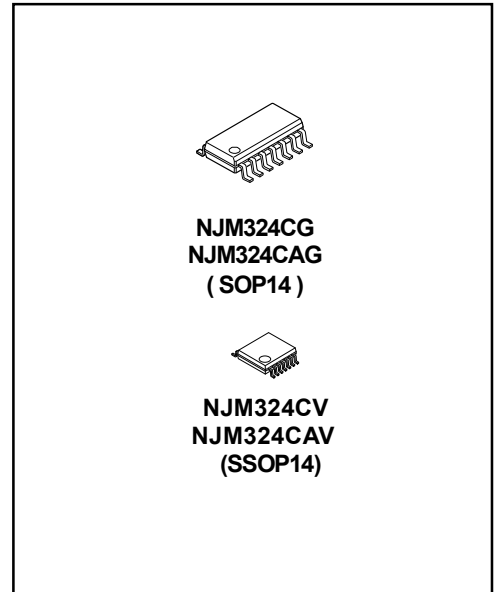


4 回路入り低消費オペアンプ

■特徴

- 広利得帯域幅: 1.3MHz typ.
- GND センシング可能
- 電圧利得: 100dB typ.
- 低消費電流: 300uA /ch typ.
- 低入力バイアス電流: 20nA typ.
- 低入力オフセット電流: 2nA typ.
- 広動作電圧範囲:
単電源: +3V to +30V
両電源: ±1.5V to ±15V
- 静電気保護回路内蔵: 人体モデル: (HBM) ±2000V typ.
- 入力オフセット電圧グレード

NJM324C (ノーマルグレード)	NJM324CA (A グレード)
7mV max. at Ta=25°C	2.5mV max. at Ta=25°C
9mV max. at Ta=0 to 70°C	4mV max. at Ta=0 to 70°C

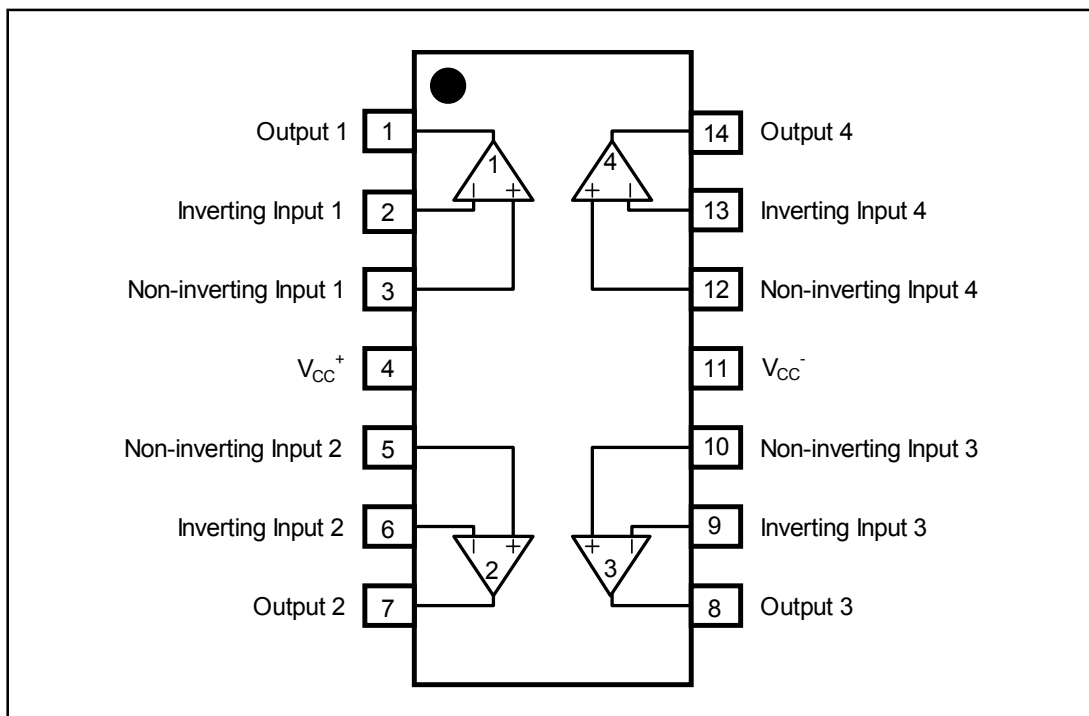


■概要

NJM324C / NJM324CA 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 4 回路入り単電源オペアンプです。両電源でも使用可能であり、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。

