

1回路入り低消費オペアンプ

特長 ($V^+=5V, V^-=0V, T_a=25^\circ\text{C}$)

- 特性保証温度範囲 -40 to 125
- 入力オフセット電圧 2mV max.
- 入力オフセット電圧温度ドリフト $17\mu\text{V}/^\circ\text{C}$ max.
- 消費電流 0.7mA max.
- 電源電圧範囲 3V to 36V or $\pm 1.5\text{V}$ to $\pm 18\text{V}$
- EMIフィルタ内蔵 EMIRR=84dB typ. @ $f=1.8\text{GHz}$
- 利得帯域幅積 1.1 MHz typ.
- GND センシング
- 静電気保護回路内蔵 人体モデル (HBM) $\pm 2000\text{V}$ typ.
- パッケージ
 - NJM8020 SOT-23-5, SC-88A
 - NJM8021 SOT-23-5, SC-88A, ESON6-G1

概要

NJM8020/NJM8021 は幅広い電源電圧範囲と温度範囲で動作できるように設計された 1 回路入り単電源オペアンプです。

大きな特徴としては、入力オフセット電圧が 2mV max. 消費電流が 0.7mA max. と低オフセット、低消費性に優れ、電気的特性の一部については、-40 から 125 までの全動作温度範囲で特性保証しているため、様々な用途に適しています。

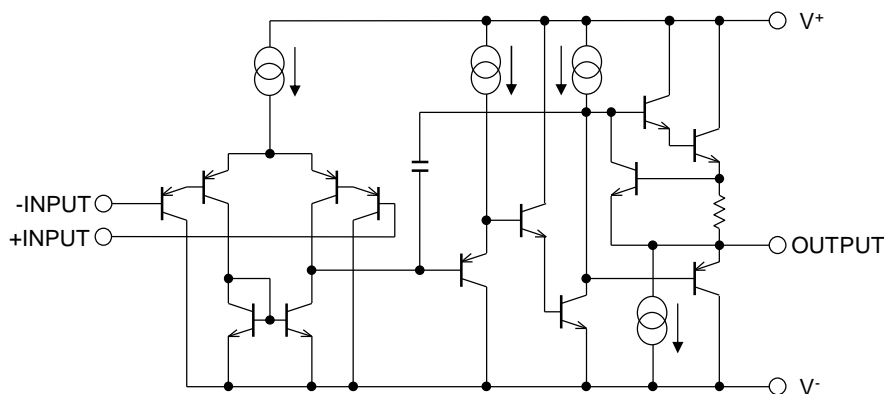
また、ESON6-G1(1616)などの小型パッケージをラインアップしており、実装面積の低減を必要とするポータブル機器などにも適しています。

端子配置図

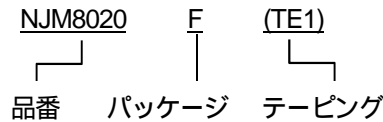
製品名	NJM8020F	NJM8020F3	NJM8021F	NJM8021F3	NJM8021KG1
パッケージ	SOT-23-5	SC-88A	SOT-23-5	SC-88A	ESON6-G1(*)
端子配列					

(*)Exposed pad は V^- に接続ください。

等価回路図



製品名構成



オーダーインフォメーション

製品名	パッケージ	RoHS	Halogen-Free	めっき組成	マーキング	製品重量 (mg)	最低発注数量 (pcs)
NJM8020F	SOT-23-5			Sn2Bi	A5Z	15	3000
NJM8020F3	SC-88A			Sn2Bi	2E	7.5	3000
NJM8021F	SOT-23-5			Sn2Bi	A5Y	15	3000
NJM8021F3	SC-88A			Sn2Bi	2D	7.5	3000
NJM8021KG1	ESON6-G1			Sn2Bi	8021	3.5	3000

絶対最大定格

項目	記号	定格	単位
電源電圧	$V^+ - V^-$	36	V
入力電圧 ⁽¹⁾	V_{IN}	$V^- - 0.3$ to $V^+ + 36$	V
出力印加電圧	V_o	$V^- - 0.3$ to $V^+ + 0.3$	V
差動入力電圧	V_{ID}	± 36	V
入力電流 ⁽²⁾	I_{IN}	5	mA
消費電力 (Ta=25) SOT-23-5 SC-88A ESON6-G1	P_D	2-Layer / 4-Layer 480 ⁽⁴⁾ / 650 ⁽⁵⁾ 360 ⁽⁴⁾ / 490 ⁽⁵⁾ 330 ⁽⁶⁾ / 1200 ⁽⁷⁾	mW
ジャンクション温度	T_{jmax}	150	°C
保存温度範囲	T_{stg}	-65 to 150	°C

(1) 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。

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。

(2) 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_{CC} に上がるか、GND 近辺になるような状態を引き起こします。

(3) 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。

(4) 消費電力は EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2x114.3x1.6mm, 2層, FR-4) 実装時

(5) 消費電力は EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2x114.3x1.6mm, 4層, FR-4) 実装時

(6) 基板実装時 101.5 x 114.5 x 1.6mm (EIA/JEDEC 規格サイズ 2層 FR-4) 且つ Exposed Pad 使用

(7) 基板実装時 101.5 x 114.5 x 1.6mm (EIA/JEDEC 規格サイズ 4層 FR-4) 且つ Exposed Pad 使用

* 4層基板内径: 99.5 x 99.5mm、JEDEC 規格 JESD51-5 に基づき、基板にサーマルビアホールを適用

熱特性

項目	記号	値	単位
接合部 - 周囲雰囲気間 SOT-23-5 ⁽⁸⁾ SC-88A ⁽⁸⁾ ESON6-G1 ⁽⁹⁾	θ_{ja}	2-Layer / 4-Layer 260 / 195 355 / 260 385 / 110	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$
接合部 - ケース表面間 SOT-23-5 ⁽⁸⁾ SC-88A ⁽⁸⁾ ESON6-G1 ⁽⁹⁾	ψ_{jt}	2-Layer / 4-Layer 68 / 58 91 / 74 65 / 26	$^{\circ}\text{C}/\text{W}$

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

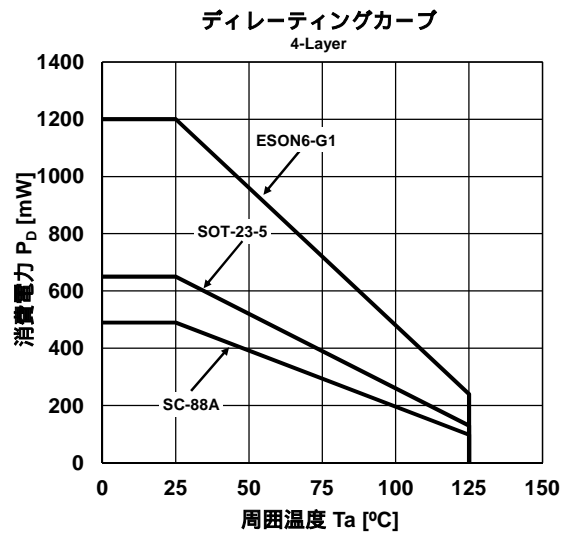
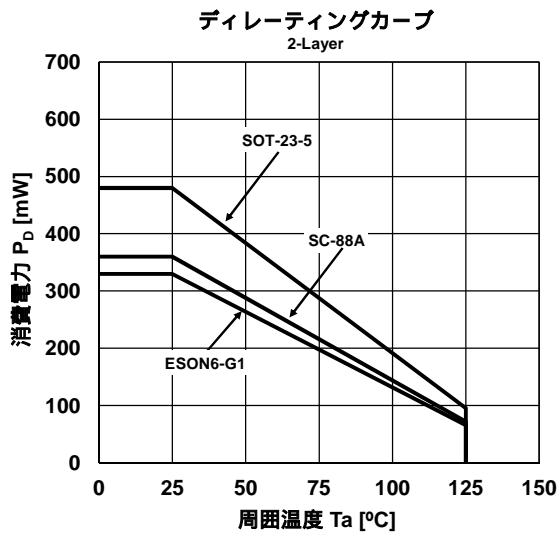
消費電力は EIA/JEDEC 仕様基板 (76.2×114.3×1.6mm, 4層, FR-4) 実装時

