

## 1回路入り 電流帰還型高速オペアンプ

### ■ 概要

NJM2723 は、高速、広帯域、高電流出力、電流帰還型オペアンプです。150Ωケーブル駆動が可能ですので、さまざまなマルチメディア機器において、広いダイナミックレンジを確保することができます。

電流帰還技術により帯域幅は 75MHz (G=+2)、24MHz (G=+10)となっており、また、2次高調波歪-65dB、セトリングタイム(0.1%) 50ns などの特徴は高速信号処理、パルスアンプ、ビデオ信号処理などに適しています。

### ■ 特徴

#### 高速特性

- 帯域幅 75MHz (-3dB, G=+2)
- 帯域幅 24MHz (-3dB, G=+10)
- スルーレート 2000V/μs

#### ビデオアプリケーション (V<sup>+</sup>V<sup>-</sup>=±5V)

- 帯域幅 52MHz (-3dB, G=+2)
- 帯域幅 8MHz (0.1dB, G=+2)
- 微分利得 0.05%
- 微分位相 0.25deg
- セトリングタイム 50ns (0.1%, G=+2)

#### ローノイズ

- 入力換算雑音電圧 6nV/√Hz (@1kHz)
- 入力換算雑音電流 13pA/√Hz (@1kHz)
- THD -60dB (@10MHz)

- ±5V, ±15V で特性を規定
- 150Ω 負荷駆動可能
- 出力電圧 ±3.5V min. (R<sub>L</sub>=150Ω, V<sup>+</sup>V<sup>-</sup>=±15V)  
±2.4V min. (R<sub>L</sub>=150Ω, V<sup>+</sup>V<sup>-</sup>=±5V)
- 推奨動作電圧 ±3.5V~±17.5V
- 消費電流 5mA max.

### ■ アプリケーション

- 広帯域アンプ
- バッファ、アクティブ・フィルタ
- RF 信号増幅、パルスアンプ
- 150Ωケーブルドライバ
- ビデオ機器

150Ωケーブルドライバ可能 高速オペアンプ製品 (1回路)

	SR=250V/μs	SR=500V/μs	SR=2000V/μs
電圧帰還型	NJM2720	NJM2721	
電流帰還型			NJM2723

### ■ 外形



NJM2723D

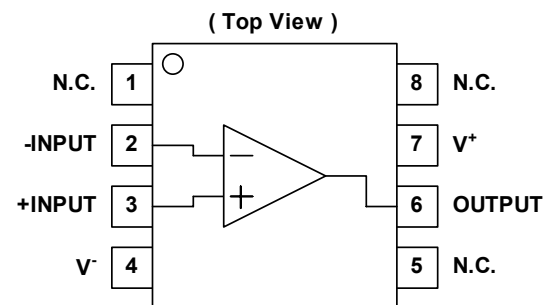


NJM2723E

### オーダーインフォメーション

品名	パッケージ
NJM2723D	DIP8
NJM2723E	EMP8

### ■ 端子配列



# NJM2723

## ■ 絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V+	±18	V
同相入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>	±18 (注1)	V
差動入力電圧範囲	V <sub>ID</sub>	±3(注1)	V
消費電力	P <sub>D</sub>	DIP8:500 EMP8:375/625(注2)/875(注3)	mW
動作温度	Topr	-40 ~ +85	°C
保存温度	Tstg	-50 ~ +150	°C

(注1) 入力電圧は、VCC または電源電圧最大定格より小さい方の値を越えて印加しないこと。

(注2) 消費電力はEIA/JEDEC仕様基板(114.3×76.2×1.6mm、2層、FR-4)実装時

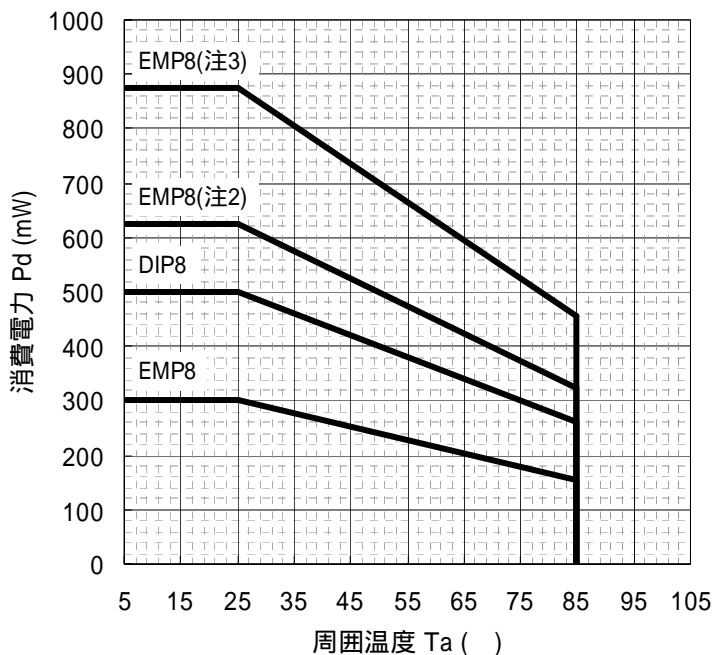
(注3) 消費電力はEIA/JEDEC仕様基板(114.3×76.2×1.6mm、4層、FR-4)実装時

