

ミニアナログシリーズは汎用アナログ回路を小型パッケージに搭載したICです。
S-89713シリーズは、低入力オフセット電圧およびRail-to-Rail^{*1}の入力と出力を有するオートゼロ動作型のゼロドリフトアンプです。オフセット電圧を極力抑えたいアプリケーションに最適です。
S-89713シリーズは、デュアルオペアンプ (2回路入り) です。

*1. Rail-to-Rail はモトローラ株式会社の登録商標です。

■ 特長

- ・ 低入力オフセット電圧 : $V_{IO} = 10 \mu\text{V max. (Ta = +25}^\circ\text{C)}$
- ・ 低電圧動作 : $V_{DD} = 2.65 \text{ V} \sim 5.5 \text{ V}$
- ・ 低消費電流 : $I_{DD} = 165 \mu\text{A typ. (1回路あたり, Ta = +25}^\circ\text{C)}$
 $I_{DD} = 330 \mu\text{A typ. (2回路あたり, Ta = +25}^\circ\text{C)}$
- ・ 内部位相補償のため、外付け部品が不要
- ・ 入力、出力 Rail-to-Rail
- ・ 動作温度範囲 : $Ta = -40^\circ\text{C} \sim +85^\circ\text{C}$
- ・ 鉛フリー、Sn 100%、ハロゲンフリー^{*1}

*1. 詳細は "■ 品目コードの構成" を参照してください。

■ 用途

- ・ 各種センサインタフェース
- ・ 高精度電流検出
- ・ ストレインゲージアンプ
- ・ ゲーム
- ・ 各種電子機器

■ パッケージ

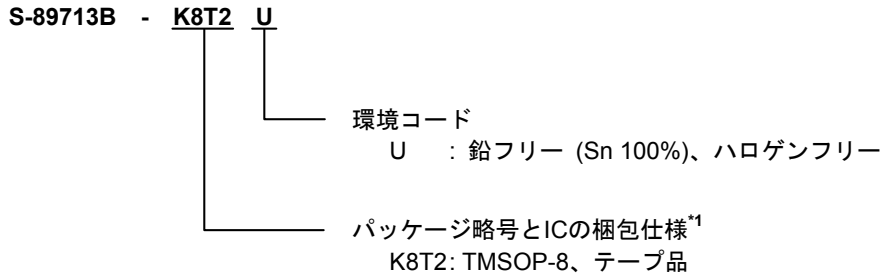
- ・ TMSOP-8
- ・ SNT-8A

■ 品目コードの構成

S-89713シリーズは、パッケージ種別を用途により選択指定することができます。製品名における文字列が示す内容は "1. 製品名" を、パッケージ図面は "2. パッケージ" を、製品タイプは "3. 製品名リスト" を参照してください。

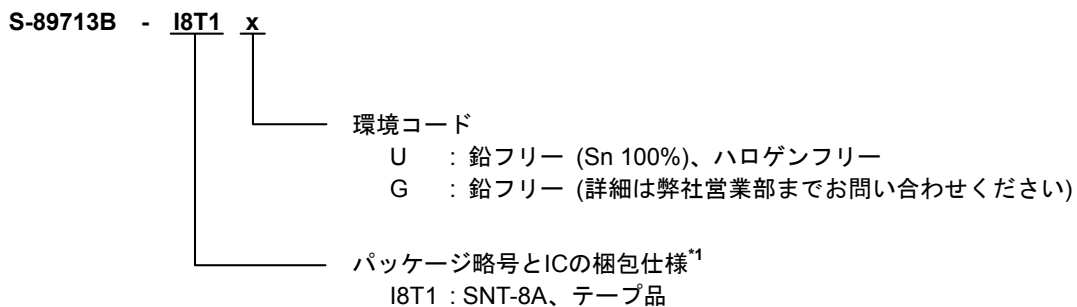
1. 製品名

1.1 TMSOP-8



*1. テープ図面を参照してください。

1.2 SNT-8A



*1. テープ図面を参照してください。

2. パッケージ

表1 パッケージ図面コード

パッケージ名	外形寸法図面	テープ図面	リール図面	ランド図面
TMSOP-8	FM008-A-P-SD	FM008-A-C-SD	FM008-A-R-SD	-
SNT-8A	PH008-A-P-SD	PH008-A-C-SD	PH008-A-R-SD	PH008-A-L-SD

3. 製品名リスト

表2

製品名	パッケージ
S-89713B-K8T2U	TMSOP-8
S-89713B-I8T1x	SNT-8A

備考1. x : GまたはU

2. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。

■ ピン配置図

1. TMSOP-8

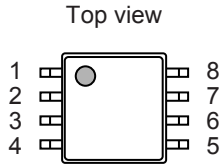


図2

表3

端子番号	端子記号	端子内容
1	OUT1	出力端子1
2	IN1(-)	反転入力端子1
3	IN1(+)	非反転入力端子1
4	VSS	GND端子
5	IN2(+)	非反転入力端子2
6	IN2(-)	反転入力端子2
7	OUT2	出力端子2
8	VDD	正電源端子

2. SNT-8A

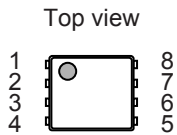


図3

表4

端子番号	端子記号	端子内容
1	OUT1	出力端子1
2	IN1(-)	反転入力端子1
3	IN1(+)	非反転入力端子1
4	VSS	GND端子
5	IN2(+)	非反転入力端子2
6	IN2(-)	反転入力端子2
7	OUT2	出力端子2
8	VDD	正電源端子

■ 絶対最大定格

表5

(特記なき場合 : Ta = +25°C)

項目	記号	絶対最大定格	単位
電源電圧	V _{DD}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 6.0	V
入力電圧	V _{IN(+)} , V _{IN(-)}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
出力電圧	V _{OUT}	V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3	V
差動入力電圧	V _{IND}	±5.5	V
出力端子電流	I _{SOURCE}	10.0	mA
	I _{SINK}	10.0	mA
許容損失	TMSOP-8	650 ^{*1}	mW
	SNT-8A	450 ^{*1}	mW
動作周囲温度	T _{opr}	-40 ~ +85	°C
保存温度	T _{stg}	-55 ~ +125	°C

*1. 基板実装時

[実装基板]

- (1) 基板サイズ : 114.3 mm × 76.2 mm × t1.6 mm
- (2) 名称 : JEDEC STANDARD51-7

注意 絶対最大定格とは、どのような条件下でも越えてはならない定格値です。万一この定格値を越えると、製品の劣化などの物理的な損傷を与える可能性があります。

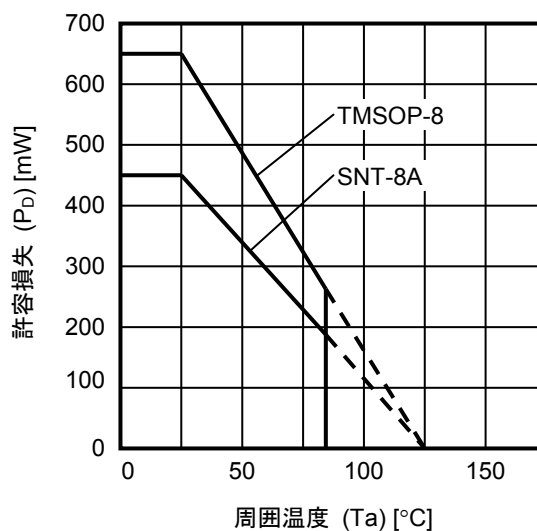


図4 パッケージ許容損失 (基板実装時)

