

超小型高精度电压检测器

S-1000 系列

S-1000 系列是使用 CMOS 技术开发、高精度电压检测 IC。在内部检测电压被固定，精度为±1.0%。消耗电流为 350 nA（典型值）的超低消耗电流。在输出方式上备有 N 沟道开路漏极输出和 CMOS 输出。与以往的 CMOS 电压检测器相比，实现了高精度、超低消耗电流和超小型封装，所以最适用于便携设备。

■ 特点

- 超低消耗电流 350 nA 典型值（V_{DD} = 检测电压+1.5 V）
- 高精度检测电压 ±1.0%
- 工作电压范围 0.95~5.5 V
- 滞后特性 5% 典型值
- 检测电压 1.5~4.6 V（0.1 V 级进）
- 输出方式 N 沟道开路漏极输出（动态“L”）
CMOS 输出（动态“L”）
- 无铅产品

■ 用途

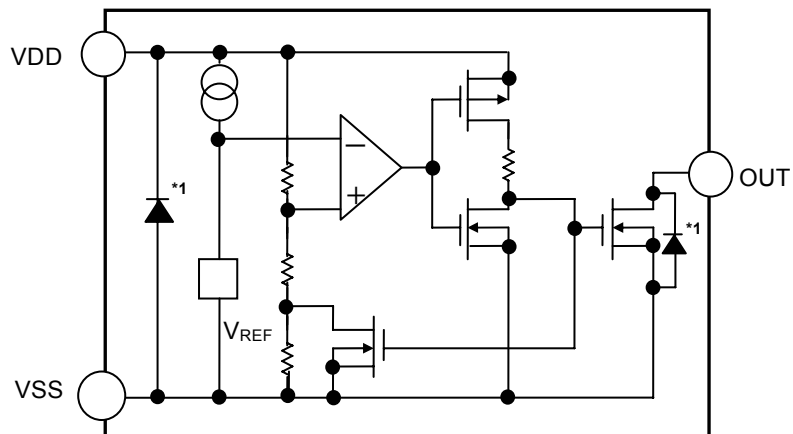
- 微机用电源的监视以及 CPU 的复位
- 携带电话、数码相机、PDA 等的便携设备用电源的监视
- 照相机、视频设备、通信设备等的稳压电源的监视

■ 封装

封装名	图面号码		
	封装图面	卷带图面	带卷图面
SC-82AB	NP004-A	NP004-A	NP004-A
SOT-23-5	MP005-A	MP005-A	MP005-A
SNT-4A	PF004-A	PF004-A	PF004-A