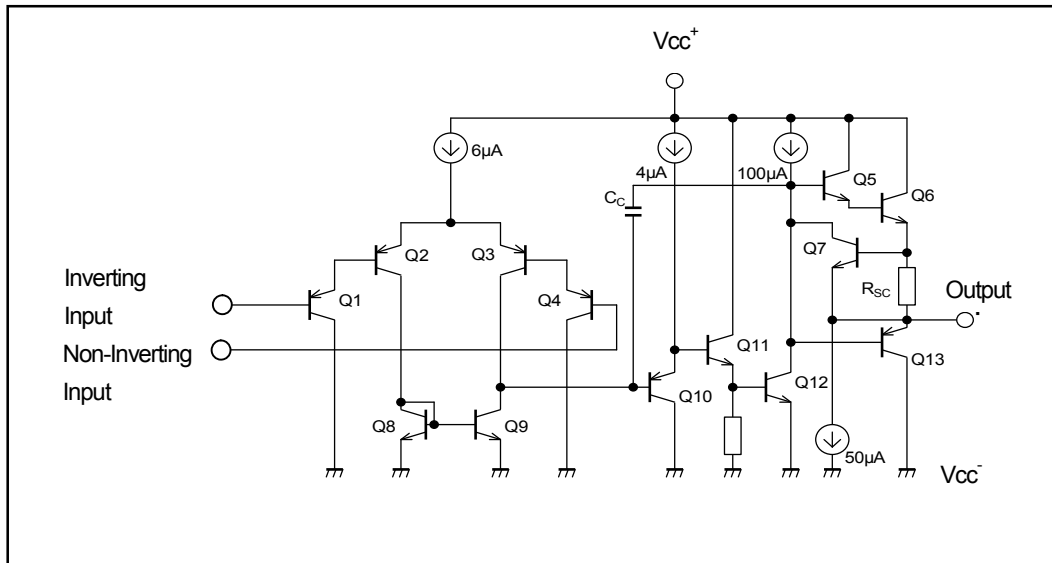
1. 端子配列と等価回路

■端子配列 (top view)



NJM324C/NJM324CA

■等価回路図 (下図の回路が4回路入っています)



2. 絶対最大定格

(Tamb=25°C)

記号	項目	定格	単位
V _{CC}	電源電圧 (V _{CC} ⁺ - V _{CC} ⁻)	32	V
V _{IN}	入力電圧 ⁽¹⁾	V _{CC} ⁻ - 0.3 to V _{CC} ⁻ + 32	V
V _O	出力印加電圧	V _{CC} ⁻ - 0.3 to V _{CC} ⁺ + 0.3	V
V _{ID}	差動入力電圧	±32	V
I _{IN}	入力電流 ⁽²⁾ (入力端子に負電圧印加時) 入力電流 ⁽³⁾ (入力端子に最大定格以上の正電圧印加時)	5mA in DC or 50mA in AC (duty cycle = 10%, T=1s) 0.4	mA
T _{stg}	保存温度範囲	-65 to +150	°C
T _j	ジャンクション温度	150	°C
P _D	消費電力	SOP14 : 880 ⁽⁵⁾ 1200 ⁽⁶⁾ SSOP14 : 510 ⁽⁵⁾ 640 ⁽⁶⁾	mW
θ _{ja}	ジャンクション温度(T _j)と周囲温度 (T _a) 間の熱抵抗 ⁽⁴⁾	SOP14 : 140 ⁽⁵⁾ 100 ⁽⁶⁾ SSOP14 : 245 ⁽⁵⁾ 195 ⁽⁶⁾	°C/W
ψ _{jt}	ジャンクション温度 (T _j) とケース表面温度間の熱抵抗 ⁽⁴⁾	SOP14 : 40 ⁽⁵⁾ 35 ⁽⁶⁾ SSOP14 : 49 ⁽⁵⁾ 47 ⁽⁶⁾	°C/W

- 電源端子V_{CC}⁺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。
- 入力電流は、一方の入力端子が負電圧の際に存在します。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よって起ります。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トランジスタは入力に負電圧の時に、オペアンプの出力電圧がV_{CC}以上になるか、GND近辺になるような状態を引き起こします。
- 入力PNPトランジスタのベースと基板結合によって起きる逆極性は、入力電流を400µA以下に制限する入力に接続するシリーズ抵抗によって守らなければいけません。(R = (V_{in} - 32V) / 400µA)。
- 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

3. 推奨動作電圧

(T_{amb}=25°C)

記号	項目	条件	単位
V _{CC}	電源電圧 (V _{CC} ⁺ - V _{CC} ⁻)	3 to 30	V
T _{oper}	動作温度範囲	-40 to +85	°C

4. 電気的特性

指定無き場合は、V_{CC}⁺ = +5V, V_{CC}⁻ = 0V, T_{amb} = +25°C

記号	項目	最小	標準	最大	単位
V _{io}	入力オフセット電圧 ⁽¹⁾ T _{amb} = 25°C	-	0.5	7	mV
	NJM324CA	-	0.5	2.5	
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	-	-	9	
	NJM324CA	-	-	4	
I _{io}	入力オフセット電流 T _{amb} = 25°C	-	2	30	nA
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	-	-	100	
I _{ib}	入力バイアス電流 ⁽²⁾ T _{amb} = 25°C	-	20	150	nA
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	-	-	300	
A _{vd}	電圧利得 (V _{CC} ⁺ = +15V, R _L =2kΩ, V _o =1.4V to 11.4V) T _{amb} = 25°C	50	100	-	V/mV
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	25	-	-	
SVR	電源電圧除去比 (R _s <10kΩ, V _{CC} ⁺ = 5V to 30V) T _{amb} = 25°C	65	110	-	dB
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	65	-	-	
I _{CC}	消費電流 (4回路、無負荷) T _{amb} = 25°C	-	1.2	2	mA
	V _{CC} ⁺ = 5V	-	1.7	3	
	V _{CC} ⁺ = 30V	-	-	2	
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	-	-	3	
	V _{CC} ⁺ = 30V	-	-	3	
V _{icm}	同相入力電圧 ⁽³⁾ (V _{CC} ⁺ = +30V) T _{amb} = 25°C	0	-	V _{CC} ⁺ - 1.5	V
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	0	-	V _{CC} ⁺ - 2	
CMR	同相信号除去比 (R _s < 10kΩ) T _{amb} = 25°C	70	100	-	dB
	0°C < T _{amb} < 70°C ⁽⁵⁾	60	-	-	
I _{source}	出力流出電流 V _{CC} ⁺ = 15V, V _O = +2V, V _{id} = +1V	20	40	-	mA

