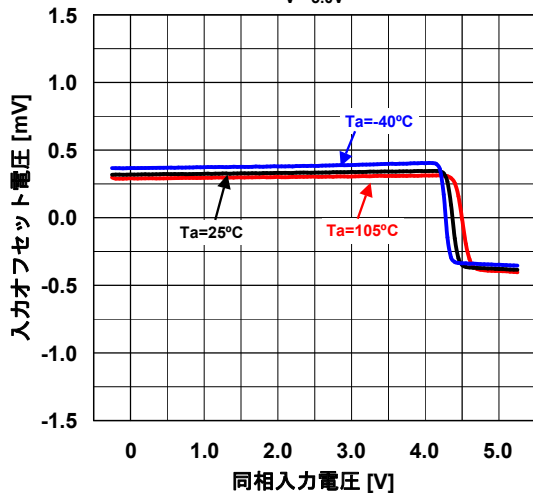
入力オフセット電圧温度ドリフト分布  
 $V^+=5.0V, V_{CM}=0V, n=3000$



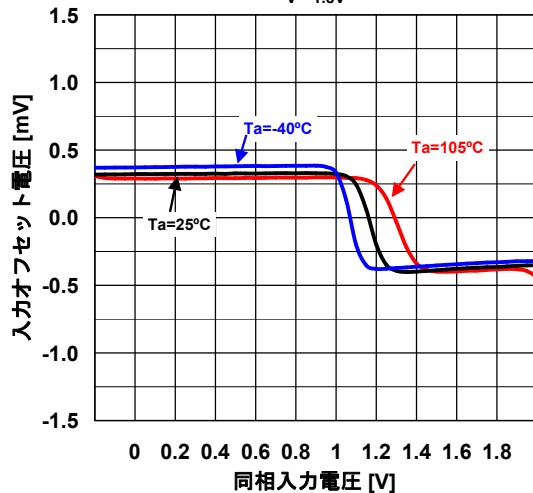
入力オフセット電圧温度ドリフト分布  
 $V^+=1.8V, V_{CM}=0V, n=3000$



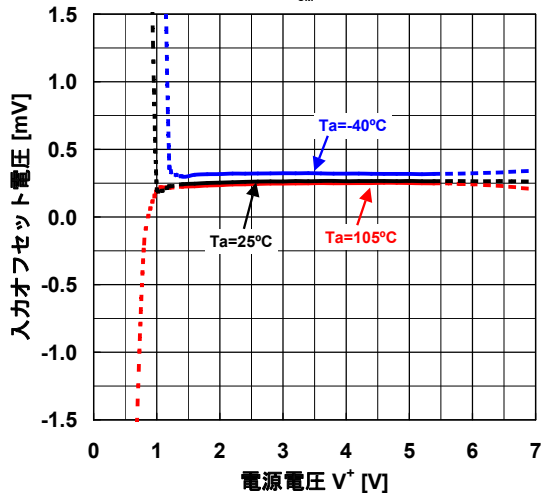
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例  
 $V^+=5.0V$



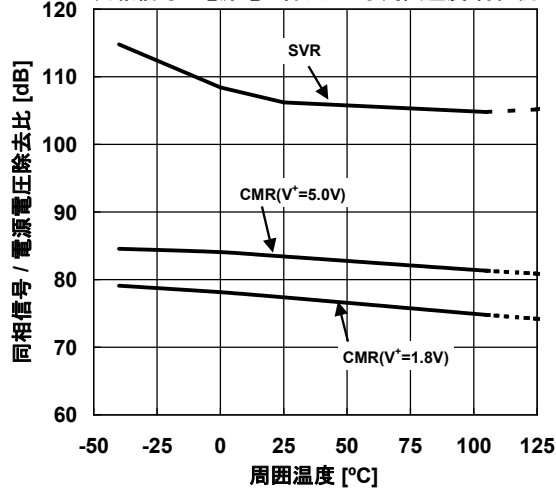
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例  
 $V^+=1.8V$



