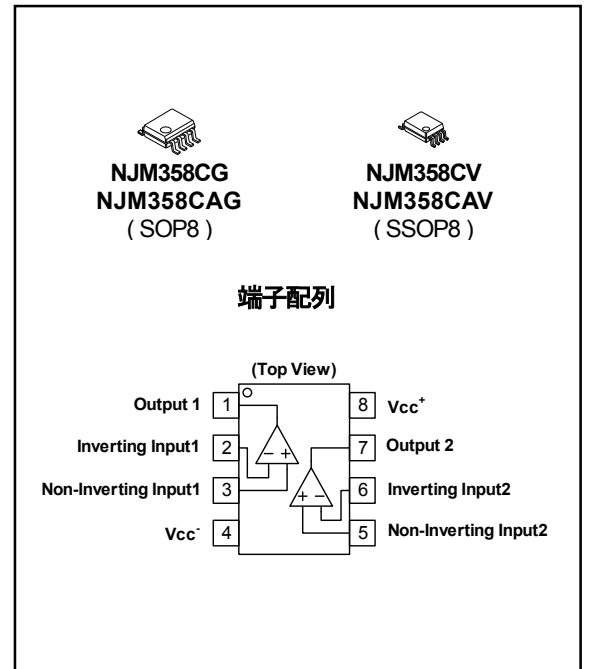


## 2回路入り低消費オペアンプ

### ■特徴

- 内部位相補償回路内蔵
- 高電圧利得 : 100dB typ.
- 広帯域幅 (Av=1) : 1.1MHz typ.
- 低消費電流 : 350uA/ch typ.
- 低入力バイアス電流 : 20nA typ.
- GND センシング可能
- 広差動入力電圧 :  $V_{CC}^+$  to  $V_{CC}^-$
- 広出力電圧振幅 : 0V to ( $V_{CC}^+ - 1.5V$ )
- 静電気保護回路内蔵 : 人体モデル (HBM)  $\pm 2000V$  typ.
- 広動作電圧範囲:
  - 単電源 : +3V to +30V
  - 両電源 :  $\pm 1.5V$  to  $\pm 15V$
- 入力オフセット電圧グレード

NJM358C(ノーマルグレード)	NJM358CA(Aグレード)
7mV max. at Ta=25°C	2mV max. at Ta=25°C
9mV max. at Ta=0 to 70°C	4mV max. at Ta=0 to 70°C



### ■概要

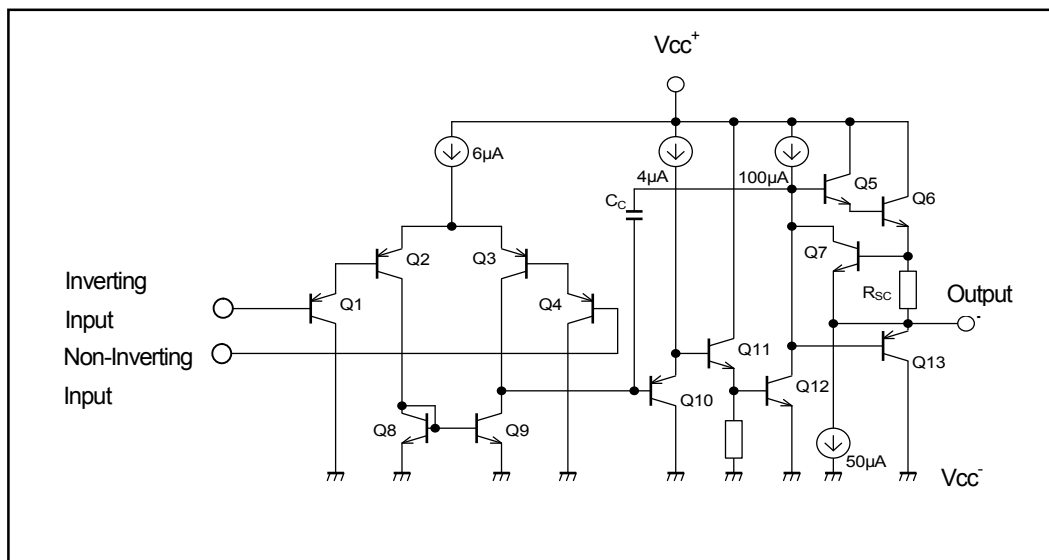
NJM358C / NJM358CA は、高電圧利得、位相補償回路内蔵、そして広動作電圧幅である 2 回路入り単電源オペアンプです。また、電源電圧に依存することなく、低消費電流の特長を持ちます。

