

# 1 回路入り低消費オペアンプ

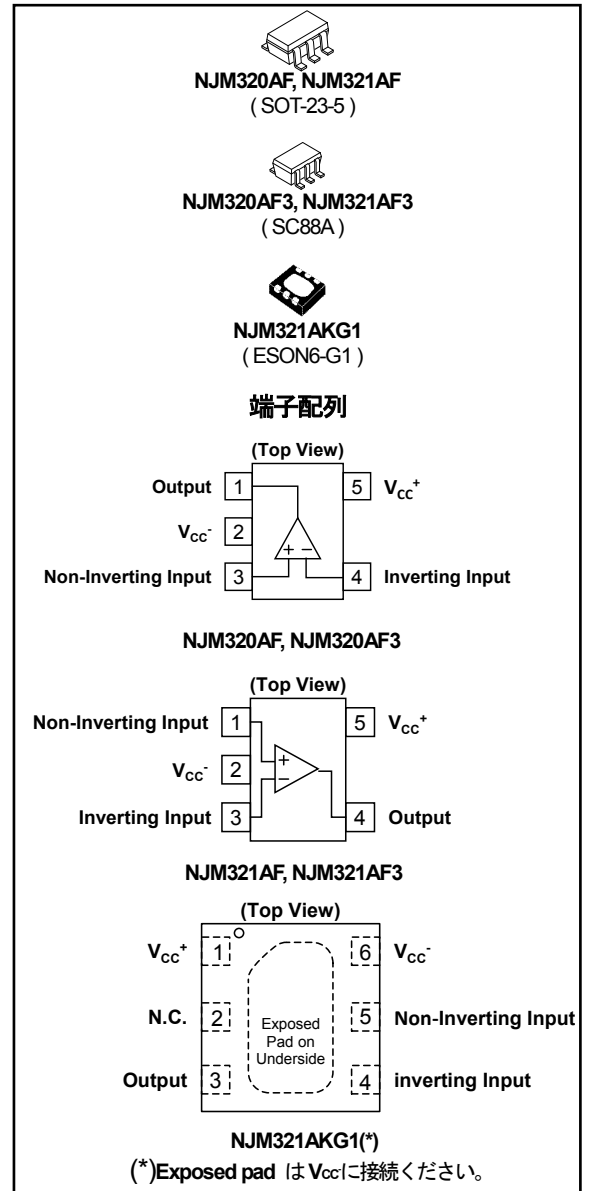
## ■特徴

- 入力オフセット電圧 : 2.5mV max.
- 入力オフセット電圧温度ドリフト : 5 $\mu$ V/ $^{\circ}$ C typ.
- 消費電流 : 0.45mA typ. at  $V_{cc}^+ = 5V$
- 入力バイアス電流 : 20nA typ.
- GND センシング可能
- 静電気保護回路内蔵 :  
 人体モデル (HBM) $\pm$ 2000V typ.
- EMI フィルタ内蔵 : EMIRR=84dB typ. @  $f = 1.8GHz$
- 広動作電圧範囲  
 単電源 : +3V to +32V  
 両電源 :  $\pm 1.5V$  to  $\pm 16V$

## ■概要

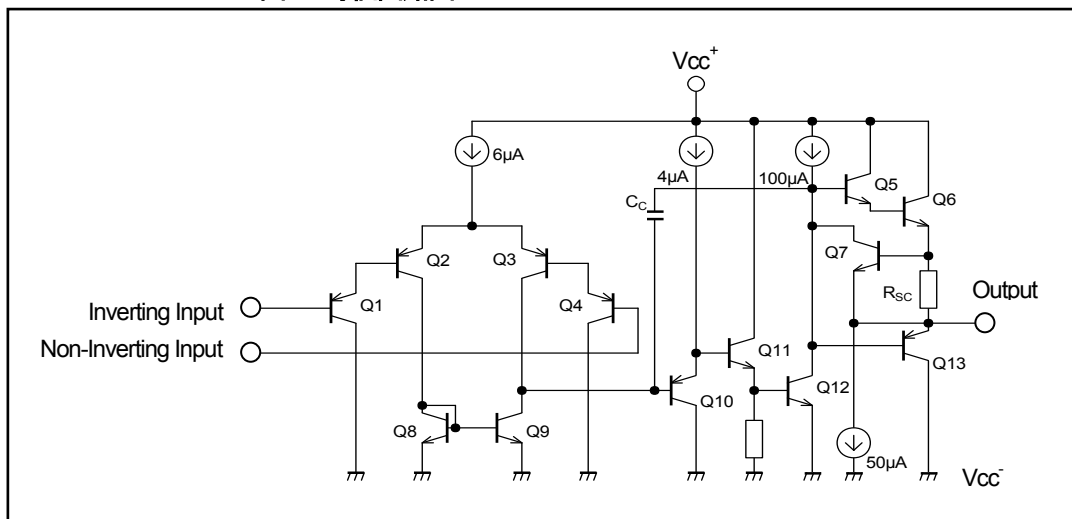
NJM320A/NJM321A は、高電圧利得、位相補償回路内蔵、そして広動作電圧幅である 1 回路入り単電源オペアンプです。また、電源電圧に依存することなく、低消費電流の特長を持ちます。