■ 電気的特性

表6

DC 電気的特性

(特記なき場合 : $V_{DD} = 3.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位	測定回路
動作電源電圧範囲	V_{DD}	—	2.65	3.00	5.50	V	—
消費電流 (2回路あたり)	I_{DD}	$V_{CMR} = V_{OUT} = V_{DD} / 2$	—	330	380	μA	5
入力オフセット電圧	V_{IO}	$V_{CMR} = V_{DD} / 2$	-10	± 1	+10	μV	1
入力オフセット電圧ドリフト	$\frac{\Delta V_{IO}}{\Delta T_a}$	$V_{CMR} = V_{DD} / 2$	—	± 0.1	—	$\mu\text{V}/^\circ\text{C}$	1
入力オフセット電流	I_{IO}	—	—	± 140	—	pA	—
入力バイアス電流	I_{BIAS}	—	—	± 70	—	pA	—
同相入力電圧範囲	V_{CMR}	—	$V_{SS} - 0.1$	—	$V_{DD} + 0.1$	V	2
電圧利得 (開ループ)	A_{VOL}	$V_{SS} + 0.1\text{ V} \leq V_{OUT} \leq V_{DD} - 0.1\text{ V}$, $V_{CMR} = V_{DD} / 2$, $R_L = 10\text{ k}\Omega$	110	130	—	dB	8
最大出力振幅電圧	V_{OH}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$	2.9	—	—	V	3
	V_{OL}	$R_L = 10\text{ k}\Omega$	—	—	0.1	V	4
同相入力信号除去比	CMRR	$V_{SS} - 0.1\text{ V} \leq V_{CMR} \leq V_{DD} + 0.1\text{ V}$	106	130	—	dB	2
電源電圧除去比	PSRR	$V_{DD} = 2.65\text{ V} \sim 5.50\text{ V}$	106	120	—	dB	1
ソース電流	I_{SOURCE}	$V_{OUT} = V_{DD} - 0.1\text{ V}$	1.3	1.6	—	mA	6
シンク電流	I_{SINK}	$V_{OUT} = 0.1\text{ V}$	1.6	2.0	—	mA	7

表7

AC 電気的特性

(特記なき場合 : $V_{DD} = 3.0\text{ V}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$)

項目	記号	条件	Min.	Typ.	Max.	単位
スルーレート	SR	$R_L = 1.0\text{ M}\Omega$, $C_L = 15\text{ pF}$ (図13参照)	—	0.16	—	$\text{V}/\mu\text{s}$
利得帯域幅積	GBP	$C_L = 0\text{ pF}$	—	240	—	kHz

■ 測定回路 (1回路あたり)

1. 電源電圧除去比、入力オフセット電圧

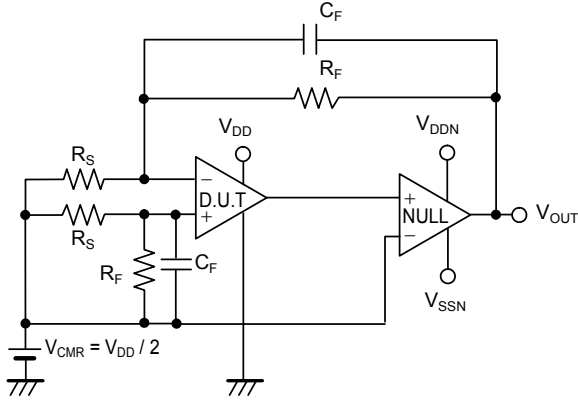


図5 測定回路1

・ 電源電圧除去比 (PSRR)

それぞれの V_{DD} 時の V_{OUT} を測定し、次式で電源電圧除去比 (PSRR) を求めます。

測定条件 :

$$V_{DD} = 2.65 \text{ V} : V_{DD} = V_{DD1}, V_{OUT} = V_{OUT1}$$

$$V_{DD} = 5.5 \text{ V} : V_{DD} = V_{DD2}, V_{OUT} = V_{OUT2}$$

$$PSRR = 20 \log \left(\left| \frac{V_{DD1} - V_{DD2}}{\left(V_{OUT1} - \frac{V_{DD1}}{2} \right) - \left(V_{OUT2} - \frac{V_{DD2}}{2} \right)} \right| \times \frac{R_F + R_S}{R_S} \right)$$

・ 入力オフセット電圧 (V_{IO})

$$V_{IO} = \left(V_{OUT} - \frac{V_{DD}}{2} \right) \times \frac{R_S}{R_F + R_S}$$

2. 同相入力信号除去比、同相入力電圧範囲

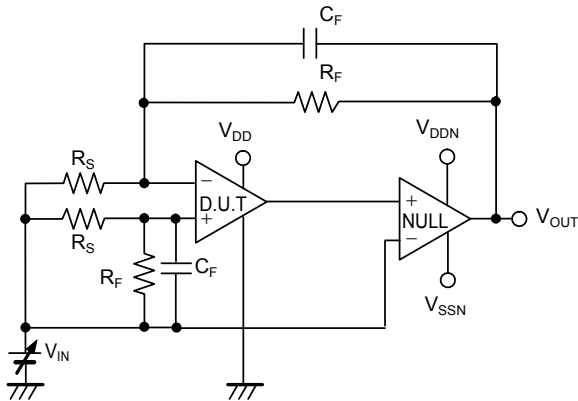


図6 測定回路2

・ 同相入力信号除去比 (CMRR)

それぞれの V_{IN} 時の V_{OUT} を測定し、次式で同相入力信号除去比 (CMRR) を求めます。

測定条件 :

$$V_{IN} = V_{CMR \text{ Max.}} : V_{IN} = V_{IN1}, V_{OUT} = V_{OUT1}$$

$$V_{IN} = V_{CMR \text{ Min.}} : V_{IN} = V_{IN2}, V_{OUT} = V_{OUT2}$$

$$CMRR = 20 \log \left(\left| \frac{V_{IN1} - V_{IN2}}{\left(V_{OUT1} - V_{IN1} \right) - \left(V_{OUT2} - V_{IN2} \right)} \right| \times \frac{R_F + R_S}{R_S} \right)$$

・ 同相入力電圧範囲 (V_{CMR})

V_{IN} を可変させ、 V_{OUT} が同相入力信号除去比の規格を満足する入力電圧範囲です。

3. 最大出力振幅電圧

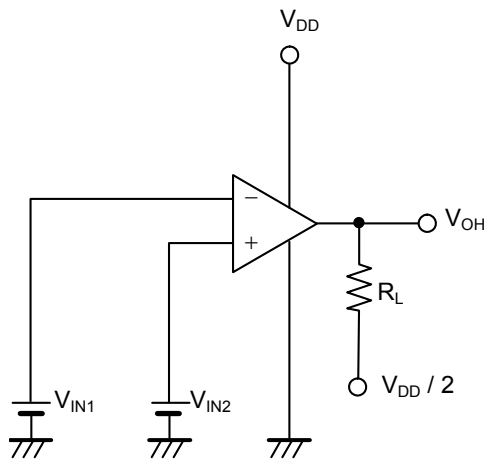


図7 測定回路3

・最大出力振幅電圧 (V_{OH})

測定条件 :

$$V_{IN1} = \frac{V_{DD}}{2} - 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN2} = \frac{V_{DD}}{2} + 0.1 \text{ V}$$

$$R_L = 10 \text{ k}\Omega$$

4. 最大出力振幅電圧

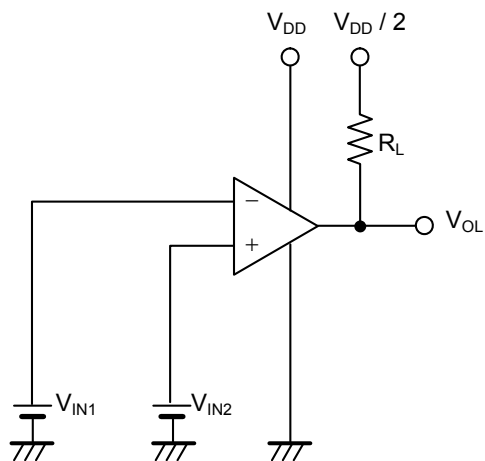


図8 測定回路4

・最大出力振幅電圧 (V_{OL})