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 GND 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 (下図の回路が 2 回路入っています)



# NJM358C / NJM358CA

## 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	SOP8 : 690 <sup>(4)</sup> 1000 <sup>(5)</sup> SSOP8 : 430 <sup>(4)</sup> 540 <sup>(5)</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>	SOP8 : 180 <sup>(4)</sup> 122 <sup>(5)</sup> SSOP8 : 290 <sup>(4)</sup> 230 <sup>(5)</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>	SOP8 : 49 <sup>(4)</sup> 43 <sup>(5)</sup> SSOP8 : 46 <sup>(4)</sup> 45 <sup>(5)</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

## 3. 推奨動作条件

(Tamb=25°C)

記号	項目	値	単位
V <sub>CC</sub>	電源電圧 (V <sub>CC</sub> <sup>+</sup> - V <sub>CC</sub> <sup>-</sup> )	3 to 30	V
T <sub>oper</sub>	動作温度範囲	-40 to +85	°C

## 4. 電気的特性

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

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> $T_{amb} = 25^\circ C$		0.5	7	mV
		NJM358CA	-	2	
	$0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup>		-	9	
		NJM358CA	-	4	
$DV_{io}$	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>	-	7	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	nA
			-	40	
$DI_{io}$	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	nA
			-	200	
$A_{vd}$	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>		100	-	V/mV
			25	-	
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>		100	-	dB
			65	-	
$I_{cc}$	消費電流(2回路、無負荷) $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup> , $V_{CC}^+ = 5V$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C$ <sup>(5)</sup> , $V_{CC}^+ = 30V$		0.7	1.2	mA
			-	2	
$V_{icm}$	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>		-	$V_{CC}^+ - 1.5$	V
			0	$V_{CC}^+ - 2$	

# NJM358C / NJM358CA

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

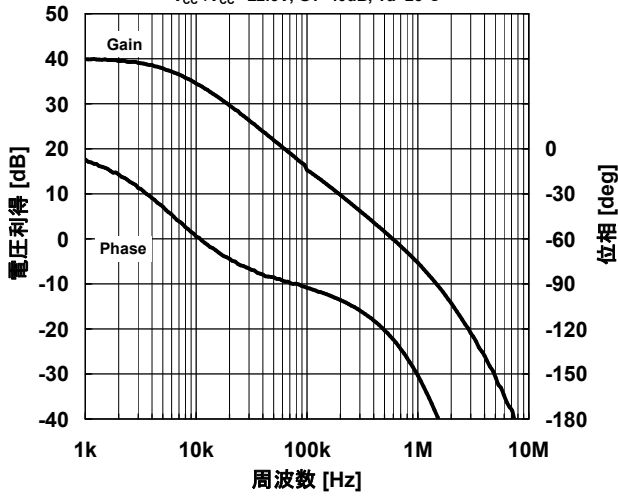
記号	項目	最小	標準	最大	単位
CMR	同相信号除去比 ( $R_S < 10k\Omega$ )				
	$T_{amb} = 25^\circ C$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C^{(5)}$	70 60	100 -	- -	dB
$I_{source}$	出力流出電流 $V_{CC}^+ = 15V, V_O = +2V, V_{id} = +1V$	20	40	-	mA
$I_{sink}$	出力流入電流 $V_{CC}^+ = 15V, V_O = +2V, V_{id} = -1V$	10	20	-	mA
	$V_{CC}^+ = 15V, V_O = +0.2V, V_{id} = -1V$	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)				
	$T_{amb} = 25^\circ C, R_L = 10k\Omega$ $0^\circ C \leq T_{amb} \leq 70^\circ C^{(5)}, R_L = 10k\Omega$	- -	5 -	20 20	mV
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	-	$nV/\sqrt{Hz}$
$V_{O1}/V_{O2}$	チャンネルセパレーション <sup>(4)</sup> $1kHz < f < 20kHz$	-	120	-	dB

- $V_O = 1.4V, R_S = 0\Omega, 5V < V_{CC}^+ < 30V, 0 < V_e < (V_{CC}^+ - 1.5V)$
- 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。
- 全数試験は行っておりません。

