



## 2回路入り バイポーラ入力 高音質オペアンプ

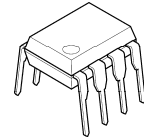
～ 人の感性に響く音を追求 ～

### ■ 概要

MUSES02は、オーディオ用として特別の配慮を施し、音質向上を図った2回路入りバイポーラ入力高音質オペアンプです。

低雑音、高利得帯域、低歪率を特徴とし、オーディオ用プリアンプ、アクティブフィルター、ラインアンプ等に最適です。

### ■ 外形

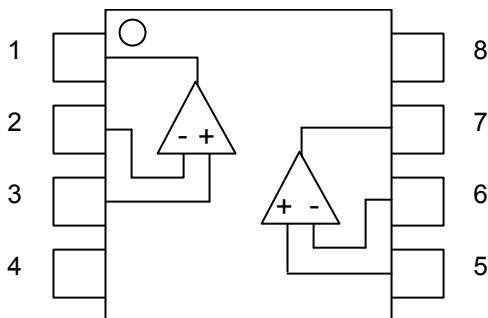


MUSES02

### ■ 特徴

- |            |   |
|------------|---|
| ●動作電源電圧    | $V_{opr} = \pm 3.5V \sim \pm 16V$                                 |
| ●低雑音       | 4.5 nV/ $\sqrt{Hz}$   |
| ●入力オフセット電圧 | $V_{IO} = 0.3mV \text{ typ. } 3mV \text{ max.}$                   |
| ●入力バイアス電流  | $I_B = 100nA \text{ typ. } 500nA \text{ max @ } T_a = 25^\circ C$ |
| ●電圧利得      | $A_v = 110dB \text{ typ.}$  |
| ●スルーレート    | $SR = 5V/\mu s \text{ typ.}$                                      |
| ●バイポーラ構造   |   |
| ●外形        | DIP8  |

### ■ 端子配列



### ピン配置

1. A OUTPUT
2. A -INPUT
3. A +INPUT
4. V-
5. B +INPUT
6. B -INPUT
7. B OUTPUT
8. V+



MUSESは、新日本無線株式会社の商標または登録商標です。

# MUSES02

## ■絶対最大定格 (Ta=25°C)

項目	記号	条件	単位
電源電圧	V <sup>+</sup> /V <sup>-</sup>	±18	V
差動入力電圧範囲	V <sub>ID</sub>	±30	V
同相入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>	±15 <sup>(注1)</sup>	V
許容損失	P <sub>D</sub>	910	mW
負荷電流	I <sub>o</sub>	±50	mA
動作温度範囲	T <sub>opr</sub>	-40 to +85	°C
保存温度範囲	T <sub>STR</sub>	-50 to +150	°C

(注1)電源電圧が±15V以下の場合は、電源電圧と等しくなります。

## ■推奨動作電圧範囲 (Ta=25°C)

項目	記号	定格	単位
電源電圧	V <sup>+</sup> /V <sup>-</sup>	±3.5V~±16V	V

## ■電気的特性

DC特性 (指定無き場合には V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±15V, Ta=+25°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 R <sub>L</sub> =∞	-	8	12	mA
入力オフセット電圧	V <sub>IO</sub>	R <sub>s</sub> ≤10kΩ(注2)	-	0.3	3	mV
入力バイアス電流	I <sub>B1</sub>	(注2,3)	-	100	500	nA
入力オフセット電流	I <sub>IO</sub>	(注2,3)	-	5	200	nA
電圧利得	AV	R <sub>L</sub> =2kΩ, V <sub>O</sub> =±10V, R <sub>s</sub> ≤10kΩ	90	110	-	dB
同相信号除去比	CMR	R <sub>s</sub> ≤10kΩ V <sub>ICM</sub> =±12V(注4)	80	110	-	dB
電源電圧除去比	SVR	R <sub>s</sub> ≤10kΩ V <sup>+</sup> /V <sup>-</sup> =±3.5~±16V (注2,5)	80	110	-	dB
最大出力電圧	V <sub>OM</sub>	R <sub>L</sub> =2kΩ	±12	±13.5	-	V
同相入力電圧範囲	V <sub>ICM</sub>	CMR≥80 dB	±12	±13.5	-	V

(注2) V<sub>ICM</sub>=0Vで測定

(注3) 絶対値にて表記

(注4) V<sub>ICM</sub>=0V → +12V 及び V<sub>ICM</sub>=0V → -12V と変化させたときの入力オフセット電圧変動量より同相信号除去比を算出

(注5) V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±3.5V → ±16Vと変化させたときの入力オフセット電圧変動量より電源電圧除去比を算出

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
利得帯域幅積	GB	f=10kHz	-	11	-	MHz
ユニティ・ゲイン周波数	$f_T$	$A_V = +100$ , $R_S = 100\Omega$ , $R_L = 2k\Omega$ , $C_L = 10pF$	-	5.8	-	MHz
位相余裕	$\Phi_M$	$A_V = +100$ , $R_S = 100\Omega$ , $R_L = 2k\Omega$ , $C_L = 10pF$	-	48	-	Deg
入力換算雑音電圧 1	$V_{NI1}$	f=1kHz, $A_V = +100$ $R_S = 100\Omega$ , $R_L = \infty$	-	4.5	-	nV/ $\sqrt{Hz}$
入力換算雑音電圧 2	$V_{NI2}$	RIAA, $R_S = 2.2k\Omega$ , 30kHz, LPF	-	0.8	1.4	$\mu V_{rms}$
全高調波歪率	THD	f=1kHz, $A_V = +10$ $V_o = 5V_{rms}$ , $R_L = 2k\Omega$	-	0.001	-	%
チャンネルセパレーション	CS	f=1kHz, $A_V = -100$ $R_S = 1k\Omega$ , $R_L = 2k\Omega$	-	150	-	dB
立ち上がり時間 スル－レ－ト	+SR	$A_V = 1$ , $V_{IN} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 2k\Omega$ , $C_L = 10pF$	-	5	-	V/us
立ち下がり時間 スル－レ－ト	-SR	$A_V = 1$ , $V_{IN} = 2V_{p-p}$ , $R_L = 2k\Omega$ , $C_L = 10pF$	-	5	-	V/us

## ■ アプリケーション情報

### パッケージパワーと消費電力、出力電力

IC はIC 自身の消費電力（内部損失）によって発熱し、ジャンクション温度 $T_j$  が許容値を超えると破壊される可能性があります。この許容値は許容損失 $P_D$  (=消費電力の最大定格)と呼ばれています。図1にMUSES02の $P_D$ の周囲温度依存性を示します。