(9) 基板実装時 101.5 × 114.5 × 1.6mm (EIA/JEDEC 規格サイズ 2層 FR-4) 且つ Exposed Pad 使用

基板実装時 101.5 × 114.5 × 1.6mm (EIA/JEDEC 規格サイズ 4層 FR-4) 且つ Exposed Pad 使用

* 4層基板内径: 99.5 × 99.5mm、JEDEC 規格 JESD51-5 に基づき、基板にサーマルビアホールを適用

消費電力 - 周囲温度特性例



推奨動作条件

項目	記号	値	単位
電源電圧	$V^+ - V^-$	3 to 36	V
動作周囲温度	T_{opr}	-40 to 125	$^{\circ}\text{C}$

電気的特性

(指定なき場合, $V^+=5V$, $V^-=0V$, $R_L=OPEN$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
入力オフセット電圧 ⁽¹⁰⁾	V_{IO}		-	0.5	2	mV
		$T_a=-40$ to 125	-	-	3	
入力オフセット電圧 温度ドリフト ⁽¹¹⁾	V_{IO}/T	$T_a=-40$ to 125	-	5	17	$\mu V/$
入力オフセット電流	I_{IO}		-	2	30	nA
		$T_a=-40$ to 125	-	-	40	
入力オフセット電流 温度ドリフト ⁽¹¹⁾	I_{IO}/T	$T_a=-40$ to 125	-	-	300	pA/
入力バイアス電流 ⁽¹²⁾	I_B		-	20	150	nA
		$T_a=-40$ to 125	-	-	200	
オープンループ電圧利得	A_V	$V^+=15V, R_L = 2k$, $V_o=1.4V$ to 11.4V	50	100	-	V/mV
		$V^+=15V, R_L = 2k$, $V_o=1.4V$ to 11.4V $T_a=-40$ to 125	25	-	-	
電源電圧除去比	SVR	$V^+=5V$ to 30V, $R_S < 10k$	65	100	-	dB
		$V^+=5V$ to 30V, $R_S < 10k$ $T_a=-40$ to 125	65	-	-	
消費電流	I_{SUPPLY}	$T_a=-40$ to 125	-	0.45	0.7	mA
		$V^+=30V$, $T_a=-40$ to 125	-	-	1	
同相入力電圧範囲	V_{ICM}	$V^+=30V^{(13)}$	0	-	$V^+-1.5$	V
		$V^+=30V$, $T_a=-40$ to 125	0	-	$V^+-2.0$	
同相信号除去比	CMR	$R_S < 10k$	70	100	-	dB
		$R_S < 10k$, $T_a=-40$ to 125	60	-	-	
出力ソース電流	I_{SOURCE}	$V^+=15V, V_{IN+}=1V, V_{IN-}=0V$, $V_o=2V$	20	40	-	mA
出力シンク電流	I_{SINK}	$V^+=15V, V_{IN+}=0V, V_{IN-}=1V$, $V_o=2V$	10	20	-	mA
		$V^+=15V, V_{IN+}=0V, V_{IN-}=1V$, $V_o=0.2V$	12	50	-	μA
High レベル出力電圧	V_{OH}	$V^+=30V, R_L = 2k$	26	27	-	V
		$V^+=30V, R_L = 2k$ $T_a=-40$ to 125	26	-	-	
		$V^+=30V, R_L = 10k$	27	28	-	
		$V^+=30V, R_L = 10k$ $T_a=-40$ to 125	27	-	-	
Low レベル出力電圧	V_{OL}	$R_L = 10k$	-	5	20	mV
		$R_L = 10k$	-	-	20	
		$T_a=-40$ to 125	-	-	-	

電気的特性 (つづき)

(指定なき場合, $V^+=5V$, $V^-=0V$, $R_L=OPEN$, $T_a=25^\circ C$)

項目	記号	条件	最小	標準	最大	単位
スルーレート	SR	$V^+=15V$, $V_{IN}=0.5V$ to $3V$, $R_L=2k$, $C_L=100pF$ Unity gain	-	0.6	-	V/ μs
利得帯域幅積	GBW	$V^+=30V$, $f=100kHz$, $V_{IN}=10mV$, $R_L=2k$, $C_L=100pF$	-	1.1	-	MHz
全高調波歪率 + ノイズ	THD+N	$f=1kHz$, $G_v=20dB$, $R_L=2k$ $V_O=2V_{PP}$, $C_L=100pF$	-	0.02	-	%
入力換算雑音電圧	e_n	$f=1kHz$, $R_s=100$ $V^+=30V$,	-	30	-	nV/ Hz

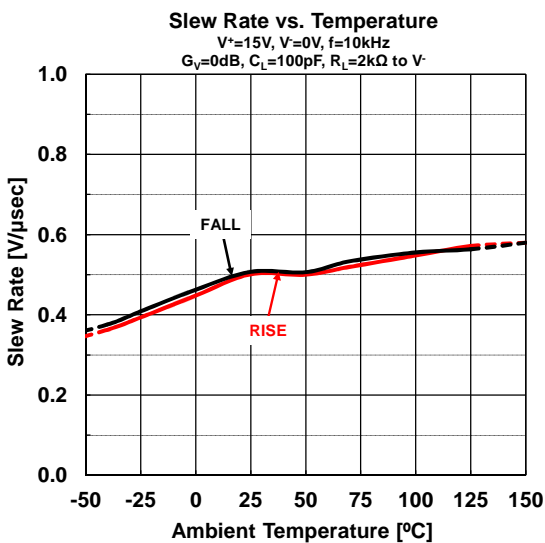
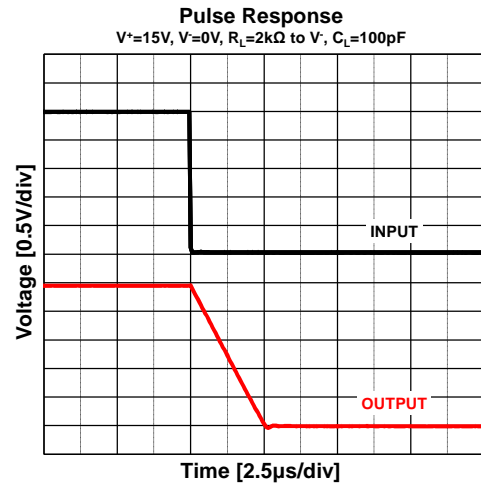
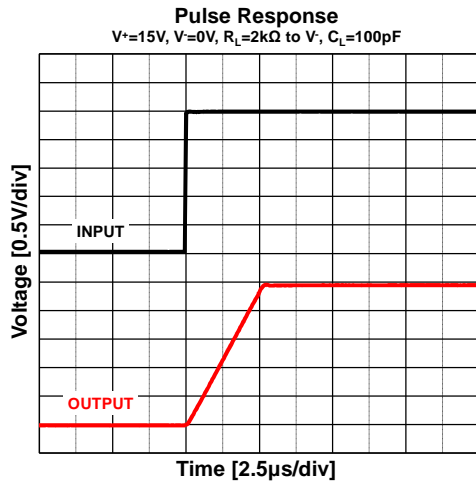
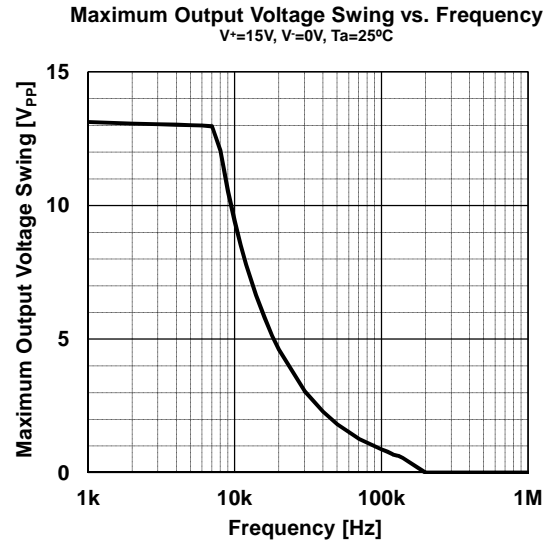
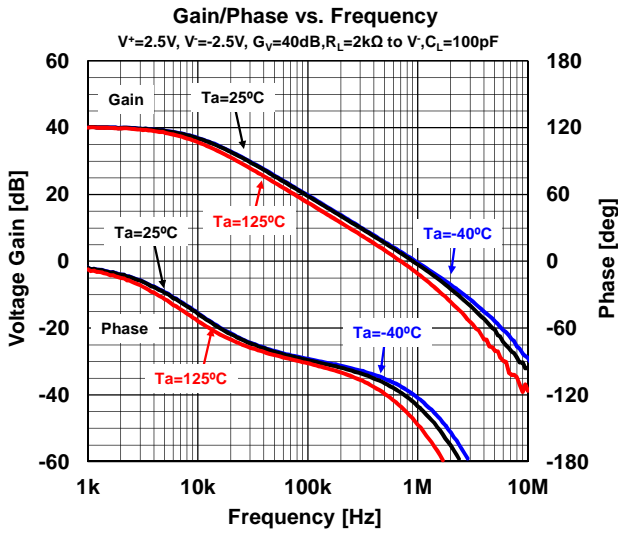
(10) $5V < V^+ < 30V$, $0 < V_{com} < (V^+ - 1.5V)$

