

2回路入りローノイズ CMOS 出力フルスイングオペアンプ

■ 概要

NJU7029 は低電圧で動作する、ローノイズ CMOS オペアンプです。 $V_{NI}=13nV/\sqrt{Hz}$ (typ.) @ $f=1kHz$ という優れたローノイズが特徴です。

入力バイアス電流が $1pA$ (typ.)と極めて少ないため、加速度センサー・ショックセンサー・フォトダイオードなどの、電流信号をあつかうアプリケーションに最適です。

■ 特徴

ローノイズ特性

- 入力換算雑音電圧 $13nV/\sqrt{Hz}$ (typ.) @ $f=1kHz$
 $3\mu V_{rms}$ (max.) @ $f=100Hz\sim 20kHz$

使いやすさ

- 利得帯域幅 $3MHz$
- スルーレート $1V/\mu s$ (typ.) @ $R_L=50k\Omega$
- I_{source} / I_{sink} $200\mu A$
- 電源電圧 $+5V, +3V, +2.2V$ で特性保証

CMOS プロセス

- 入力バイアス電流 $1pA$ (typ.)
- 出力フルスイング
- 入力オフセット電圧 $5mV$ (max.)
- オフセットドリフト $2\mu V/^\circ C$ (typ.)
- 動作電源電圧 $2.2V \sim 5.5V$
- 消費電流 $850\mu A$ /all ch (typ.) @ $V_{DD}=+5V$
- パッケージ SSOP8, TVSP8, ESON8

■ アプリケーション

- 加速度センサーアンプ、振動センサーアンプ
- チャージアンプ
- フォトダイオードアンプ
- ローノイズ信号処理
- マイクアンプ

■ 外形



NJU7029V
(SSOP8)



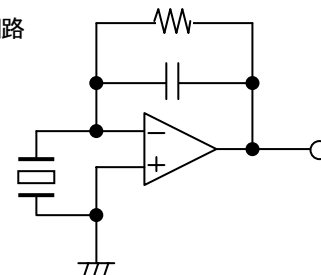
NJU7029RB1
(TVSP8)



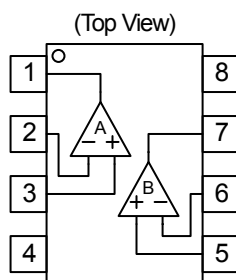
NJU7029KU1
(ESON8)

■ アプリケーション回路例

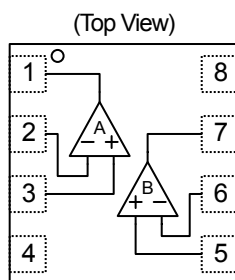
チャージアンプ回路



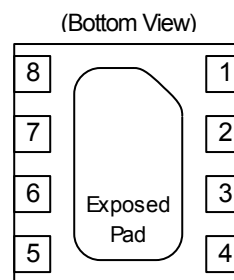
■ 端子配列



NJU7029V
NJU7029RB1



NJU7029KU1



1. A OUTPUT
2. A-INPUT
3. A +INPUT
4. GND(V)
5. B +INPUT
6. B -INPUT
7. B OUTPUT
8. V_{DD}

Exposed Pad について
Exposed Pad は、ICのGND端子と同電位になるように接続してください。

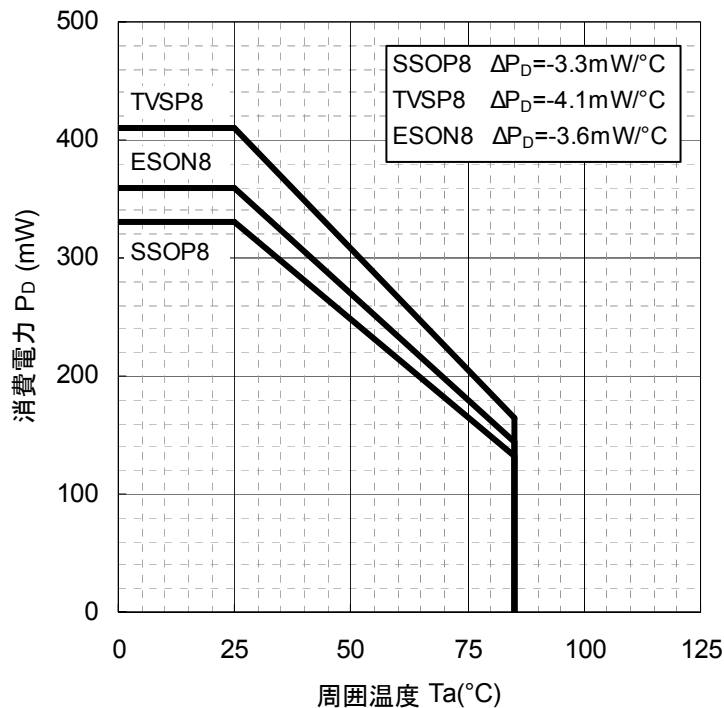
■ 絶対最大定格 (指定無き場合には Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V _{DD}	+7	V
同相入力電圧範囲	V _{ICM}	-0.3~+7 (注1)	V
差動入力電圧範囲	V _{ID}	±7(注1)	V
消費電力	P _D	SSOP8:330 (注2) TVSP8:410 (注2) ESON8:360 (注2)	mW
動作温度	T _{opr}	-40~+85	°C
保存温度	T _{stg}	-55~+125	°C

(注 1) 入力電圧は、電源電圧が7V以下の場合には電源電圧と等しくなります。

(注 2) 消費電力はEIA/JEDEC仕様基板 (76.2×114.3×1.6mm、2層、FR-4) 実装時
周囲温度(Ta)が Ta≥25°Cである場合の許容損失は、下記の図1を参照してください。

図1. 消費電力 対 周囲温度特性例



■ 推奨動作電圧 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
電源電圧	V _{DD}		2.2	-	5.5	V

■ +5V 電気的特性

●DC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=5V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I_{DD}	無信号時	-	850	1150	μA
入力オフセット電圧	V_{IO}		-	2	5	mV
入力オフセット電圧 温度係数	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$V_{IN}=V_{DD}/2$ $T_a=-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-	2	-	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	I_B		-	1	-	pA
入力オフセット電流	I_{IO}		-	1	-	pA
電圧利得	A_v	$R_L=50k\Omega$ to 2.5V, $V_o=2.5V \pm 2V$	65	80	-	dB
同相信号除去比 1	CMR	$V_{ICM}=0V \sim 4.1V$	65	80	-	dB
電源電圧除去比	SVR	$2.2V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	65	80	-	dB
最大出力電圧 1	V_{OH1}	$R_L=50k\Omega$ to 2.5V	4.9	-	-	V
	V_{OL1}	$R_L=50k\Omega$ to 2.5V	-	-	0.1	V
最大出力電圧 2	V_{OH2}	$I_{source}=200\mu A$	4.8	-	-	V
	V_{OL2}	$I_{sink}=200\mu A$	-	-	0.2	V
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	CMR ≥ 65 dB	0	-	4.1	V

●AC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=5V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ユニティゲイン周波数	f_T	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 2.5V, $C_L=10$ pF	-	3	-	MHz
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$f=1$ kHz, $G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 2.5V	-	13	-	nV/\sqrt{Hz}
	V_{NIrms}	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 2.5V BPW=100Hz~20kHz	-	1.7	3	μV_{rms}
全高調波歪率	THD	$G_v=20$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 2.5V, $f_{in}=1$ kHz $V_{out}=3V_{pp}$, BPW=400Hz~80kHz	-	0.01	-	%
チャンネルセパレーション	CS	$f=1$ kHz	-	130	-	dB