この図の特性は、次の2点から得ることができます。1点目は25°Cにおける $P_D$ で、絶対最大定格の消費電力に相当します。もう1点はこれ以上の発熱を許容できない、つまり許容損失0Wの点です。この点は、ICの保存温度範囲 $T_{stg}$ の上限を最大のジャンクション温度 $T_{jmax}$ とすることで求めることができます。これら2点を結び、25°C以下を25°Cと同じ $P_D$ とすることで図1の特性を得ることができます。なお、これらの2点間の $P_D$ は次式で表されます。

$$\text{許容損失 } P_D = \frac{T_{jmax} - T_a}{\theta_{ja}} \text{ [W]} \quad (T_a = 25^\circ\text{C} \sim T_a = T_{jmax})$$

ここで $\theta_{ja}$ は熱抵抗であり、パッケージ材料（樹脂、フレーム等）に依存します。次にIC自身の消費電力を導きます。ICの消費電力は、次式で表されます。

$$\text{消費電力} = (\text{電源電圧 } V_{DD}) \times (\text{消費電流 } I_{DD}) - (\text{出力電力 } P_o)$$

この消費電力が $P_D$ をこえない条件でMUSES02を使用してください。安定した動作を維持するためにも、許容損失 $P_D$ に注意し、余裕のある熱設計することを推奨します。

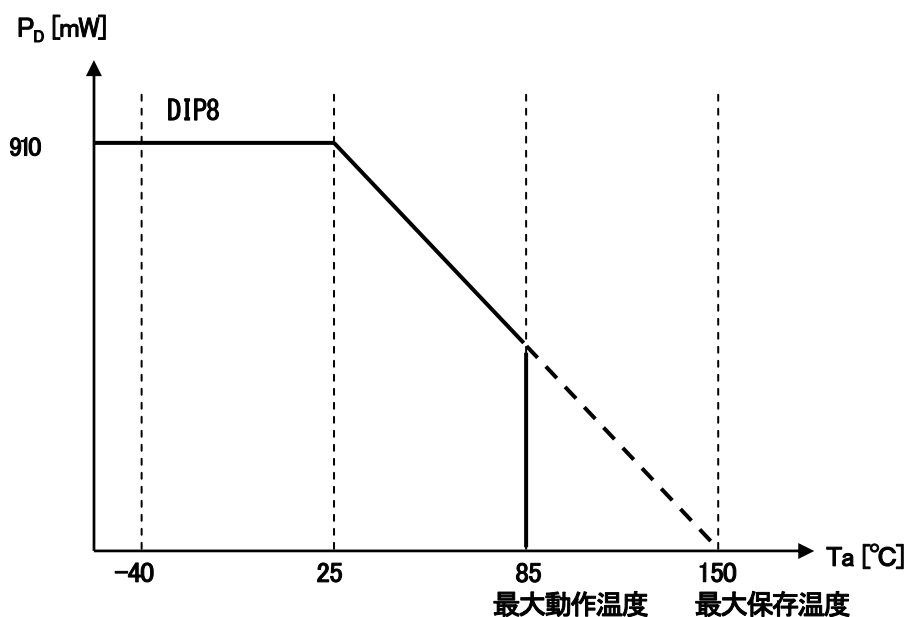
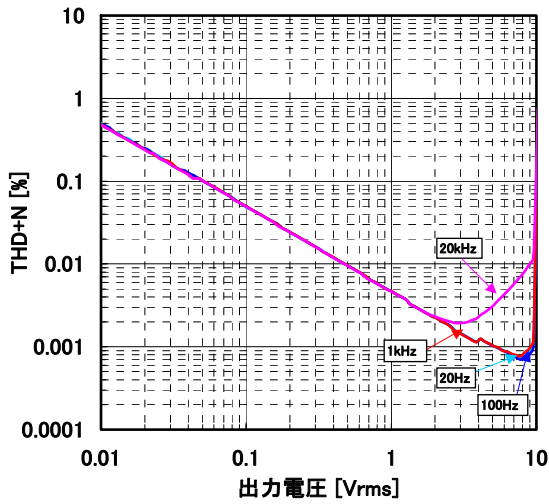


図1 MUSES02の許容損失 $P_D$ の周囲温度特性例

## ■ 特性例

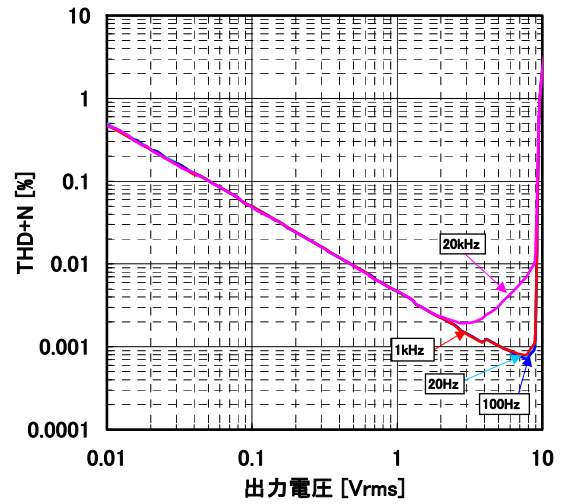
THD+N 对 出力電圧特性例 (周波数)

$V^+/V^- = \pm 16V, A_v = +10, R_g = 1k, R_f = 9.1k, R_L = 2k, T_a = 25^\circ C$



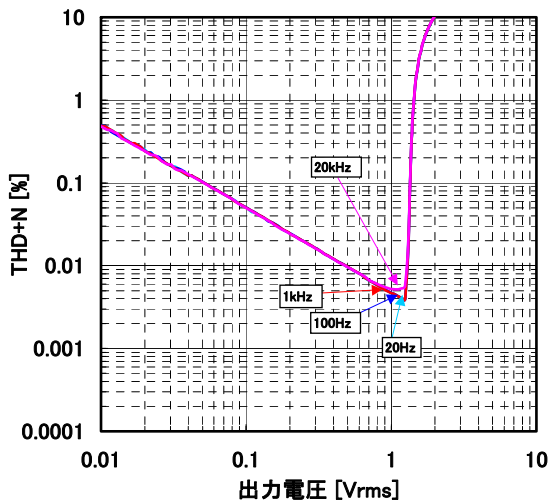
THD+N 对 出力電圧特性例 (周波数)

$V^+/V^- = \pm 15V, A_v = +10, R_g = 1k, R_f = 9.1k, R_L = 2k, T_a = 25^\circ C$



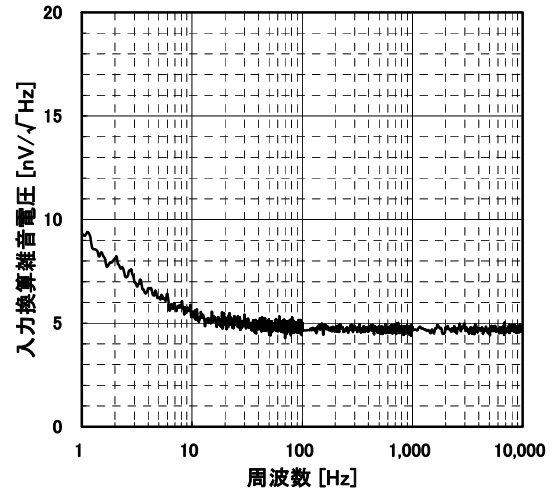
THD+N 对 出力電圧特性例 (周波数)