入力オフセット電圧 対 電源電圧 特性例  
 $V_{CM}=0V$



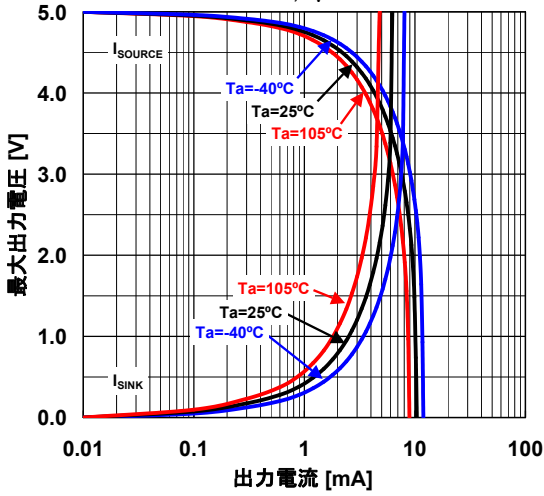
同相信号 / 電源電圧除去比 対 周囲温度 特性例



## ■ 特性例

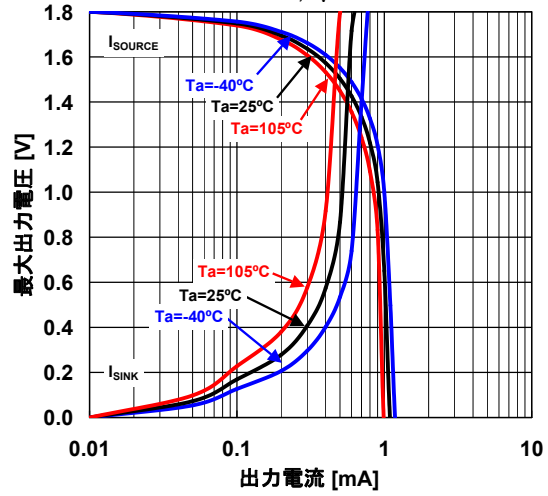
最大出力電圧 対 出力電流 特性例

$V^+ = 5.0V, G_V = \text{OPEN}$



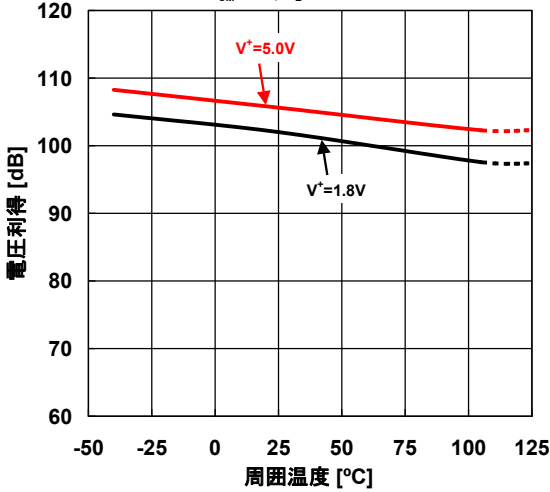
最大出力電圧 対 出力電流 特性例

$V^+ = 1.8V, G_V = \text{OPEN}$