## ■ 消費電力について

(Ta=25 °Cにおいて)NJM2723の消費電力は、接合温度の上昇により制限されます。

また、消費電力の最大定格は、PKG、実装基板(基板サイズ、銅箔面積)、実装条件等により変化します。

熱特性に関する詳しい情報については、弊社webに掲載している「熱抵抗について」をご参照願います。



## ■ 推奨動作範囲 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V <sup>+</sup> /V		±3.5	-	±17.5	V

■ ±15V 電気的特性 (測定はパルス試験です。)

● DC 特性 (指定無き場合には  $V^+V^-=\pm 15V$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I <sub>CC</sub>	無信号時	-	2.9	5	mA
入力オフセット電圧	V <sub>IO</sub>		-	4	20	mV
入力バイアス電流	I <sub>B+</sub>		-	2	20	uA
	I <sub>B-</sub>		-	2	20	uA
トランスインピーダンス	Z <sub>T</sub>	R <sub>L</sub> =1kΩ, V <sub>o</sub> =±10V	1.0	2.5	-	MΩ
同相入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>	CMR≥56dB	±11	±12	-	V
同相信号除去比	CMR	-11V≤V <sub>ICM</sub> ≤+11V	56	66	-	dB
電源電圧除去比	SVR	±3.5V≤V <sup>+</sup> ≤±17.5V	66	76	-	dB
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> =1kΩ	±11.5	±13	-	V
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> =150Ω	±3.5	±4.5	-	V

● AC 特性 (指定無き場合には  $V^+V^-=\pm 15V$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
帯域幅	BW <sub>3dB</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF	-	75	-	MHz
		G <sub>V</sub> =20dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =75Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF	-	24	-	MHz
0.1dB ゲイン・フラットネス	BW <sub>0.1dB</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF	-	12	-	MHz
入力換算雑音電圧	V <sub>ni</sub>	f=100kHz	-	6	-	nV/ Hz
入力換算雑音電流	I <sub>ni+</sub>	f=100kHz	-	13	-	pA/ Hz
全高調波ひずみ率	THD	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, V <sub>o</sub> =2Vpp, f=10MHz	-	-60	-	dBc
2次高調波ひずみ率	HD <sub>2nd</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, V <sub>o</sub> =2Vpp, f=10MHz	-	-65	-	dB
3次高調波ひずみ率	HD <sub>3rd</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, V <sub>o</sub> =2Vpp, f=10MHz	-	-70	-	dB

● 過渡応答特性 (指定無き場合には  $V^+V^-=\pm 15V$ ,  $T_a=25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>o</sub> =10Vpp, measured 20% to 80%	-	1500	-	V/us
スルーレート	SR	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>o</sub> =20Vpp, measured 20% to 80%	-	2000	-	V/us
セトリングタイム 0.1%	t <sub>s</sub>	G <sub>V</sub> =-1, R <sub>F</sub> =620Ω, R <sub>G</sub> =620Ω, R <sub>L</sub> =1kΩ, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>o</sub> =10Vpp	-	50	-	ns

# NJM2723

■ **±5V 電気的特性** (測定はパルス試験です。)

● **DC 特性** (指定無き場合には  $V^+ / V^- = \pm 5V$ ,  $T_a = 25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I <sub>CC</sub>	無信号時	-	2.8	4.5	mA
入力オフセット電圧	V <sub>IO</sub>		-	4	20	mV
入力バイアス電流	I <sub>B+</sub>		-	2	20	uA
	I <sub>B-</sub>		-	2	20	uA
トランスインピーダンス	Z <sub>T</sub>	R <sub>L</sub> =150Ω, V <sub>o</sub> =±2V	0.25	0.85	-	MΩ
同相入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>	CMR≥50	±2	±2.25	-	V
同相信号除去比	CMR	-2V≤V <sub>ICM</sub> ≤+2V	50	60	-	dB
電源電圧除去比	SVR	±3.5V≤V <sup>+</sup> /V <sup>-</sup> ≤±17.5V	66	76	-	dB
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> =1kΩ	±2.8	±3.3	-	V
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> =150Ω	±2.4	±2.8	-	V

● **AC 特性** (指定無き場合には  $V^+ / V^- = \pm 5V$ ,  $T_a = 25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
帯域幅	BW <sub>-3dB</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF	-	52	-	MHz
		G <sub>V</sub> =20dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =75Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF	-	16	-	MHz
0.1dB ゲイン・フラットネス	BW <sub>0.1dB</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF	-	8	-	MHz
入力換算雑音電圧	V <sub>ni</sub>	f=100kHz	-	5	-	nV/ Hz
入力換算雑音電流	I <sub>ni+</sub>	f=100kHz	-	13	-	pA/ Hz
全高調波ひずみ率	THD	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, V <sub>o</sub> =2V <sub>pp</sub> , f=10MHz	-	-50	-	dBc
2次高調波ひずみ率	HD <sub>2nd</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, V <sub>o</sub> =2V <sub>pp</sub> , f=10MHz	-	-60	-	dB
3次高調波ひずみ率	HD <sub>3rd</sub>	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, V <sub>o</sub> =2V <sub>pp</sub> , f=10MHz	-	-50	-	dB