$V^+/V^- = \pm 3.5V, A_v = +10, R_g = 1k, R_f = 9.1k, R_L = 2k, T_a = 25^\circ C$



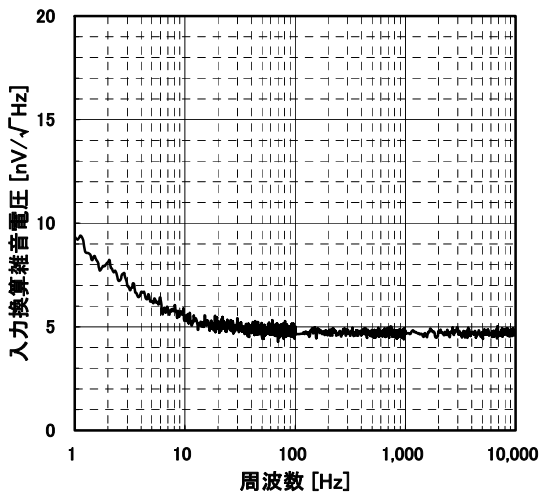
入力換算雑音電圧 对 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 16V, A_v = +100, R_s = 100\Omega, R_L = \infty, T_a = 25^\circ C$



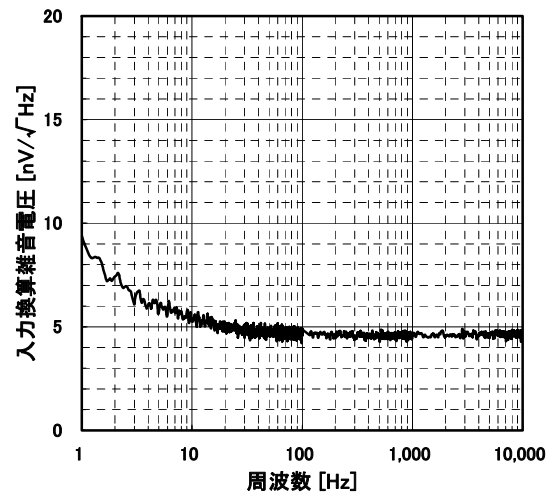
入力換算雑音電圧 对 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 16V, A_v = +100, R_s = 100\Omega, R_L = \infty, T_a = 25^\circ C$



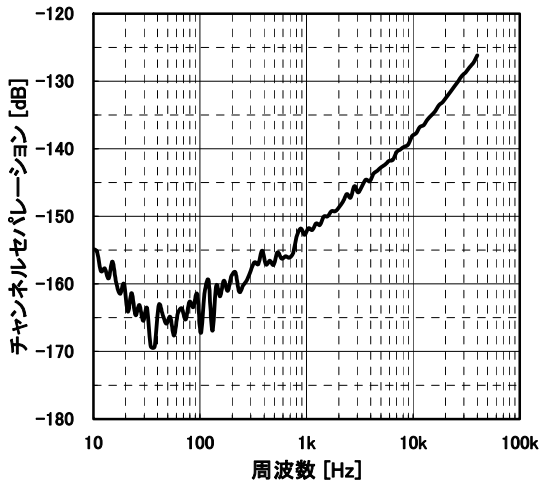
入力換算雑音電圧 对 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 3.5V, A_v = +100, R_s = 100\Omega, R_L = \infty, T_a = 25^\circ C$



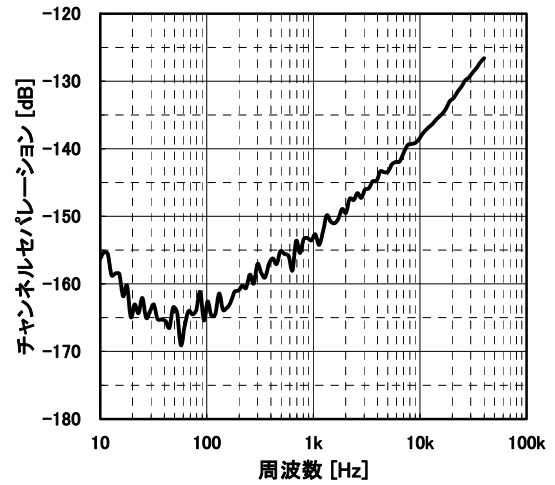
チャンネルセパレーション 対 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 16V, A_V = -100, R_S = 1k, R_L = 2k, V_o = 5V_{rms}, T_a = 25^\circ C$



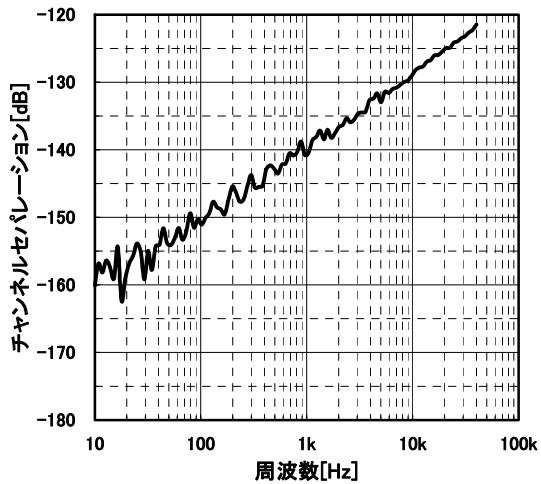
チャンネルセパレーション 対 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 15V, A_V = -100, R_S = 1k, R_L = 2k, V_o = 5V_{rms}, T_a = 25^\circ C$



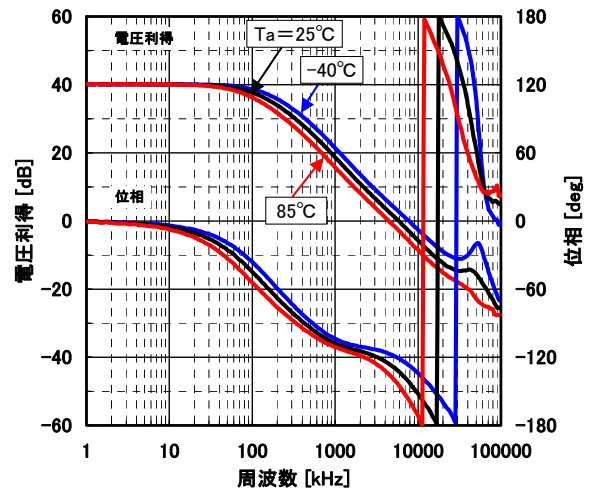
チャンネルセパレーション 対 周波数特性

$V^+/V^- = \pm 3.5V, A_V = -100, R_S = 1k, R_L = 2k, V_o = 1V_{rms}, T_a = 25^\circ C$