アプリケーションとしては、トランスデューサ・アンプ、DC ゲインブロックや単一電源動作を必要とするオペアンプの応用回路に最適です。例えば、ロジック回路で用いられる 5V 単一電源でも直接的に動作させることができ、追加の電源を必要としません。単一電源で動作させた場合でも同相入力電圧と出力電圧においては最低電位付近においても線形性を保ちながら動作させる事が出来ます。



## 1. 等価回路図

図 1. 等価回路図



# NJM320A/NJM321A

## 2. 絶対最大定格

(Tamb=25°C)

記号	項目	定格	単位
V <sub>CC</sub>	電源電圧 (V <sub>CC</sub> <sup>+</sup> - V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> )	32	V
V <sub>IN</sub>	入力電圧 <sup>(1)</sup>	V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> -0.3 to V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> +32	V
V <sub>o</sub>	出力印加電圧	V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> -0.3 to V <sub>CC</sub> <sup>+</sup> +0.3	V
V <sub>ID</sub>	差動入力電圧	±32	V
I <sub>IN</sub>	入力電流 <sup>(2)</sup>	5mA in DC or 50mA in AC (duty cycle = 10%, T=1s)	mA
T <sub>stg</sub>	保存温度範囲	-65 to +150	°C
T <sub>j</sub>	ジャンクション温度	150	°C
P <sub>D</sub>	消費電力	SOT-23-5 : 480 <sup>(4)</sup> , 650 <sup>(5)</sup> SC88A : 360 <sup>(4)</sup> , 490 <sup>(5)</sup> ESON6-G1 : 330 <sup>(6)</sup> , 1200 <sup>(7)</sup>	mW
θ <sub>ja</sub>	ジャンクション温度(T <sub>j</sub> )と周囲温度 (T <sub>a</sub> ) 間の熱抵抗 <sup>(3)</sup>	SOT-23-5 : 260 <sup>(4)</sup> , 195 <sup>(5)</sup> SC88A : 355 <sup>(4)</sup> , 260 <sup>(5)</sup> ESON6-G1 : 385 <sup>(6)</sup> , 110 <sup>(7)</sup>	°C/W
ψ <sub>jt</sub>	ジャンクション温度 (T <sub>j</sub> ) とケース表面温度間の熱抵抗 <sup>(3)</sup>	SOT-23-5 : 68 <sup>(4)</sup> , 58 <sup>(5)</sup> SC88A : 91 <sup>(4)</sup> , 74 <sup>(5)</sup> ESON6-G1 : 65 <sup>(6)</sup> , 26 <sup>(7)</sup>	°C/W

- 電源端子 V<sub>CC</sub><sup>+</sup> への印加電圧に依らず入力端子に印加可能な電圧範囲です。  
アンプが通常動作する入力電圧は電気的特性に書かれている同相入力電圧範囲内です。
- 入力電流は、入力端子の一方が負電位の際に発生します。これは、入力PNPトランジスタのコレクタ - ベース接合が順方向バイアスされることにより、ダイオードとして動作することに起因します。そしてこのダイオード動作に加えて、ICチップ上のNPN型の寄生トランジスタが存在します。このトランジスタは入力が負電位の際に、オペアンプの出力電圧がV<sub>CC</sub>に上がるか、GND近辺になるような状態を引き起こします。
- 短絡回路は、過剰な加熱や破壊的損失を引き起こします。熱抵抗は標準値です。
- 消費電力はEIA/JEDEC仕様基板 (76.2×114.3×1.6mm, 2層, FR-4) 実装時
- 消費電力はEIA/JEDEC仕様基板 (76.2×114.3×1.6mm, 4層, FR-4) 実装時
- 基板実装時 101.5×114.5 ×1.6mm(EIA/JEDEC規格サイズ 2層 FR-4)且つ Exposed Pad 使用
- 基板実装時 101.5×114.5 ×1.6mm(EIA/JEDEC規格サイズ 4層 FR-4)且つ Exposed Pad 使用  
\* 4層基板内径 : 99.5×99.5mm、JEDEC規格 JESD51-5 に基づき、基板にサーマルビアホールを適用

### ■推奨動作条件

(Tamb=25°C)

記号	項目	単位
V <sub>CC</sub>	電源電圧 (V <sub>CC</sub> <sup>+</sup> - V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> )	3 to 32 V
T <sub>oper</sub>	動作温度範囲	-40 to +125 °C

### 3. 電気的特性

指定無き場合は、 $V_{CC}^+ = +5V$ ,  $V_{CC}^- = 0V$ ,  $T_{amb} = +25^\circ C$

記号	項目	最小	標準	最大	単位
$V_{io}$	入力オフセット電圧 <sup>(1)</sup> $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	- -	0.5 -	2.5 4	mV
$DV_{io}$	入力オフセット電圧(温度ドリフト係数) $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	-	5	30	$\mu V/^\circ C$
$I_{io}$	入力オフセット電流 $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	- -	2 -	30 40	nA
$DI_{io}$	入力オフセット電流(温度ドリフト係数) $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	-	-	300	$pA/^\circ C$
$I_{ib}$	入力バイアス電流 <sup>(2)</sup> $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	- -	20 -	150 200	nA
$A_{vd}$	電圧利得( $V_{CC}^+ = +15V$ , $R_L = 2k\Omega$ , $V_o = 1.4V$ to $11.4V$ ) $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	50 25	100 -	- -	V/mV
SVR	電源電圧除去比( $V_{CC}^+ = 5V$ to $30V$ , $R_s < 10k\Omega$ ) $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	65 65	100 -	- -	dB
$I_{CC}$	消費電流(無負荷) $V_{CC}^+ = 5V$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup> $V_{CC}^+ = 30V$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	- -	0.45 -	0.7 1	mA
$V_{icm}$	同相入力電圧 ( $V_{CC}^+ = +30V$ <sup>(3)</sup> ) $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	0 0	- -	$V_{CC}^+ - 1.5$ $V_{CC}^+ - 2$	V
CMR	同相信号除去比 ( $R_s < 10k\Omega$ ) $T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>	70 60	100 -	- -	dB