(11) 全数試験は行っておりません。

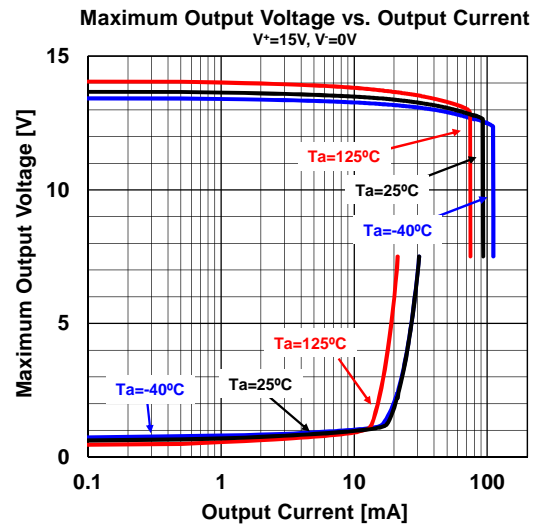
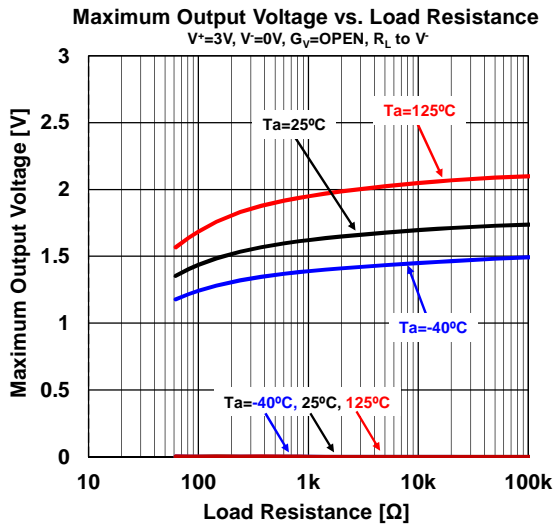
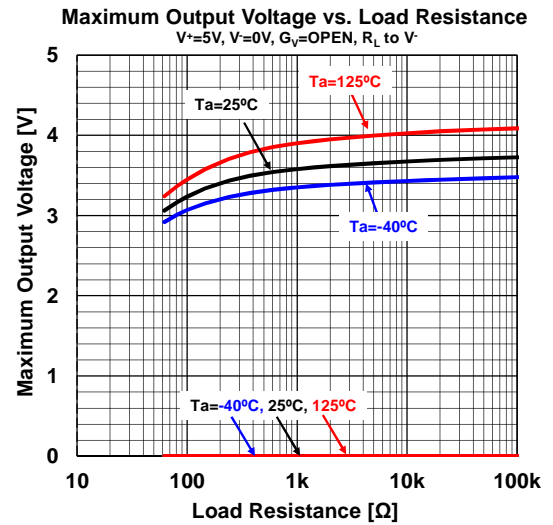
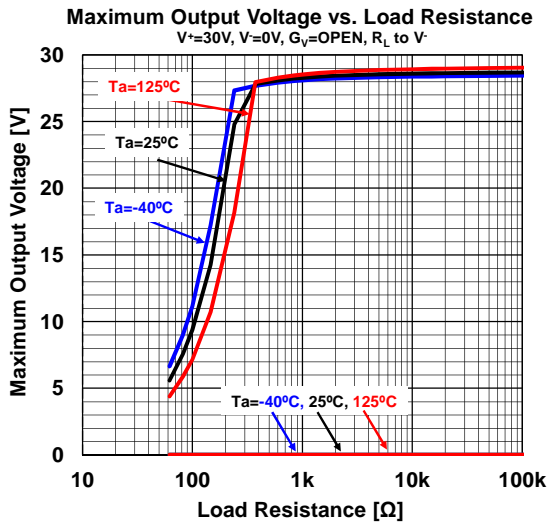
(12) 入力電流の方向は、ICから外に流れる方向です。

(13) いずれかの入力信号の同相入力電圧は $V^- - 0.3V$ を越えてないでください。同相入力電圧の上限は $V^+ - 1.5V$ ですが片方もしくは、両方の入力電圧は、36Vまで上げててもダメージを受けることはありません。

特性例

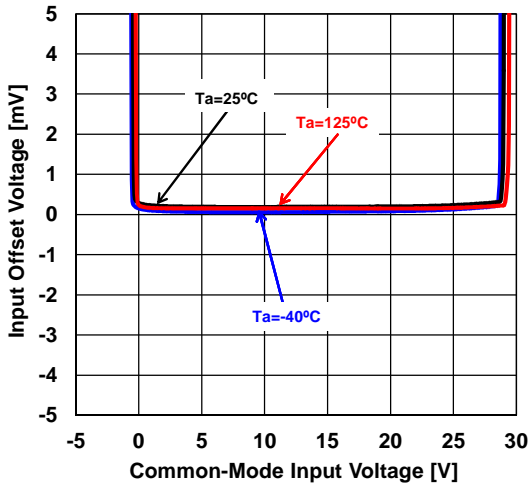


特性例

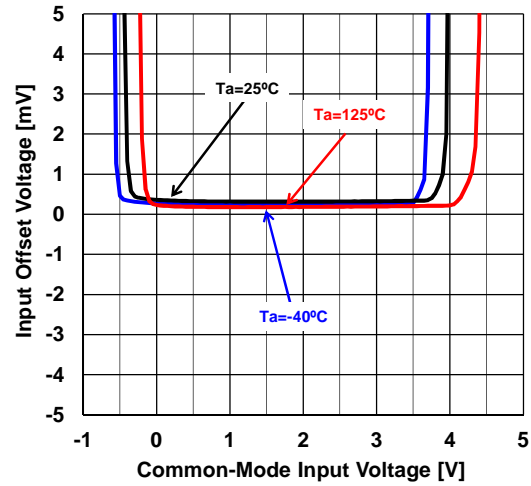


特性例

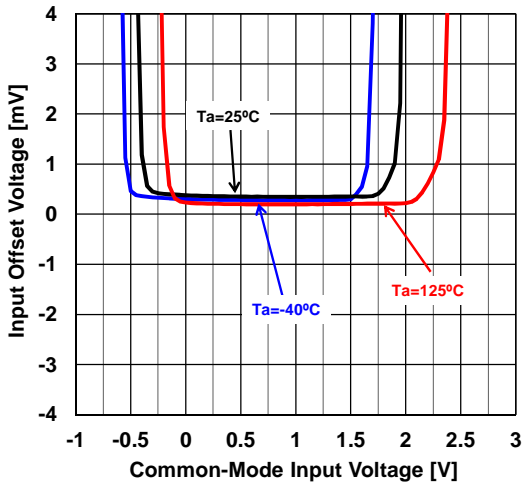
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage
 $V^+=30V, V=0V$



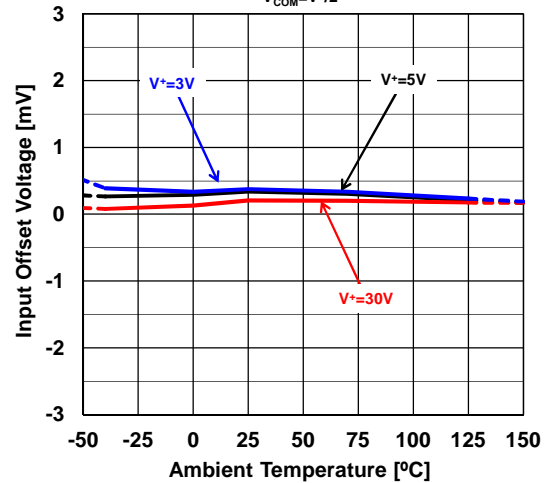
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage
 $V^+=5V, V=0V$