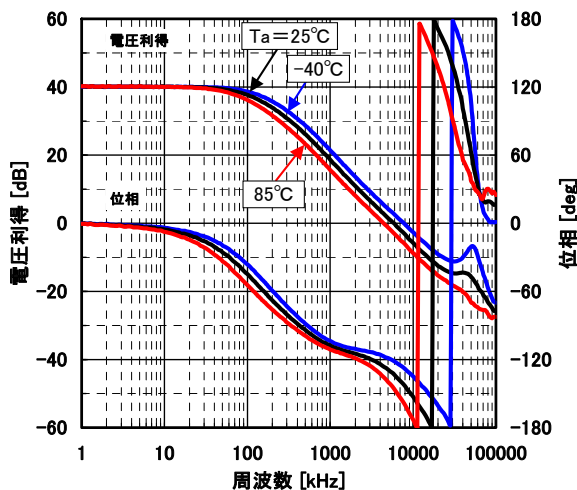
電圧利得 対 周波数特性例 (周囲温度)

$V^+/V^- = \pm 16V, A_V = +100, R_S = 100, R_T = 50, R_L = 2k, C_L = 10p$   
 $V_{IN} = -30dBm, V_{ICM} = 0V$



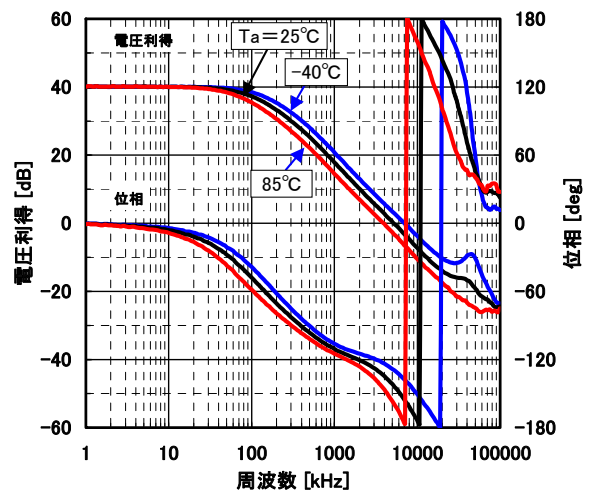
電圧利得 対 周波数特性例 (周囲温度)

$V^+/V^- = \pm 15V, A_V = +100, R_S = 100, R_T = 50, R_L = 2k, C_L = 10p$   
 $V_{IN} = -30dBm, V_{ICM} = 0V$



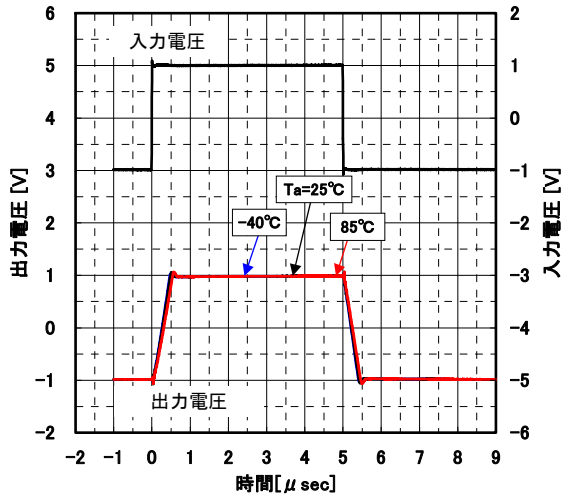
電圧利得 対 周波数特性例 (周囲温度)

$V^+/V^- = \pm 3.5V, A_V = +100, R_S = 100, R_T = 50, R_L = 2k, C_L = 10p$   
 $V_{IN} = -30dBm, V_{ICM} = 0V$



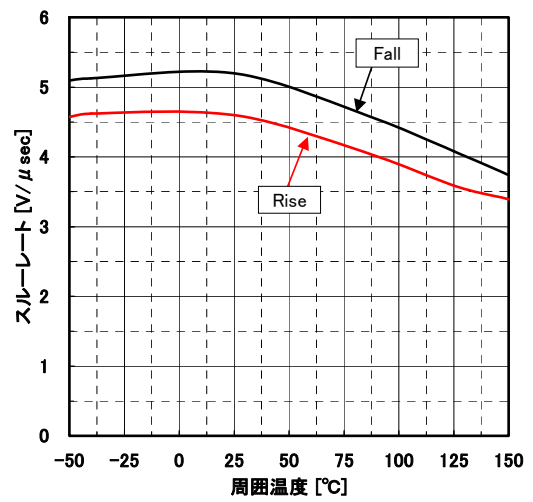
過渡応答特性 (周囲温度)

$V^+ / V^- = \pm 16V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$



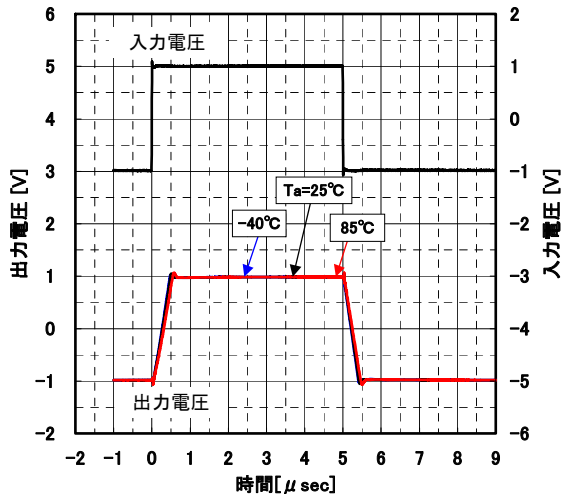
スルーレート 対 周囲温度特性例

$V^+ / V^- = \pm 16V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$



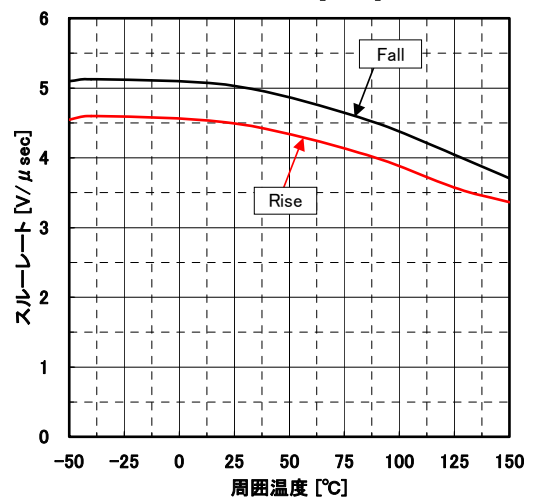
過渡応答特性 (周囲温度)