測定条件 :

$$V_{IN1} = \frac{V_{DD}}{2} + 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN2} = \frac{V_{DD}}{2} - 0.1 \text{ V}$$

$$R_L = 10 \text{ k}\Omega$$

5. 消費電流

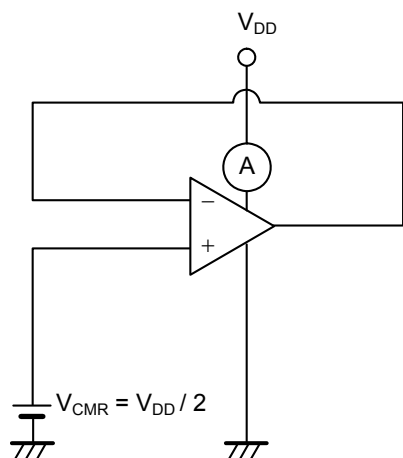


図9 測定回路5

・消費電流 (I_{DD})

6. ソース電流

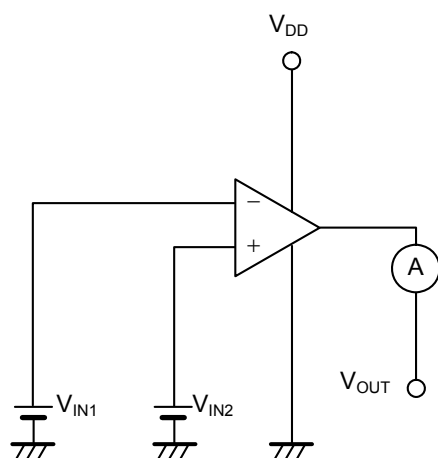


図10 測定回路6

・ソース電流 (I_{SOURCE})

測定条件：

$$V_{OUT} = V_{DD} - 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN1} = \frac{V_{DD}}{2} - 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN2} = \frac{V_{DD}}{2} + 0.1 \text{ V}$$

7. シンク電流

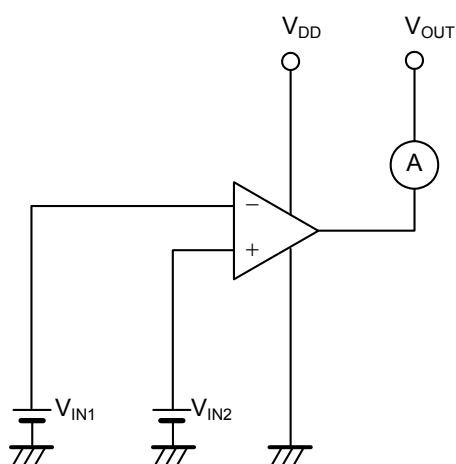


図11 測定回路7

・シンク電流 (I_{SINK})

測定条件：

$$V_{OUT} = 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN1} = \frac{V_{DD}}{2} + 0.1 \text{ V}$$

$$V_{IN2} = \frac{V_{DD}}{2} - 0.1 \text{ V}$$

8. 電圧利得

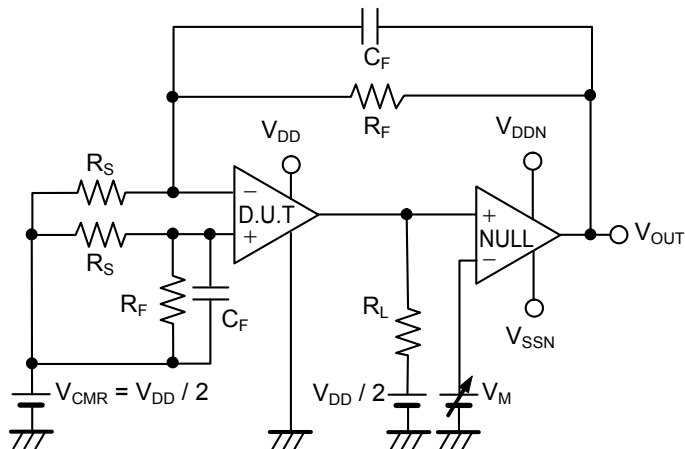


図 12 測定回路 8

・電圧利得 (開ループ) (A_{VOL})

それぞれの V_M 時の V_{OUT} を測定し、次式で電圧利得 (A_{VOL}) を求めます。

測定条件 :

$$\begin{aligned} V_M = V_{DD} - 0.1 \text{ V} & : V_M = V_{M1}, V_{OUT} = V_{OUT1} \\ V_M = 0.1 \text{ V} & : V_M = V_{M2}, V_{OUT} = V_{OUT2} \end{aligned}$$

$$A_{VOL} = 20 \log \left(\left| \frac{V_{M1} - V_{M2}}{V_{OUT1} - V_{OUT2}} \right| \times \frac{R_F + R_S}{R_S} \right)$$

$R_L = 10 \text{ k}\Omega$

9. スルーレート

ボルテージフォロワ回路で測定します。

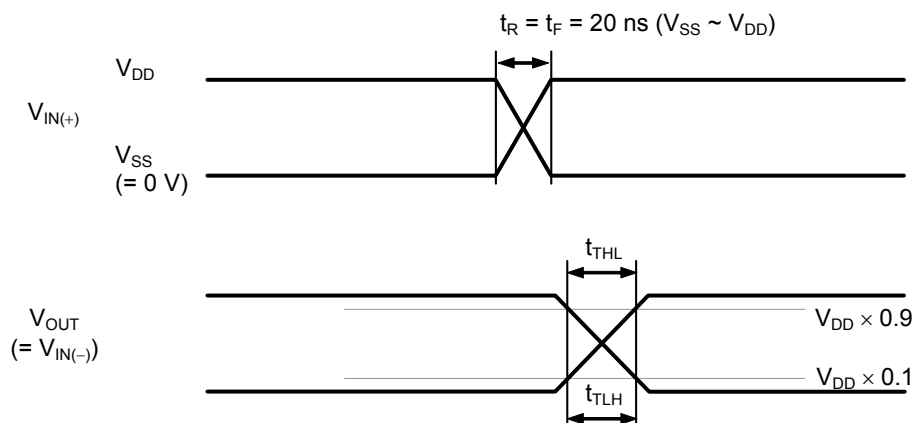


図13

・スルーレート (SR)

立ち下がり時

$$SR = \frac{V_{DD} \times 0.8}{t_{THL}}$$

立ち上がり時

$$SR = \frac{V_{DD} \times 0.8}{t_{TLH}}$$

■ 使用例

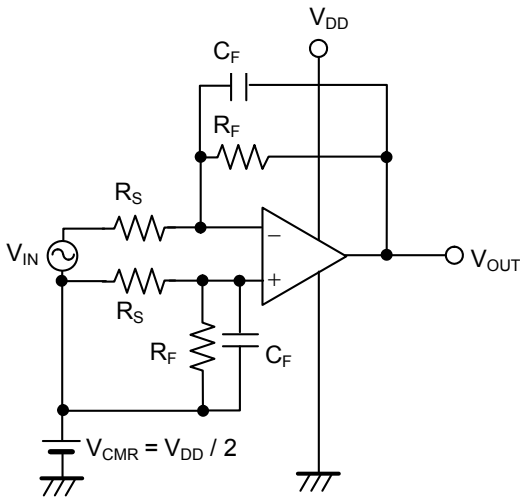


図14 差動増幅回路

[Gain = 1000 倍の例]
 $R_S = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_F = 1 \text{ M}\Omega$
 $C_F = 1000 \text{ pF}$

[Gain = 100 倍の例]
 $R_S = 1 \text{ k}\Omega$
 $R_F = 100 \text{ k}\Omega$
 $C_F = 1000 \text{ pF}$