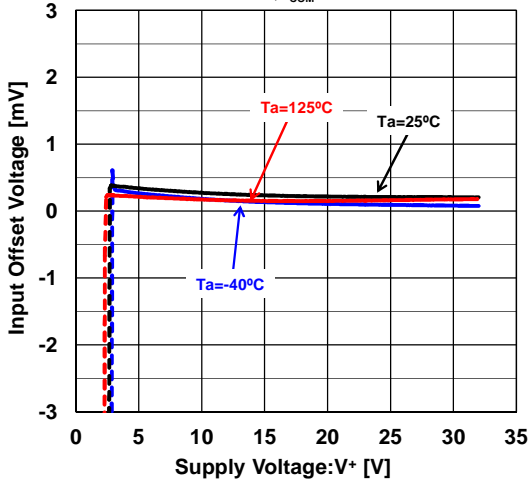
Input Offset Voltage vs. Common-Mode Input Voltage
 $V^+=3V, V=0V$



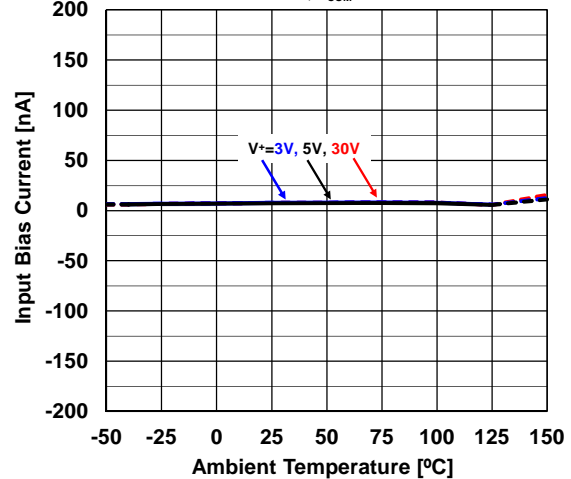
Input Offset Voltage vs. Temperature
 $V_{COM}=V^+/2$



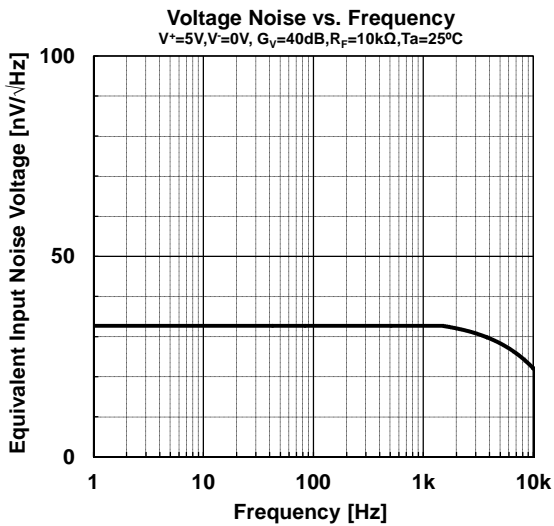
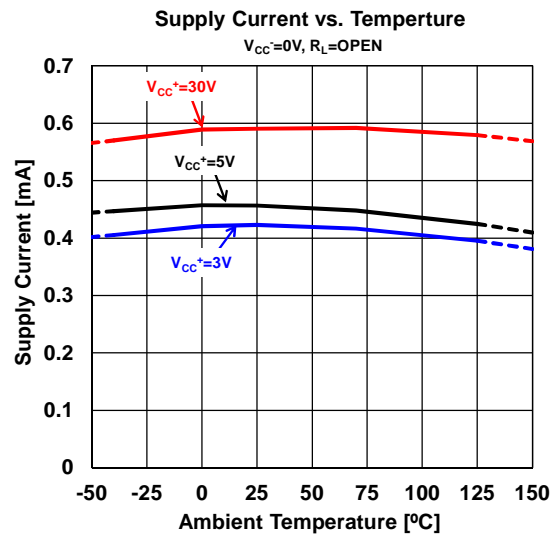
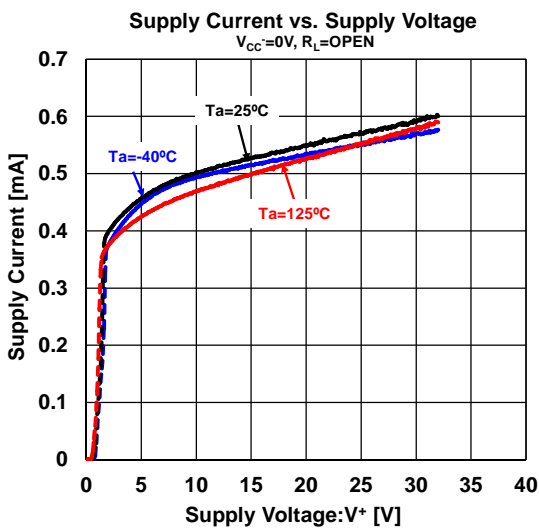
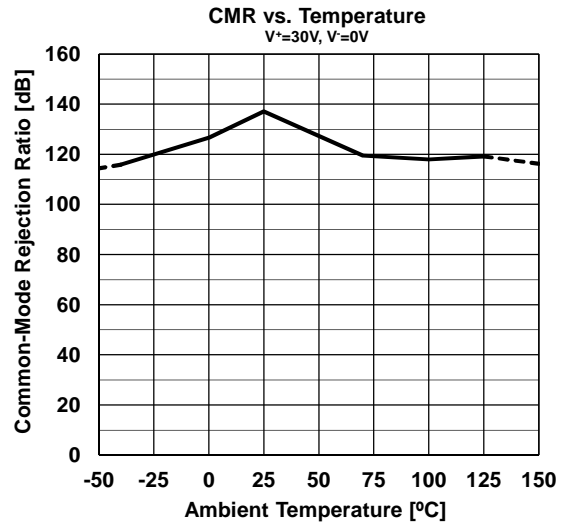
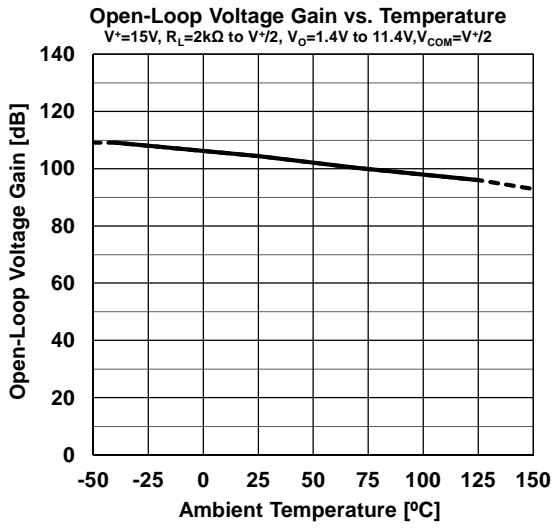
Input Offset Voltage vs. Supply Voltage
 $V=0V, V_{COM}=V^+/2$