$V^+ / V^- = \pm 15V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$



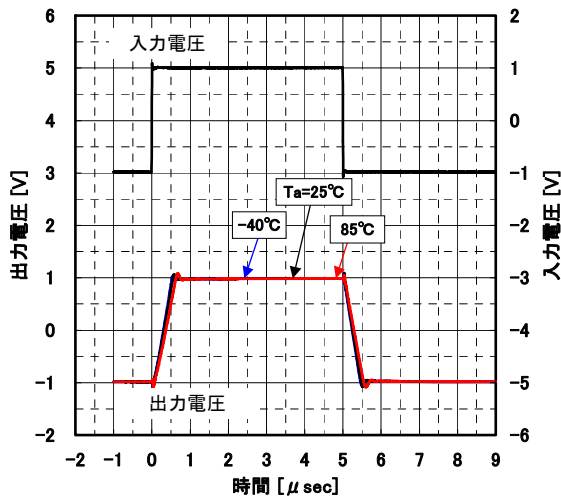
スルーレート 対 周囲温度特性例

$V^+ / V^- = \pm 15V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$



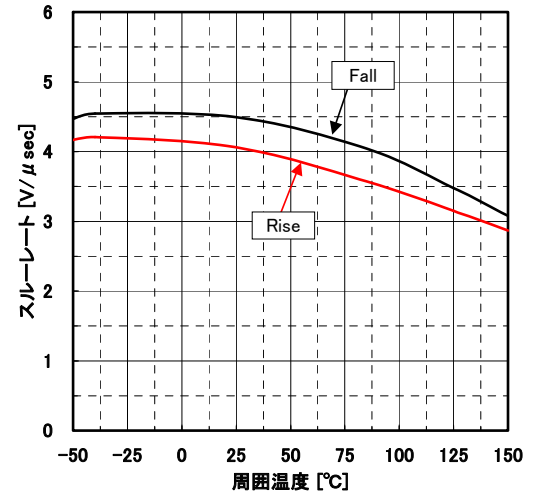
過渡応答特性 (周囲温度)

$V^+ / V^- = \pm 3.5V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$

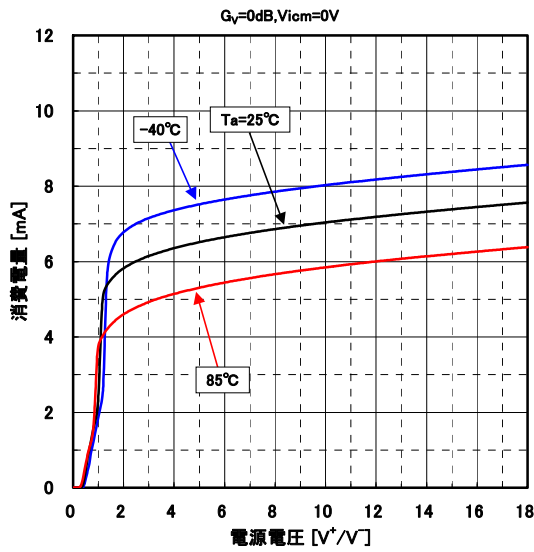


スルーレート 対 周囲温度特性例

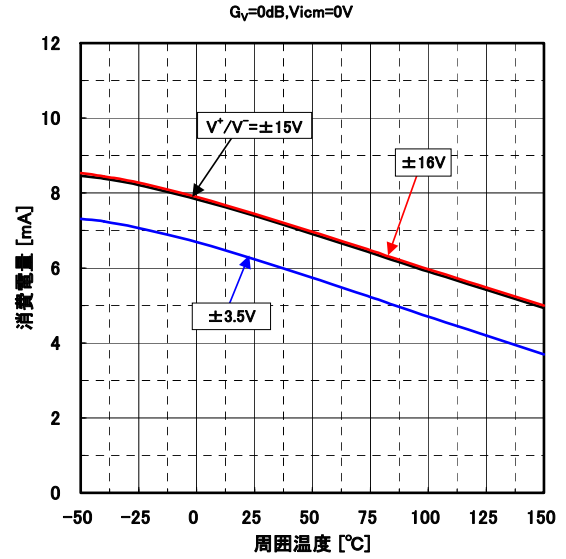
$V^+ / V^- = \pm 3.5V, V_{IN} = 2V_{p-p}, f = 100kHz$   
 PulseEdge=10nsec, Gv=0dB,  $C_L = 10p, R_L = 2k$



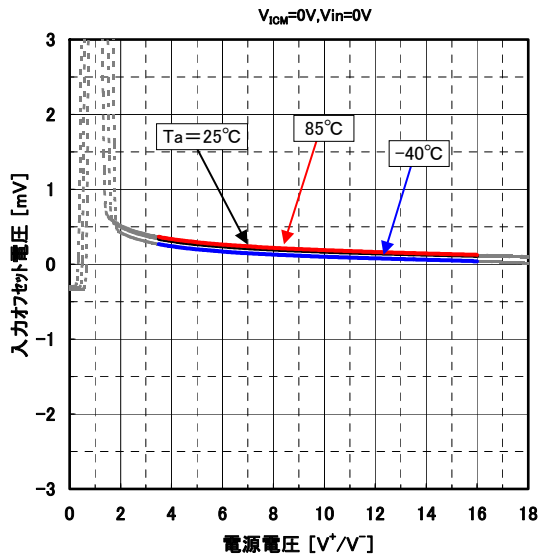
消費電流 対 電源電圧特性例 (周囲温度)



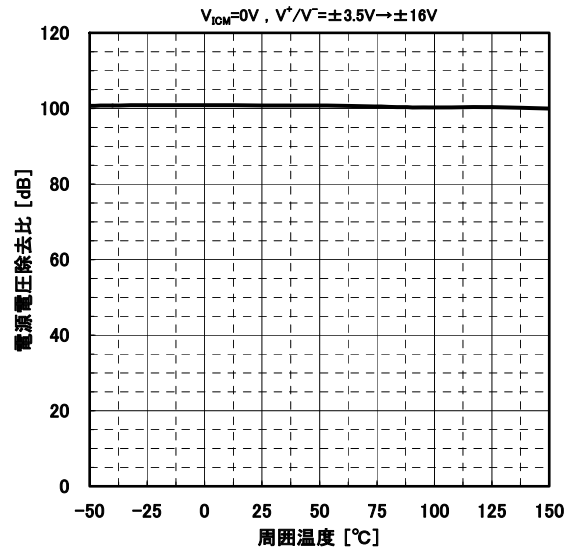
消費電流 対 周囲温度特性例 (電源電圧)