■ 框图

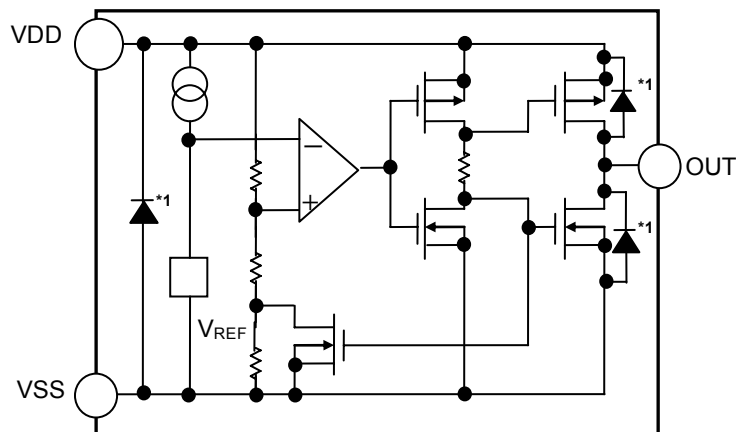
1. N沟道开路漏极输出产品



*1. 寄生二极管

图 1

2. CMOS输出产品



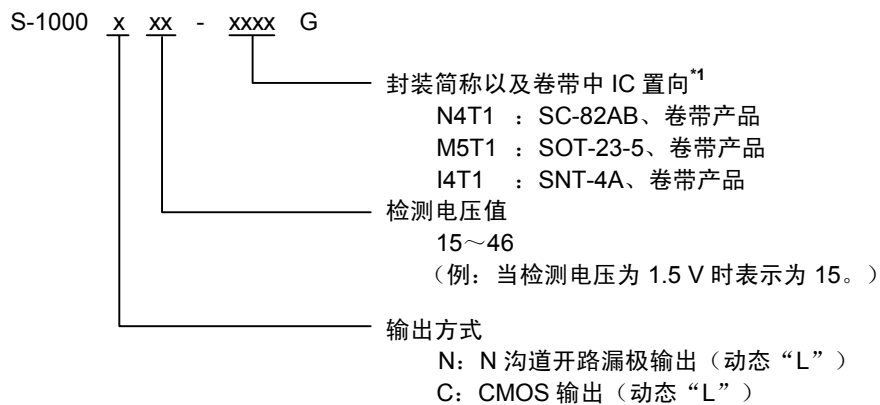
*1. 寄生二极管

图 2

■ 产品型号的构成

关于 S-1000 系列，用户可根据用途选择指定产品的类型、输出电压值和封装类型。产品名的文字含义请参阅“1. 产品名”、所有的产品名，请参阅“2. 产品名目录”。

1. 产品名



^{*1}. 请参阅卷带图。

2. 产品名目录

2.1 N 沟道开路漏极输出产品

表1

检测电压	SC-82AB	SOT-23-5	SNT-4A
1.5±1.0%	S-1000N15-N4T1G	S-1000N15-M5T1G	S-1000N15-I4T1G
1.6±1.0%	S-1000N16-N4T1G	S-1000N16-M5T1G	S-1000N16-I4T1G
1.7±1.0%	S-1000N17-N4T1G	S-1000N17-M5T1G	S-1000N17-I4T1G
1.8±1.0%	S-1000N18-N4T1G	S-1000N18-M5T1G	S-1000N18-I4T1G
1.9±1.0%	S-1000N19-N4T1G	S-1000N19-M5T1G	S-1000N19-I4T1G
2.0±1.0%	S-1000N20-N4T1G	S-1000N20-M5T1G	S-1000N20-I4T1G
2.1±1.0%	S-1000N21-N4T1G	S-1000N21-M5T1G	S-1000N21-I4T1G
2.2±1.0%	S-1000N22-N4T1G	S-1000N22-M5T1G	S-1000N22-I4T1G
2.3±1.0%	S-1000N23-N4T1G	S-1000N23-M5T1G	S-1000N23-I4T1G
2.4±1.0%	S-1000N24-N4T1G	S-1000N24-M5T1G	S-1000N24-I4T1G
2.5±1.0%	S-1000N25-N4T1G	S-1000N25-M5T1G	S-1000N25-I4T1G
2.6±1.0%	S-1000N26-N4T1G	S-1000N26-M5T1G	S-1000N26-I4T1G
2.7±1.0%	S-1000N27-N4T1G	S-1000N27-M5T1G	S-1000N27-I4T1G
2.8±1.0%	S-1000N28-N4T1G	S-1000N28-M5T1G	S-1000N28-I4T1G
2.9±1.0%	S-1000N29-N4T1G	S-1000N29-M5T1G	S-1000N29-I4T1G
3.0±1.0%	S-1000N30-N4T1G	S-1000N30-M5T1G	S-1000N30-I4T1G
3.1±1.0%	S-1000N31-N4T1G	S-1000N31-M5T1G	S-1000N31-I4T1G
3.2±1.0%	S-1000N32-N4T1G	S-1000N32-M5T1G	S-1000N32-I4T1G
3.3±1.0%	S-1000N33-N4T1G	S-1000N33-M5T1G	S-1000N33-I4T1G
3.4±1.0%	S-1000N34-N4T1G	S-1000N34-M5T1G	S-1000N34-I4T1G
3.5±1.0%	S-1000N35-N4T1G	S-1000N35-M5T1G	S-1000N35-I4T1G
3.6±1.0%	S-1000N36-N4T1G	S-1000N36-M5T1G	S-1000N36-I4T1G
3.7±1.0%	S-1000N37-N4T1G	S-1000N37-M5T1G	S-1000N37-I4T1G
3.8±1.0%	S-1000N38-N4T1G	S-1000N38-M5T1G	S-1000N38-I4T1G
3.9±1.0%	S-1000N39-N4T1G	S-1000N39-M5T1G	S-1000N39-I4T1G
4.0±1.0%	S-1000N40-N4T1G	S-1000N40-M5T1G	S-1000N40-I4T1G
4.1±1.0%	S-1000N41-N4T1G	S-1000N41-M5T1G	S-1000N41-I4T1G
4.2±1.0%	S-1000N42-N4T1G	S-1000N42-M5T1G	S-1000N42-I4T1G
4.3±1.0%	S-1000N43-N4T1G	S-1000N43-M5T1G	S-1000N43-I4T1G
4.4±1.0%	S-1000N44-N4T1G	S-1000N44-M5T1G	S-1000N44-I4T1G
4.5±1.0%	S-1000N45-N4T1G	S-1000N45-M5T1G	S-1000N45-I4T1G
4.6±1.0%	S-1000N46-N4T1G	S-1000N46-M5T1G	S-1000N46-I4T1G