NJM324C/NJM324CA

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_{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	-	uA
V_{OH}	出力電圧 (Hレベル) $T_{amb} = 25^\circ C$ $V_{CC}^+ = 30V, R_L = 2k\Omega$	26	27	-	V
	$V_{CC}^+ = 30V, R_L = 10k\Omega$	27	28	-	
	$V_{CC}^+ = 5V, R_L = 2k\Omega$	3.5	-	-	
	$0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$ ⁽⁵⁾ $V_{CC}^+ = 30V, R_L = 2k\Omega$	26	-	-	
	$V_{CC}^+ = 30V, R_L = 10k\Omega$	27	-	-	
	$V_{CC}^+ = 5V, R_L = 2k\Omega$	3	-	-	
V_{OL}	出力電圧 (Lレベル) $R_L = 10k\Omega$ $T_{amb} = 25^\circ C$	-	5	20	mV
	$0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$ ⁽⁵⁾	-	-	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/us
GBP	利得帯域幅積 $V_{CC}^+ = 30V, f = 100kHz, V_{in} = 10mV,$ $R_L = 2k\Omega, C_L = 100pF$	-	1.3	-	MHz
THD	全高調波歪率 $f = 1kHz, A_v = 20dB, R_L = 2k\Omega, V_o = 2V_{pp},$ $C_L = 100pF, V_{CC}^+ = 30V$	-	0.015	-	%
e_n	入力換算雑音電圧 $f = 1kHz, R_s = 100\Omega, V_{CC}^+ = 30V$	-	30	-	nV/ \sqrt{Hz}
DV_{io}	入力オフセット電圧温度ドリフト $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$ ⁽⁵⁾	-	7	30	$\mu V/^\circ C$
DI_{io}	入力オフセット電流温度ドリフト $0^\circ C < T_{amb} < 70^\circ C$ ⁽⁵⁾	-	10	200	$pA/^\circ C$
V_{O1}/V_{O2}	チャンネルセパレーション ⁽⁴⁾ $1kHz < f < 20kHz$	-	120	-	dB

1. $V_o = 1.4V, R_s = 0\Omega, 5V < V_{CC}^+ < 30V, 0 < V_{ic} < V_{CC}^+ - 1.5V.$

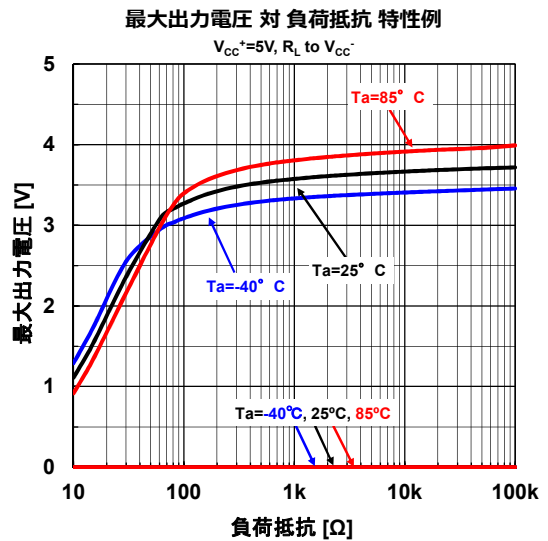
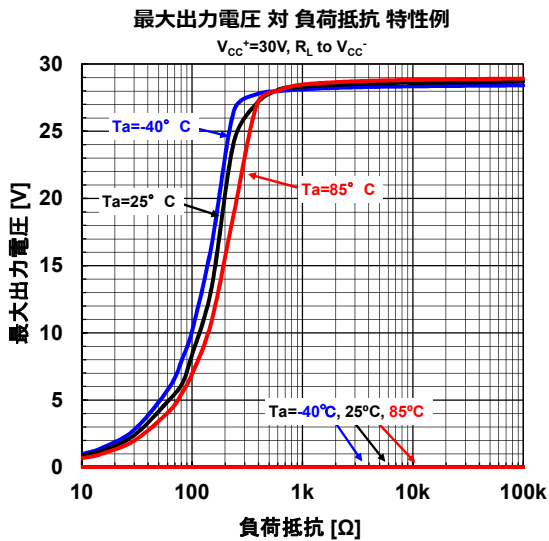
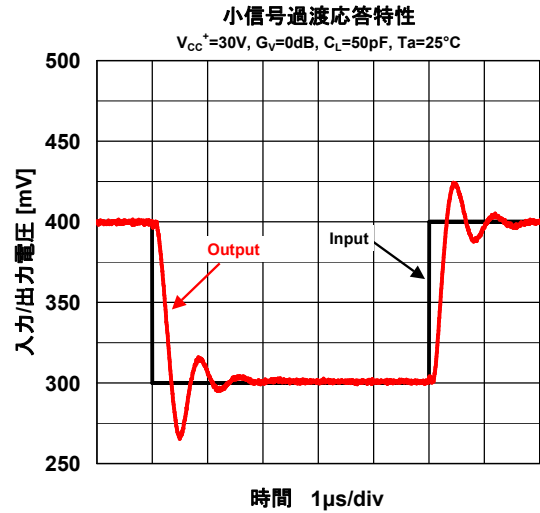
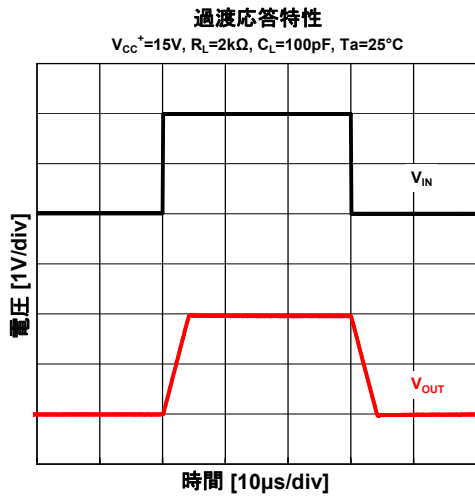
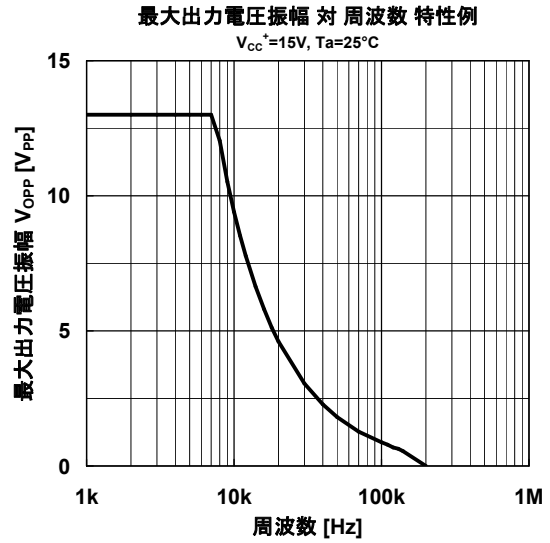
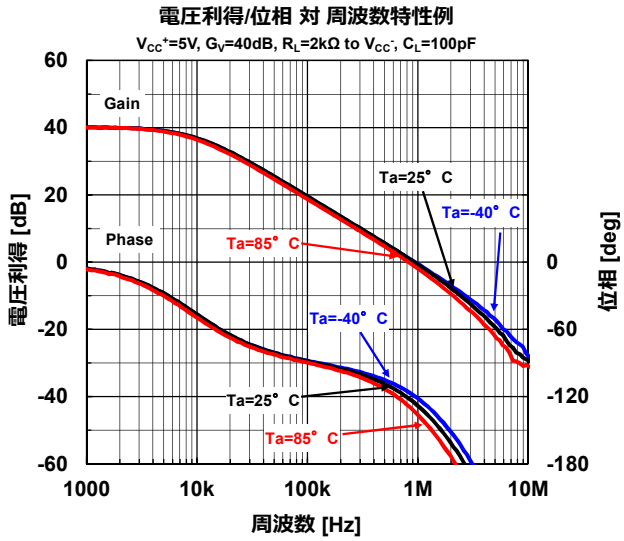
2. 入力電流の方向は、ICから外に流れる方向です。