## ■特性例

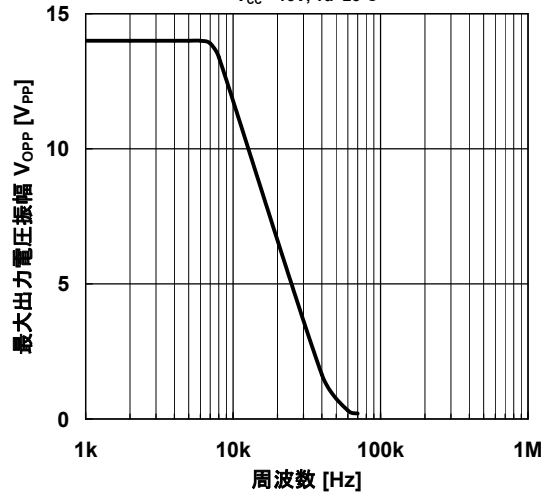
利得/位相 対 周波数 特性例

$V_{CC}^+ / V_{CC}^- = \pm 2.5V, G_v = 40dB, T_a = 25^\circ C$



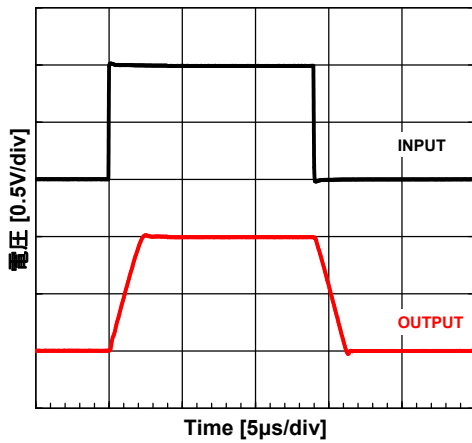
最大出力電圧振幅 対 周波数 特性例

$V_{CC}^+ = 15V, T_a = 25^\circ C$



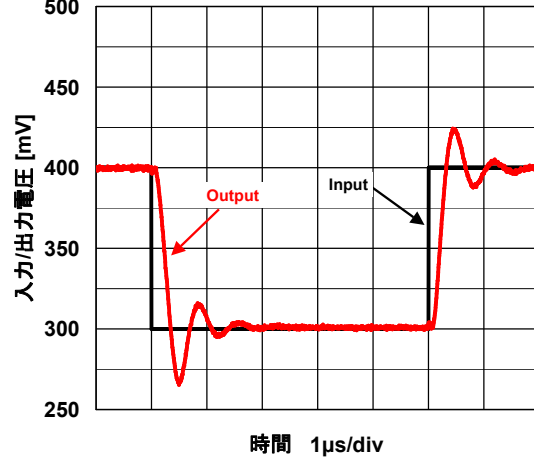
パルス応答特性

$V_{CC}^+ = 15V, R_L = 2k\Omega, C_L = 100pF, T_a = 25^\circ C$



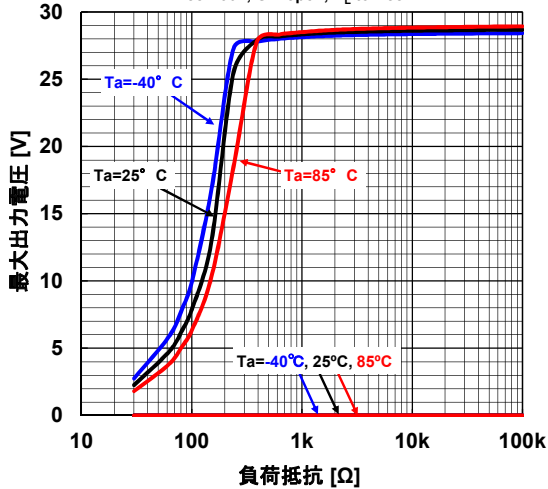
小信号過渡応答特性

$V_{CC}^+ = 30V, G_v = 0dB, C_L = 50pF, T_a = 25^\circ C$



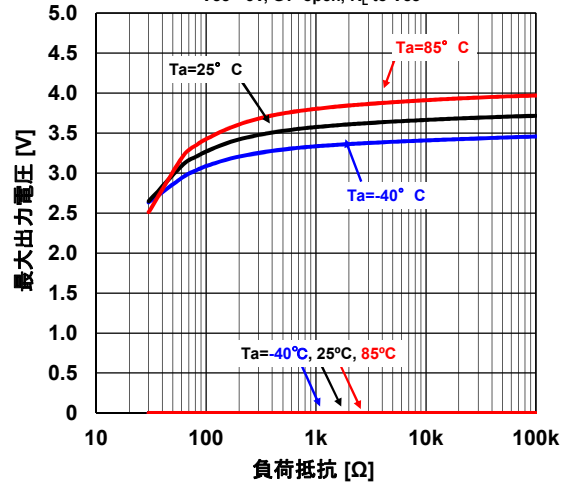
最大出力電圧 対 負荷抵抗 特性例

$V_{CC}^+ = 30V, G_v = \text{open}, R_L \text{ to } V_{CC}^-$



最大出力電圧 対 負荷抵抗 特性例

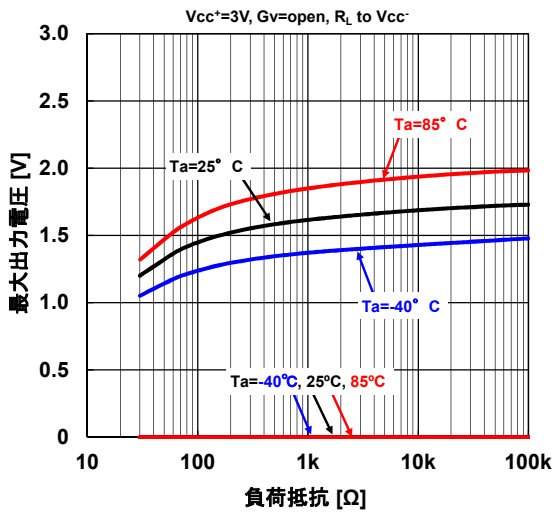
$V_{CC}^+ = 5V, G_v = \text{open}, R_L \text{ to } V_{CC}^-$