# NJM320A/NJM321A

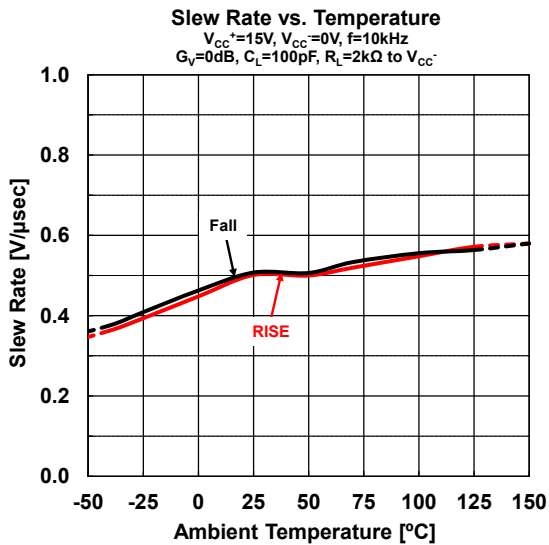
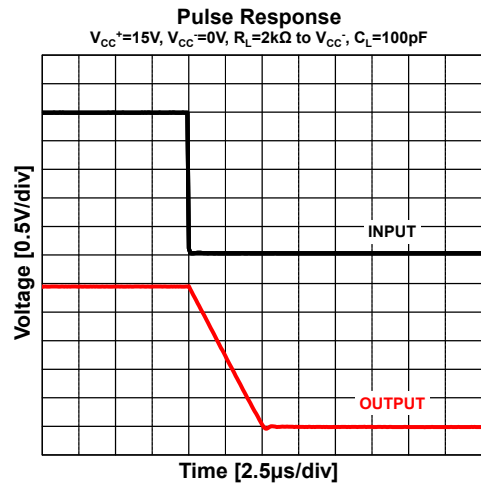
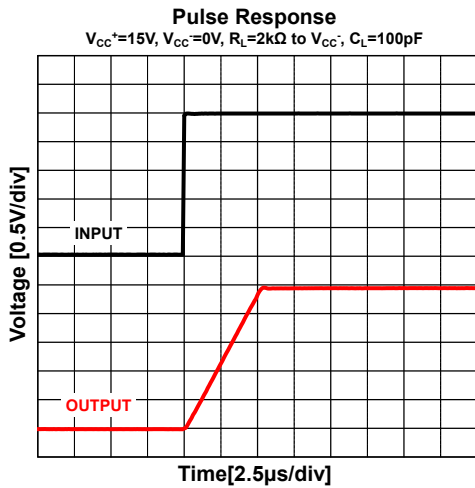
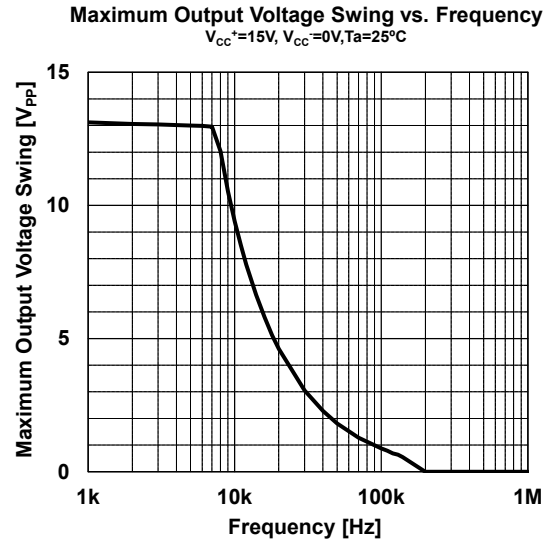
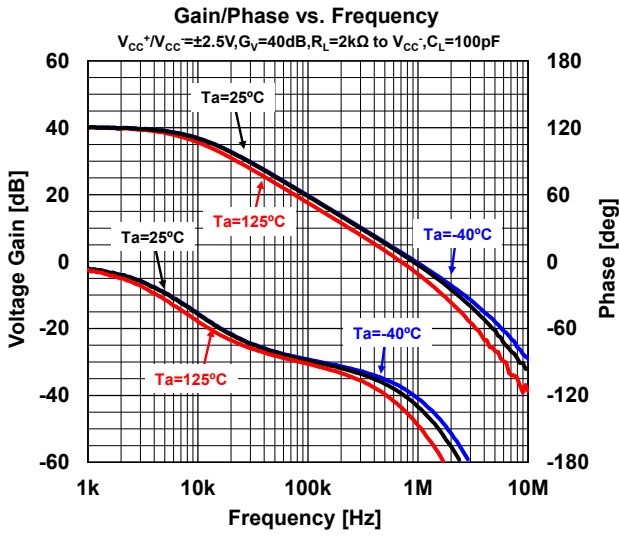
## 4. 電気的特性つづき