3. いずれかの入力信号の同相入力電圧が $V_{CC}^- - 0.3V$ 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まで上げてダメージを受けることはありません。

4. 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。

5. 全数試験は行っていません。

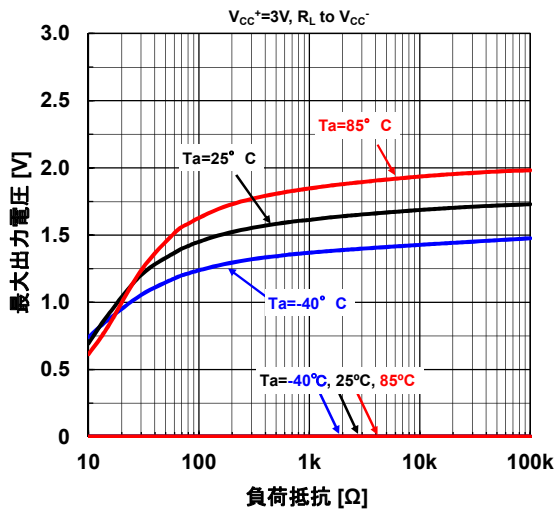
■ 特性例



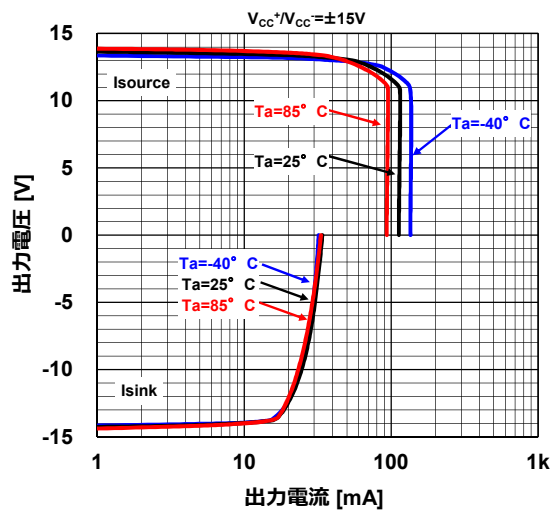
NJM324C/NJM324CA

■特性例

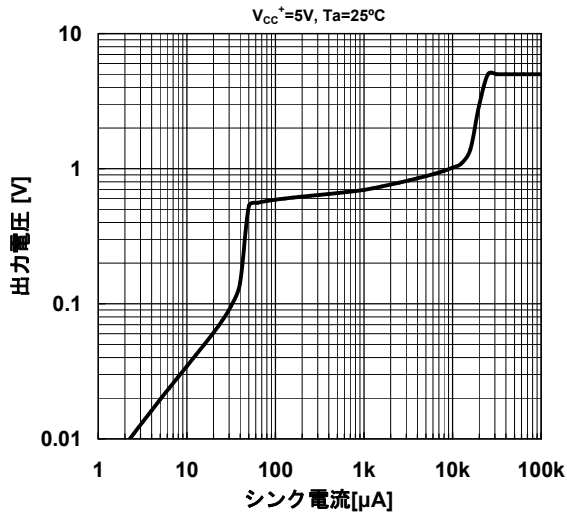
最大出力電圧 対 負荷抵抗特性例



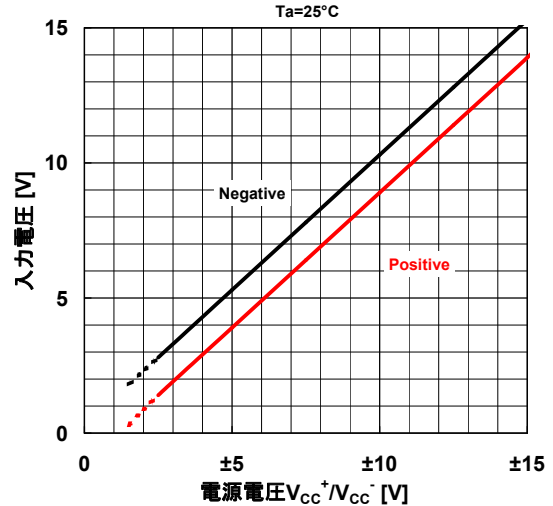