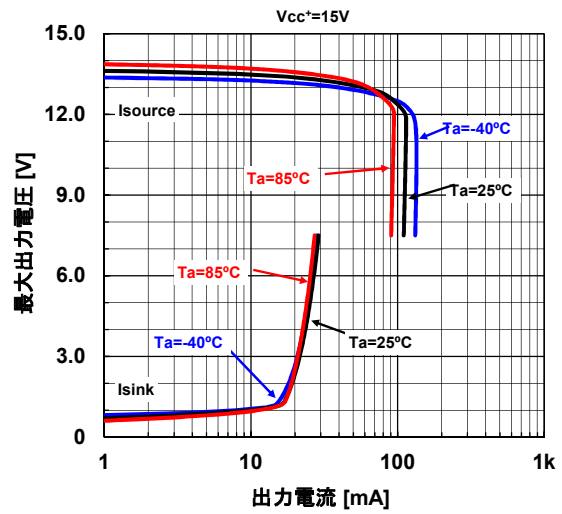
# NJM358C / NJM358CA

## ■特性例

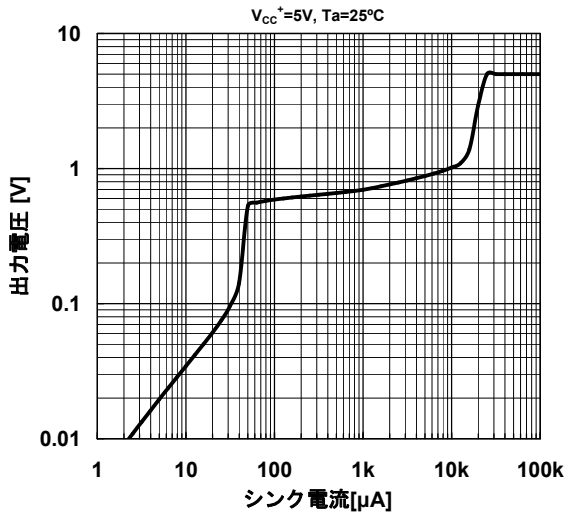
最大出力電圧 対 負荷抵抗 特性例



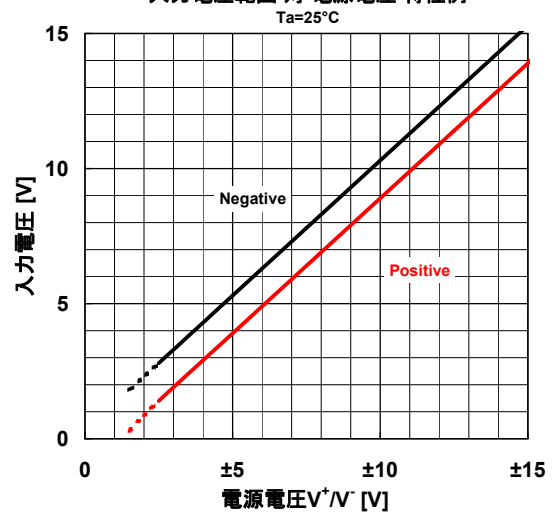
最大出力電圧 対 出力電流 特性例