●過渡応答特性 (指定無き場合には $V_{DD}=5V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	$G_v=0$ dB, $R_T=50\Omega$ to 2.5V, $R_L=50k\Omega$ to 2.5V, $C_L=15$ pF	-	1	-	V/ μs

NJU7029

■ +3V 電気的特性

●DC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=3V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I_{DD}	無信号時	-	610	950	μA
入力オフセット電圧	V_{IO}		-	2	5	mV
入力オフセット電圧 温度係数	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$V_{IN}=V_{DD}/2$ $T_a=-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-	2	-	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	I_B		-	1	-	μA
入力オフセット電流	I_{IO}		-	1	-	μA
電圧利得	A_V	$R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $V_o=1.5V \pm 1V$	65	80	-	dB
同相信号除去比 1	CMR	$V_{ICM}=0V \sim 2.1V$	65	80	-	dB
電源電圧除去比	SVR	$2.2V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	65	80	-	dB
最大出力電圧 1	V_{OH1}	$R_L=50k\Omega$ to 1.5V	2.9	-	-	V
	V_{OL1}	$R_L=50k\Omega$ to 1.5V	-	-	0.1	V
最大出力電圧 2	V_{OH2}	$I_{source}=200\mu A$	2.8	-	-	V
	V_{OL2}	$I_{sink}=200\mu A$	-	-	0.2	V
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	CMR ≥ 65 dB	0	-	2.1	V

●AC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=3V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ユニティゲイン周波数	f_T	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $C_L=10$ pF	-	3	-	MHz
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$f=1$ kHz, $G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V	-	13	-	nV/\sqrt{Hz}
	V_{NIrms}	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V BPW=100Hz~20kHz	-	1.7	3	μV_{rms}
全高調波歪率	THD	$G_v=20$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $f_{in}=1$ kHz $V_{out}=1V_{pp}$, BPW=400Hz~80kHz	-	0.02	-	%
チャンネルセパレーション	CS	$f=1$ kHz	-	120	-	dB

●過渡応答特性 (指定無き場合には $V_{DD}=3V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	$G_v=0$ dB, $R_T=50\Omega$ to 1.5V, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $C_L=15$ pF	-	1	-	V/ μs

■ +2.2V 電気的特性

●DC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=2.2V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
消費電流	I_{DD}	無信号時	-	550	890	μA
入力オフセット電圧	V_{IO}		-	2	5	mV
入力オフセット電圧 温度係数	$\Delta V_{IO}/\Delta T$	$V_{IN}=V_{DD}/2$ $T_a=-40^\circ C \sim +85^\circ C$	-	2	-	$\mu V/^\circ C$
入力バイアス電流	I_B		-	1	-	μA
入力オフセット電流	I_{IO}		-	1	-	μA
電圧利得	A_v	$R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $V_o=1.1V \pm 0.5V$	60	80	-	dB
同相信号除去比 1	CMR	$V_{ICM}=0V \sim 1.3V$	60	80	-	dB
電源電圧除去比	SVR	$2.2V \leq V_{DD} \leq 5.5V$	65	80	-	dB
最大出力電圧 1	V_{OH1}	$R_L=50k\Omega$ to 1.1V	2.1	-	-	V
	V_{OL1}	$R_L=50k\Omega$ to 1.1V	-	-	0.1	V
最大出力電圧 2	V_{OH2}	$I_{source}=200\mu A$	2.0	-	-	V
	V_{OL2}	$I_{sink}=200\mu A$	-	-	0.2	V
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	CMR ≥ 60 dB	0	-	1.3	V

●AC 特性 (指定無き場合には $V_{DD}=2.2V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
ユニティゲイン周波数	f_T	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.1V, $C_L=10$ pF	-	3	-	MHz
入力換算雑音電圧	V_{NI}	$f=1$ kHz, $G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.1V	-	13	-	nV/\sqrt{Hz}
	V_{NIrms}	$G_v=40$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.1V BPW=100Hz~20kHz	-	1.7	3	μV_{rms}
全高調波歪率	THD	$G_v=20$ dB, $R_L=50k\Omega$ to 1.1V, $f_{in}=1$ kHz $V_{out}=0.5V_{pp}$, BPW=400Hz~80kHz	-	0.02	-	%
チャンネルセパレーション	CS	$f=1$ kHz	-	115	-	dB

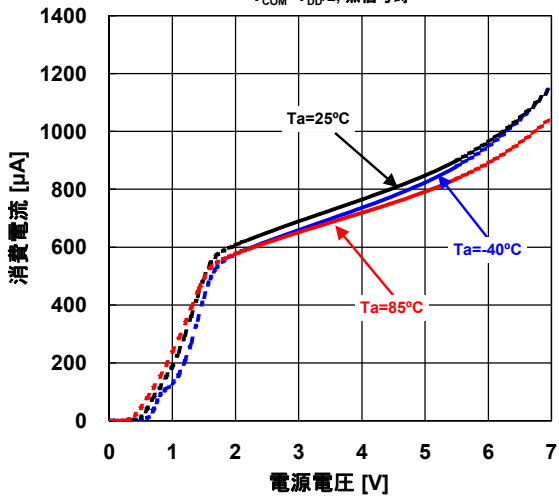
●過渡応答特性 (指定無き場合には $V_{DD}=2.2V$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	$G_v=0$ dB, $R_T=50\Omega$ to 1.1V, $R_L=50k\Omega$ to 1.5V, $C_L=15$ pF	-	1	-	V/ μs