2.2 CMOS 输出产品

表2

检测电压	SC-82AB	SOT-23-5	SNT-4A
1.5±1.0%	S-1000C15-N4T1G	S-1000C15-M5T1G	S-1000C15-I4T1G
1.6±1.0%	S-1000C16-N4T1G	S-1000C16-M5T1G	S-1000C16-I4T1G
1.7±1.0%	S-1000C17-N4T1G	S-1000C17-M5T1G	S-1000C17-I4T1G
1.8±1.0%	S-1000C18-N4T1G	S-1000C18-M5T1G	S-1000C18-I4T1G
1.9±1.0%	S-1000C19-N4T1G	S-1000C19-M5T1G	S-1000C19-I4T1G
2.0±1.0%	S-1000C20-N4T1G	S-1000C20-M5T1G	S-1000C20-I4T1G
2.1±1.0%	S-1000C21-N4T1G	S-1000C21-M5T1G	S-1000C21-I4T1G
2.2±1.0%	S-1000C22-N4T1G	S-1000C22-M5T1G	S-1000C22-I4T1G
2.3±1.0%	S-1000C23-N4T1G	S-1000C23-M5T1G	S-1000C23-I4T1G
2.4±1.0%	S-1000C24-N4T1G	S-1000C24-M5T1G	S-1000C24-I4T1G
2.5±1.0%	S-1000C25-N4T1G	S-1000C25-M5T1G	S-1000C25-I4T1G
2.6±1.0%	S-1000C26-N4T1G	S-1000C26-M5T1G	S-1000C26-I4T1G
2.7±1.0%	S-1000C27-N4T1G	S-1000C27-M5T1G	S-1000C27-I4T1G
2.8±1.0%	S-1000C28-N4T1G	S-1000C28-M5T1G	S-1000C28-I4T1G
2.9±1.0%	S-1000C29-N4T1G	S-1000C29-M5T1G	S-1000C29-I4T1G
3.0±1.0%	S-1000C30-N4T1G	S-1000C30-M5T1G	S-1000C30-I4T1G
3.1±1.0%	S-1000C31-N4T1G	S-1000C31-M5T1G	S-1000C31-I4T1G
3.2±1.0%	S-1000C32-N4T1G	S-1000C32-M5T1G	S-1000C32-I4T1G
3.3±1.0%	S-1000C33-N4T1G	S-1000C33-M5T1G	S-1000C33-I4T1G
3.4±1.0%	S-1000C34-N4T1G	S-1000C34-M5T1G	S-1000C34-I4T1G
3.5±1.0%	S-1000C35-N4T1G	S-1000C35-M5T1G	S-1000C35-I4T1G
3.6±1.0%	S-1000C36-N4T1G	S-1000C36-M5T1G	S-1000C36-I4T1G
3.7±1.0%	S-1000C37-N4T1G	S-1000C37-M5T1G	S-1000C37-I4T1G
3.8±1.0%	S-1000C38-N4T1G	S-1000C38-M5T1G	S-1000C38-I4T1G
3.9±1.0%	S-1000C39-N4T1G	S-1000C39-M5T1G	S-1000C39-I4T1G
4.0±1.0%	S-1000C40-N4T1G	S-1000C40-M5T1G	S-1000C40-I4T1G
4.1±1.0%	S-1000C41-N4T1G	S-1000C41-M5T1G	S-1000C41-I4T1G
4.2±1.0%	S-1000C42-N4T1G	S-1000C42-M5T1G	S-1000C42-I4T1G
4.3±1.0%	S-1000C43-N4T1G	S-1000C43-M5T1G	S-1000C43-I4T1G
4.4±1.0%	S-1000C44-N4T1G	S-1000C44-M5T1G	S-1000C44-I4T1G
4.5±1.0%	S-1000C45-N4T1G	S-1000C45-M5T1G	S-1000C45-I4T1G
4.6±1.0%	S-1000C46-N4T1G	S-1000C46-M5T1G	S-1000C46-I4T1G