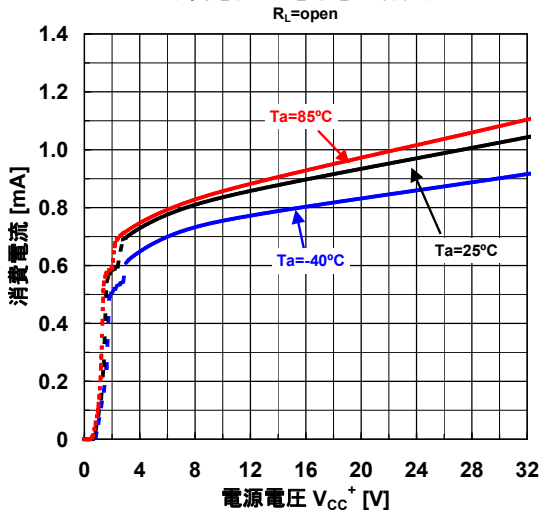
出力電圧 対 シンク電流 特性例



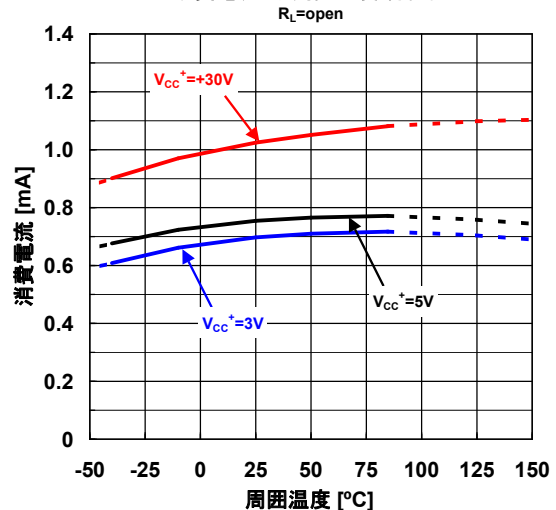
入力電圧範囲 対 電源電圧 特性例



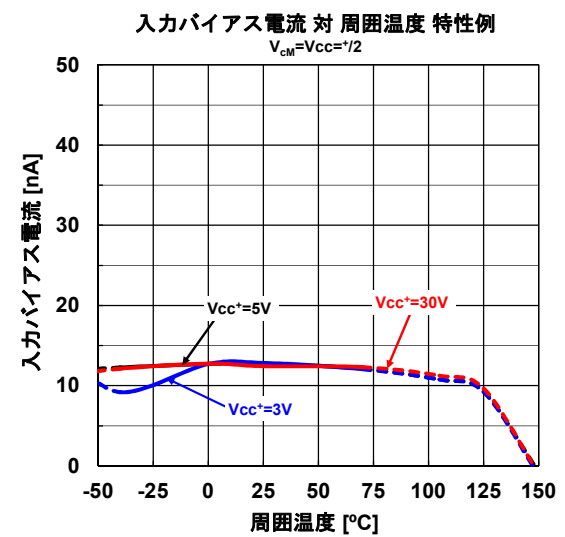
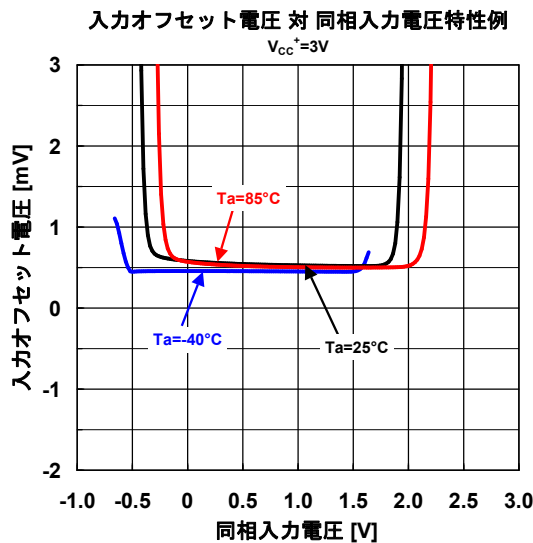