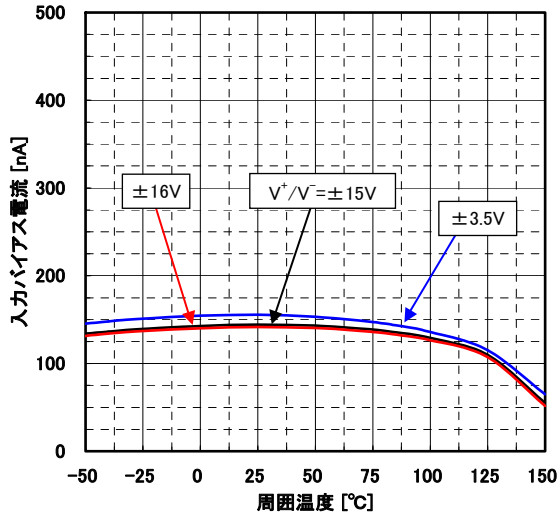
入力オフセット電圧 対 電源電圧特性例 (周囲温度)



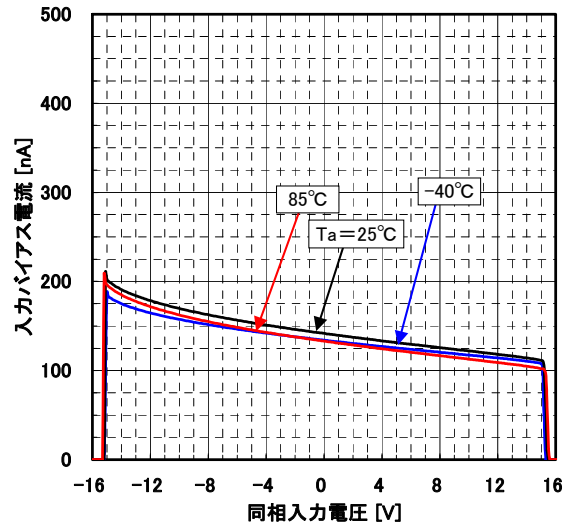
電源電圧除去比 対 周囲温度特性例



入力バイアス電流 対 周囲温度特性例 (電源電圧)

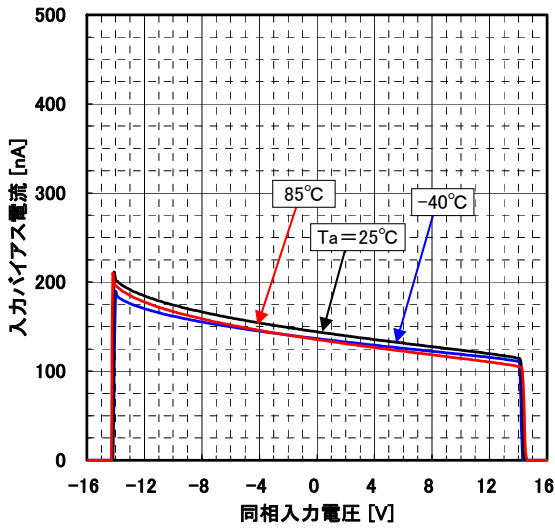


入力バイアス電流 対 同相入力電圧特性 (周囲温度)

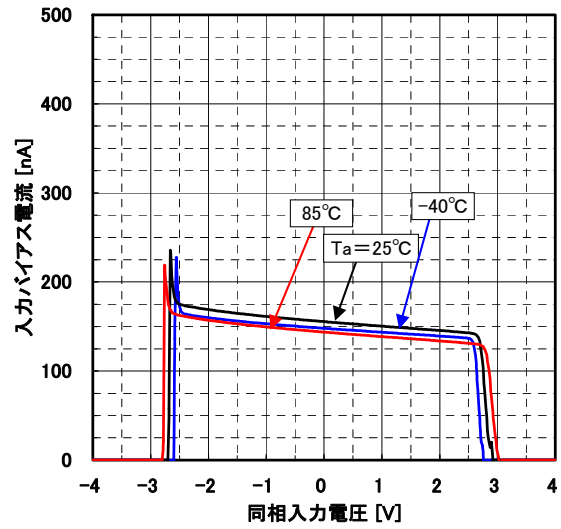




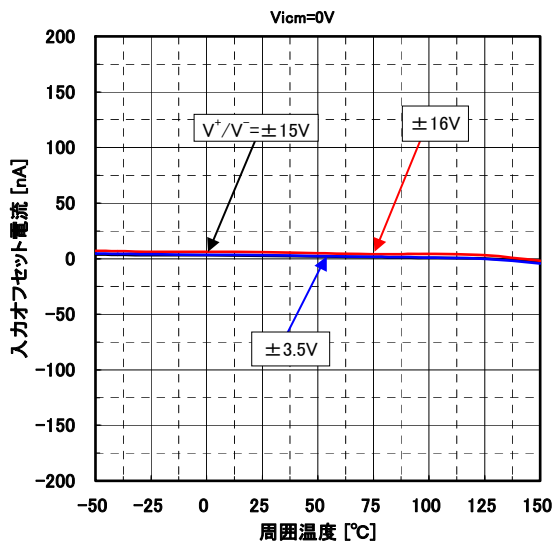
入力バイアス電流 対 同相入力電圧特性  
(周囲温度)  
 $V^+/V^-=\pm 15V$



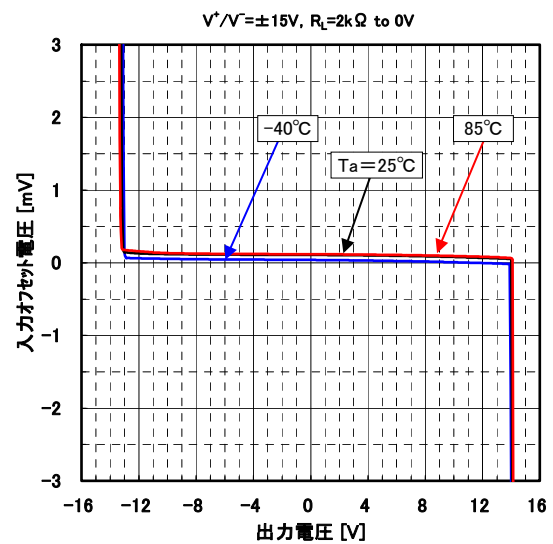
入力バイアス電流 対 同相入力電圧特性  
(周囲温度)  
 $V^+/V^-=\pm 3.5V$



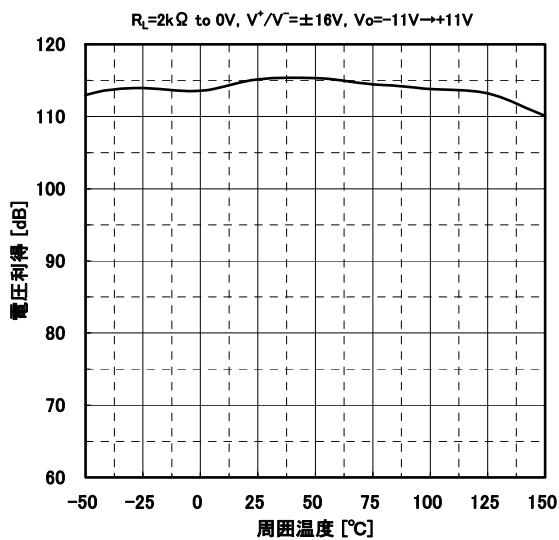
入力オフセット電流 対 周囲温度特性例 (電源電圧)