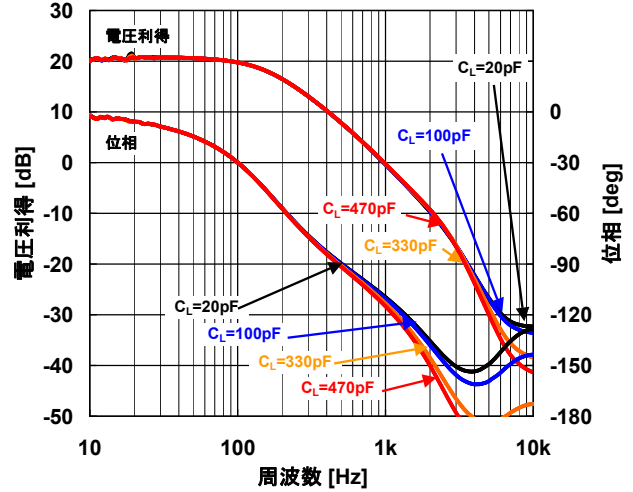
電圧利得 対 周囲温度 特性例

$V_{CM} = V^+/2, R_L = 100k\Omega \text{ to } V^+/2$



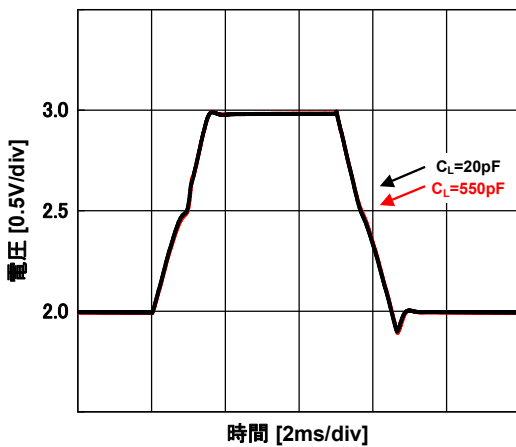
電圧利得/位相 対 周波数 特性例

$V^+ = 5.0V, G_V = 20dB, T_a = 25^\circ C$



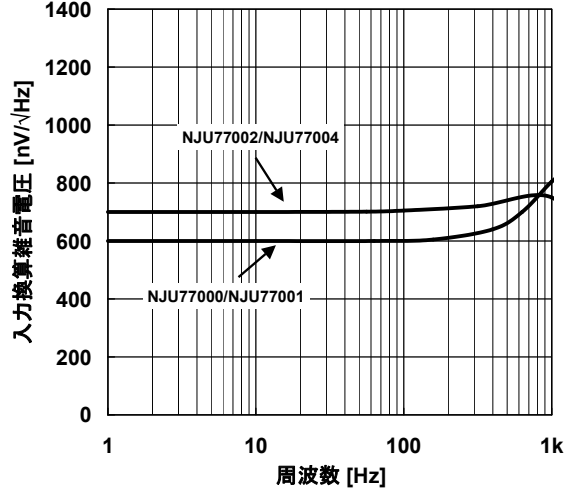
パルス応答 特性例