■ 特性例

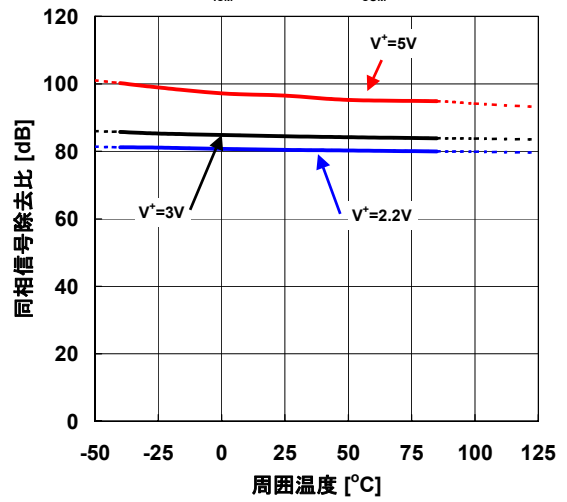
消費電流 対 電源電圧 特性例

$V_{COM}=V_{DD}/2$, 無信号時



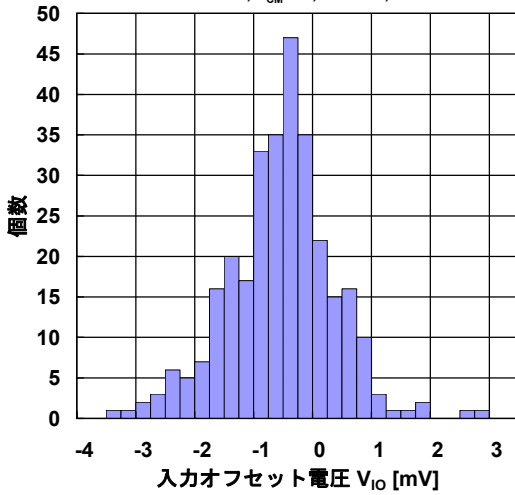
同相信号除去比 対 周囲温度 特性例

$V_{ICM}=0V$ to $V^*-0.9V$, $V_{COM}=V^*/2$



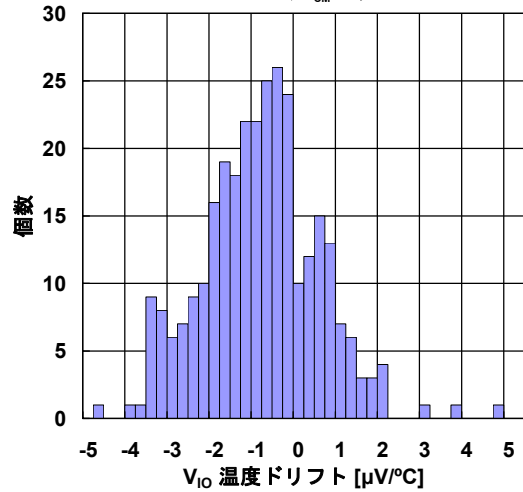
入力オフセット電圧分布 特性例

$V^*/V=\pm 1.5V$, $V_{CM}=0V$, $T_a=25^\circ C$, $n=300$



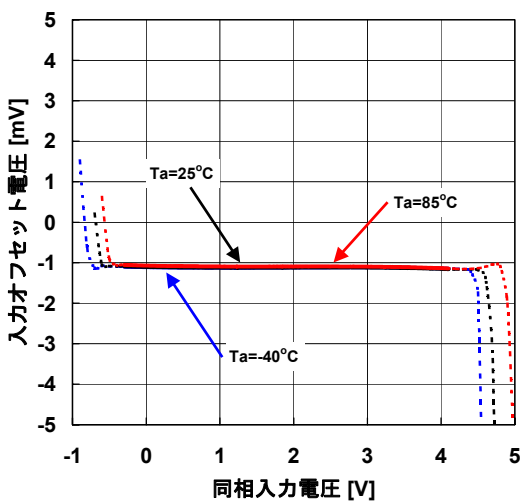
V_{IO} 温度ドリフト分布 特性例

$V^*/V=\pm 1.5V$, $V_{CM}=0V$, $n=300$



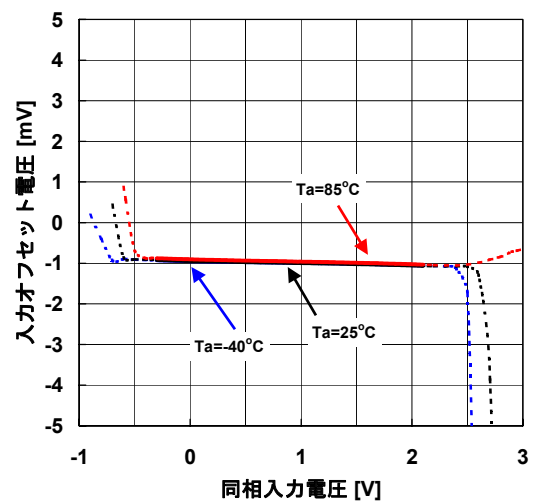
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例

$V^*=5V$, $V_{COM}=V^*/2$



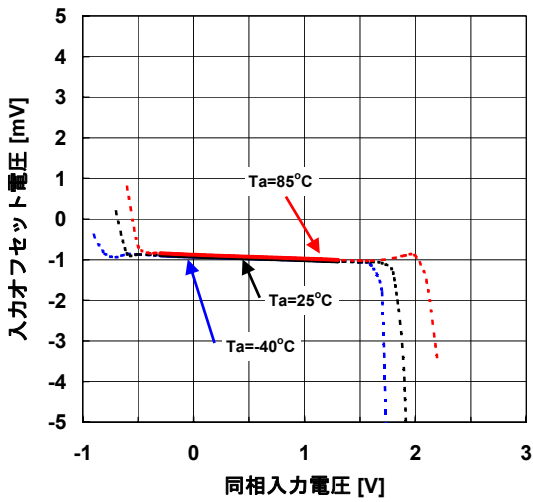
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧 特性例

$V^*=3V$, $V_{COM}=V^*/2$

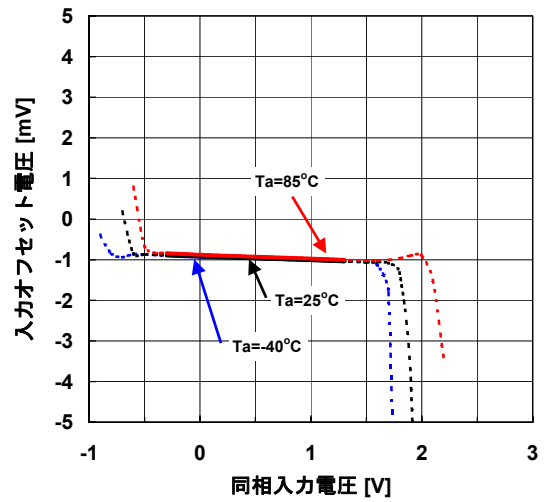


■ 特性例

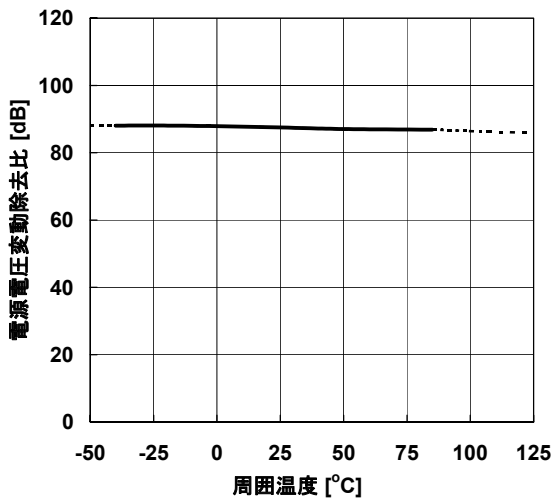
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧特性例
 $V^+=2.2V, V_{COM}=V^+/2$



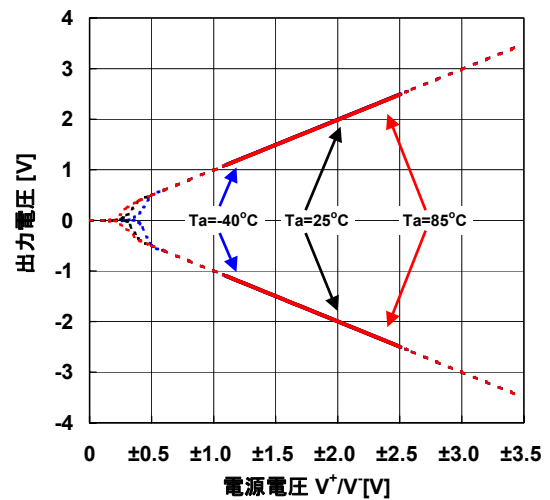
入力オフセット電圧 対 同相入力電圧特性例
 $V^+=2.2V, V_{COM}=V^+/2$



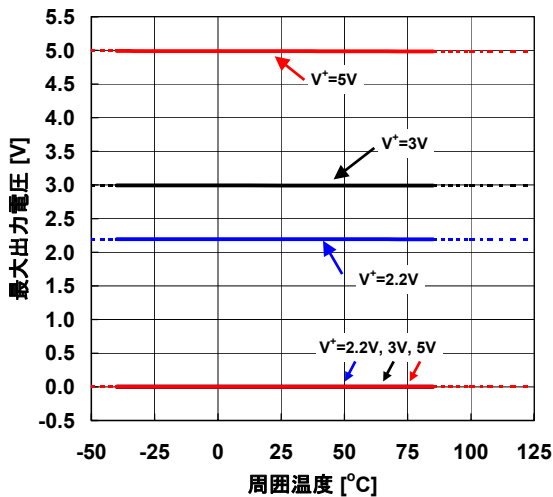
電源電圧変動除去比 対 周囲温度特性例
 $V^+=2.2V \text{ to } 5.5V, V_{ICM}=V^+/2, V_{COM}=V^+/2V$