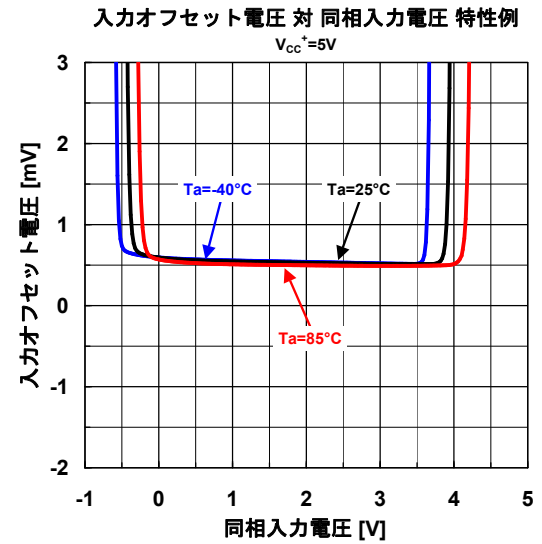
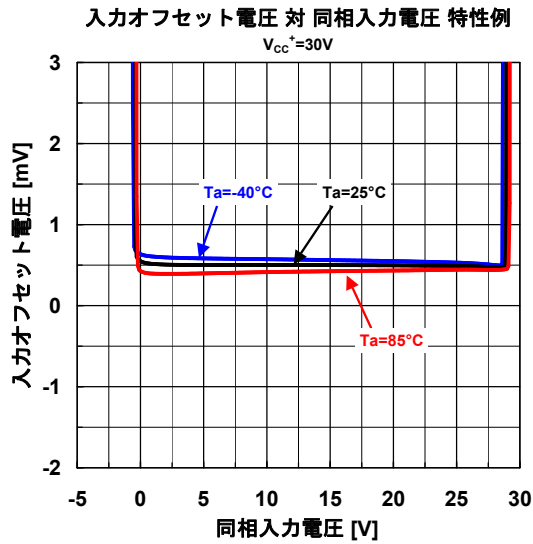
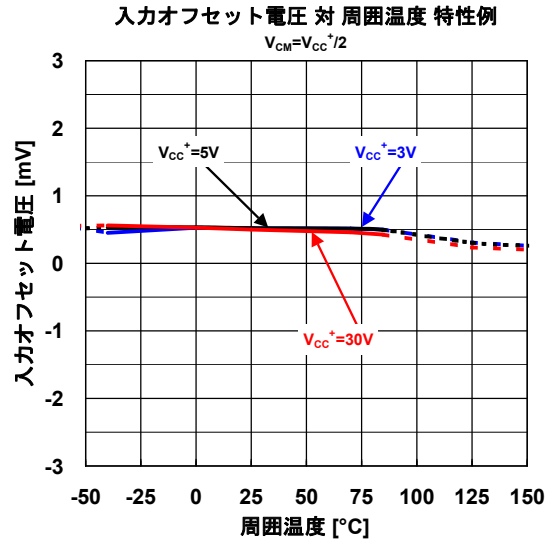
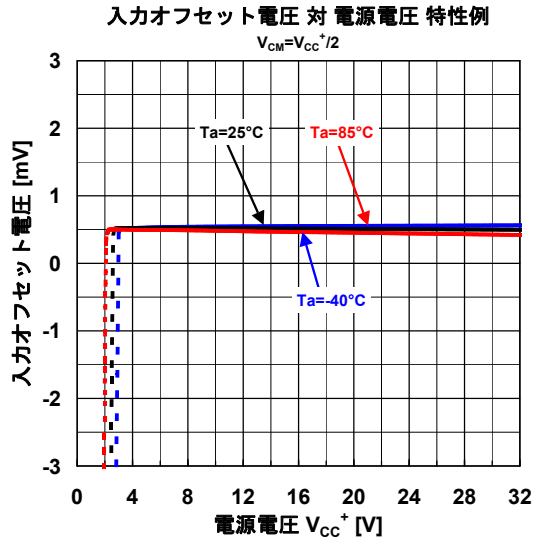
消費電流 対 電源電圧 特性例