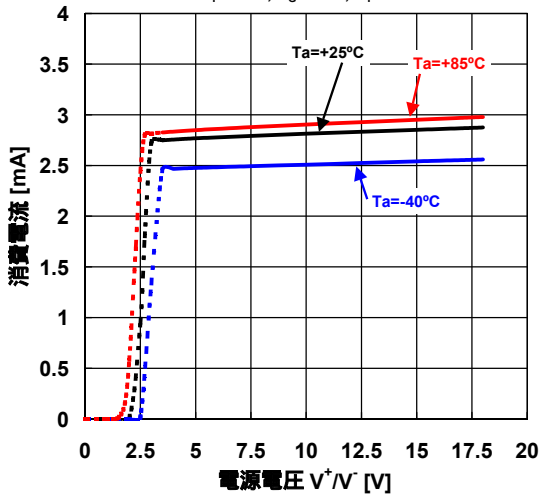
● **過渡応答特性** (指定無き場合には  $V^+ / V^- = \pm 5V$ ,  $T_a = 25^\circ C$ )

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>o</sub> =2V <sub>pp</sub>	-	180	-	V/us
セトリングタイム 0.1%	t <sub>s</sub>	G <sub>V</sub> =-1, R <sub>F</sub> =620Ω, R <sub>G</sub> =620Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>o</sub> =2V <sub>pp</sub>	-	50	-	ns
微分利得	DG	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>INDC</sub> =1/0, V <sub>IN</sub> =0.286V	-	0.05	-	%
微分位相	DP	G <sub>V</sub> =6dB, R <sub>F</sub> =680Ω, R <sub>G</sub> =680Ω, R <sub>L</sub> =150Ω, C <sub>L</sub> =1pF, V <sub>INDC</sub> =1/0, V <sub>IN</sub> =0.286V	-	0.25	-	deg

## ■ 特性例

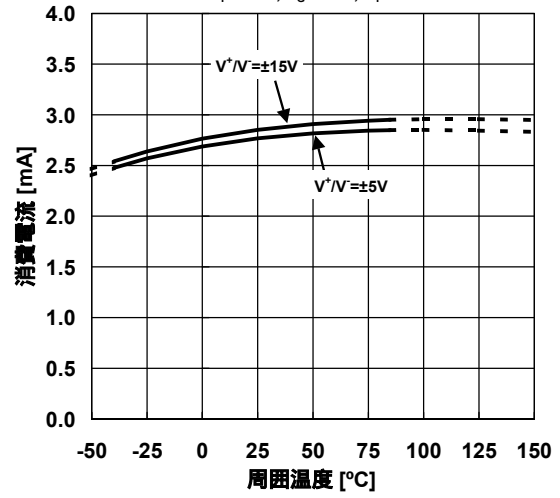
消費電流 对 電源電圧特性例

$R_F=680\Omega, R_G=680\Omega, R_T=50\Omega$



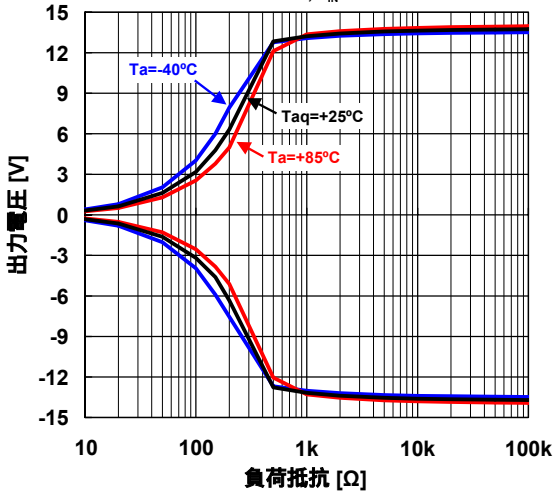
消費電流 对 周囲温度特性例

$R_F=680\Omega, R_G=680\Omega, R_T=50\Omega$



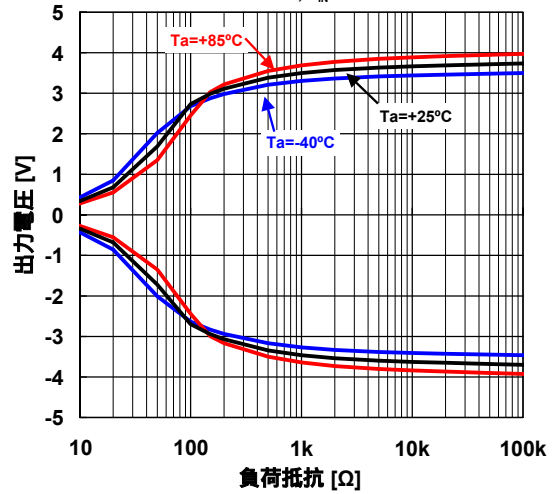
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+ / V^- = \pm 15\text{V}, V_{IN} = \pm 0.3\text{V}$