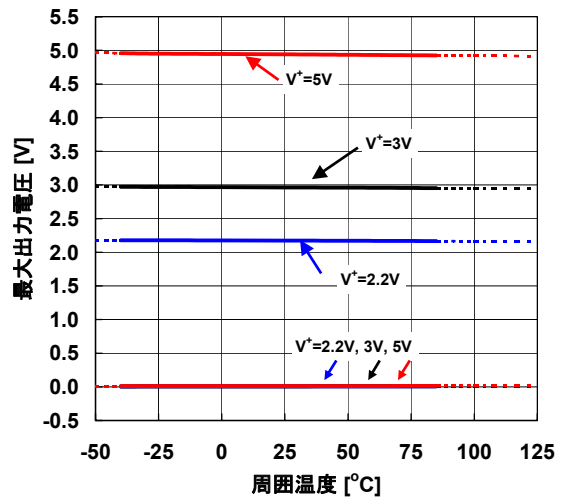
最大出力電圧 対 電源電圧特性例
 $V_{IN}=\pm 0.5V, V_{COM}=0V, R_L=50k\Omega$



最大出力電圧 対 周囲温度特性例
 $V_{COM}=V^+/2, R_L=50k\Omega \text{ to } V_{COM}$



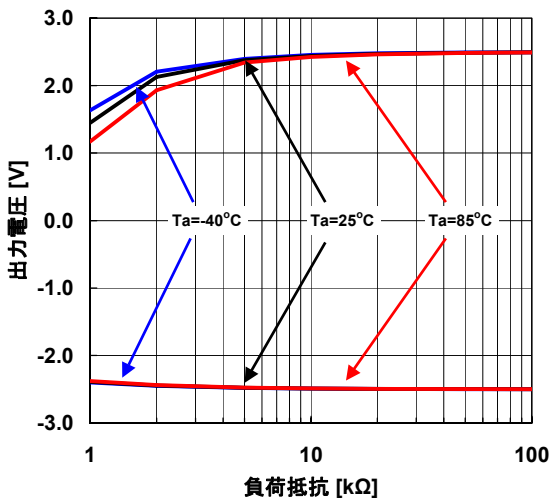
最大出力電圧 対 周囲温度特性例
 $V_{COM}=V^+/2, R_L=10k\Omega \text{ to } V_{COM}$



■ 特性例

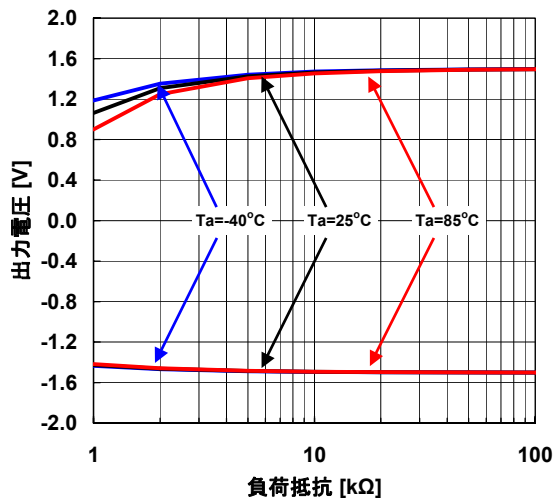
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+/V^-=\pm 2.5V, V_{IN}^+=\pm 0.1V, V_{IN}^-=0V, V_{COM}=0V$



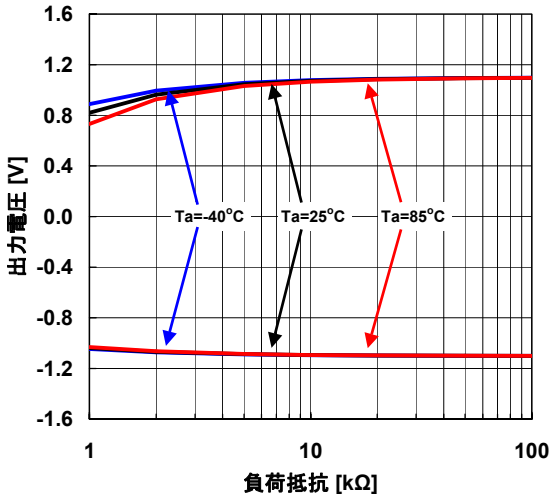
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+/V^-=\pm 1.5V, V_{IN}^+=\pm 0.1V, V_{IN}^-=0V, V_{COM}=0V$