消費電流 対 周囲温度 特性例

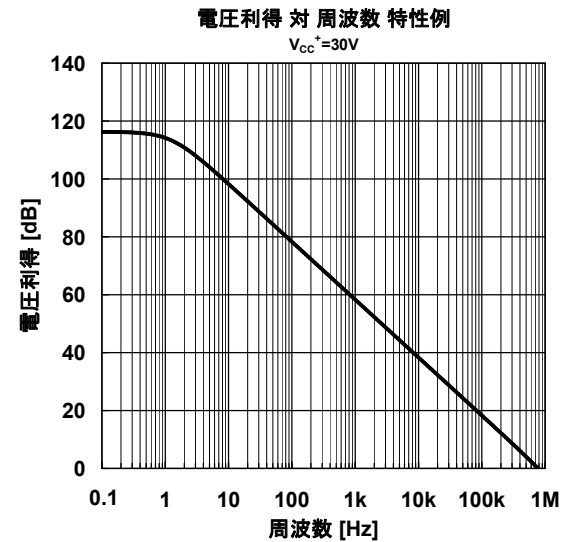
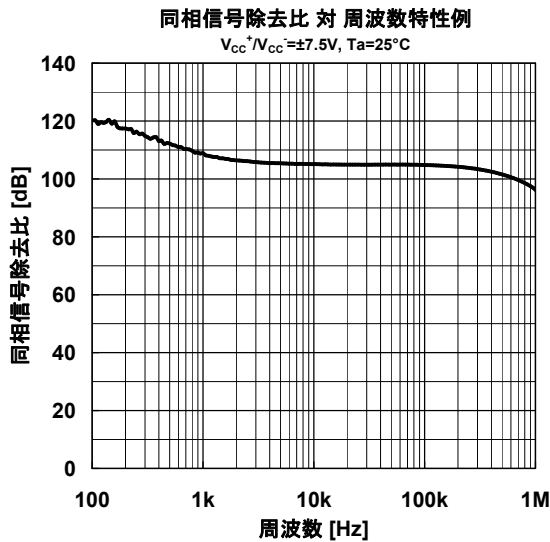
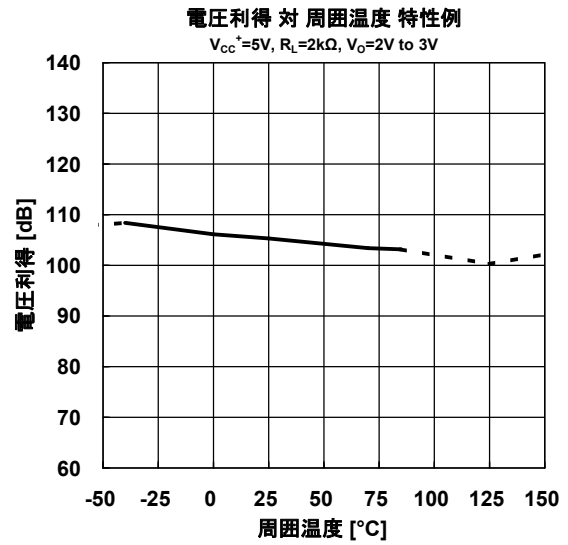
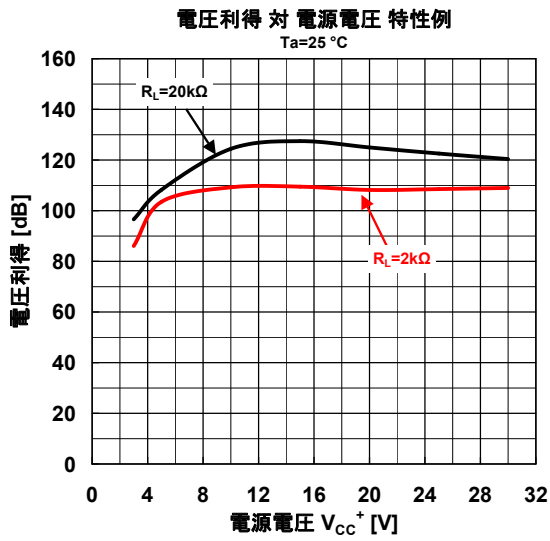