最大出力電圧 対 出力電流特性例



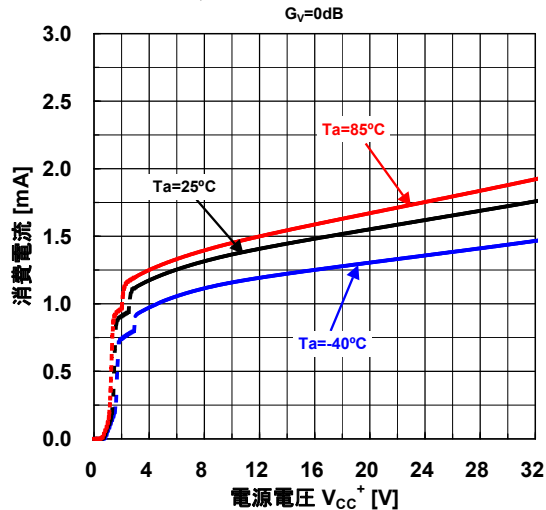
出力電圧 対 シンク電流 特性例



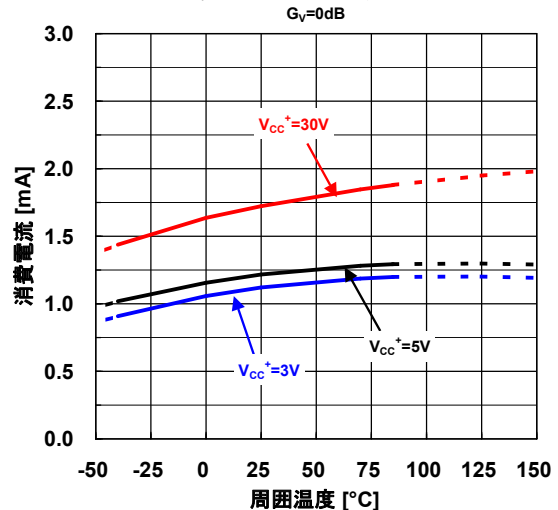
入力電圧範囲 対 電源電圧 特性例



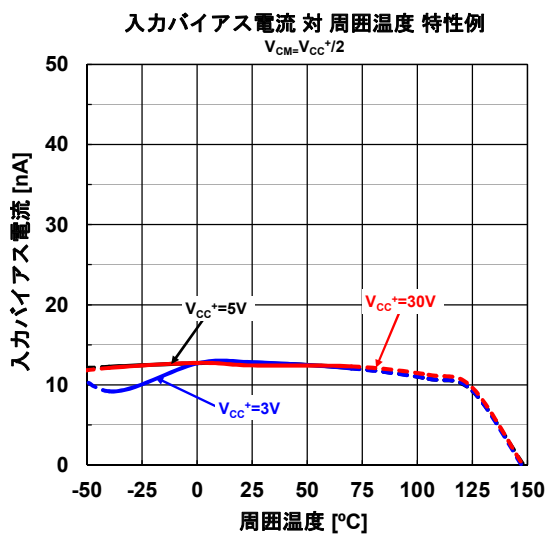
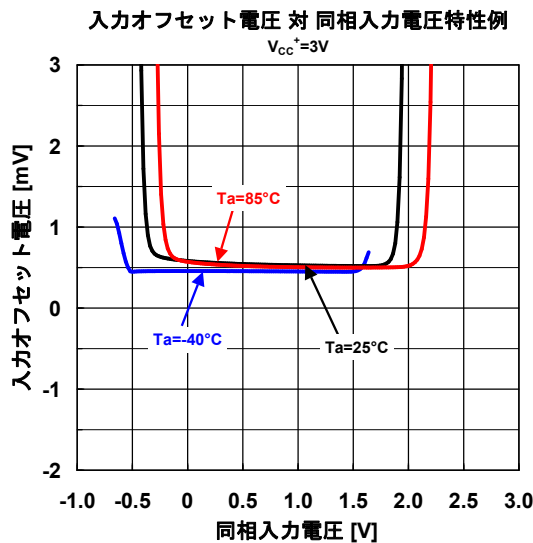
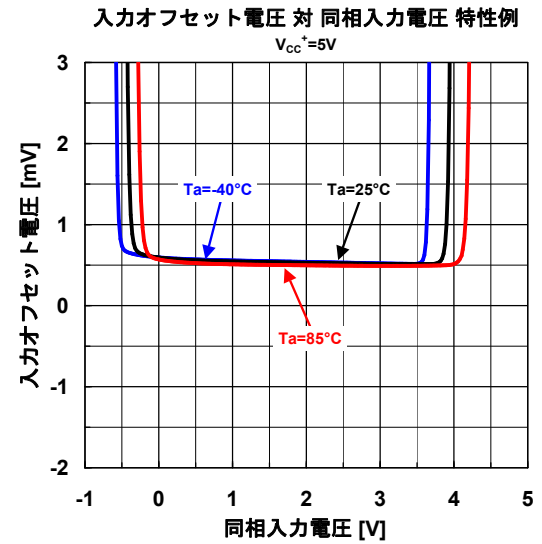
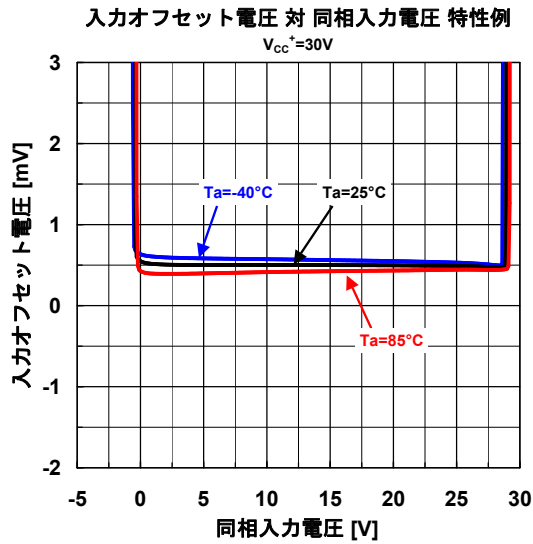
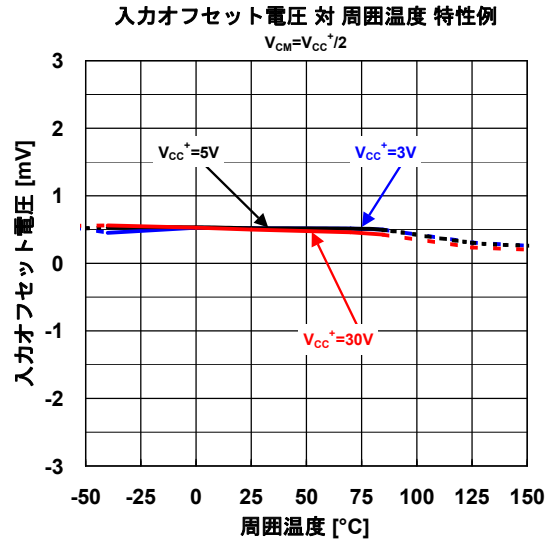
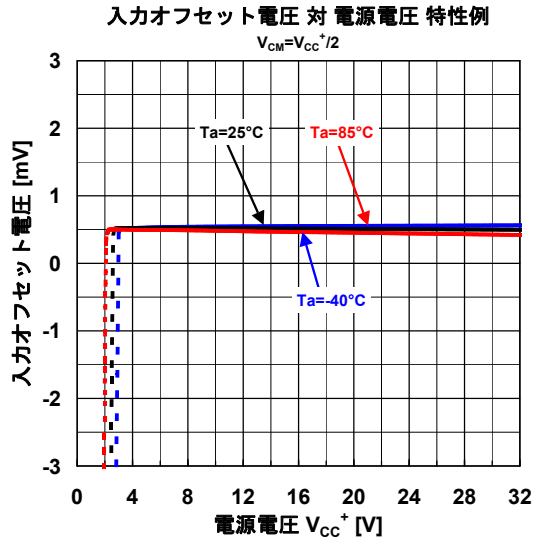
消費電流 対 電源電圧 特性例