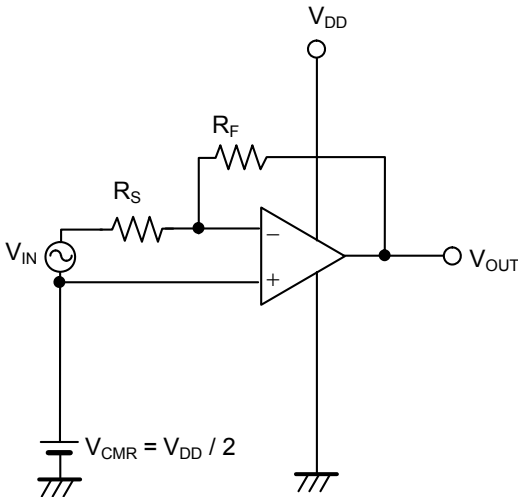


図15 反転増幅回路

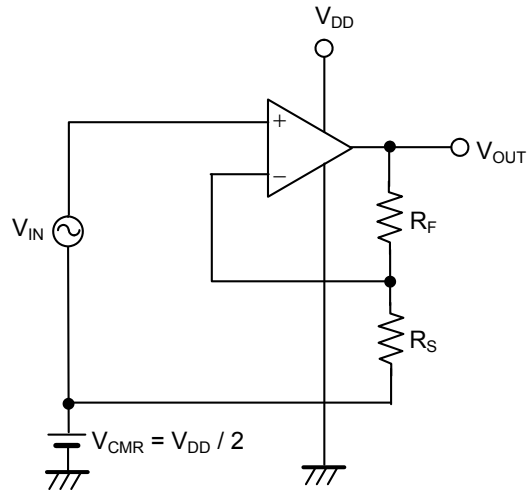


図16 非反転増幅回路

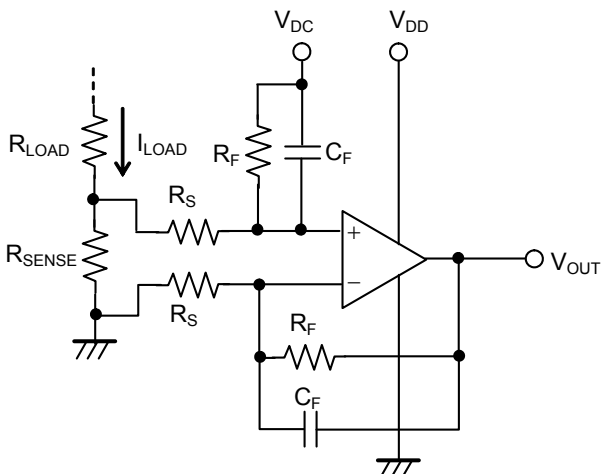


図17 ロウサイド電流検出回路

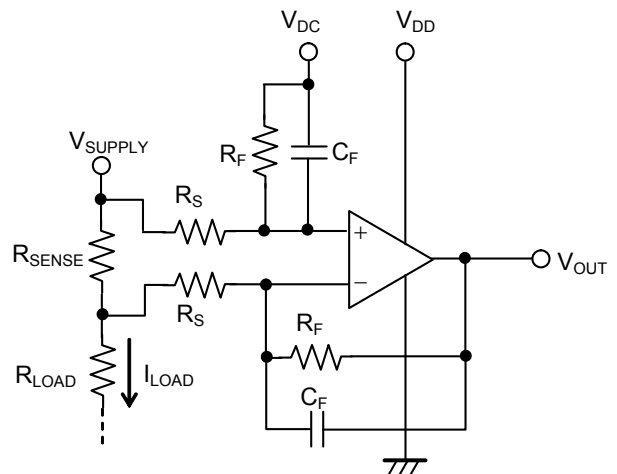


図18 ハイサイド電流検出回路

注意 上記接続図及び定数は動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 注意事項

- ・ 一般にオペアンプは、外付け部品の選択によっては発振するおそれがあります。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。
- ・ 本ICは静電気に対する保護回路が内蔵されていますが、保護回路の性能を超える過大静電気がICに印加されないようにしてください。
- ・ 弊社ICを使用して製品を作る場合には、その製品での当ICの使い方や製品の仕様、出荷先の国などによって当ICを含めた製品が特許に抵触した場合、その責任は負いかねます。
- ・ 出力電流は10 mA以下でお使いください。
- ・ 出力電圧が $V_{DD} - 100 \text{ mV}$ 以上もしくは $V_{SS} + 100 \text{ mV}$ 以下の範囲でご使用になる場合は、回路構成によっては動作が不安定になる可能性がありますので、弊社営業部までお問い合わせください。
- ・ ボルテージフォロワ回路 (Gain = 1倍) で使用する際には、安定動作させるために図19に示すように470 Ω 以上の抵抗を挿入してください。ボルテージフォロワ回路以外でご使用になる場合においても出力端子に付く負荷容量の大きさによっては動作が不安定になる可能性がありますので、十分な評価の上ご使用下さい。

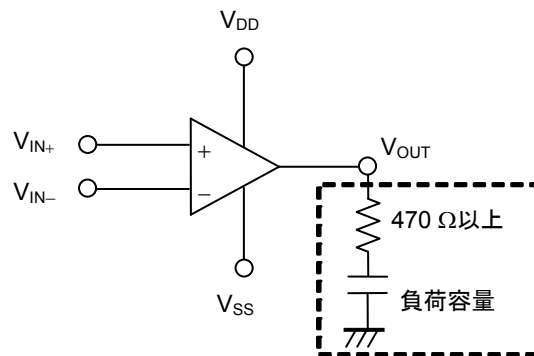
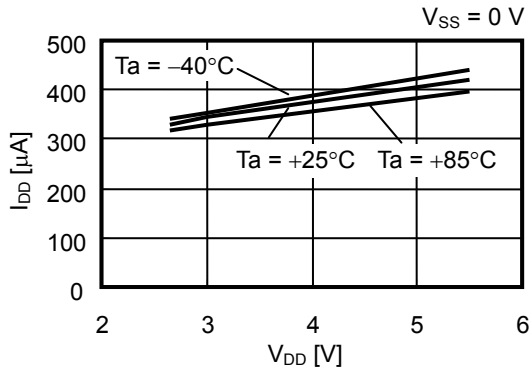


図19

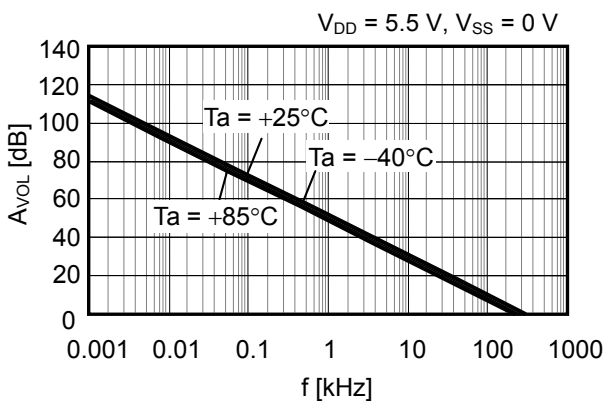
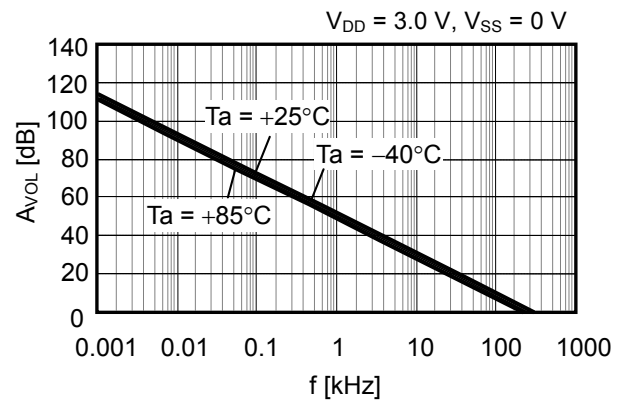
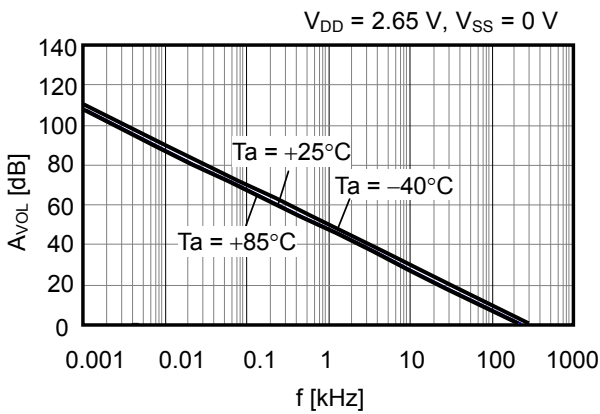
注意 上記接続図及び定数は動作を保証するものではありません。実際のアプリケーションで十分な評価の上、定数を設定してください。