指定無き場合は、 $V_{CC}^+ = +5V$ ,  $V_{CC}^- = 0V$ ,  $T_{amb} = +25^\circ C$

記号	項目	最小	標準	最大	単位
$I_{source}$	出力流出電流 $V_{CC}^+ = 15V, V_O = +2V, V_{id} = +1V$	20	40	-	mA
$I_{sink}$	出力流入電流 $V_{CC}^+ = 15V, V_O = +2V, V_{id} = -1V$	10	20	-	mA
	$V_{CC}^+ = 15V, V_O = +0.2V, V_{id} = -1V$	12	50	-	$\mu A$
$V_{OH}$	最大出力電圧(HIGH 側, $V_{CC}^+ = 30V$ ) $T_{amb} = 25^\circ C, R_L = 2k\Omega$	26	27	-	V
	$0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C^{(5)}, R_L = 2k\Omega$	26	-	-	
	$T_{amb} = 25^\circ C, R_L = 10k\Omega$	27	28	-	
	$0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C^{(5)}, R_L = 10k\Omega$	27	-	-	
$V_{OL}$	最大出力電圧(LOW 側) $T_{amb} = 25^\circ C, R_L = 10k\Omega$	-	5	20	mV
	$0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C^{(5)}, R_L = 10k\Omega$	-	-	20	
SR	スルーレート $V_{CC}^+ = 15V, V_i = 0.5 \text{ to } 3V, R_L = 2k\Omega,$ $C_L = 100pF, \text{ unity gain}$	-	0.6	-	V/ $\mu s$
GBP	利得帯域幅積 $V_{CC}^+ = 30V, f = 100kHz, V_{in} = 10mV,$ $R_L = 2k\Omega, C_L = 100pF$	-	1.1	-	MHz
THD	全高調波歪率 $f = 1kHz, A_v = 20dB, R_L = 2k\Omega, V_O = 2V_{pp},$ $C_L = 100pF$	-	0.02	-	%
$e_n$	入力換算雑音電圧 $f = 1kHz, R_S = 100\Omega, V_{CC}^+ = 30V$	-	30	-	nV/ $\sqrt{Hz}$

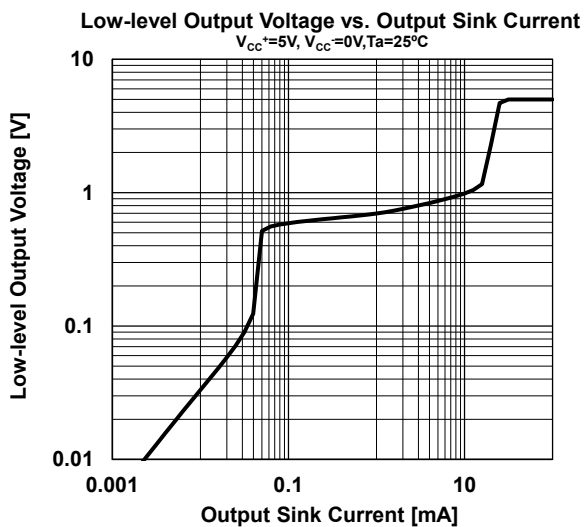
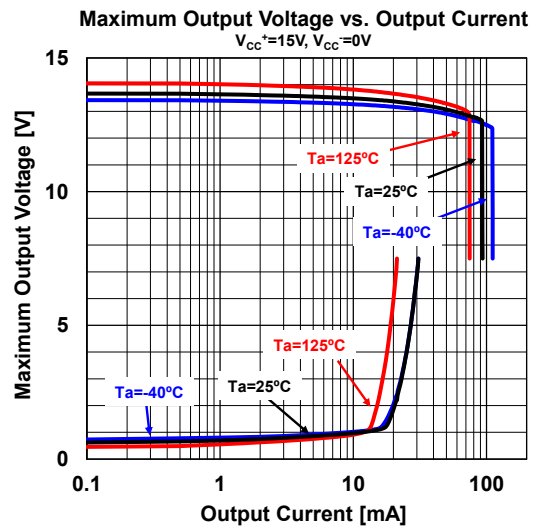
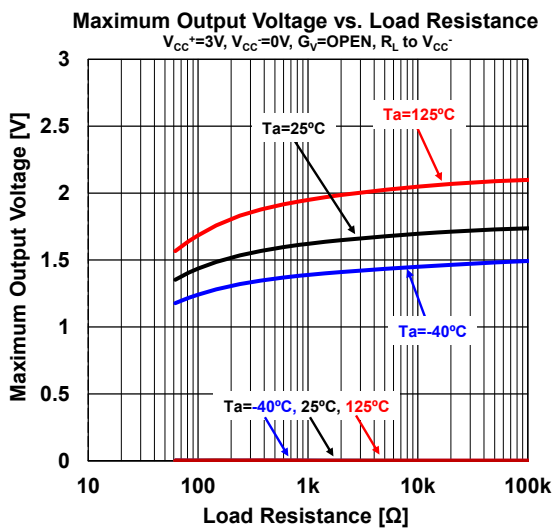
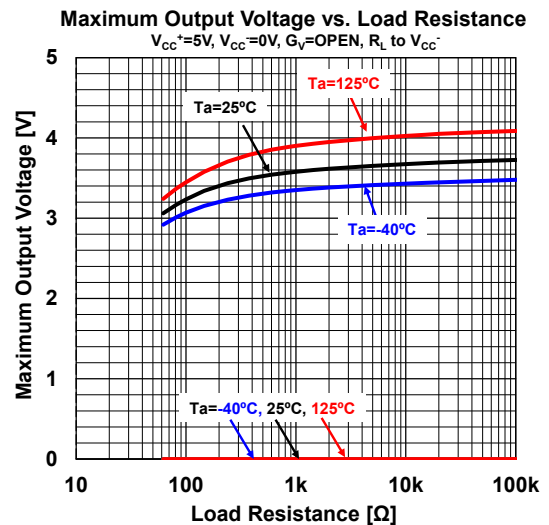
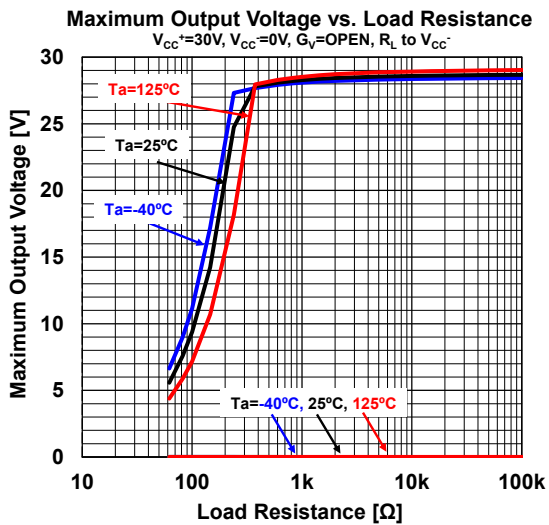
- $V_O = 1.4V, R_S = 0\Omega, 5V < V_{CC}^+ < 30V, 0 < V_e < (V_{CC}^+ - 1.5V)$
- 入力電流の方向は、ICから外に流れる方向です。
- いずれかの入力信号の同相入力電圧は  $V_{CC}^- - 0.3V$  を越えてないでください。同相入力電圧の上限は  $V_{CC}^+ - 1.5V$  ですが片方もしくは、両方の入力電圧は、32Vまで上げててもダメージを受けることはありません。
- 外付け部品の近接の為、外付け部品間の浮遊容量がカップリングを起こさない事を確認してください。
- 全数試験は行っていません。