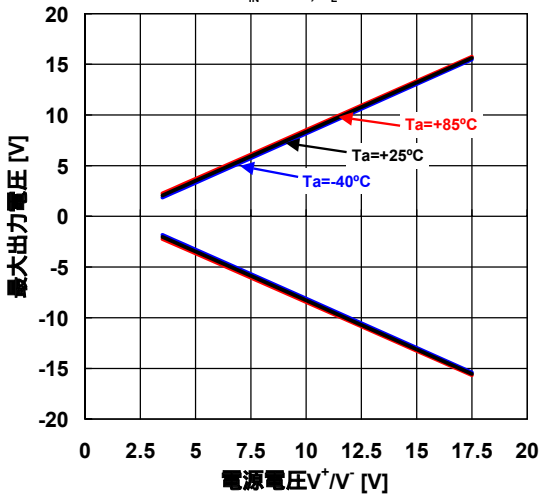
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+ / V^- = \pm 5\text{V}, V_{IN} = \pm 0.3\text{V}$



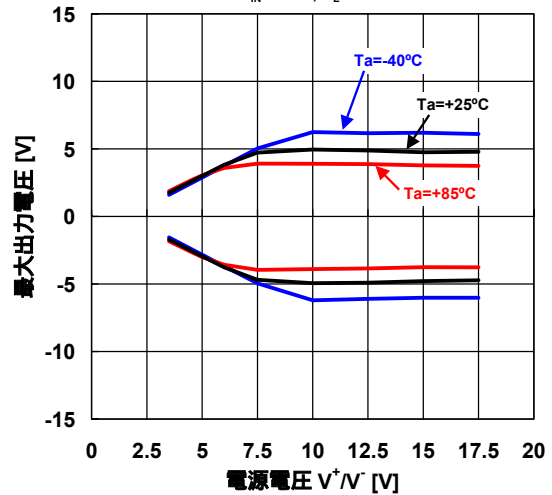
最大出力電圧 对 電源電圧特性例

$V_{IN} = \pm 0.3\text{V}, R_L = 1\text{k}\Omega$



最大出力電圧 对 電源電圧特性例

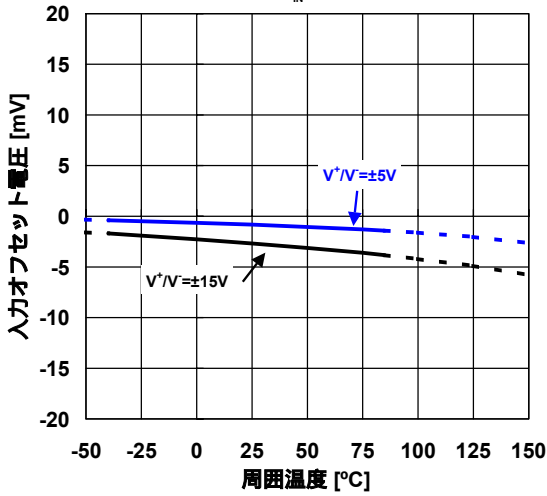
$V_{IN} = \pm 0.3\text{V}, R_L = 150\Omega$