■ 输出方式的不同

1. S-1000 系列的输出方式

表 3

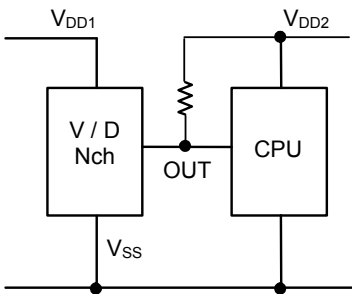
	N 沟道开路漏极输出产品（动态“L”）	CMOS 输出产品（动态“L”）
S-1000 系列	产品名结尾为 N 例：S-1000N	产品名结尾为 C 例：S-1000C

2. 输出方式的不同与使用方法

表 4

使用方法	N 沟道开路漏极输出产品（动态“L”）	CMOS 输出产品（动态“L”）
不同种类电源的使用	○	×
CPU 等的复位为动态“L”	○	○
CPU 等的复位为动态“H”	×	×
由电阻分割而引起的检测电压的改变	○	×

- 有 2 个电源情况下的例子



- 有 1 个电源情况下的例子

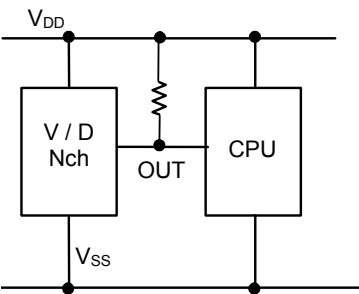
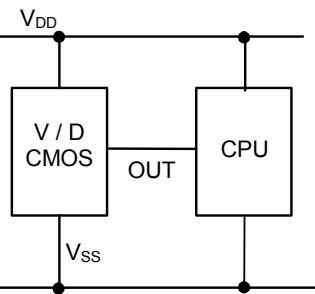


图 3

■ 引脚排列图

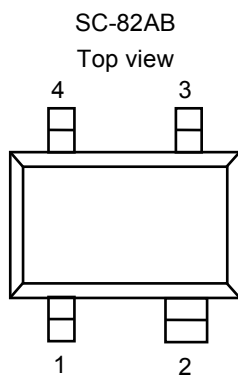


图 4

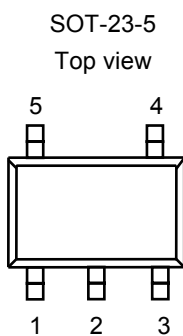


图 5

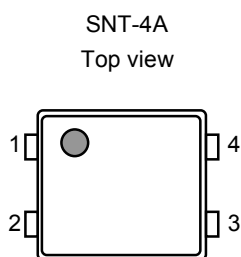


图 6

表 5

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VDD	电压输入端子
3	NC ^{*1}	无连接
4	VSS	GND 端子

*1. NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。

表 6

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VDD	电压输入端子
3	VSS	GND 端子
4	NC ^{*1}	无连接
5	NC ^{*1}	无连接