## ■ 特性例



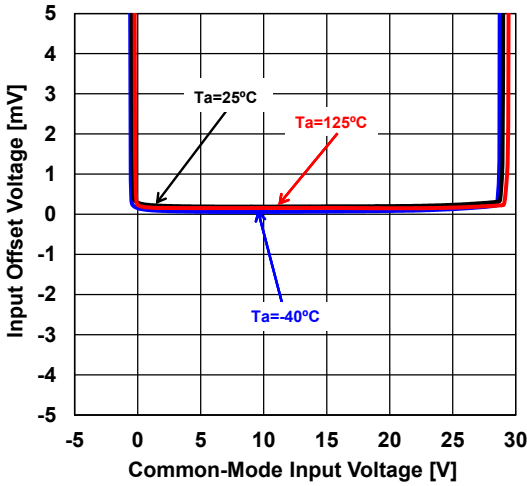
# NJM320A/NJM321A

## ■特性例

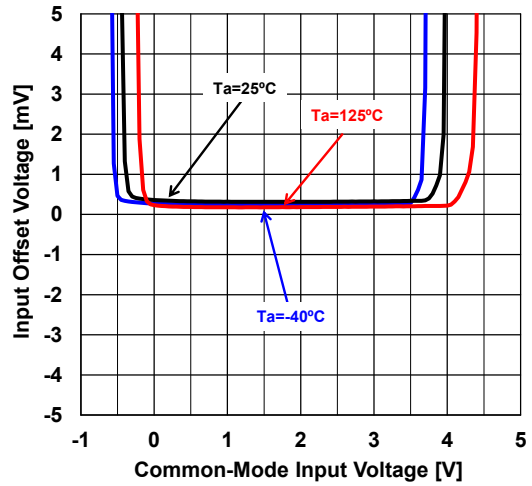


■ 特性例

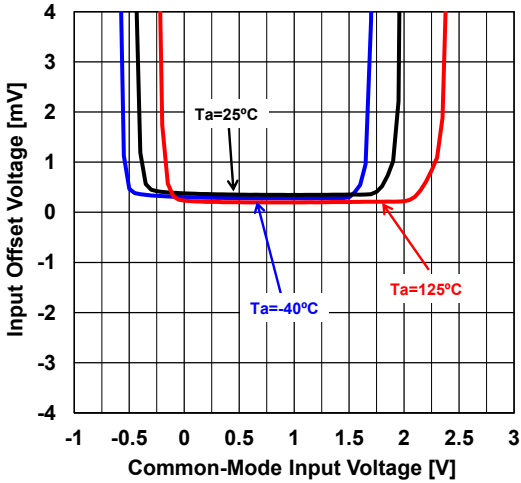
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage  
 $V_{CC^+}=30V, V_{CC^-}=0V$



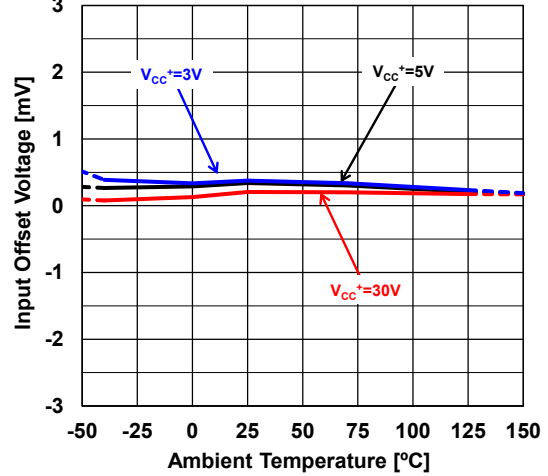
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage  
 $V_{CC^+}=5V, V_{CC^-}=0V$