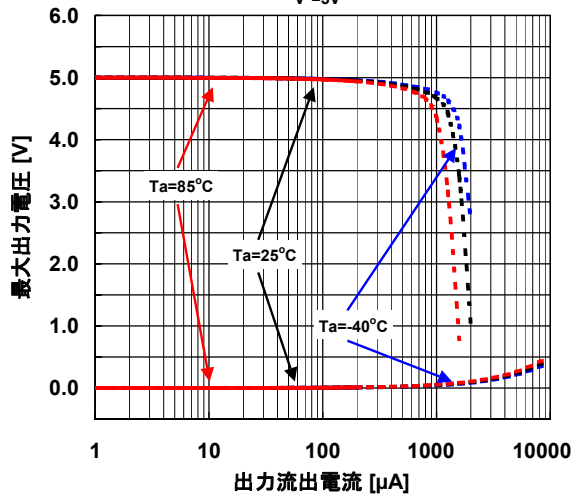
最大出力電圧 对 負荷抵抗特性例

$V^+/V^-=\pm 1.1V, V_{IN}^+=\pm 0.1V, V_{IN}^-=0V, V_{COM}=0V$



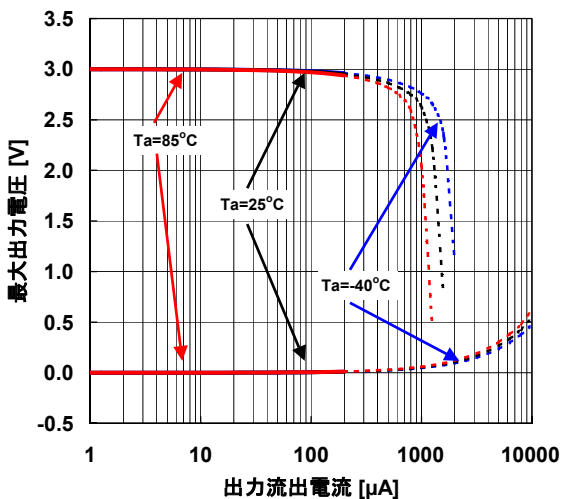
最大出力電圧 对 負荷電流特性例

$V^+=5V$



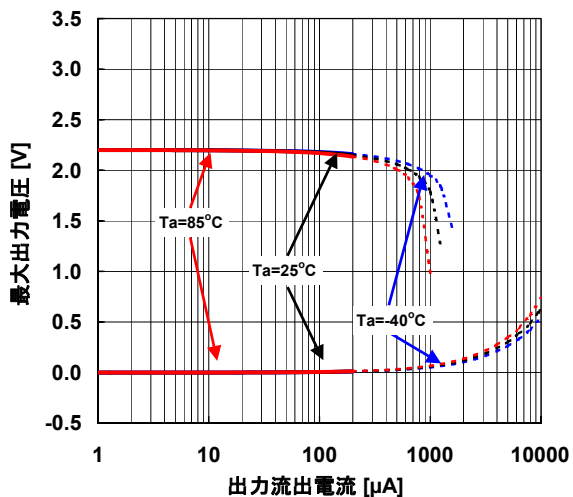
最大出力電圧 对 負荷電流特性例

$V^+=3V$



最大出力電圧 对 負荷電流特性例

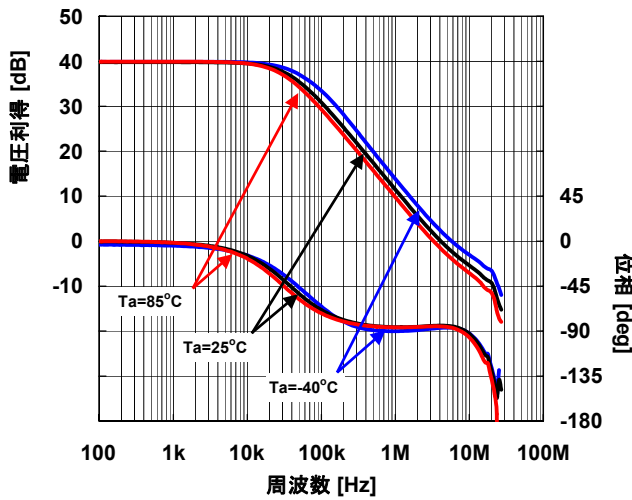
$V^+=2.2V$



■ 特性例

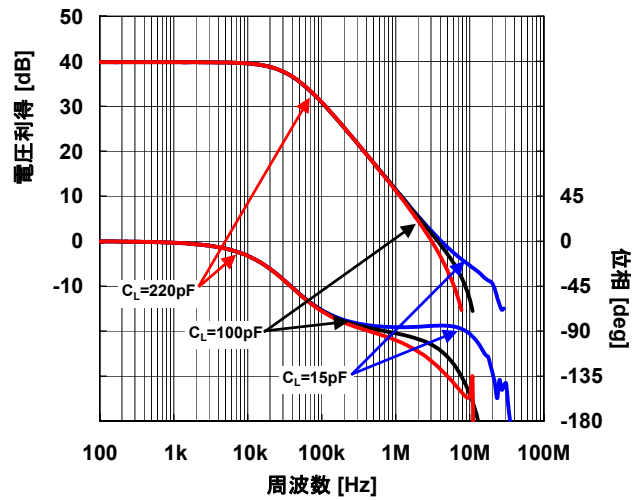
40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

$V^+=5V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_T=50\Omega, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



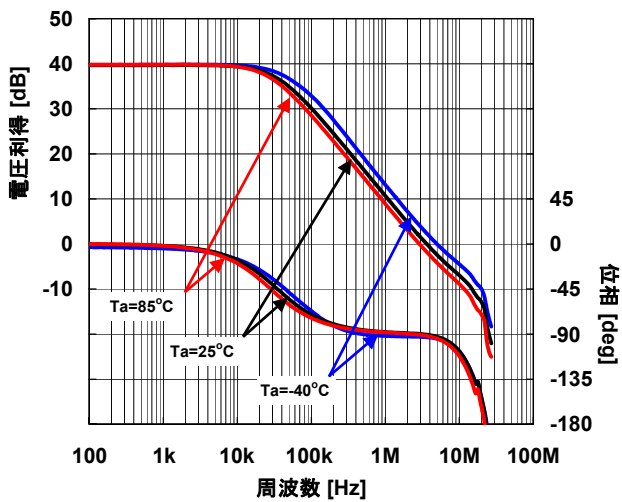
40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

$V^+=5V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_S=50\Omega, R_L=50k\Omega, Ta=25^\circ C$



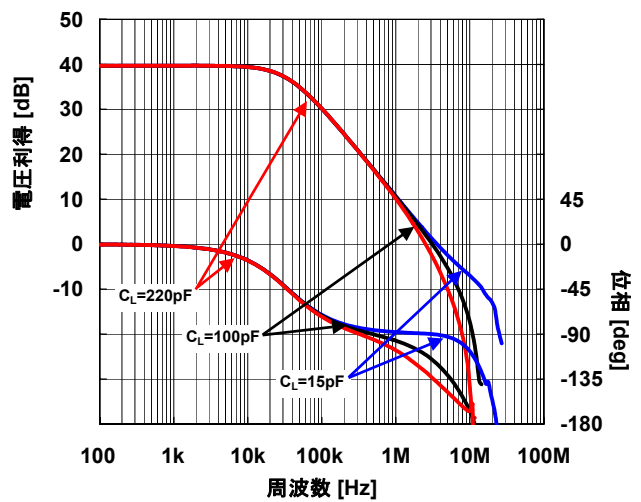
40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

$V^+=3V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_T=50\Omega, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



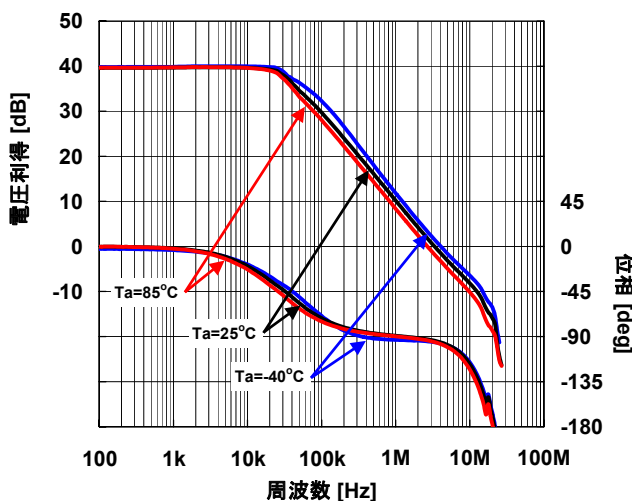
40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

$V^+=3V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_S=50\Omega, R_L=50k\Omega, Ta=25^\circ C$



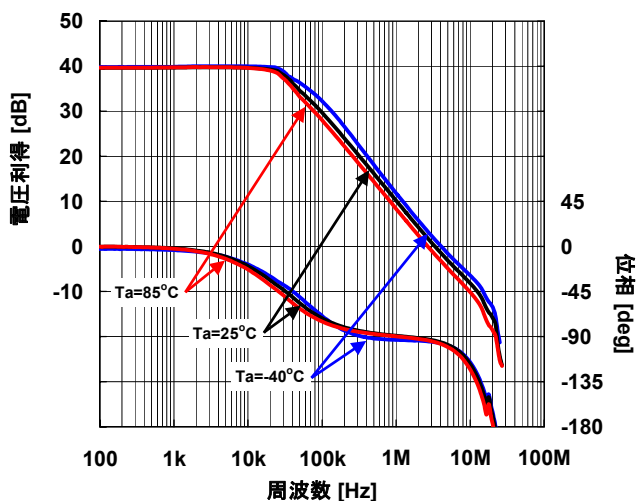
40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

$V^+=2.2V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_T=50\Omega, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