## ■特性例



# NJM358C / NJM358CA

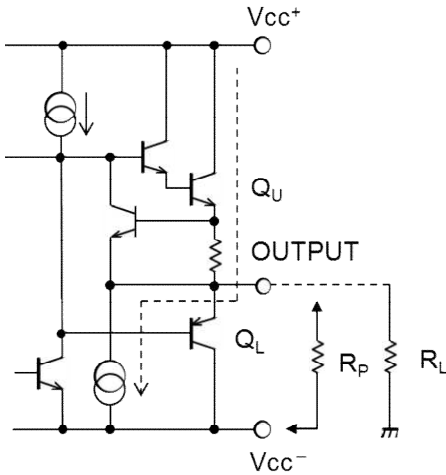
## ■特性例





## ■ 使用上の注意

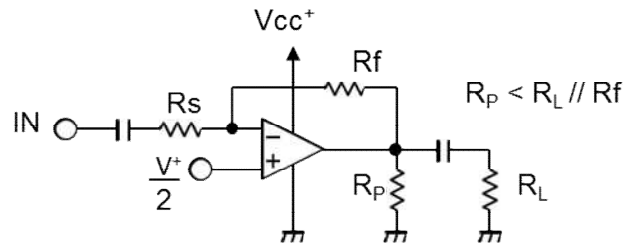
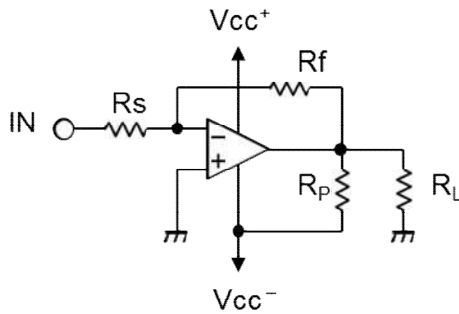
クロスオーバー歪の改善  
出力段簡易等価回路



NJM358C/ NJM358CA 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。

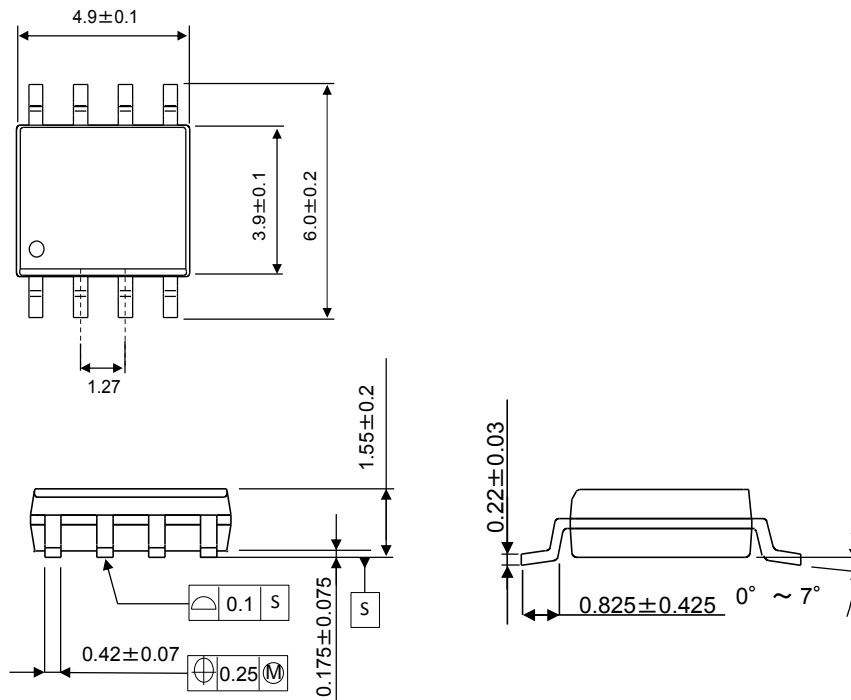
NJM358C/ NJM358CA を両電源モードで使用する場合は、負荷電流(帰還電流分も含む)より大きい電流を常時  $Q_U$ に流す様、出力と  $V_{cc-}$ 端子間にプルダウン抵抗  $R_P$ を接続してください。



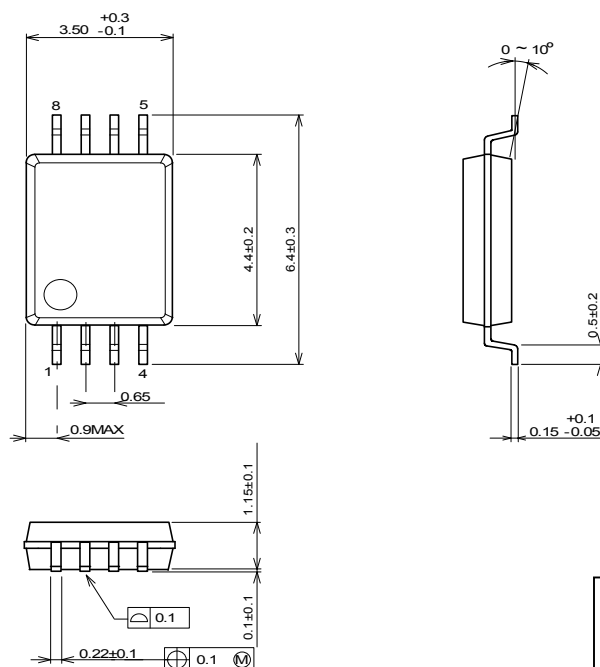
# NJM358C / NJM358CA

## ■ パッケージ寸法図

SOP8



SSOP8



〈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。

特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。