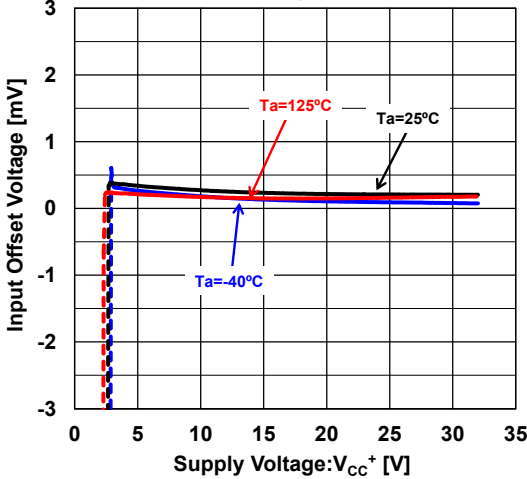
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage  
 $V_{CC^+}=3V, V_{CC^-}=0V$



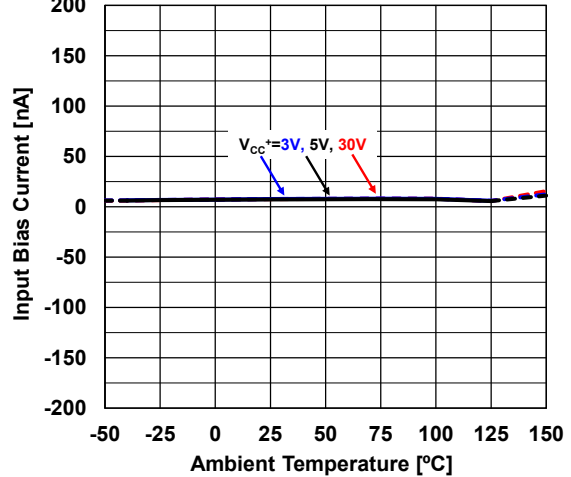
Input Offset Voltage vs. Temperature  
 $V_{COM}=V_{CC^+}/2$



Input Offset Voltage vs. Supply Voltage  
 $V_{CC^-}=0V, V_{COM}=V_{CC^+}/2$

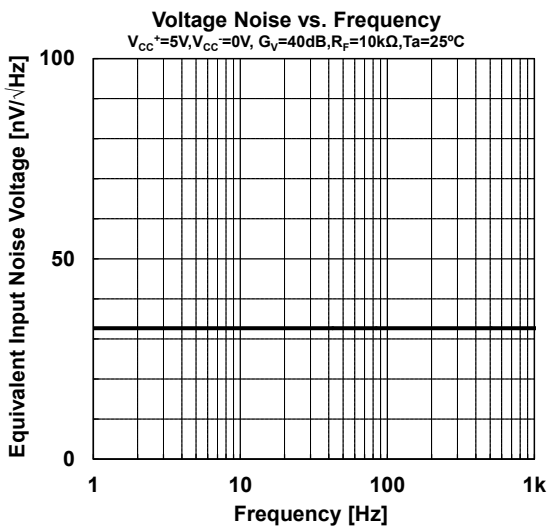
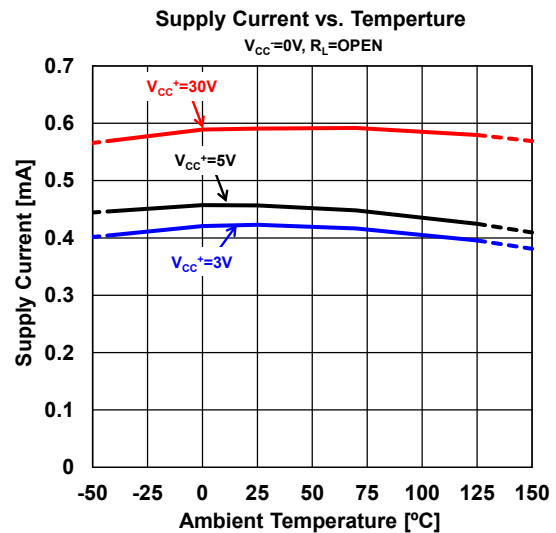
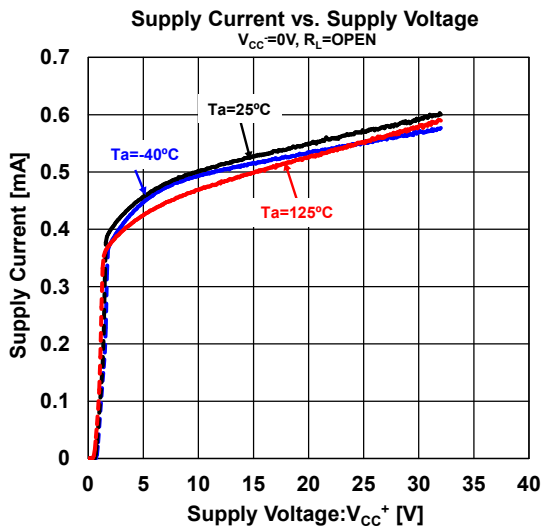
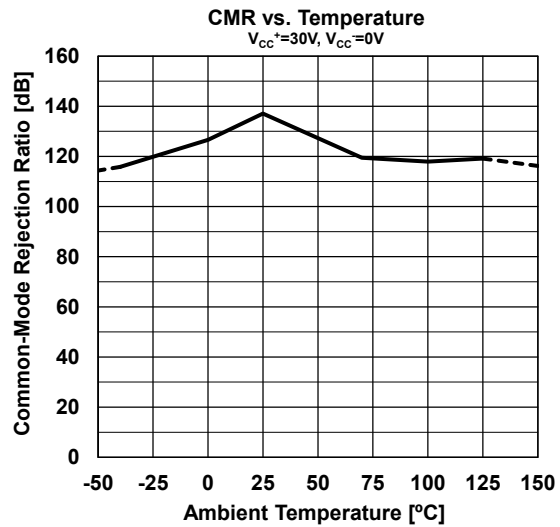
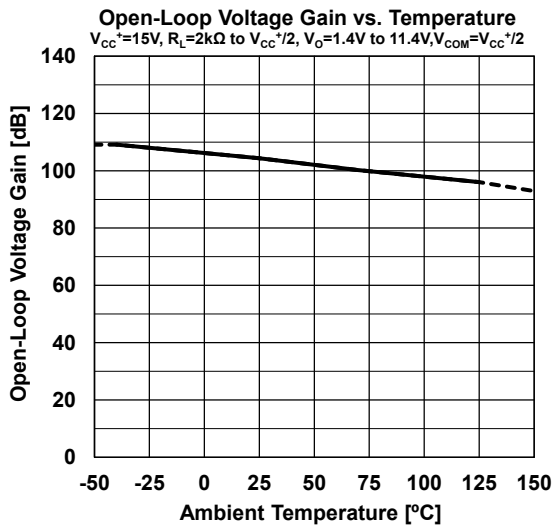