■ 諸特性データ (Typical データ)

1. 消費電流 (I_{DD}) (2 回路あたり) – 電源電圧 (V_{DD})

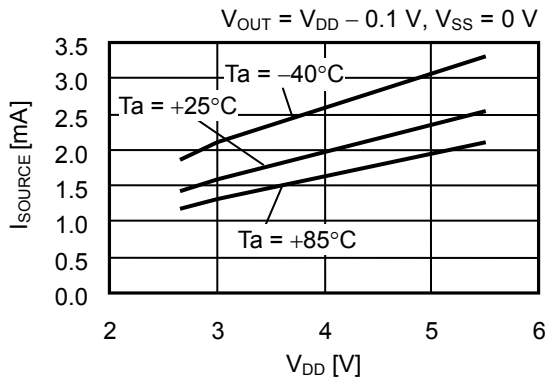


2. 電圧利得 (A_{VOL}) – 周波数 (f)

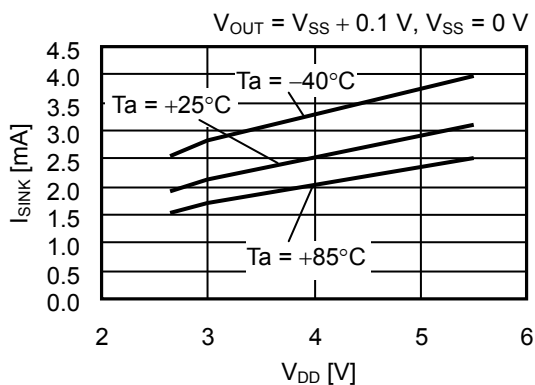


3. 出力電流

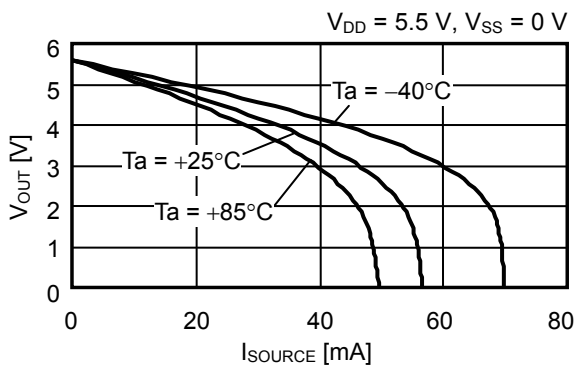
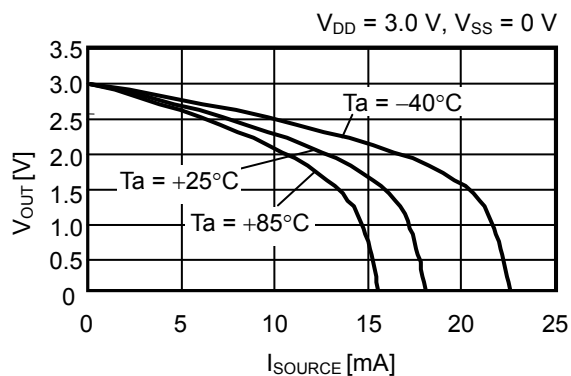
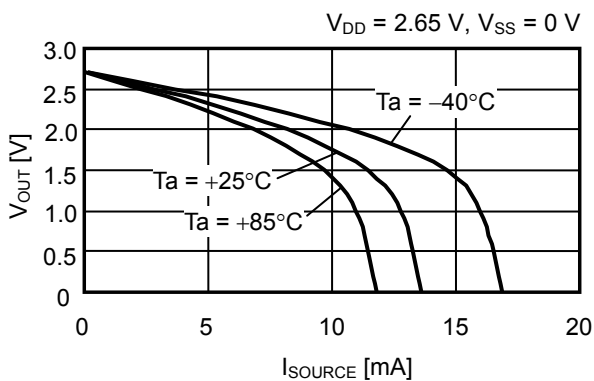
3.1 ソース電流 (I_{SOURCE}) - 電源電圧 (V_{DD})



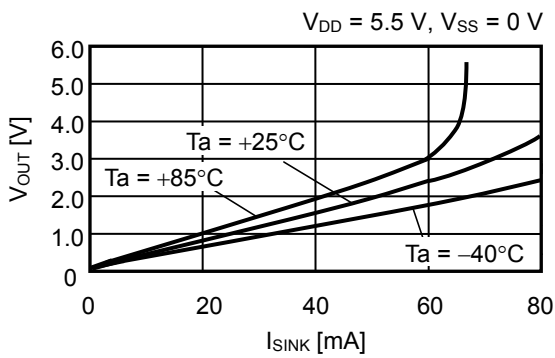
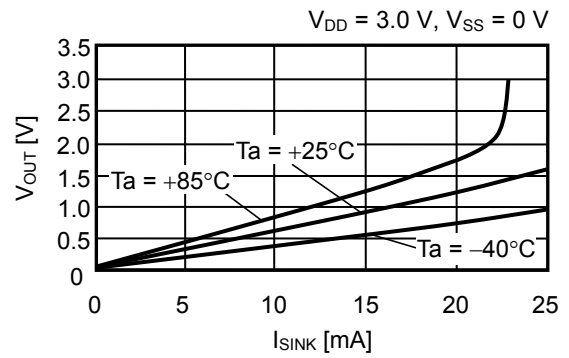
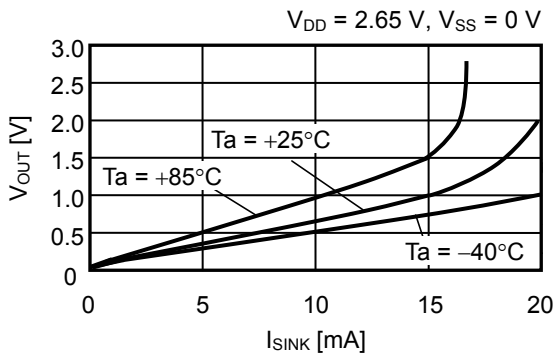
3.2 シンク電流 (I_{SINK}) - 電源電圧 (V_{DD})



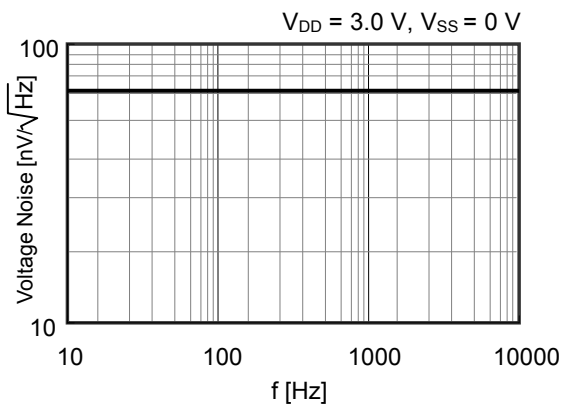
3.3 出力電圧 (V_{OUT}) - ソース電流 (I_{SOURCE})



3.4 出力電圧 (V_{OUT}) – シンク電流 (I_{SINK})

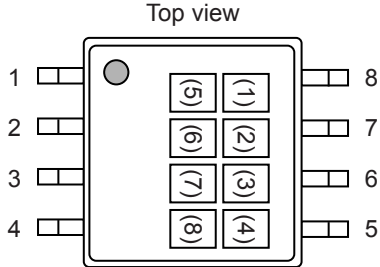


4. 入力換算雑音電圧 – 周波数 (f)