Input Bias Current vs. Temperature
 $V=0V, V_{COM}=0V$

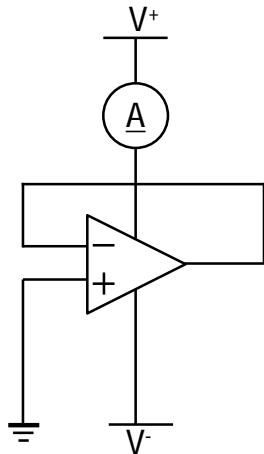


特性例



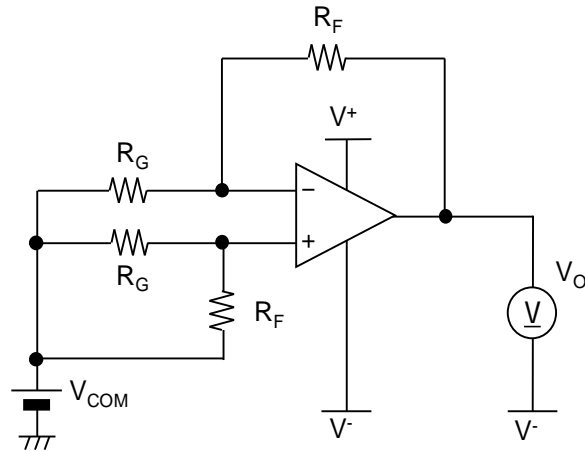
標準測定回路

消費電流



入力オフセット電圧

$$R_G=50, R_F=50k, V_{IO} = \frac{R_G}{R_G + R_F} \times (V_O - V_{COM})$$

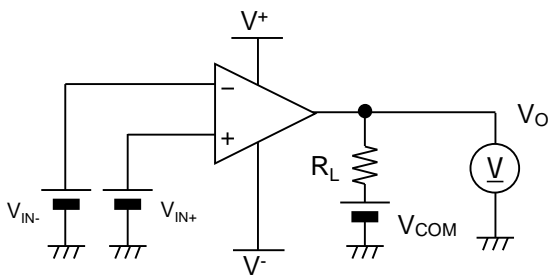


High レベル出力電圧

$$V_{COM}=V^+/2, V_{IN+}=1V, V_{IN-}=0V, R_L=10k$$

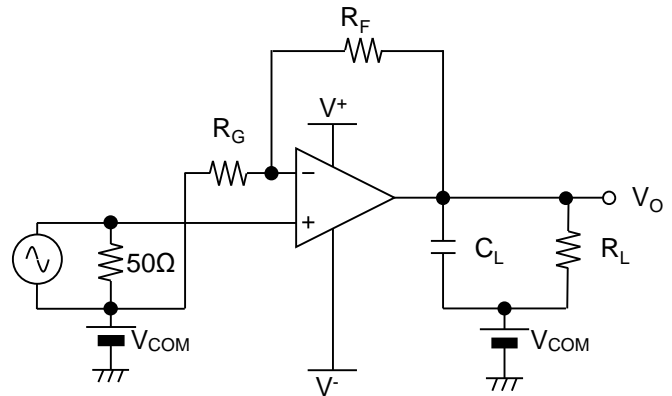
Low レベル出力電圧

$$V_{COM}=V^+/2, V_{IN+}=0V, V_{IN-}=1V, R_L=10k$$



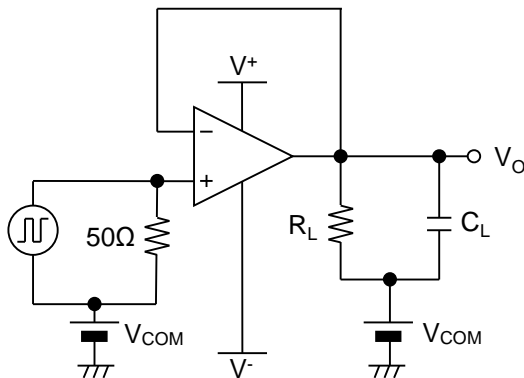
利得帯域幅積

$$V_{COM}=V^+/2, R_G=20, R_F=2k, R_L=2k, C_L=100pF$$

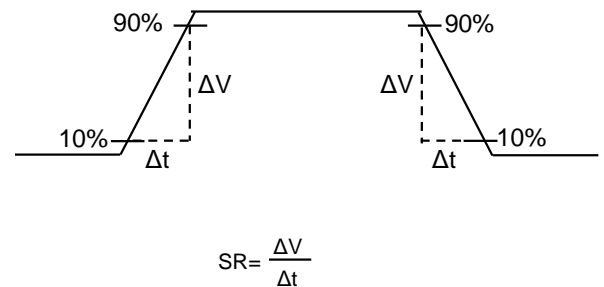


スルーレート

$$V_{COM}=V^+/2, R_L=2k, C_L=100pF$$



出力波形



アプリケーションノート

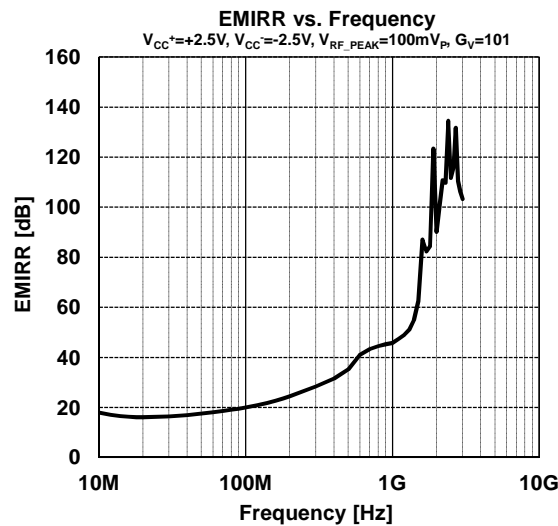
EMIRR (EMI Rejection Ratio)について

EMIRR は、オペアンプの耐 EMI 特性を示す指標であり、印加する RF 信号振幅と入力オフセット電圧シフト量を、以下の式(1)で表したものです。オペアンプに印加する RF 信号とオフセット電圧シフト量の関係を測定することにより、RF 信号の耐性を把握することができます。EMIRR の値が大きいほど、オフセット電圧シフト量が小さく、RF 信号に対する耐性が高いことがわかります。なお、RF 信号による入力オフセット電圧シフトは入力端子へ印加される影響が支配的であるという考えから、通常、EMIRR の値は+INPUT 端子へ RF 信号を印加した時の値となります。

$$EMIRR=20 \cdot \log \left(\frac{V_{RF_PEAK}}{|\Delta V_{IO}|} \right) \quad \dots(1)$$

V_{RF_PEAK} : RF 信号振幅 [V_p]

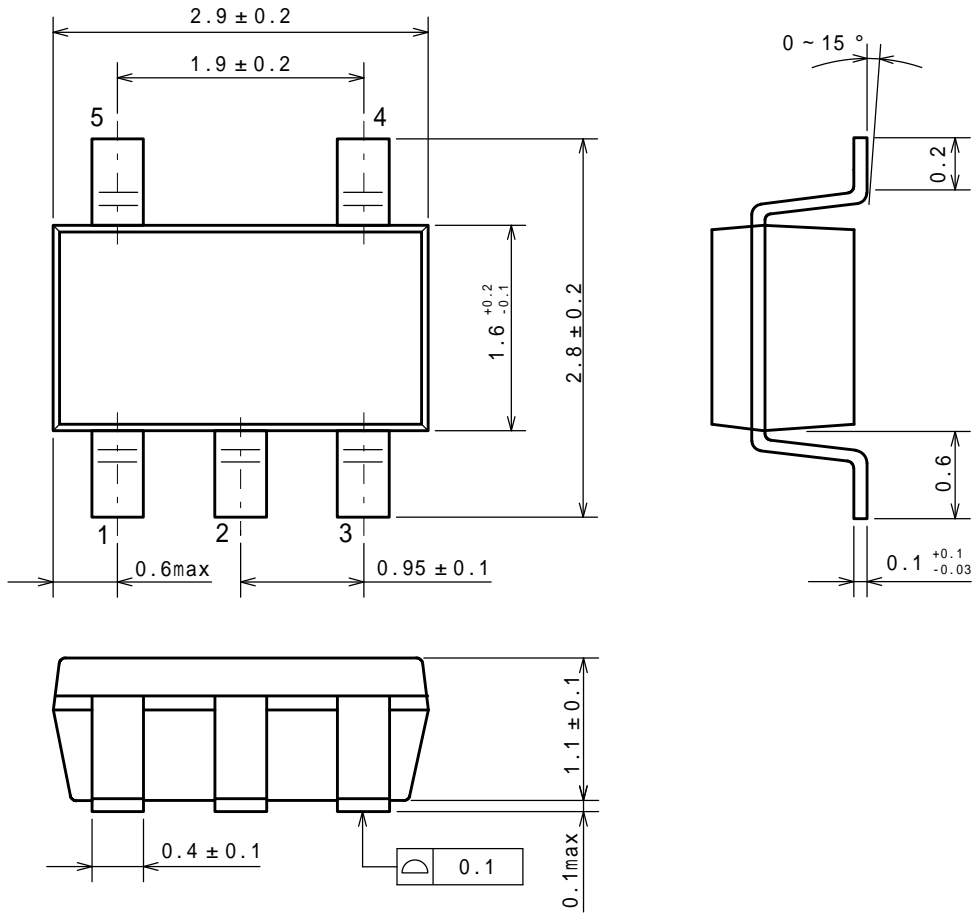
V_{IO} : 入力オフセット電圧シフト量 [V]