## ■ 特性例

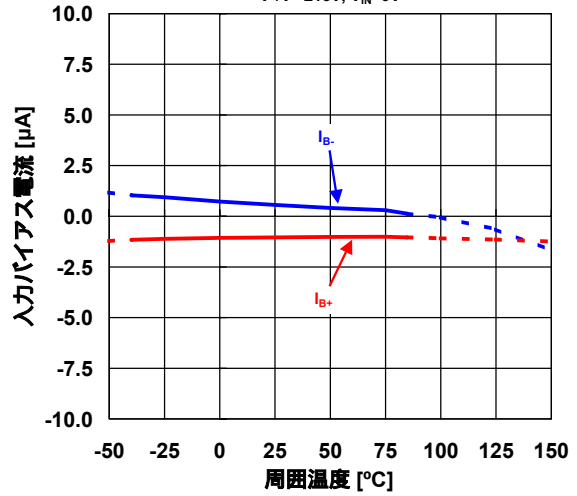
入力オフセット電圧 対 周囲温度 特性例

$V_{IN}=0V$



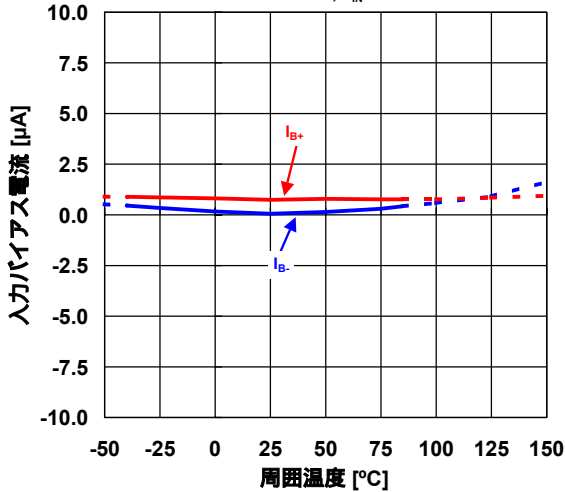
入力バイアス電流 対 周囲温度特性例

$V^+/V^-=\pm 15V, V_{IN}=0V$

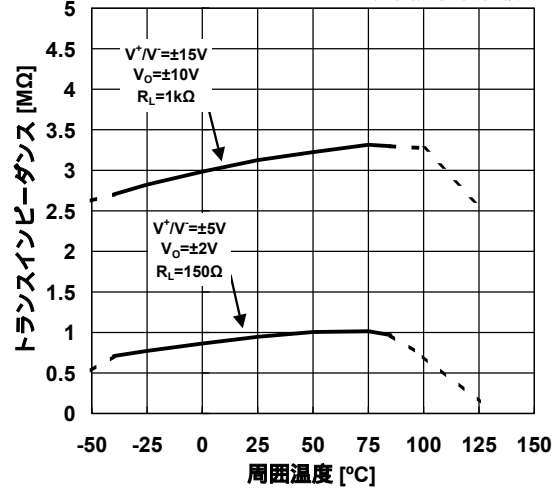


入力バイアス電流 対 周囲温度特性例

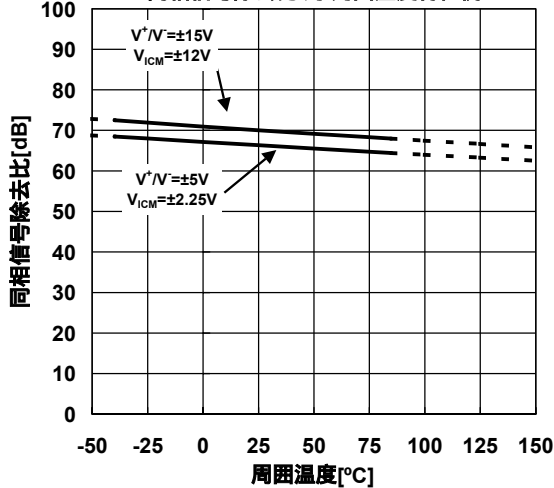
$V^+/V^-=\pm 5V, V_{IN}=0V$



トランスインピーダンス 対 周囲温度特性例

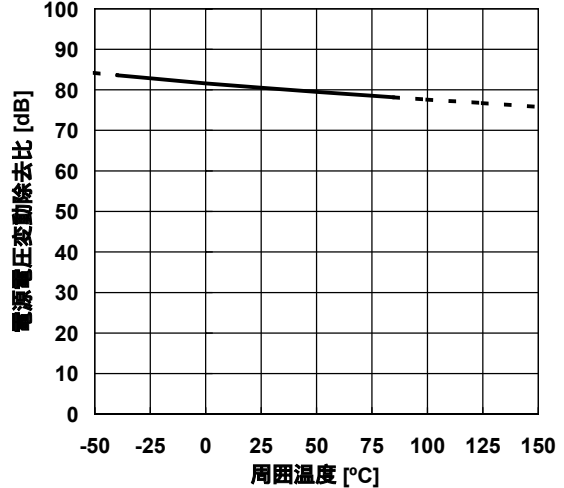


同相信号除去比 対 周囲温度特性例

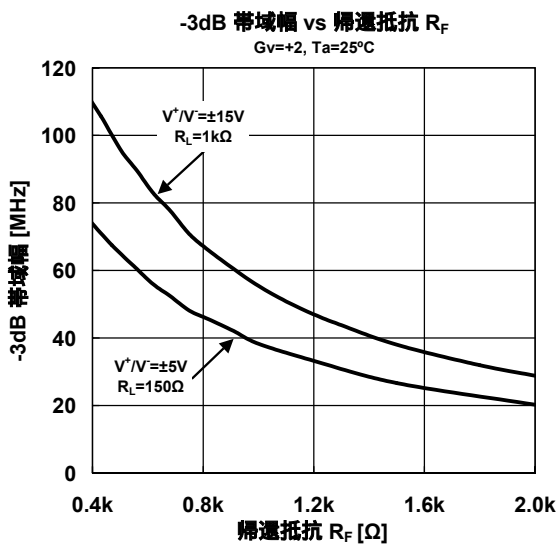
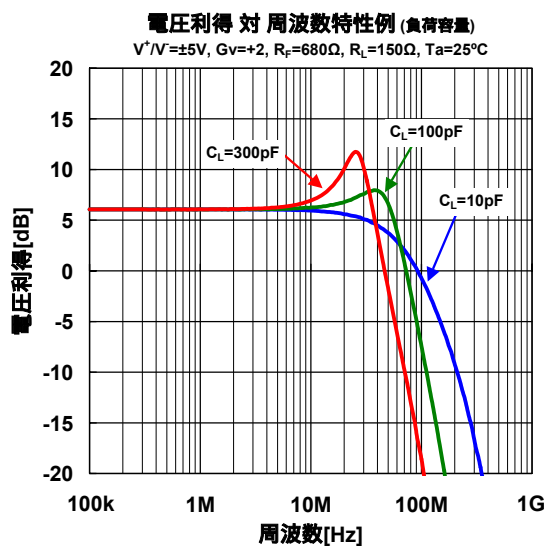