40dB電圧利得・位相 对 周波数特性例

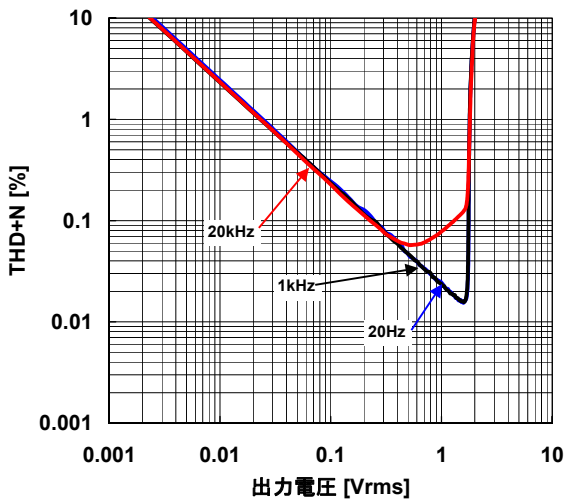
$V^+=2.2V, V_{COM}=V^+/2, G_V=40dB, R_T=50\Omega, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



■ 特性例

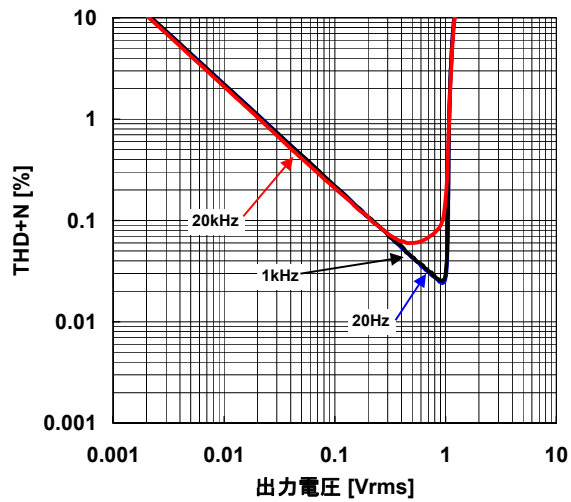
全高調波歪率 对 出力電圧特性例

$V^+/V^- = \pm 2.5V$, $G_v = 20dB$, $R_L = 50k\Omega$, $BW: \sim 80kHz$, $T_a = 25^\circ C$



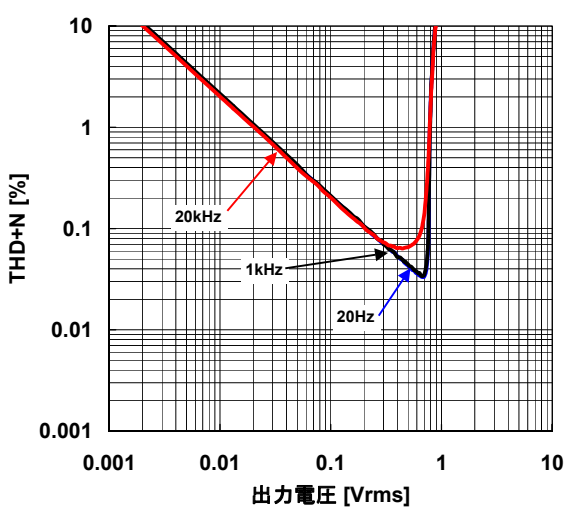
全高調波歪率 对 出力電圧特性例

$V^+/V^- = \pm 1.5V$, $G_v = 20dB$, $R_L = 50k\Omega$, $BW: \sim 80kHz$, $T_a = 25^\circ C$



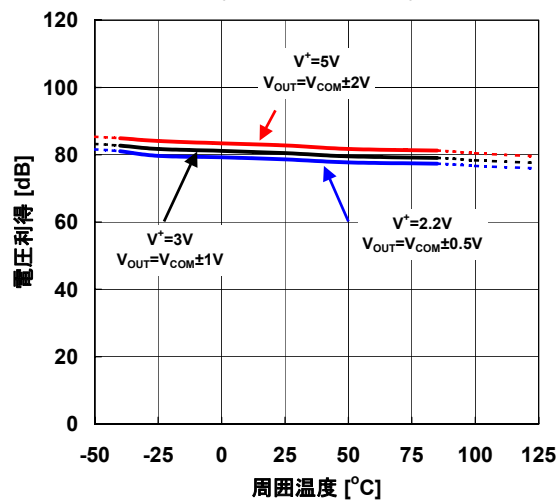
全高調波歪率 对 出力電圧特性例

$V^+/V^- = \pm 1.1V$, $G_v = 20dB$, $R_L = 50k\Omega$, $BW: \sim 80kHz$, $T_a = 25^\circ C$



電圧利得 对 周囲温度特性例

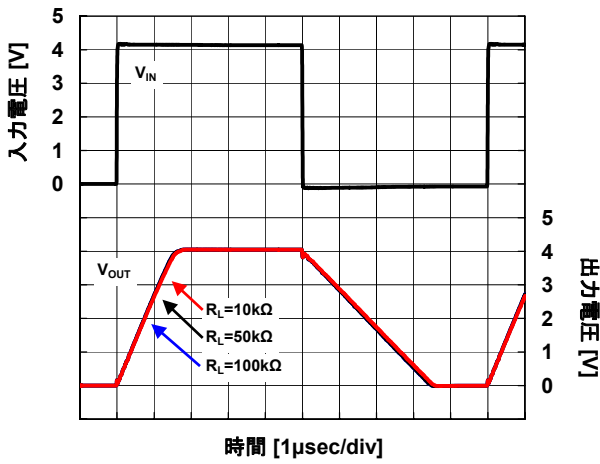
$V_{COM} = V^+/2V$, $R_L = 50k\Omega$ to V_{COM}



■ 特性例

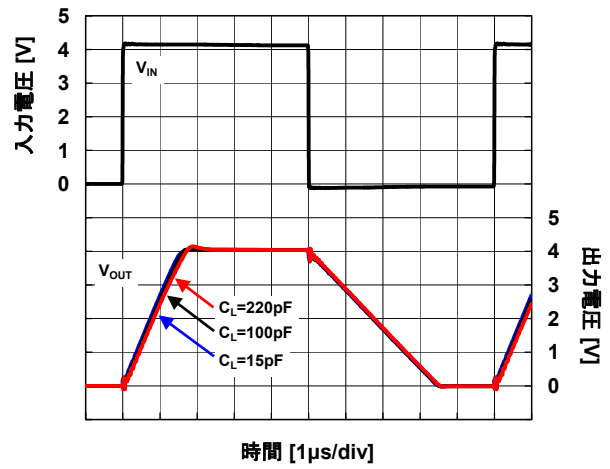
パルス応答特性例

$V^+=5V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=4V_{PP}, f_{IN}=100kHz, C_L=15pF, T_a=25^\circ C$



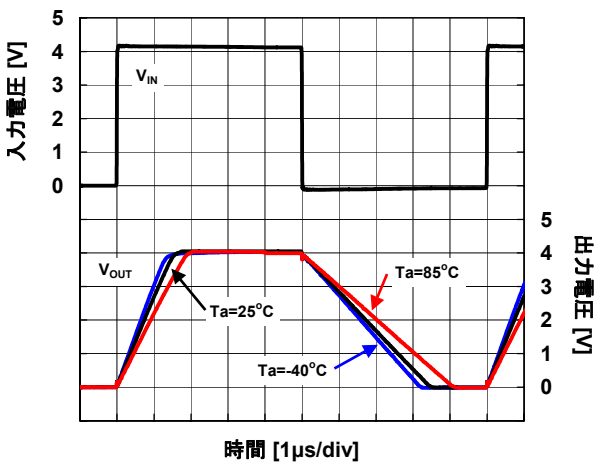
パルス応答特性例

$V^+=5V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=4V_{PP}, f_{IN}=100kHz, R_L=50k\Omega, T_a=25^\circ C$