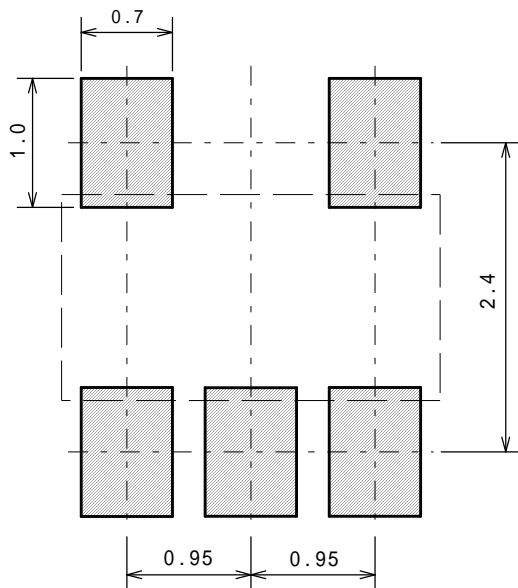
* 詳細は弊社 HP: [//www.njr.co.jp/](http://www.njr.co.jp/)

「EMI 耐性アプリケーションノート」をご参照ください。

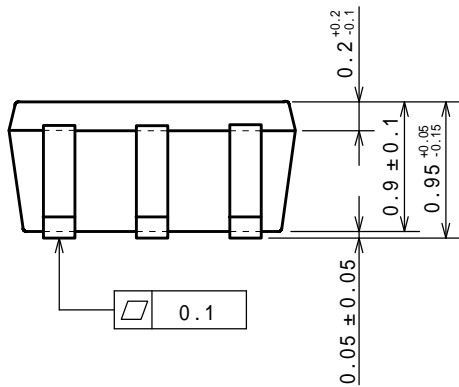
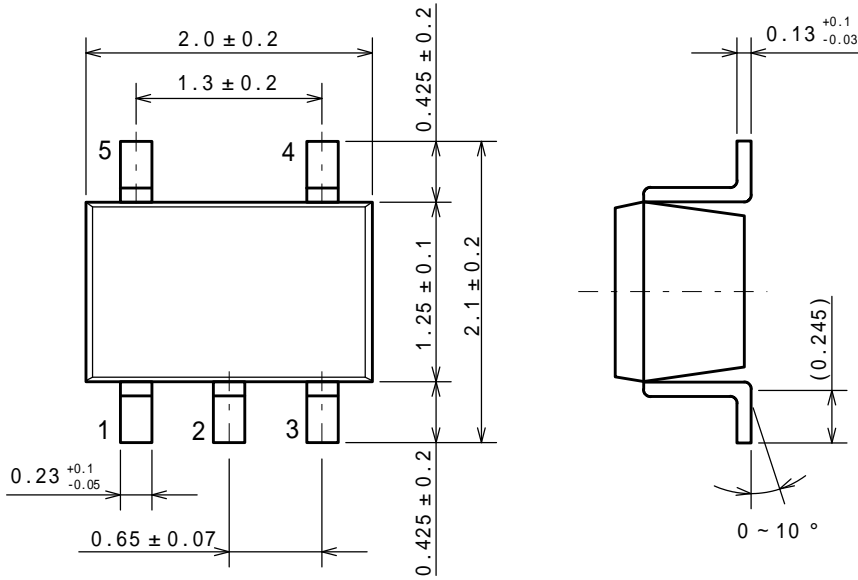
外形寸法図



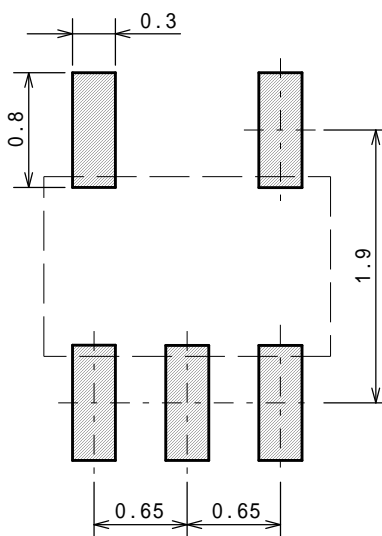
フィットパターン



外形寸法図

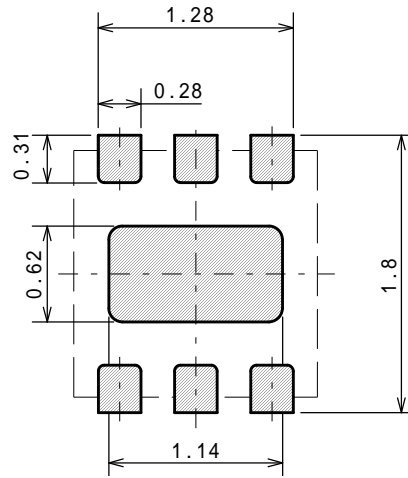
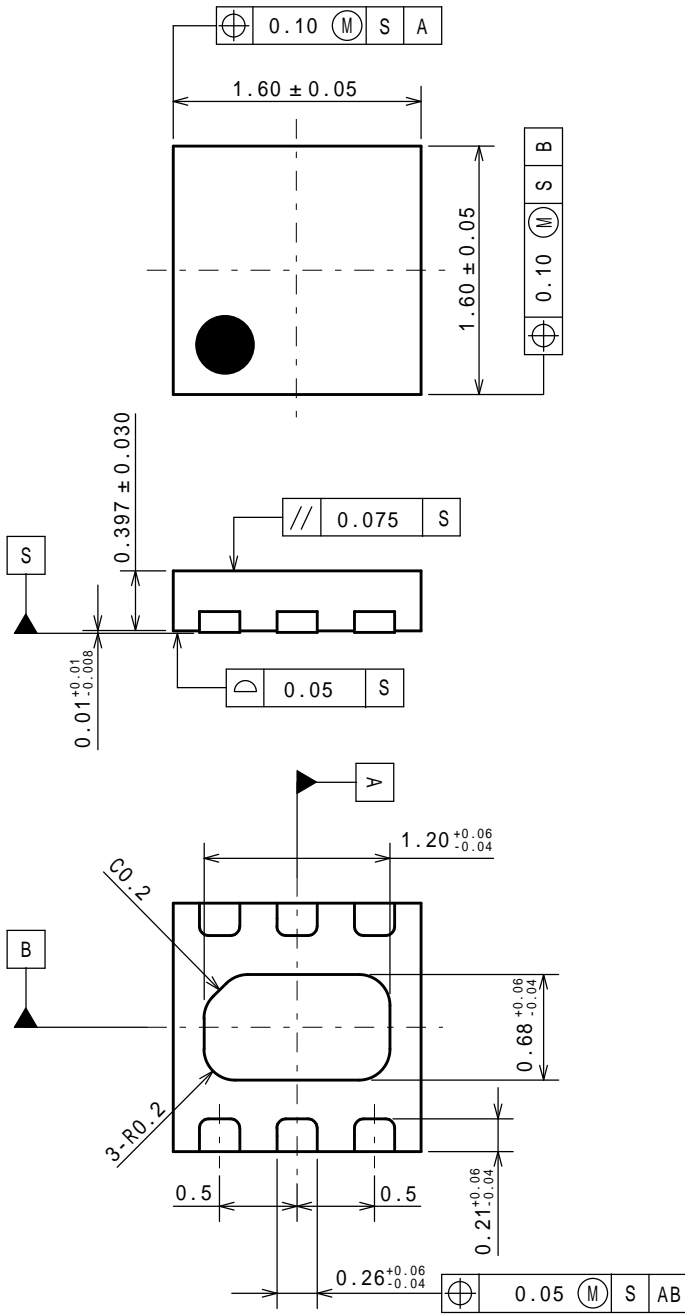