$V^+ = 5.0V, G_V = 0dB, R_L = 100k\Omega \text{ to } 2.5V, T_a = 25^\circ C$

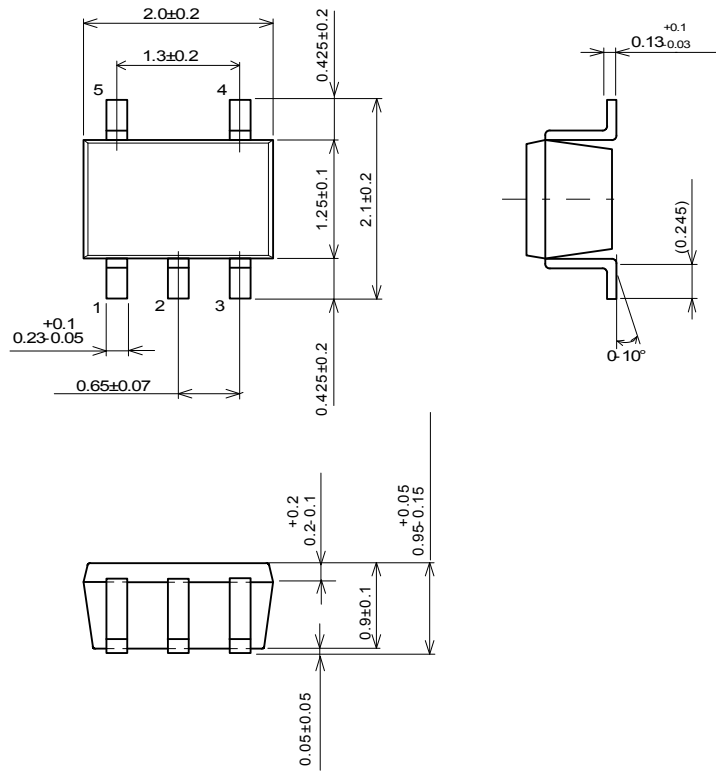


入力換算雑音電圧 対 周波数 特性例

$V^+ = 5.0V, G_V = 0dB, R_L = 100k\Omega, T_a = 25^\circ C$

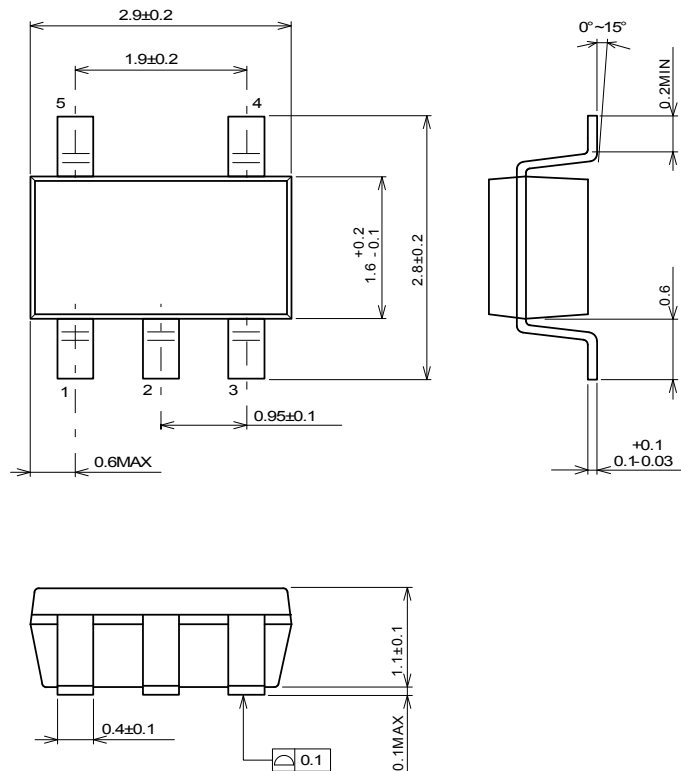


## ■ パッケージ外形図



単位: mm

### SC88A パッケージ

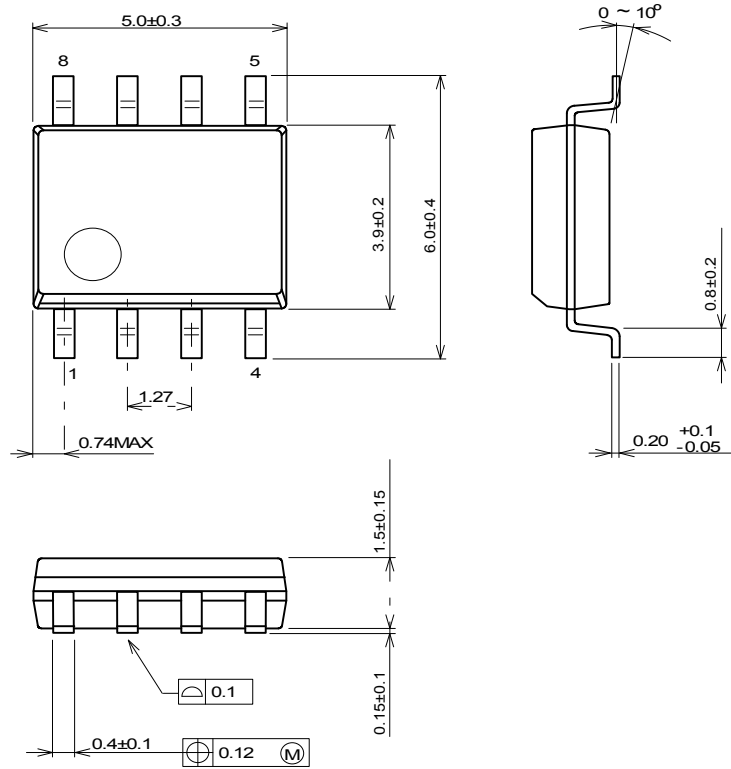