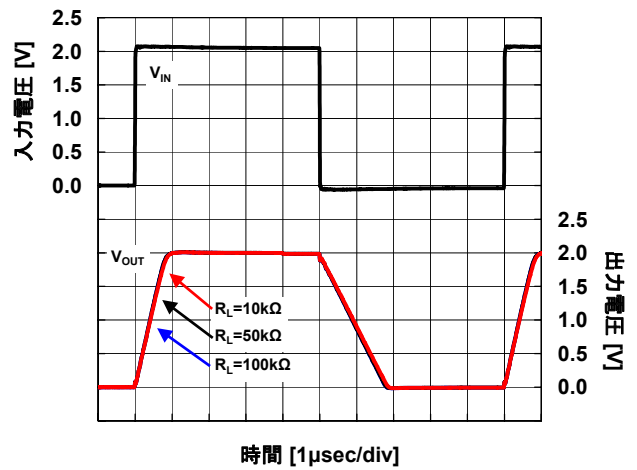
パルス応答特性例

$V^+=5V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=4V_{PP}, f_{IN}=100kHz, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



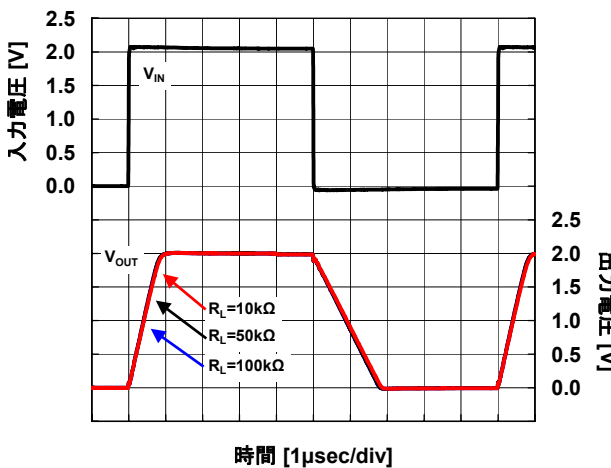
パルス応答特性例

$V^+=3V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=2V_{PP}, f_{IN}=100kHz, C_L=15pF, T_a=25^\circ C$



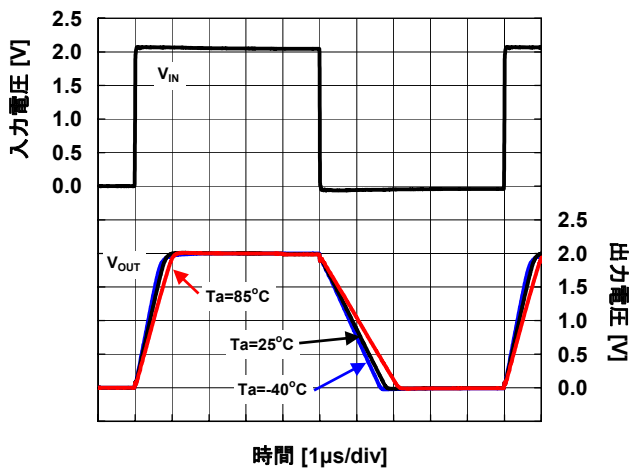
パルス応答特性例

$V^+=3V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=2V_{PP}, f_{IN}=100kHz, C_L=15pF, T_a=25^\circ C$



パルス応答特性例

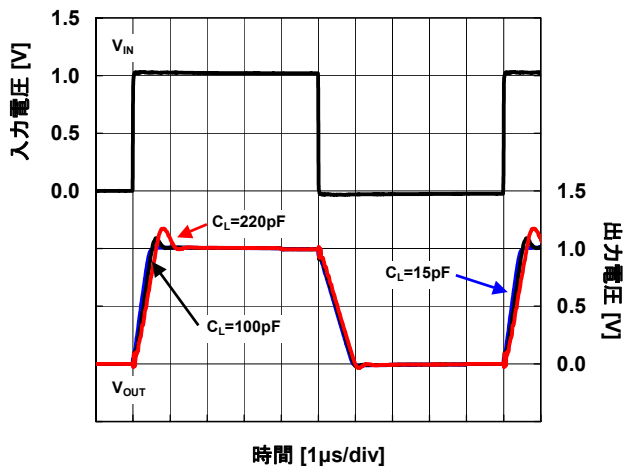
$V^+=3V, V_{COM}=V^+/2, V_{IN}=2V_{PP}, f_{IN}=100kHz, R_L=50k\Omega, C_L=15pF$



■ 特性例

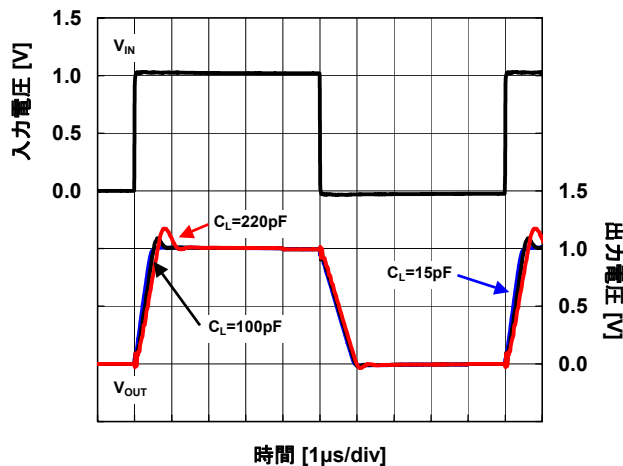
パルス応答特性例

$V^*=2.2V$, $V_{COM}=V^*/2$, $V_{IN}=1V_{PP}$, $f_{IN}=100kHz$, $R_L=50k\Omega$, $T_a=25^\circ C$



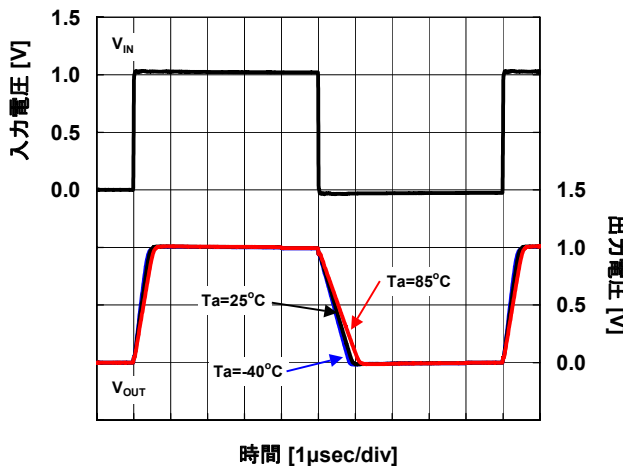
パルス応答特性例

$V^*=2.2V$, $V_{COM}=V^*/2$, $V_{IN}=1V_{PP}$, $f_{IN}=100kHz$, $R_L=50k\Omega$, $T_a=25^\circ C$