*1. NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。

表 7

引脚号	符号	描述
1	OUT	电压检测输出端子
2	VSS	GND 端子
3	NC ^{*1}	无连接
4	VDD	电压输入端子

*1. NC 表示从电气角度而言处于开放状态。
所以，与 VDD 以及 VSS 相接均可。

■ 绝对最大额定值

表 8

(除特殊注明以外: $T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$)

项目		记号	绝对最大额定值	单位	
电源电压		$V_{DD}-V_{SS}$	6	V	
输出电压	N 沟道开路漏极输出产品	V_{OUT}	$V_{SS}-0.3\sim V_{SS}+6$	V	
	CMOS 输出产品		$V_{SS}-0.3\sim V_{DD}+0.3$	V	
输出电流		I_{OUT}	50	mA	
容许功耗		P_D	SC-82AB	200	mW
			SOT-23-5	300	mW
			SNT-4A	300 ^{*1}	mW
工作周围温度		T_{opr}	$-40\sim +85$	℃	
保存温度		T_{stg}	$-40\sim +125$	℃	

*1. 为 JEDEC 高放热基板实际安装时

注意 绝对最大额定值是指无论在任何条件下都不能超过的额定值。万一超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性的损伤。

■ 电气特性

1. N 沟道开路漏极输出产品

表 9

(除特殊注明以外: Ta = 25 °C)

项目	记号	条件		最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压 ^{*1}	$-V_{\text{DET}}$	—		$-V_{\text{DET (S)}} \times 0.99$	$-V_{\text{DET (S)}}$	$-V_{\text{DET (S)}} \times 1.01$	V	1
滞后幅度	V_{HYS}	—		$-V_{\text{DET}} \times 0.03$	$-V_{\text{DET}} \times 0.05$	$-V_{\text{DET}} \times 0.07$	V	1
消耗电流	I_{SS}	$V_{\text{DD}} = -V_{\text{DET (S)}} + 1.5 \text{ V}$	S-1000N15~39	—	350	900	nA	2
		$V_{\text{DD}} = 5.5 \text{ V}$	S-1000N40~46	—	350	900	nA	2
工作电压	V_{DD}	—		0.95	—	5.5	V	1
输出电流	I_{OUT}	输出晶体管, N 沟道, $V_{\text{DS}} = 0.5 \text{ V}$, $V_{\text{DD}} = 1.2 \text{ V}$		1.36	2.55	—	mA	3
泄漏电流	I_{LEAK}	输出晶体管, N 沟道, $V_{\text{DS}} = 5.5 \text{ V}$, $V_{\text{DD}} = 5.5 \text{ V}$		—	—	100	nA	3
响应时间	t_{PLH}	—		—	—	60	μs	1
检测电压的 温度系数 ^{*2}	$\frac{\Delta - V_{\text{DET}}}{\Delta T_{\text{a}} \bullet -V_{\text{DET}}}$	$T_{\text{a}} = -40 \sim +85 \text{ }^{\circ}\text{C}$		—	±100	±350	ppm / °C	1

*1. $-V_{DET}$: 实际检测电压值、 $-V_{DET(S)}$: 设定检测电压值 (表 1、2 的检测电压范围内的中心值)

*2. 检测电压的温度变化率[mV/°C]按如下公式计算出来。

$$\frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta Ta} [\text{mV}/^{\circ}\text{C}]^{*1} = -V_{DET(S)}(\text{Typ.}) [\text{V}]^{*2} \times \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}} [\text{ppm}/^{\circ}\text{C}]^{*3} \div 1000$$

*1. 检测电压的温度变化率

*2. 设定检测电压值

*3. 上述检测电压的温度系数

2. CMOS 输出产品

表 10

(除特殊注明以外: Ta = 25 °C)