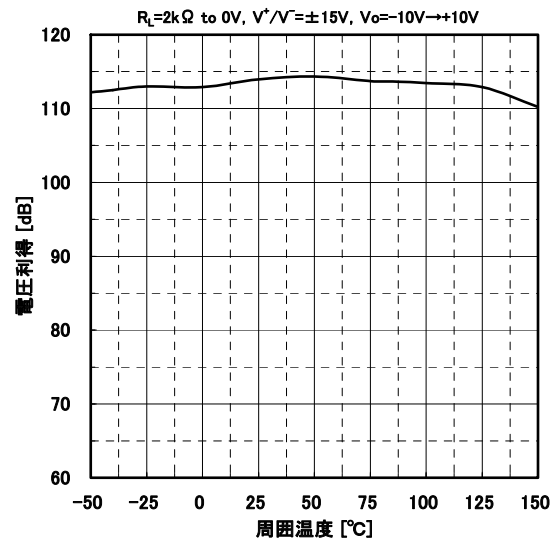
入力オフセット電圧 対 出力電圧特性 (周囲温度)



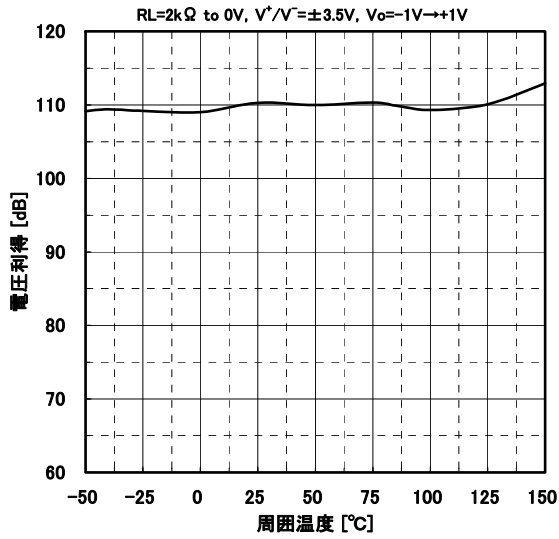
電圧利得 対 周囲温度特性例



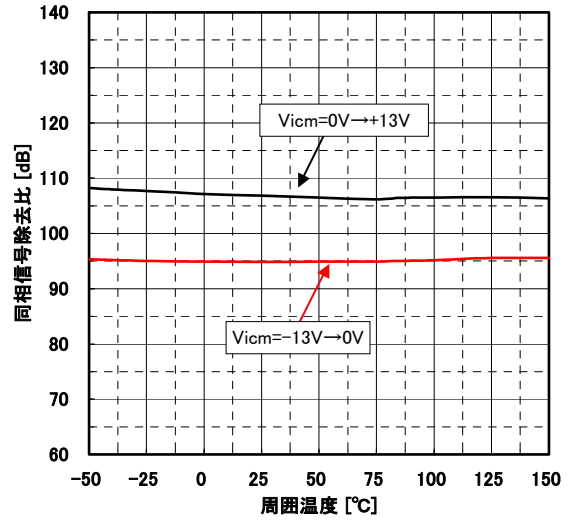
電圧利得 対 周囲温度特性例



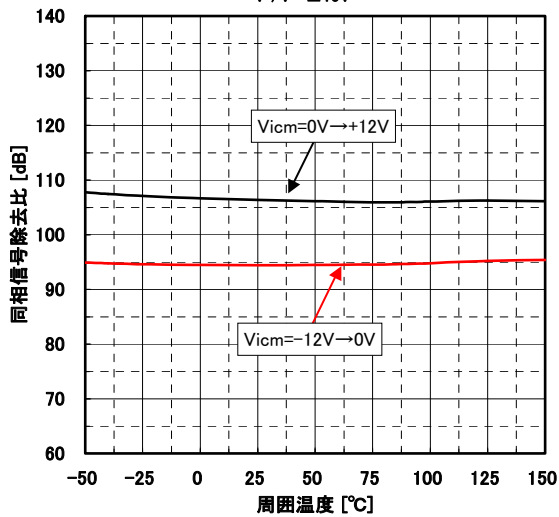
電圧利得 対 周囲温度特性例



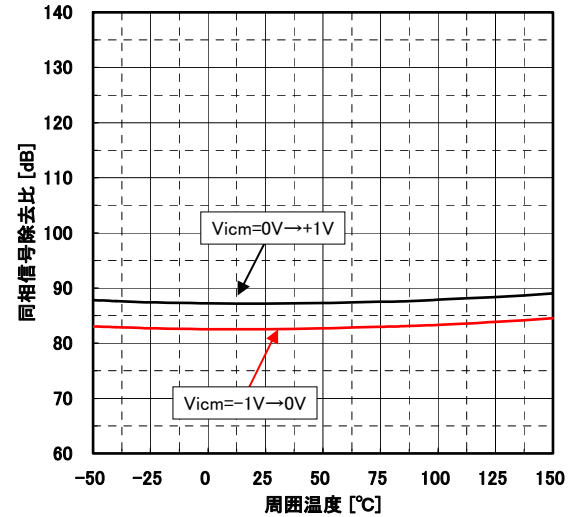
同相信号除去比 対 周囲温度特性例  
(同相入力電圧)  
V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±16V



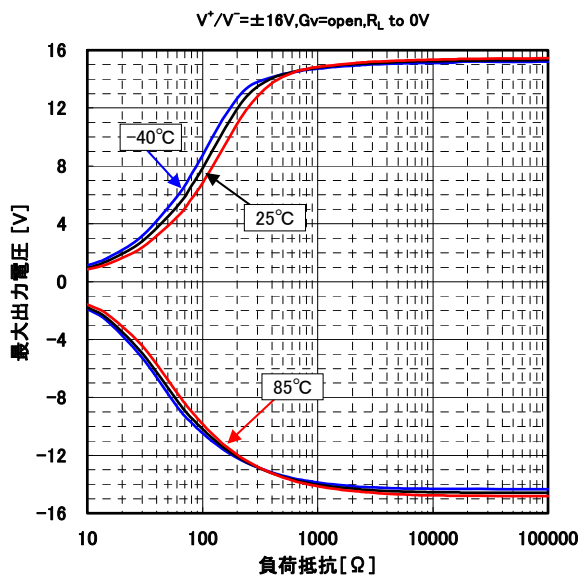
同相信号除去比 対 周囲温度特性例  
(同相入力電圧)  
V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±15V