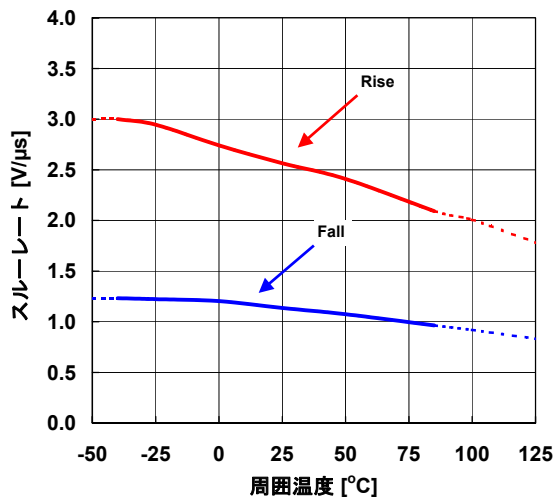
パルス応答特性例

$V^*=2.2V$, $V_{COM}=V^*/2$, $V_{IN}=1V_{PP}$, $f_{IN}=100kHz$, $R_L=50k\Omega$, $C_L=15pF$



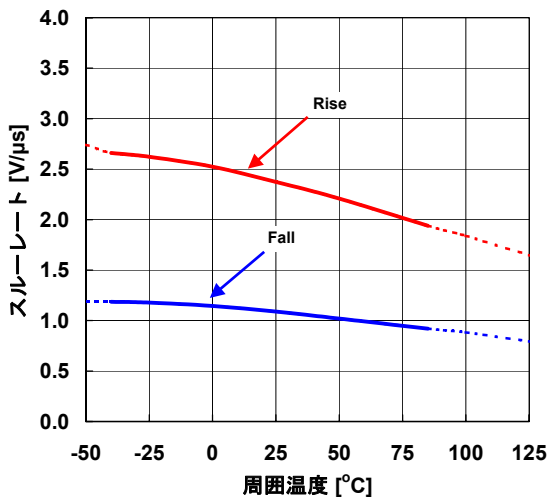
スルーレート 対 周囲温度特性例

$V^*/V=\pm 2.5V$, $G_v=0dB$, $R_T=50\Omega$, $R_L=50k\Omega$, $C_L=15pF$, $V_{IN}=2V_{PP}$, $f_{IN}=1kHz$, $V_{COM}=0V$



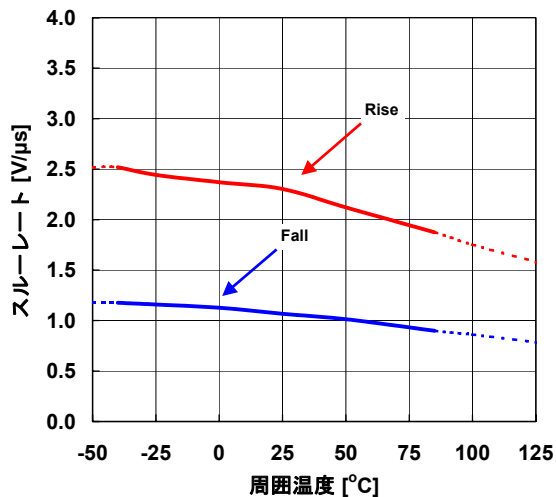
スルーレート 対 周囲温度特性例

$V^*/V=\pm 1.5V$, $G_v=0dB$, $R_T=50\Omega$, $R_L=50k\Omega$, $C_L=15pF$, $V_{IN}=1V_{PP}$, $f_{IN}=1kHz$, $V_{COM}=0V$

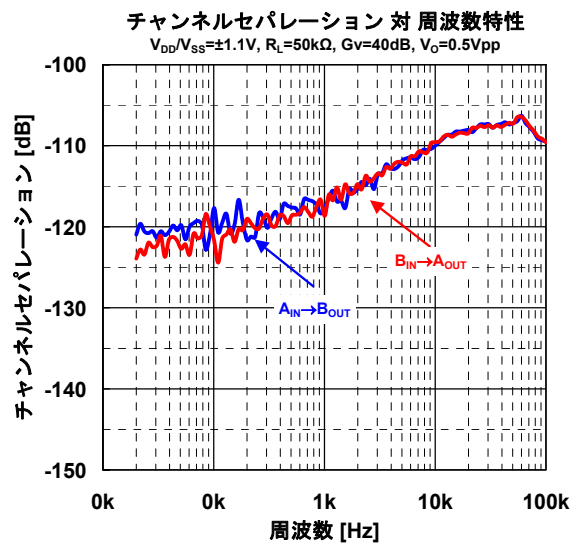
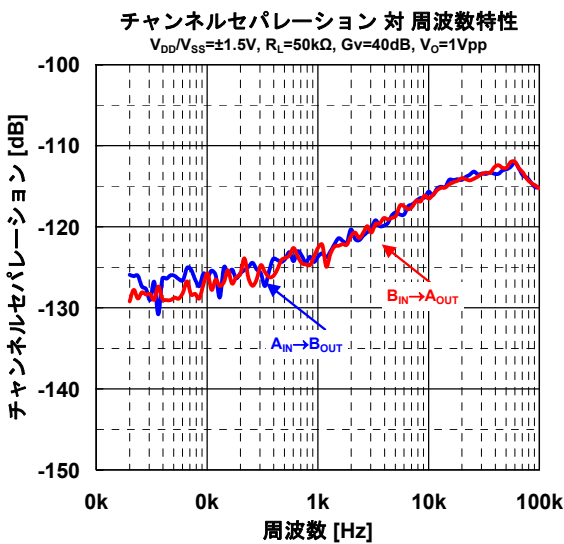
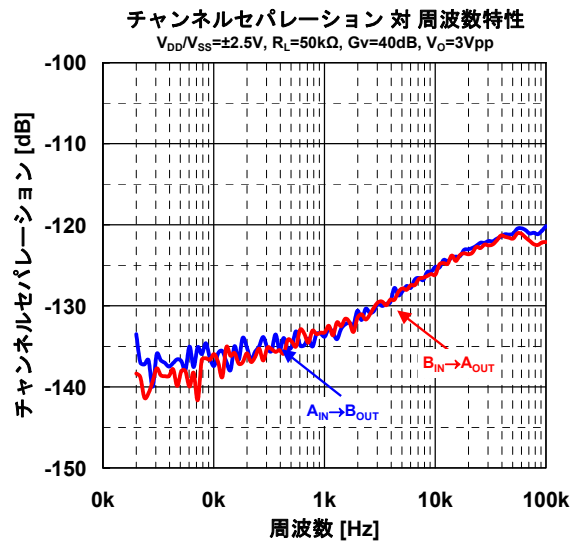
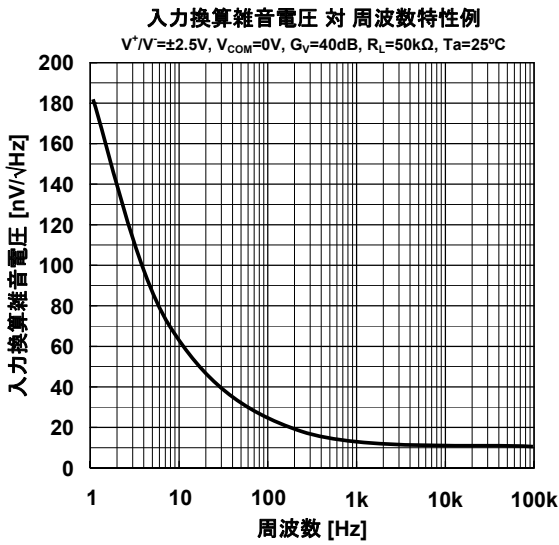


スルーレート 対 周囲温度特性例

$V^*/V=\pm 1.1V$, $G_v=0dB$, $R_T=50\Omega$, $R_L=50k\Omega$, $C_L=15pF$, $V_{IN}=1V_{PP}$, $f_{IN}=1kHz$, $V_{COM}=0V$



■ 特性例



＜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。