■ マーキング仕様

1. TMSOP-8

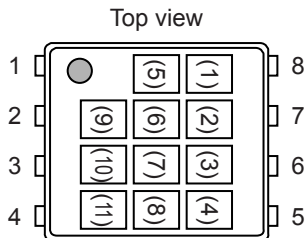


- (1) : ブランク
- (2) ~ (4) : 製品略号 (製品名と製品略号の対照表を参照)
- (5) : ブランク
- (6) ~ (8) : ロットナンバー

製品名と製品略号の対照表

製品名	製品略号		
	(2)	(3)	(4)
S-89713B-K8T2U	Z	Y	C

2. SNT-8A



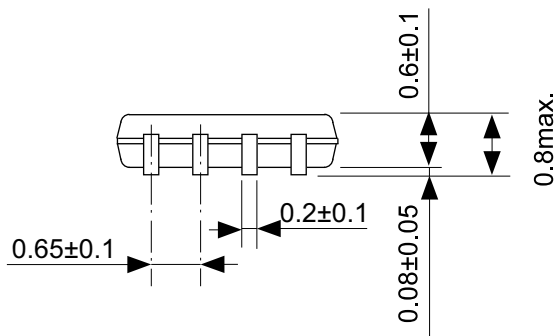
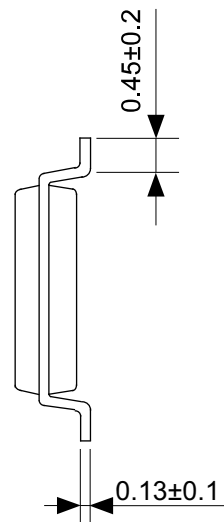
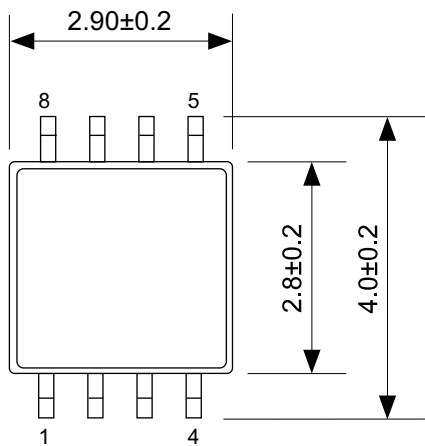
- (1) : ブランク
- (2) ~ (4) : 製品略号 (製品名と製品略号の対照表を参照)
- (5), (6) : ブランク
- (7) ~ (11) : ロットナンバー

製品名と製品略号の対照表

製品名	製品略号		
	(2)	(3)	(4)
S-89713B-I8T1x	Z	Y	C

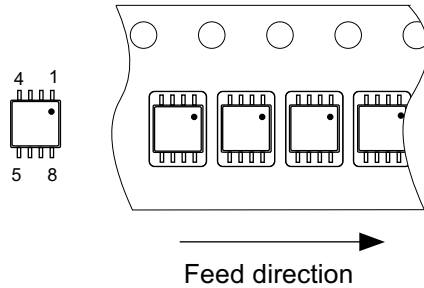
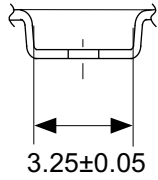
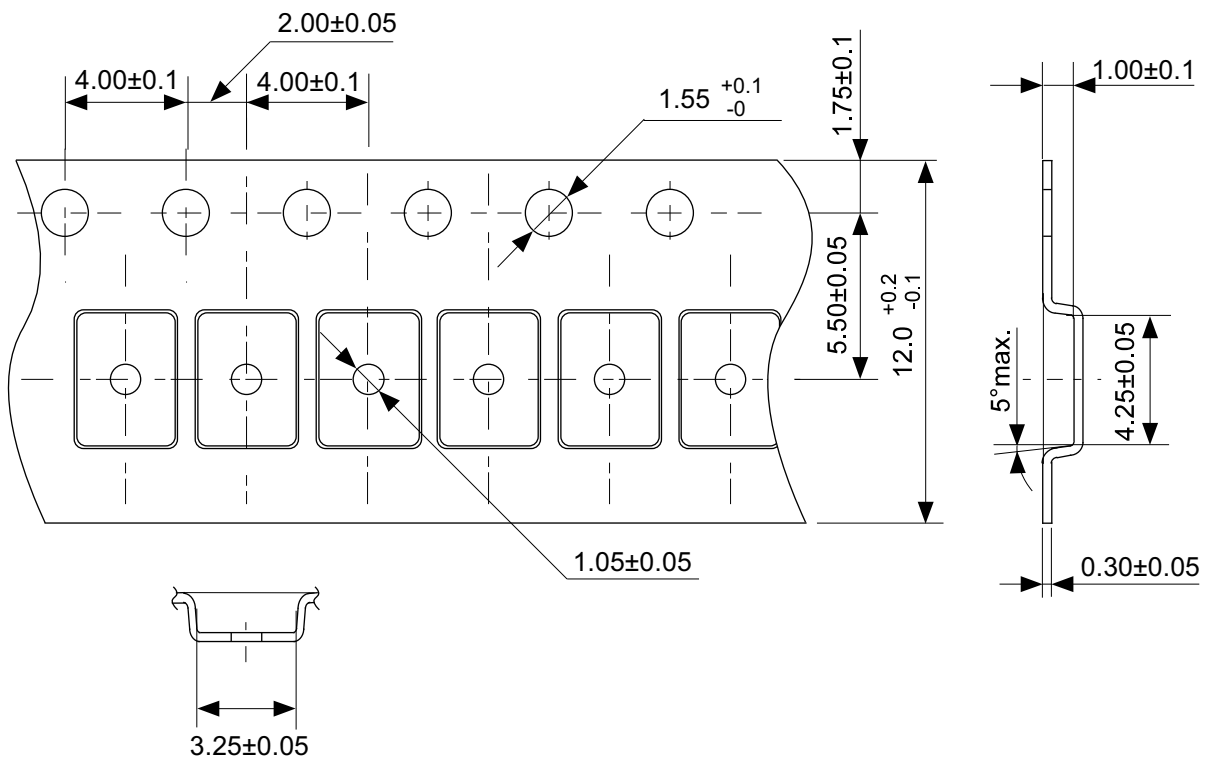
備考 1. x: GまたはU

2. Sn 100%、ハロゲンフリー製品をご希望の場合は、環境コード = Uの製品をお選びください。



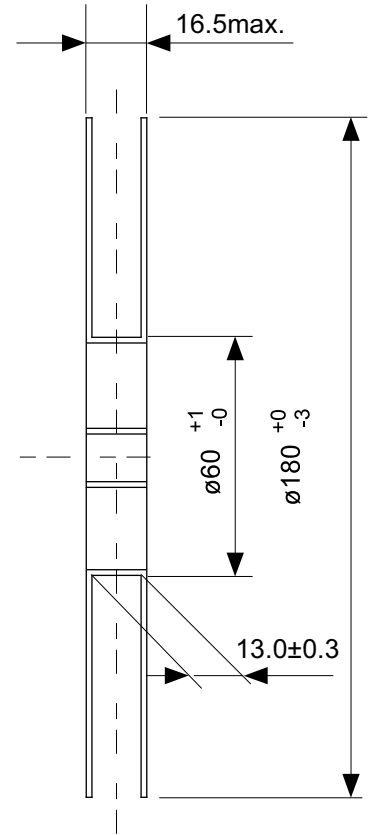
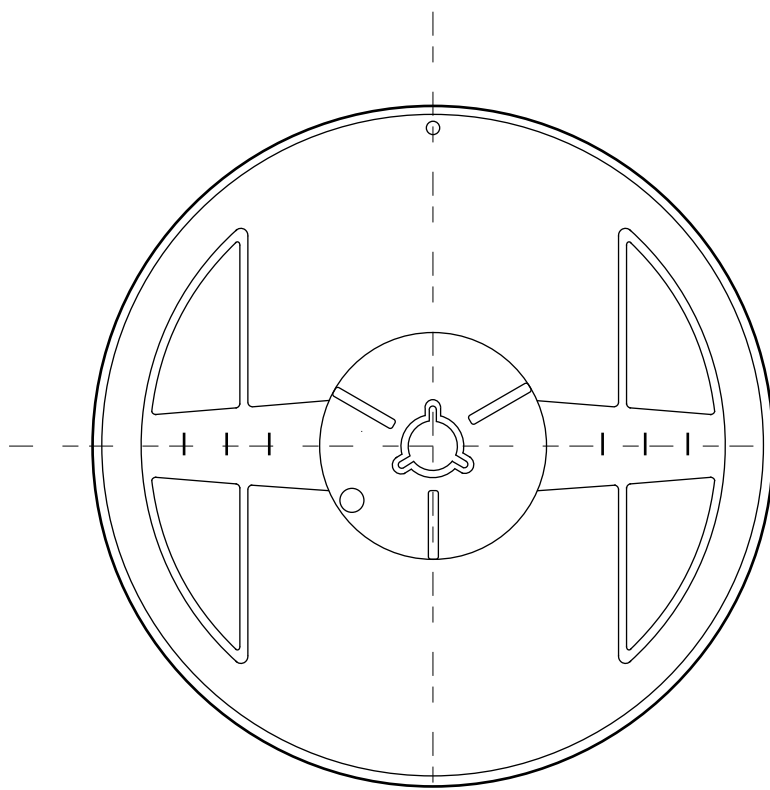
No. FM008-A-P-SD-1.0