项目	记号	条件	最小值	典型值	最大值	单位	测定电路
检测电压*1	$-V_{DET}$	—	$-V_{DET(S)} \times 0.99$	$-V_{DET(S)}$	$-V_{DET(S)} \times 1.01$	V	1
滞后幅度	V_{HYS}	—	$-V_{DET} \times 0.03$	$-V_{DET} \times 0.05$	$-V_{DET} \times 0.07$	V	1
消耗电流	I_{SS}	$V_{DD} = -V_{DET(S)} + 1.5\text{ V}$ S-1000C15~39	—	350	900	nA	2
		$V_{DD} = 5.5\text{ V}$ S-1000C40~46	—	350	900	nA	2
工作电压	V_{DD}	—	0.95	—	5.5	V	1
输出电流	I_{OUT}	输出晶体管, N 沟道, $V_{DS} = 0.5\text{ V}$, $V_{DD} = 1.2\text{ V}$	1.36	2.55	—	mA	3
		输出晶体管, P 沟道, $V_{DS} = 0.5\text{ V}$, $V_{DD} = 5.5\text{ V}$	1.71	2.76	—	mA	4
响应时间	t_{PLH}	—	—	—	60	μs	1
检测电压的温度系数*2	$\frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}}$	Ta = -40~+85 °C	—	±100	±350	ppm / °C	1

*1. $-V_{DET}$: 实际检测电压值、 $-V_{DET(S)}$: 设定检测电压值 (表 3、4 的检测电压范围内的中心值)

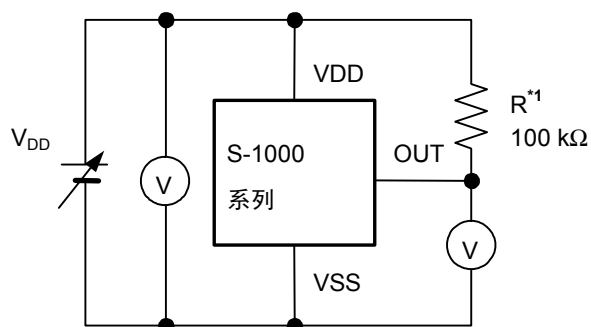
*2. 检测电压的温度变化率[mV/°C]按如下公式计算出来。

$$\frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta Ta} [\text{mV}/^{\circ}\text{C}]^{*1} = -V_{DET(S)}(\text{Typ.})[\text{V}]^{*2} \times \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta Ta \bullet -V_{DET}} [\text{ppm}/^{\circ}\text{C}]^{*3} \div 1000$$

- *1. 检测电压的温度变化率
- *2. 设定检测电压值
- *3. 上述检测电压的温度系数

■ 测定电路

1.



*1. CMOS 输出产品的情况下不需要 R。

图 7

2.

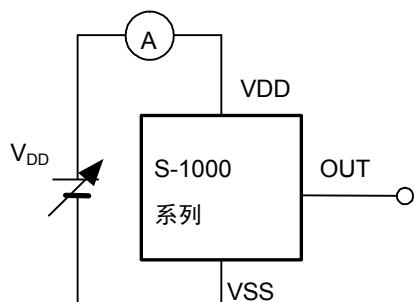


图 8

3.

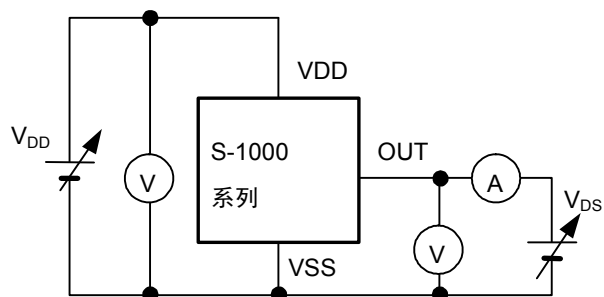


图 9

4.