Input Bias Current vs. Temperature  
 $V_{CC^-}=0V, V_{COM}=0V$



# NJM320A/NJM321A

## ■ 特性例





## ■アプリケーションノート

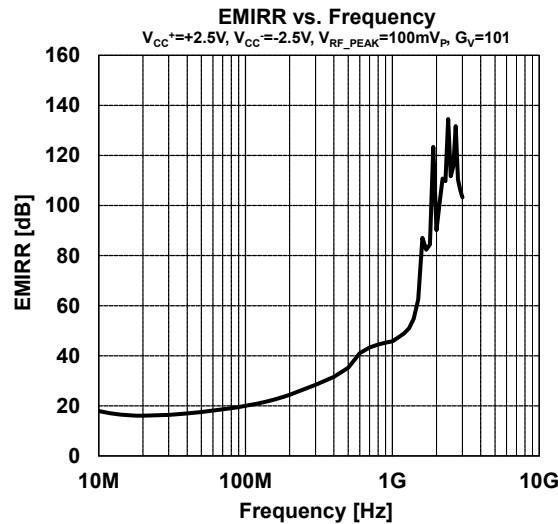
### EMIRR(EMI Rejection Ratio)について

EMIRR は、オペアンプの耐 EMI 特性を示す指標であり、印加する RF 信号振幅と入力オフセット電圧シフト量を、以下の式(1)で表したものです。オペアンプに印加する RF 信号とオフセット電圧シフト量の関係を測定することにより、RF 信号の耐性を把握することができます。EMIRR の値が大きいほど、オフセット電圧シフト量が小さく、RF 信号に対する耐性が高いことがわかります。なお、RF 信号による入力オフセット電圧シフトは入力端子へ印加される影響が支配的であるという考えから、通常、EMIRR の値は+INPUT 端子へ RF 信号を印加した時の値となります。

$$EMIRR=20\cdot\log\left(\frac{V_{RF\_PEAK}}{|\Delta V_{IO}|}\right) \quad \cdot \cdot (1)$$

$V_{RF\_PEAK}$  : RF 信号振幅 [V<sub>P</sub>]

$\Delta V_{IO}$  : 入力オフセット電圧シフト量 [V]

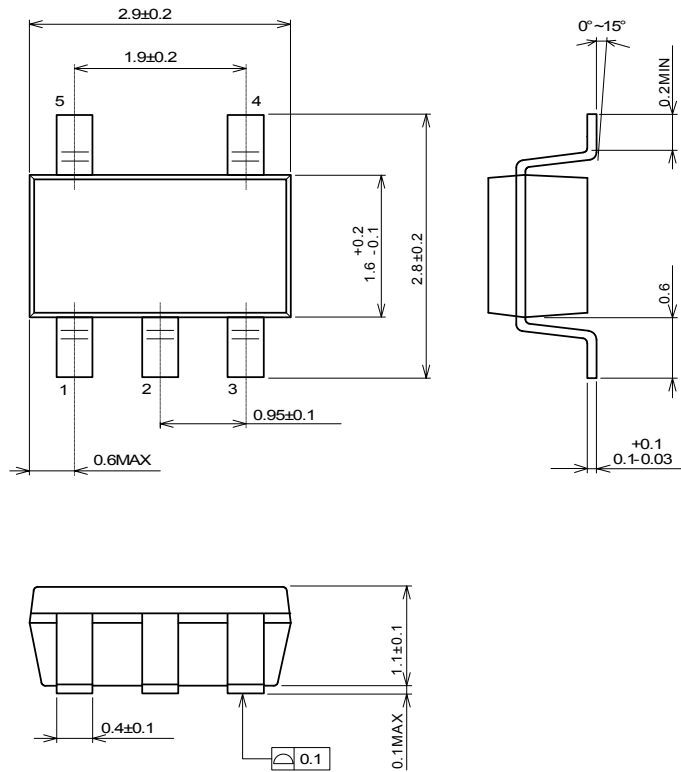


\* 詳細は弊社 HP: [//www.njr.co.jp/](http://www.njr.co.jp/)  
「EMI 耐性アプリケーションノート」を ご参照ください。