消費電流 対 周囲温度 特性例

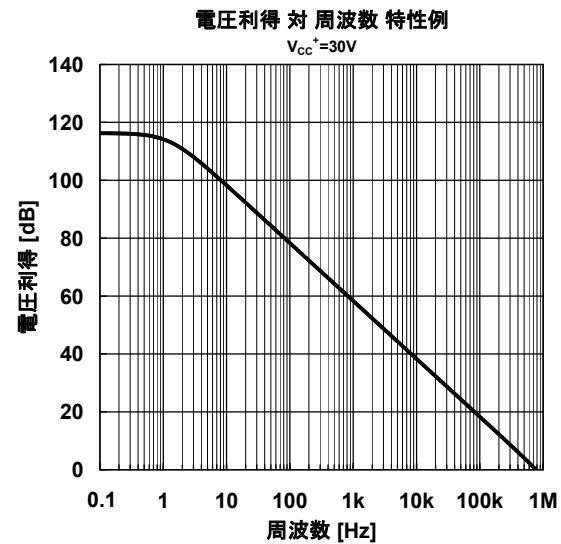
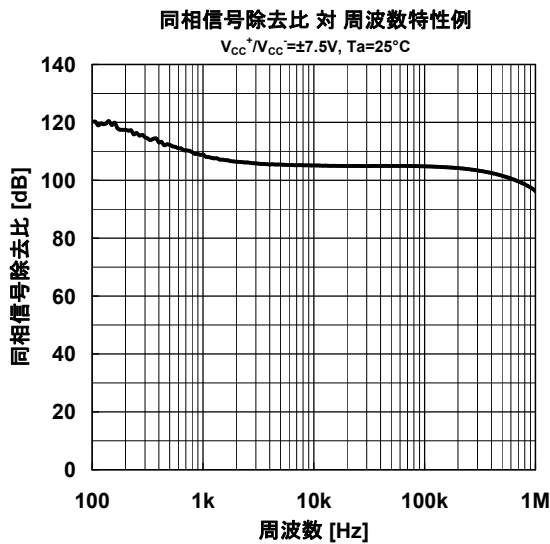
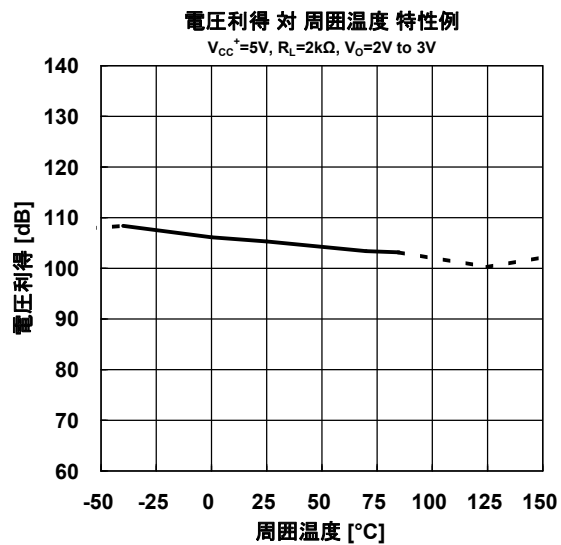
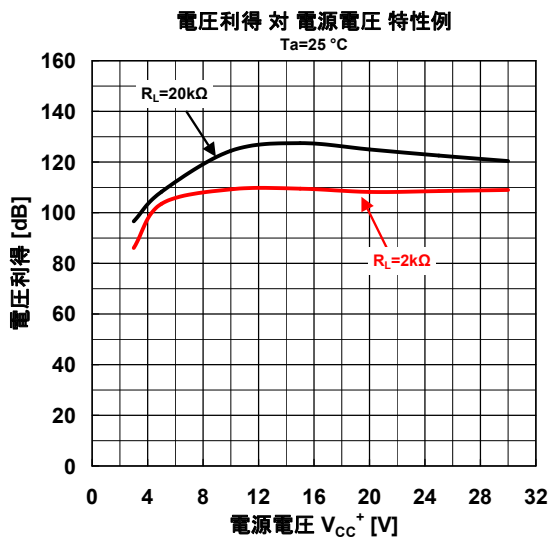


■ 特性例



NJM324C/NJM324CA

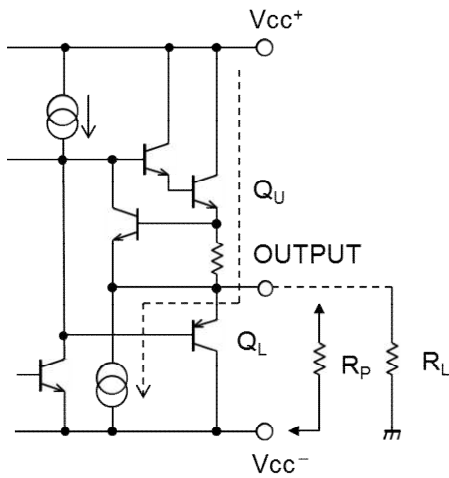
■特性例



■ 使用上の注意

クロスオーバー歪の改善

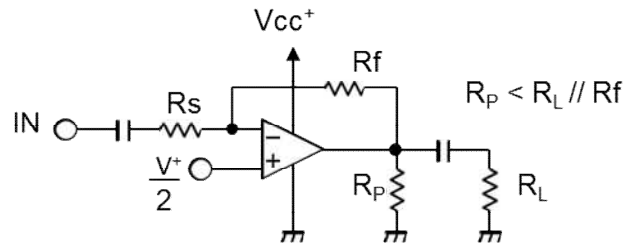
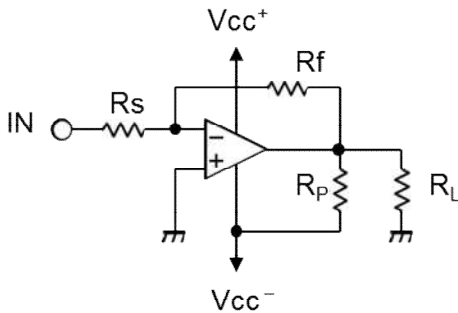
出力段簡易等価回路



NJM324C / NJM324CA は、デザイン上、静止状態(無入力、無出力)において、 Q_U は定電流(破線)でバイアスされていますが、 Q_L は OFF しています。

両電源モードで使用しますと、 Q_L が ON する瞬間クロスオーバー歪が発生します。オーディオ信号などの増幅器に使用した場合、歪のみならず、見かけ上周波数帯域が著しく狭くなる場合があります。