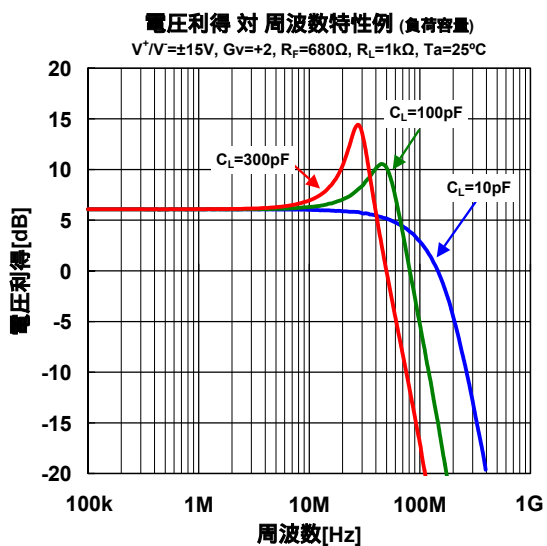
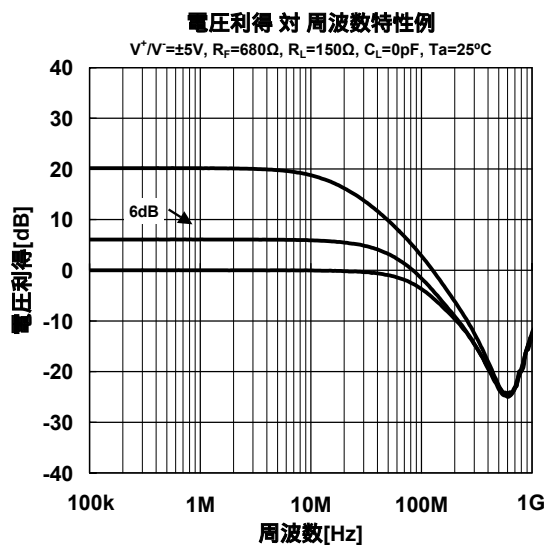
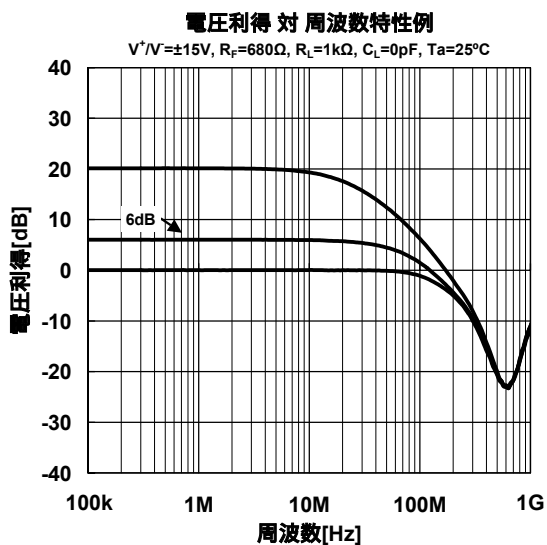


電源電圧変動除去比 対 周囲温度特性例

$V^+/V^-=\pm 3.5V\sim\pm 18V, V_{IN}=0V$



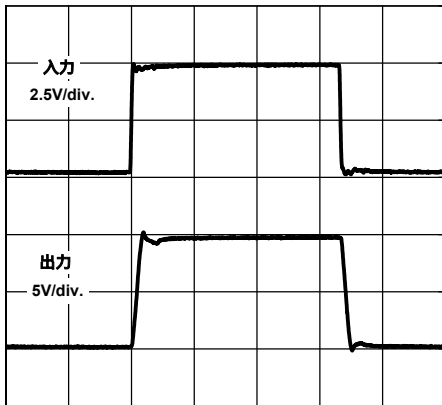
## ■ 特性例



## ■ 特性例

過渡応答特性例

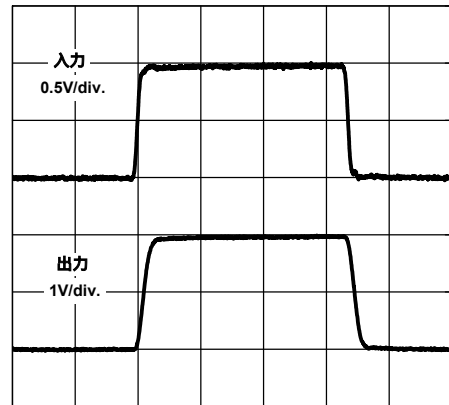
$V^+ / V^- = \pm 15V$ ,  $G_v = +2$ ,  $R_f = 680\Omega$ ,  $R_L = 1k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$ ,  $V_O = 10Vpp$



50ns/div.