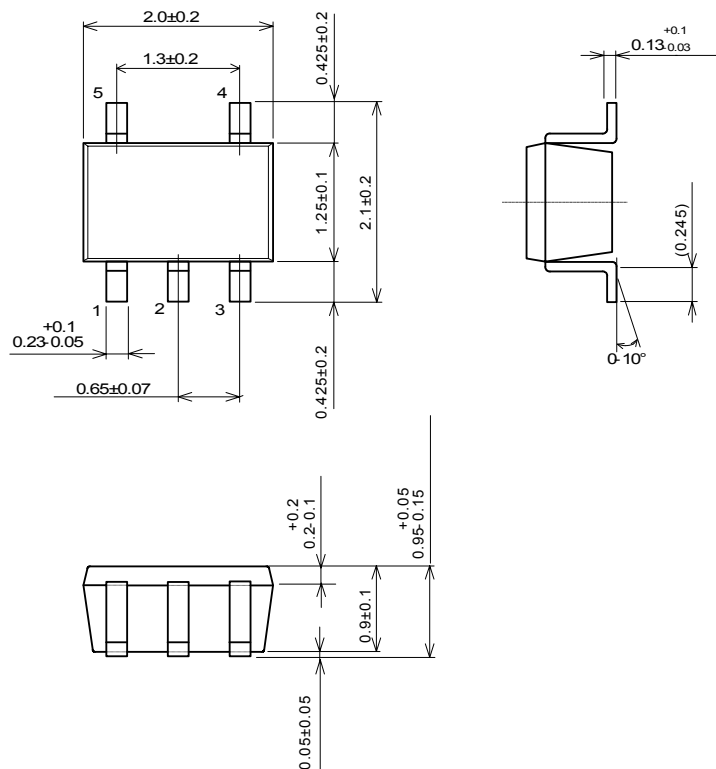
# NJM320A/NJM321A

■ パッケージ寸法図 単位 : mm

SOT-23-5

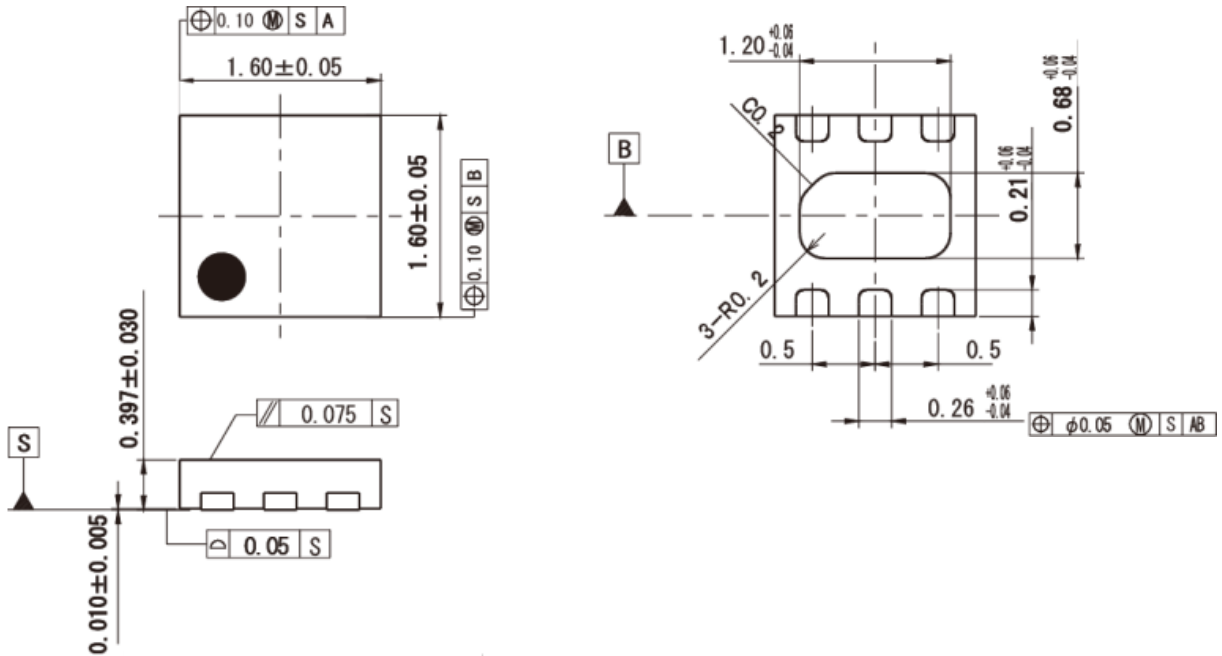


SC-88A



## ■ パッケージ寸法図 単位 : mm

### ESON6-G1



<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。