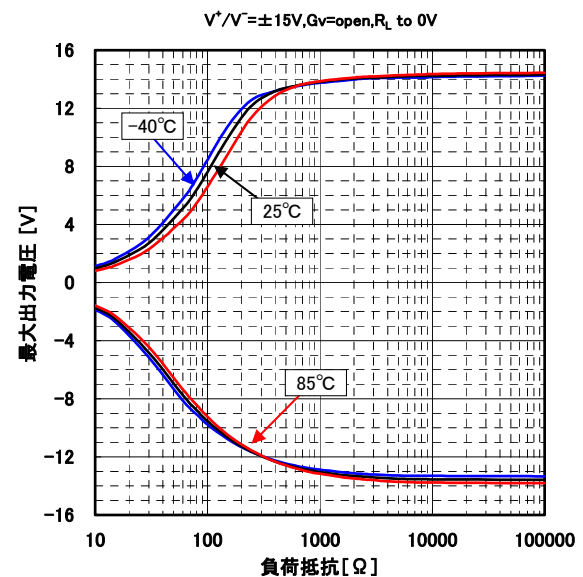
同相信号除去比 対 周囲温度特性例  
(同相入力電圧)  
V<sup>+</sup>/V<sup>-</sup>=±3.5V



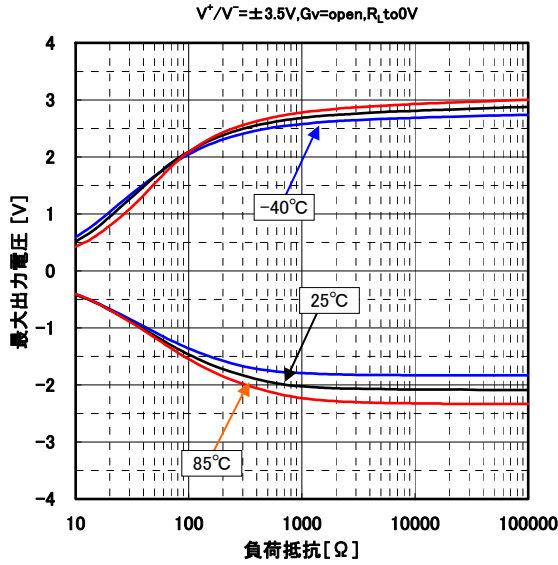
最大出力電圧 対 負荷抵抗特性例 (周囲温度)



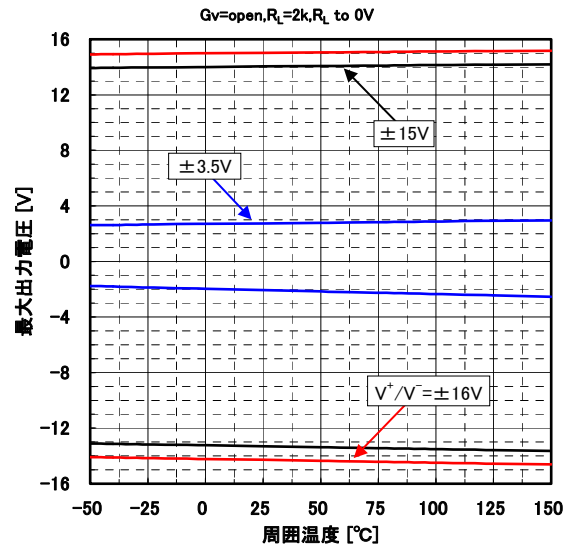
最大出力電圧 対 負荷抵抗特性例 (周囲温度)



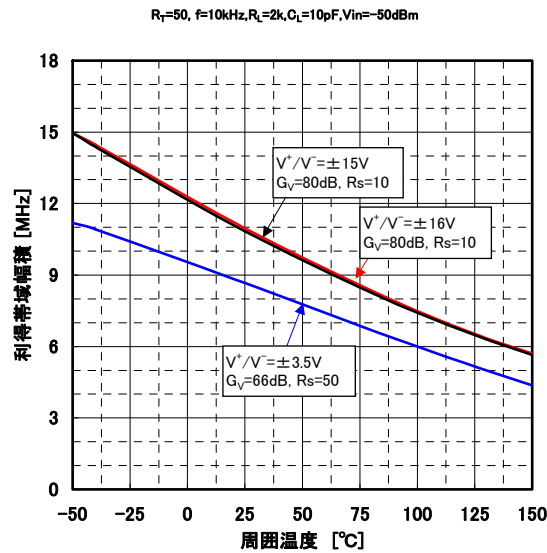
最大出力電圧 対 負荷抵抗特性例 (周囲温度)



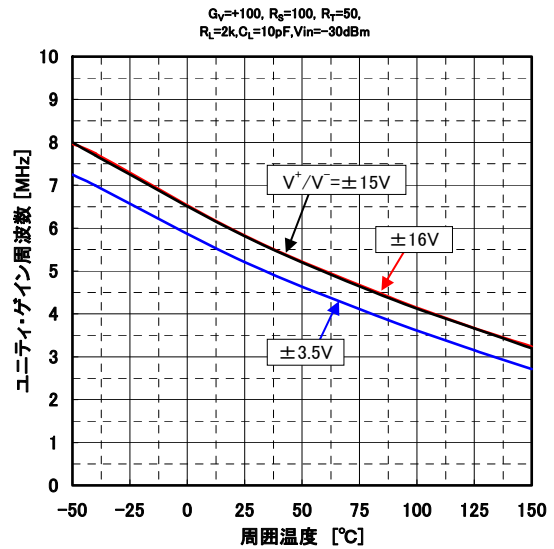
最大出力電圧 対 周囲温度特性例 (電源電圧)



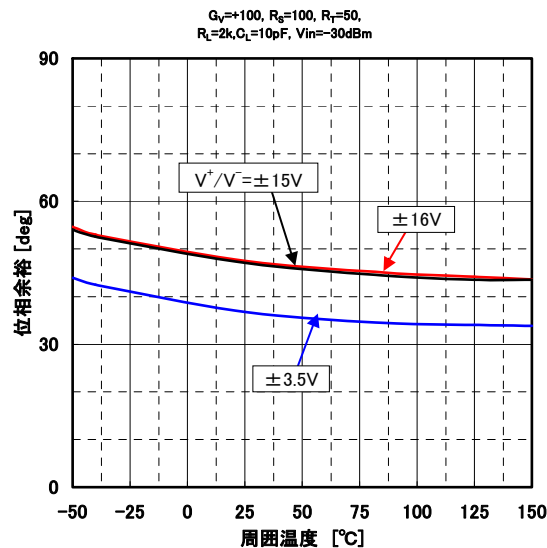
利得帯域幅積 対 周囲温度特性例



ユニティ・ゲイン周波数 対 周囲温度特性例



位相余裕 対 周囲温度特性例



## 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。