過渡応答特性例

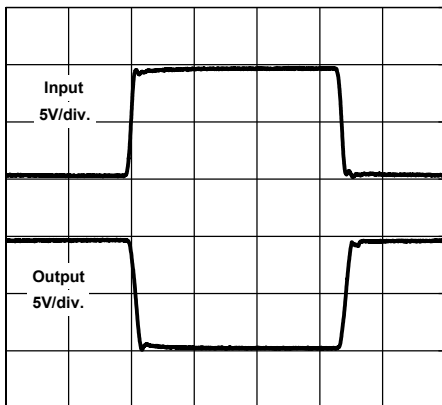
$V^+ / V^- = \pm 5V$ ,  $G_v = 2$ ,  $R_f = 680\Omega$ ,  $R_L = 150\Omega$ ,  $C_L = 0pF$ ,  $V_O = 2Vpp$ ,  $T_a = 25^\circ C$



50ns/div.

過渡応答特性例

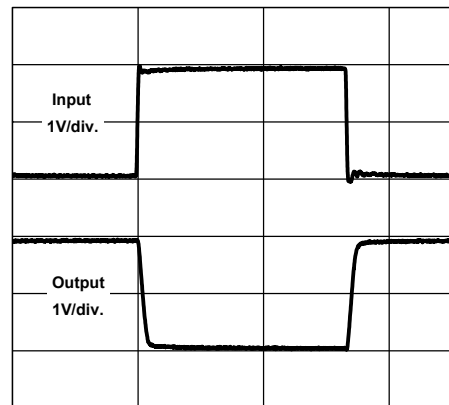
$V^+ / V^- = \pm 15V$ ,  $G_v = -1$ ,  $R_f = 680\Omega$ ,  $R_L = 1k\Omega$ ,  $C_L = 0pF$ ,  $V_O = 10Vpp$



50ns/div.

過渡応答特性例

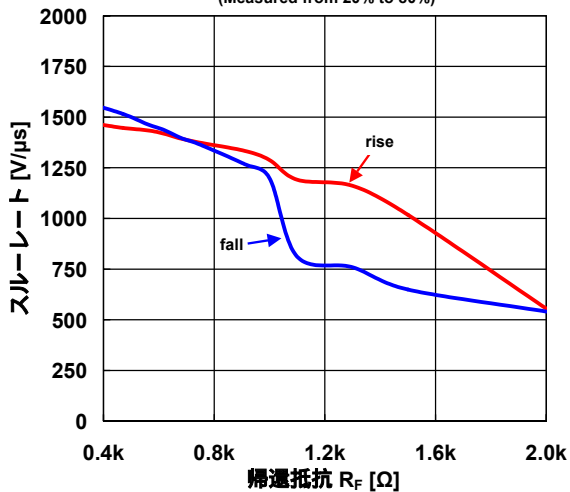
$V^+ / V^- = \pm 5V$ ,  $G_v = -1$ ,  $R_f = 680\Omega$ ,  $R_L = 150\Omega$ ,  $C_L = 0pF$ ,  $V_O = 2Vpp$ ,  $T_a = 25^\circ C$



50ns/div.

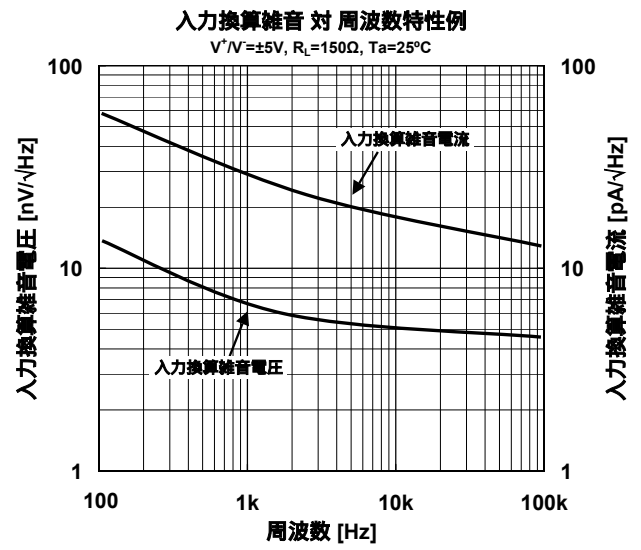
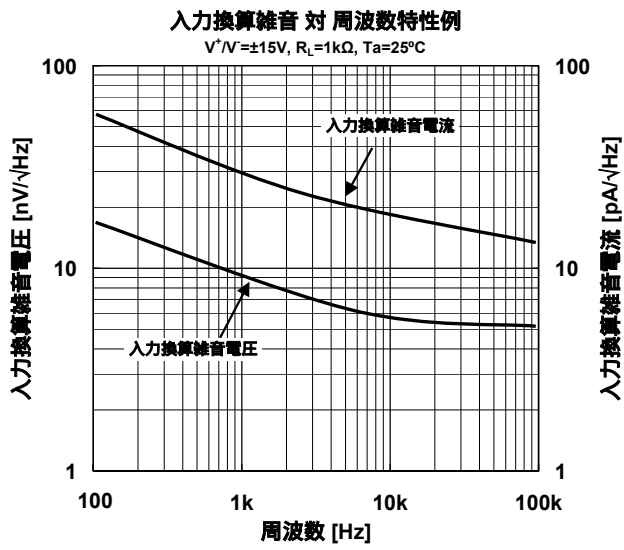
スルーレート vs. 帰還抵抗  $R_f$