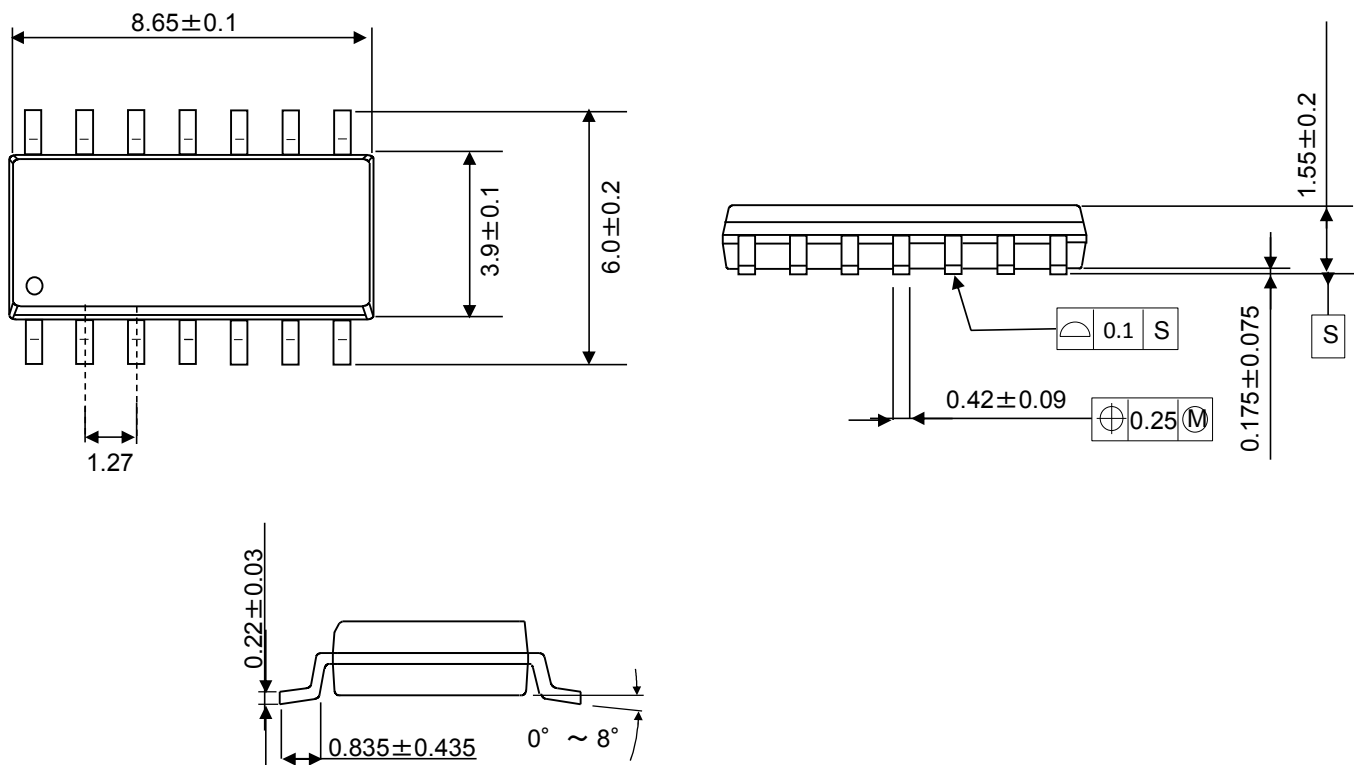
NJM324C / NJM324CA を両電源モードで使用する場合は、負荷電流(帰還電流分も含む)より大きな電流を常時 Q_U に流す様、出力と V_{cc-} 端子間にプルダウン抵抗 R_P を接続してください。



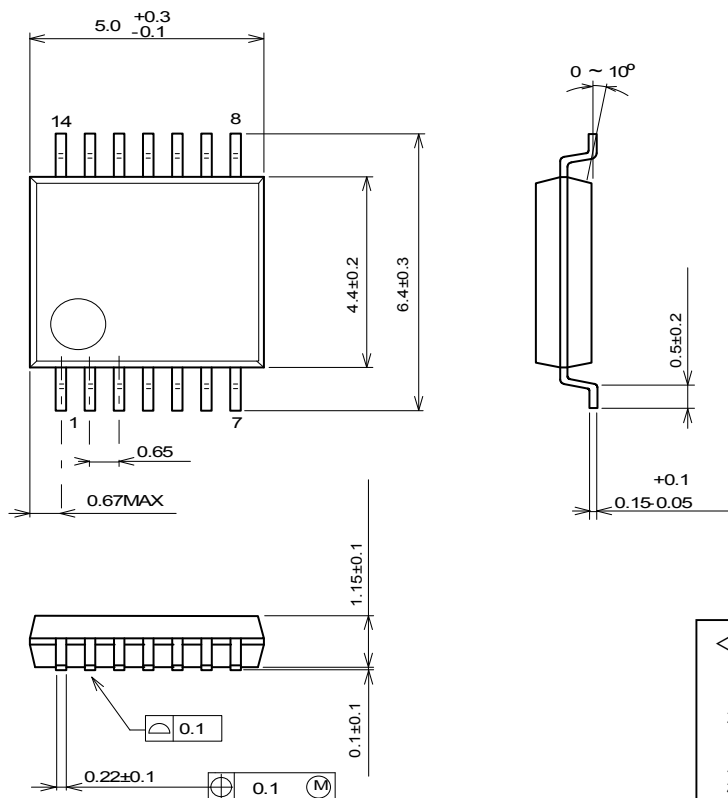
NJM324C/NJM324CA

■PKG 外形図 単位 : mm

SOP14



SSOP14



＜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。