TITLE	TMSOP8-A-PKG Dimensions
No.	FM008-A-P-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

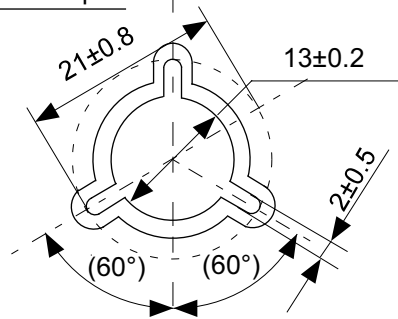


No. FM008-A-C-SD-1.0

TITLE	TMSOP8-A-Carrier Tape
No.	FM008-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

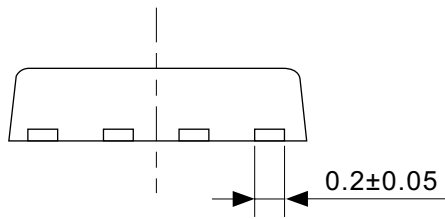
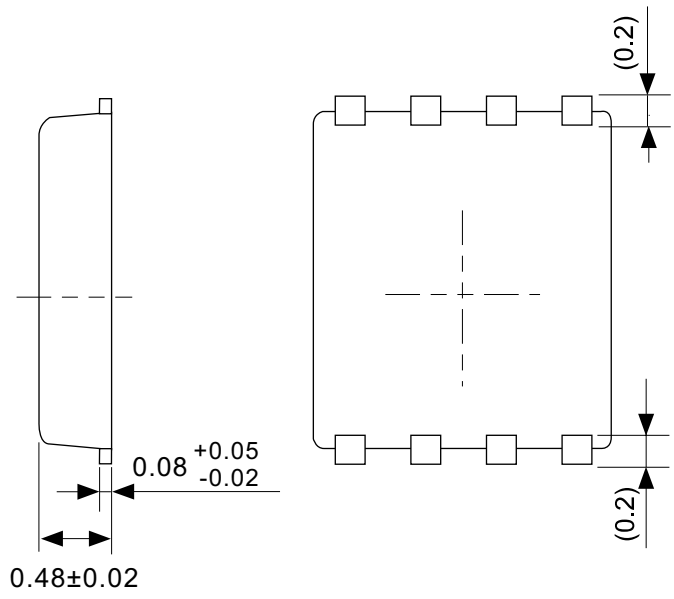
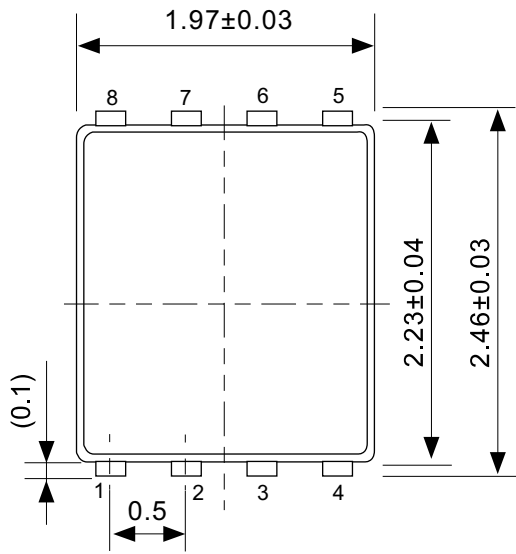


Enlarged drawing in the central part



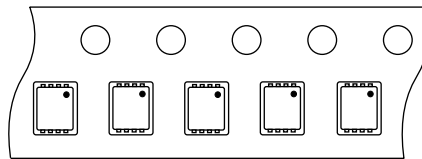
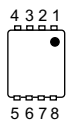
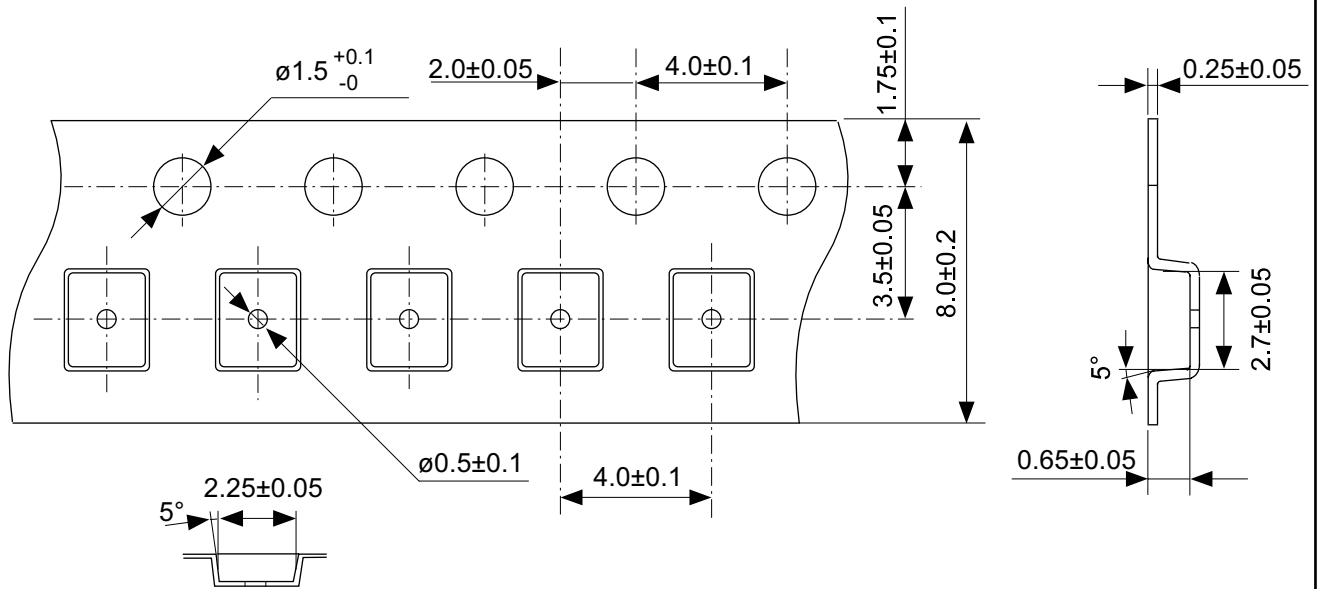
No. FM008-A-R-SD-1.0

TITLE	TMSOP8-A-Reel		
No.	FM008-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	4,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. PH008-A-P-SD-2.0