フィットパターン



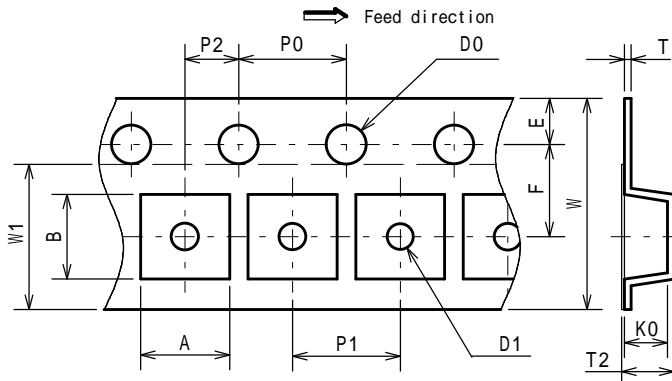
外形寸法図

フットパターン



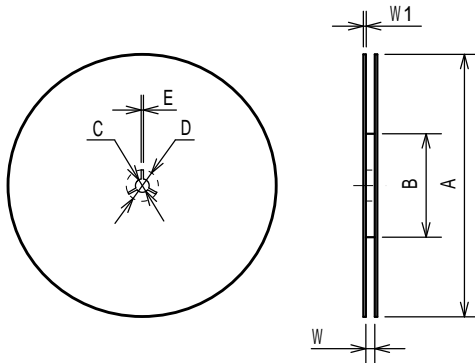
包装仕様

テーピング寸法



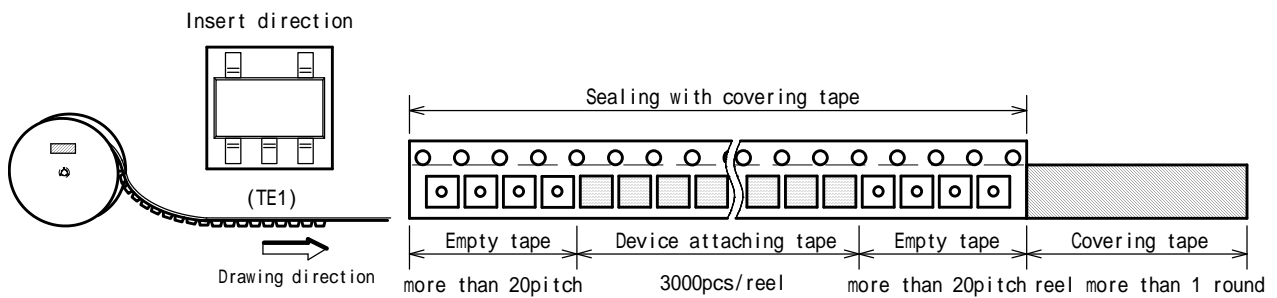
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	3.3 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
B	3.2 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
D0	1.55	
D1	1.05	
E	1.75 ± 0.1	
F	3.5 ± 0.05	
P0	4.0 ± 0.1	
P1	4.0 ± 0.1	
P2	2.0 ± 0.05	
T	0.25 ± 0.05	
T2	1.82	
K0	1.5 ± 0.1	
W	8.0 ± 0.3	
W1	5.5	THICKNESS 0.1MAX

リール寸法

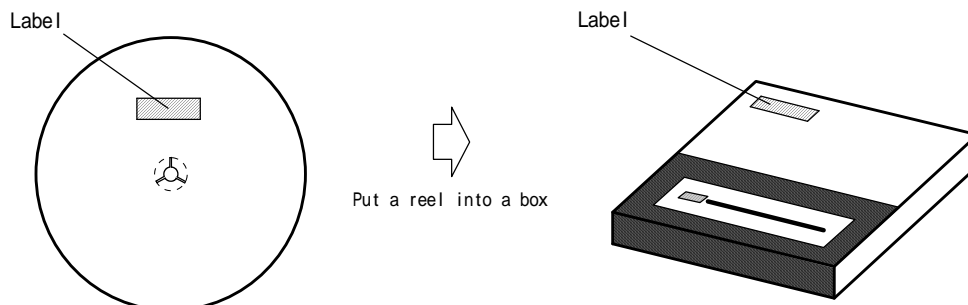


SYMBOL	DIMENSION
A	180 ± 1
B	60 ± 1
C	13 ± 0.2
D	21 ± 0.8
E	2 ± 0.5
W	9 ± 0.5
W1	1.2 ± 0.2

テーピング状態

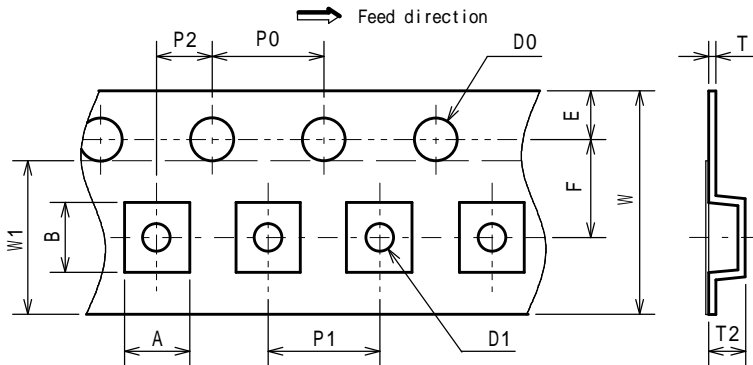


梱包状態



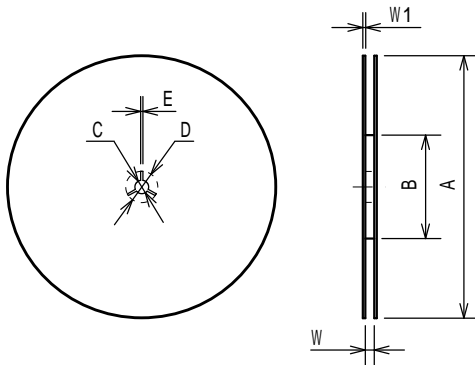
包装仕様

テーピング寸法



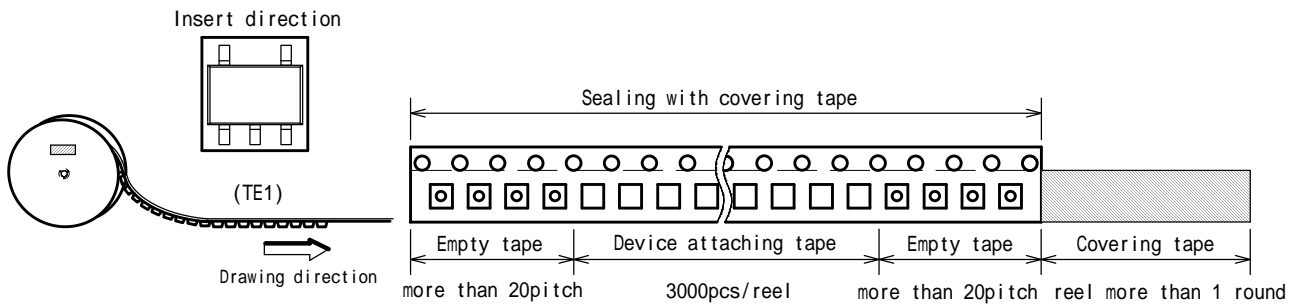
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	2.3 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
B	2.5 ± 0.1	BOTTOM DIMENSION
D0	1.55 ± 0.05	
D1	1.05 ± 0.05	
E	1.75 ± 0.1	
F	3.5 ± 0.05	
P0	4.0 ± 0.1	
P1	4.0 ± 0.1	
P2	2.0 ± 0.05	
T	0.25 ± 0.05	
T2	1.3 ± 0.1	
W	8.0 ± 0.2	
W1	5.5	THICKNESS 0.1max