単位: mm

### SOT-23-5 パッケージ

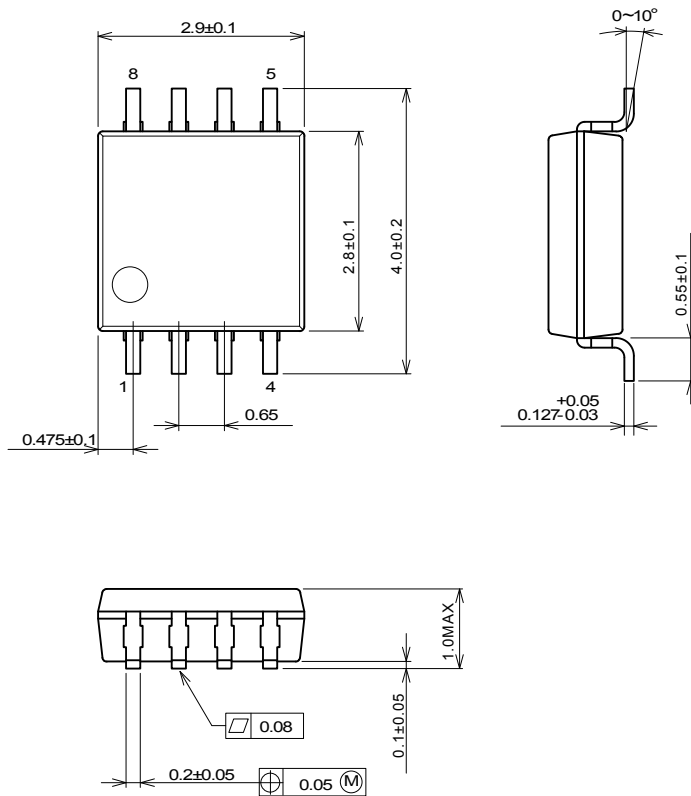


## ■ パッケージ外形図



単位: mm

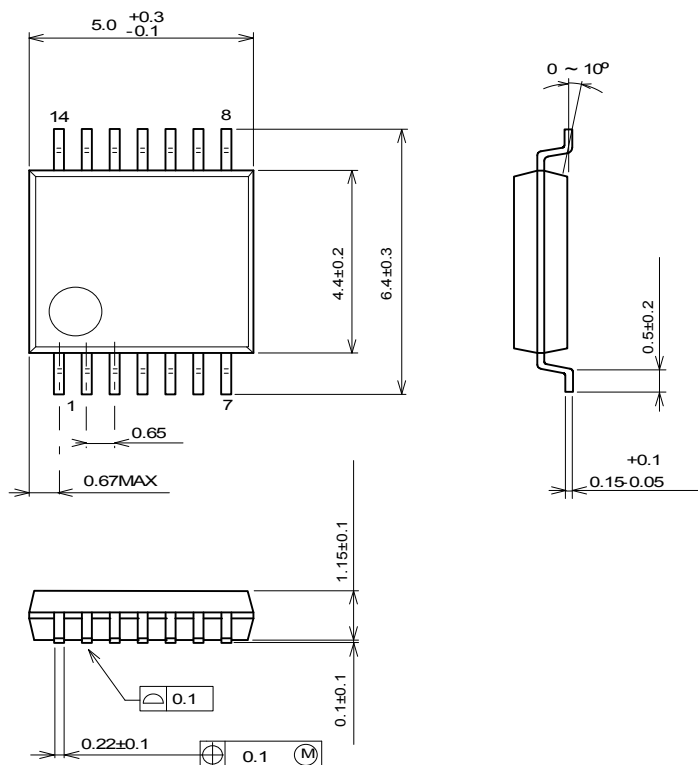
### EMP8 パッケージ



単位: mm

### TVSP8 パッケージ

## ■ パッケージ外形図



単位: mm

### SSOP14 パッケージ

<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。