$V^+ / V^- = \pm 15V$ ,  $G_v = +2$ ,  $T_a = 25^\circ C$   
(Measured from 20% to 80%)





## ■ 特性例



## ■ アプリケーションノート

### ● 電流帰還オペアンプについて

NJM2723 は電流帰還型オペアンプです。一般的な正転アンプ、反転アンプでのゲイン設定は電圧帰還型オペアンプと同様ですが(図1) 電流帰還型オペアンプは帰還抵抗  $R_F$  の値によって周波数特性、過渡応答特性が変化します。そのため必要な帯域幅・ゲインを得るには、 $R_F$  を変えて帯域幅を調整し、 $R_G$  でゲインを決めます。代表的な電源電圧、ゲインにおける  $R_F$  の選択は、表1の推奨抵抗をご確認ください。

図1 . 正転アンプ、反転アンプにおけるゲイン

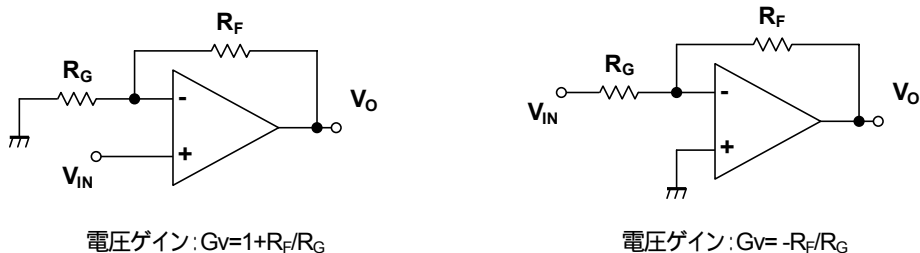


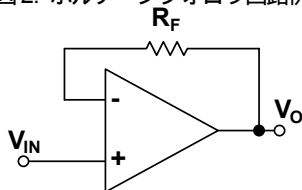
表1 . 代表的な電源電圧、ゲインにおける推奨抵抗と帯域幅

$V^+/V^- = \pm 15V$				$V^+/V^- = \pm 5V$			
電圧利得	$R_F$ [Ω]	$R_G$ [Ω]	-3dB BW[MHz]	電圧利得	$R_F$ [Ω]	$R_G$ [Ω]	-3dB BW[MHz]
+1	750	-	120	+1	680	-	85
+2	680	680	76	+2	680	680	52
+10	680	75	20	+10	620	68	15
-1	680	680	65	-1	680	680	50
-10	680	68	25	-10	680	68	20

### ● ボルテージフォロワについて

電流帰還型オペアンプはゲイン+1倍で使用する場合も、帰還抵抗  $R_F$  を挿入する必要があります。反転入力端子と出力端子を直結して使う事は出来ませんのでご注意ください。

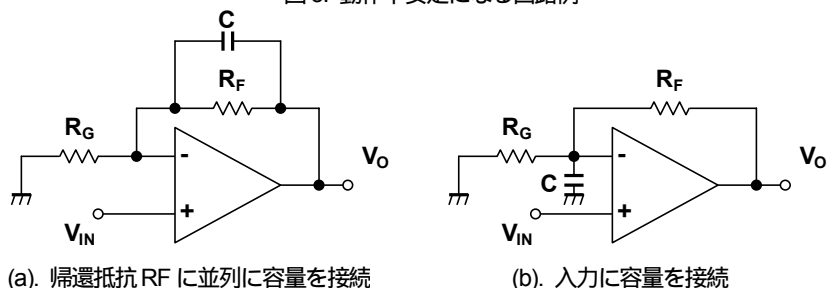
図2. ボルテージフォロワ回路例



### ● 反転端子への容量について

電流帰還型では反転入力端子に容量を付けると動作が不安定になる事があります。特に、図3(a)は電圧帰還型の位相補償には有効ですが、電流帰還型では逆効果となります。回路設計の際はご注意ください。

図3. 動作不安定になる回路例



## ■ MEMO

<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。