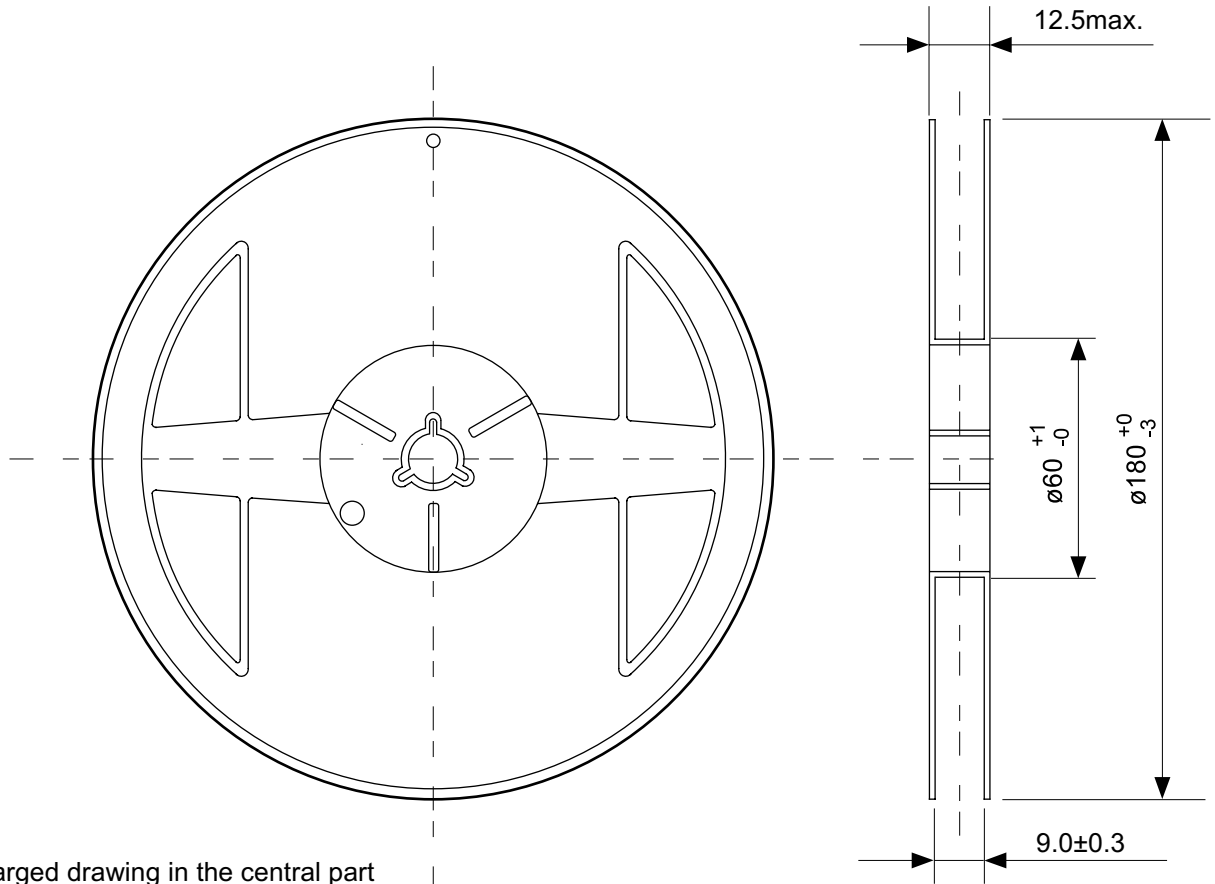
TITLE	SNT-8A-A-PKG Dimensions
No.	PH008-A-P-SD-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



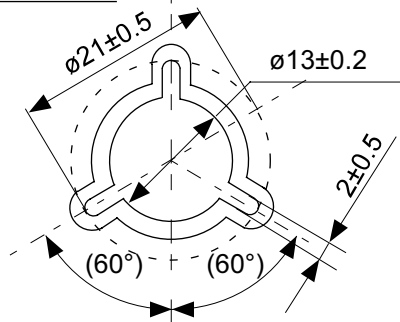
Feed direction

No. PH008-A-C-SD-1.0

TITLE	SNT-8A-A-Carrier Tape
No.	PH008-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

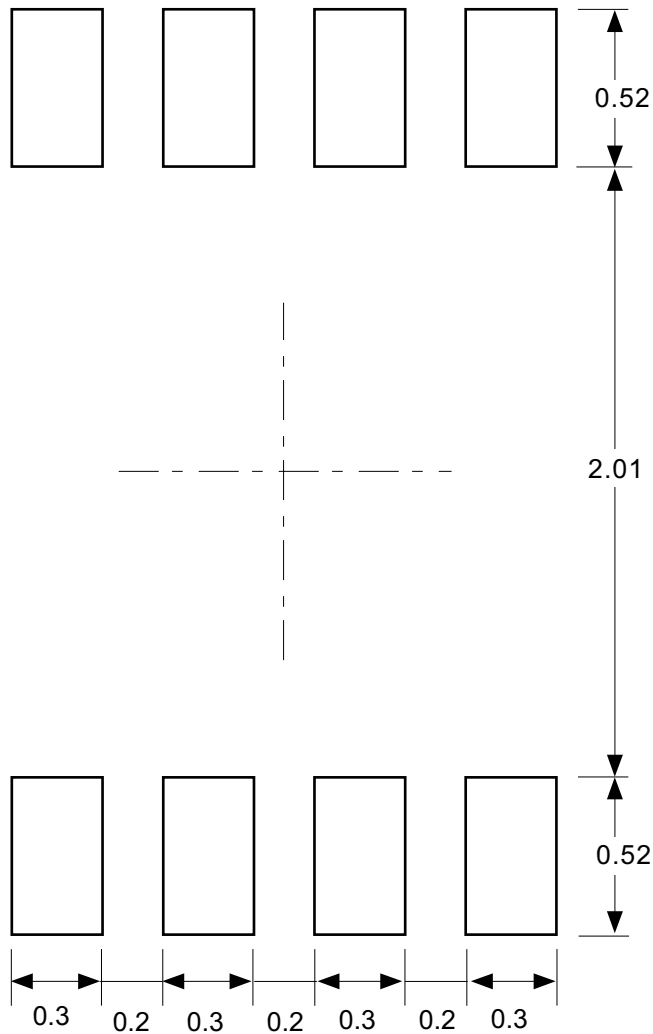


Enlarged drawing in the central part



No. PH008-A-R-SD-1.0

TITLE	SNT-8A-A-Reel		
No.	PH008-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



Caution Making the wire pattern under the package is possible. However, note that the package may be upraised due to the thickness made by the silk screen printing and of a solder resist on the pattern because this package does not have the standoff.

注意 パッケージ下への配線パターン形成は可能ですが、本パッケージはスタンドオフが無いので、パターン上のレジスト厚み、シルク印刷の厚みによってパッケージが持ち上がる場合がありますのでご配慮ください。

No. PH008-A-L-SD-3.0

TITLE	SNT-8A-A-Land Recommendation
No.	PH008-A-L-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	

SII



セイコーインスツル株式会社
www.sii-ic.com

- 本資料の内容は、製品の改良に伴い、予告なく変更することがあります。
- 本資料に記載されている図面等の第三者の工業所有権に起因する諸問題については弊社はその責任を負いかねます。また、応用回路例は製品の代表的な応用を説明するものであり、量産設計を保証するものではありません。
- 本資料に掲載されている製品が、外国為替及び外国貿易法に定める規制貨物（又は役務）に該当する場合は、同法に基づく日本国政府の輸出許可が必要です。
- 本資料の内容を弊社に断ることなしに、記載または、複製など他の目的で使用することは堅くお断りします。
- 本資料に記載されている製品は、弊社の書面による許可なくしては、健康機器、医療機器、防災機器、ガス関連機器、車両機器、航空機器、及び車載機器等、人体に影響を及ぼす機器または装置の部品として使用することはできません。
- 弊社は品質、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や誤動作する場合があります。故障や誤動作により、人身事故、火災事故、社会的損害などを生じさせないような冗長設計、延焼対策設計、誤動作防止設計などの安全設計に十分ご注意ください。