リール寸法

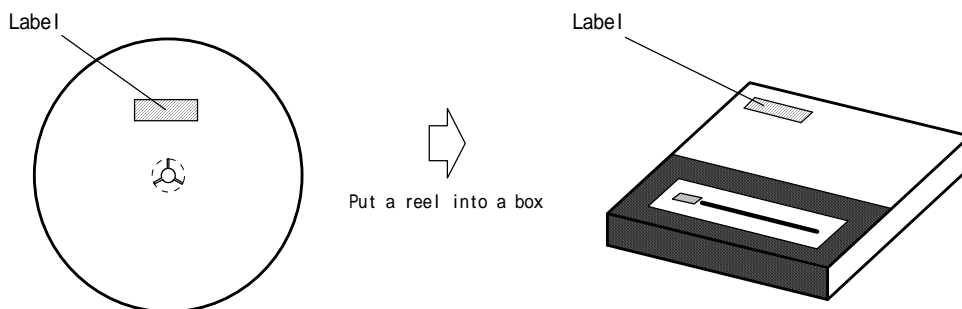


SYMBOL	DIMENSION
A	180 ± 1
B	60 ± 1
C	13 ± 0.2
D	21 ± 0.8
E	2 ± 0.5
W	9 ± 0.5
W1	1.2 ± 0.2

テーピング状態

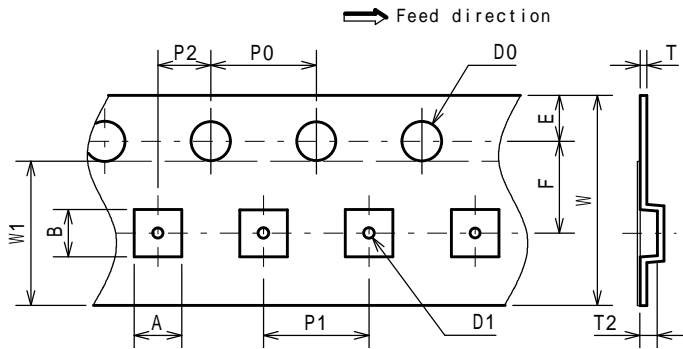


梱包状態



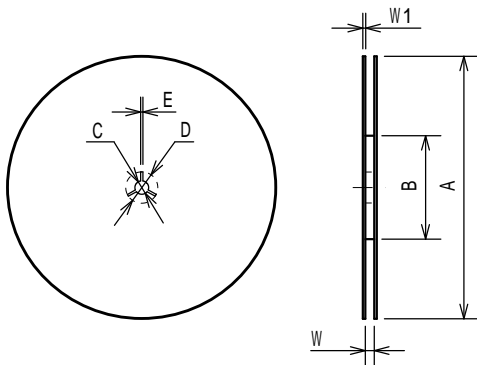
包装仕様

テーピング寸法



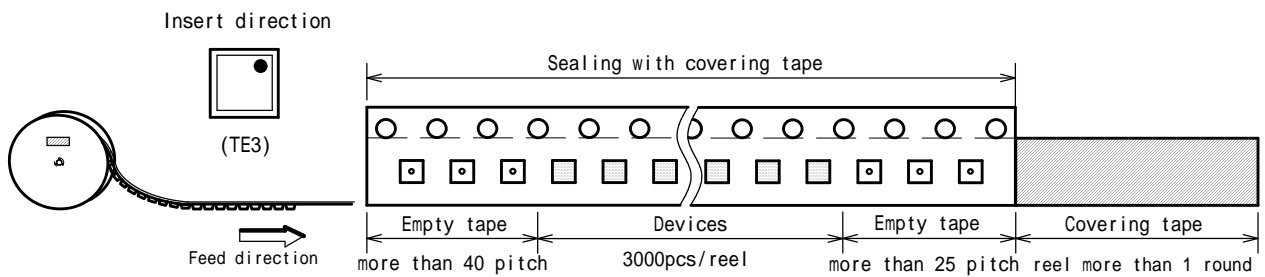
SYMBOL	DIMENSION	REMARKS
A	1.85 ± 0.05	BOTTOM DIMENSION
B	1.85 ± 0.05	BOTTOM DIMENSION
D0	1.5 ^{+0.1} ₀	
D1	0.5 ± 0.1	
E	1.75 ± 0.1	
F	3.5 ± 0.05	
P0	4.0 ± 0.1	
P1	4.0 ± 0.1	
P2	2.0 ± 0.05	
T	0.25 ± 0.05	
T2	0.65 ± 0.05	
W	8.0 ± 0.2	
W1	5.5	THICKNESS 0.1max

リール寸法

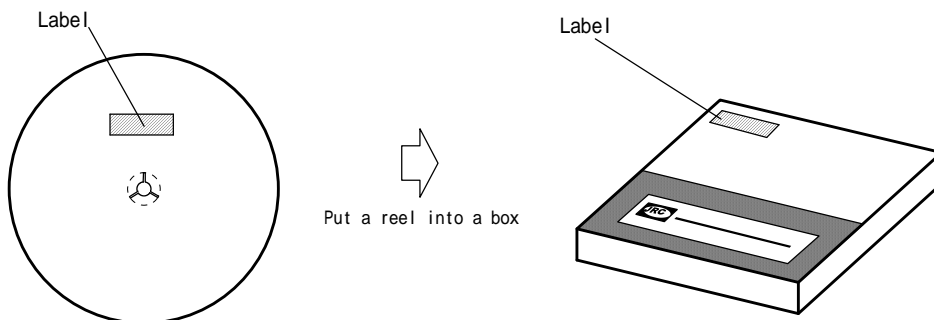


SYMBOL	DIMENSION
A	180 ⁰ _{-1.5}
B	60 ⁺¹ ₀
C	13 ± 0.2
D	21 ± 0.8
E	2 ± 0.5
W	9 ^{+0.3} ₀
W1	1.2

テーピング状態

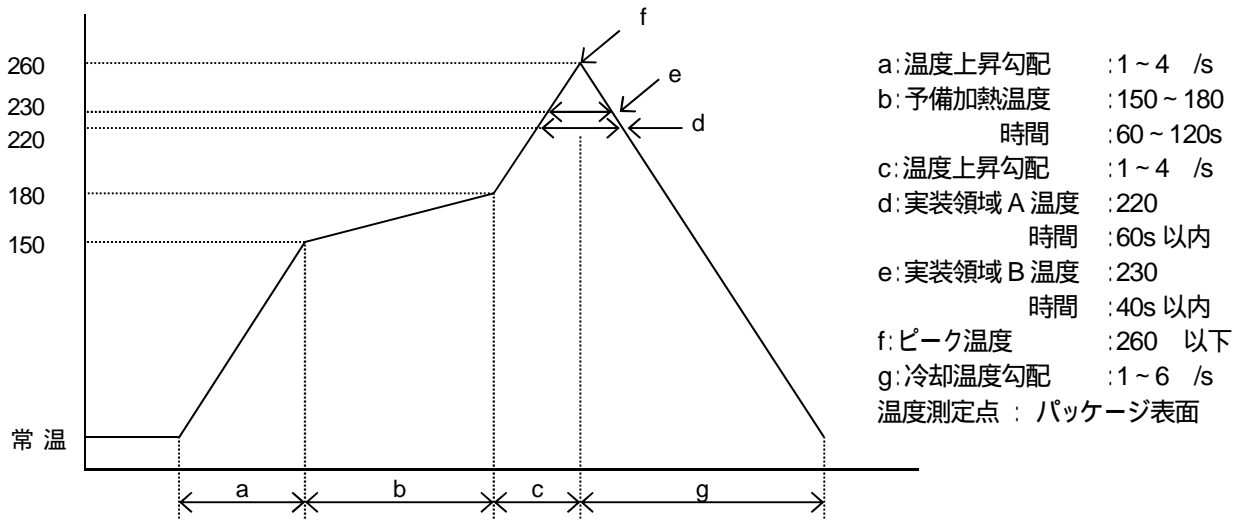


梱包状態



推奨実装方法

リフローはんだ法 温度プロフィール



改定履歴

日付	版数	変更内容
2017/11/01	Ver.0	初版
2019/04/03	Ver.1	電気的特性表の Low レベル出力電圧の条件を変更。

【注意事項】

1. 当社は、製品の品質、信頼性の向上に努めておりますが、半導体製品はある確率で故障が発生することがあります。当社半導体製品の故障により結果として、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じさせることのないように、お客様の責任においてフェールセーフ設計、冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計等の安全設計を行い、機器の安全性の確保に十分留意されますようお願いいたします。
2. このデータシート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、産業財産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。
このデータシートに記載されている商標は、各社に帰属します。
3. このデータシートに掲載されている製品を、特に高度の信頼性が要求される下記の機器にご使用になる場合は、必ず事前に当社営業窓口までご相談願います。
 - (ア) 航空宇宙機器
 - (イ) 海底機器
 - (ウ) 発電制御機器 (原子力、火力、水力等)
 - (エ) 生命維持に関する医療装置
 - (オ) 防災 / 防犯装置
 - (カ) 輸送機器 (飛行機、鉄道、船舶等)
 - (キ) 各種安全装置
4. このデータシートに掲載されている製品の仕様を逸脱した条件でご使用になりますと、製品の劣化、破壊等を招くことがありますので、なされないように願います。仕様を逸脱した条件でご使用になられた結果、人身事故、火災事故、社会的な損害等を生じた場合、当社は一切その責任を負いません。
5. ガリウムヒ素(GaAs)製品取り扱い上の注意事項
(対象製品: GaAs MMIC、フォトリフレクタ)
上記対象製品は、法令で指定された有害物のガリウムヒ素(GaAs)を使用しております。危険防止のため、製品を焼いたり、砕いたり、化学処理を行い気体や粉末にしないでください。廃棄する場合は関連法規に従い、一般産業廃棄物や家庭ゴミとは混ぜないでください。
6. このデータシートに掲載されている製品の仕様等は、予告なく変更することがあります。ご使用にあたっては、納入仕様書の取り交わしが必要です。