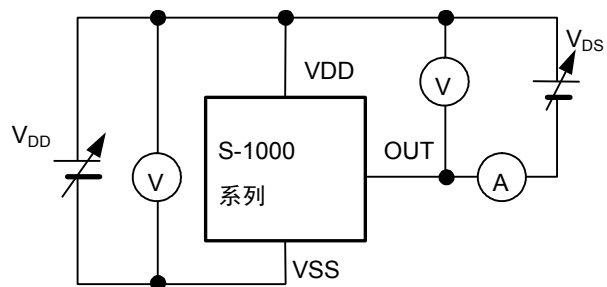


图 10

1. N沟道开路漏极输出产品

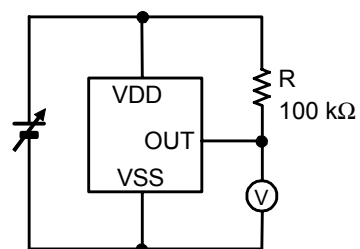
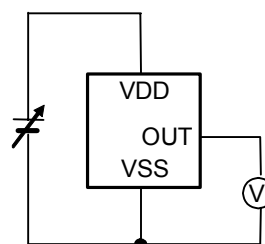


图 11

Figure 1-10 illustrates the input and output signals for the device. The top graph shows the input signal waveform, which is a triangular wave. The bottom graph shows the output signal waveform, which is a square wave. The input signal is labeled with V_{DD} , V_{SS} , 解除电压 ($+V_{DET}$), 检测电压 ($-V_{DET}$), 最低工作电压, and 滞后期 (V_{HYS}). The output signal is labeled with V_{DD} , V_{SS} , and OUT端子输出.



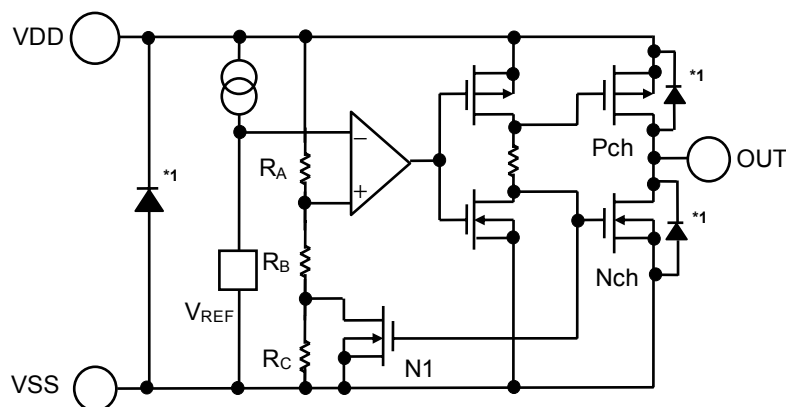
备注 V_{DD} 在最低工作电压以下时, OUT 输出端子输出电压在涂写范围内为不稳定状态。

图 12

■ 工作说明

1. 基本工作: CMOS输出（动态“L”）的情况下

- (1) 电源电压 (V_{DD}) 在解除电压 ($+V_{DET}$) 以上时, N沟道晶体管变为OFF, P沟道晶体管变为ON, V_{DD} 被输出 (“H”被输出)。此时, 图13的N沟道晶体管N1为OFF状态, 往比较器输入的输入电压变为 $\frac{(R_B + R_C) \cdot V_{DD}}{R_A + R_B + R_C}$ 。
- (2) V_{DD} 即使降低到 $+V_{DET}$ 以下, 只要在检测电压 ($-V_{DET}$) 以上 V_{DD} 也能被输出。 V_{DD} 变为 $-V_{DET}$ (图14的A点) 以下时, 输出方的N沟道晶体管变为ON, P沟道晶体管变为OFF, V_{SS} 被输出。此时, 图13的N沟道晶体管N1变为ON状态, 往比较器输入的输入电压变为 $\frac{R_B \cdot V_{DD}}{R_A + R_B}$ 。
- (3) V_{DD} 进一步下降, 若处在IC的最低工作电压以下就会导致输出的不稳定, 在输出被上拉的情况下, 输出变为 V_{DD} 。
- (4) 使 V_{DD} 上升到最低工作电压以上时, V_{SS} 被输出。另外, 即使 V_{DD} 超过了 $-V_{DET}$, 在不足 $+V_{DET}$ 的情况下输出变为 V_{SS} 。
- (5) 再继续使 V_{DD} 上升, 到 $+V_{DET}$ (图14的B点) 以上时, N沟道晶体管变为OFF, P沟道晶体管变为ON, V_{DD} 被输出。



*1. 寄生二极管

图13 工作说明图1

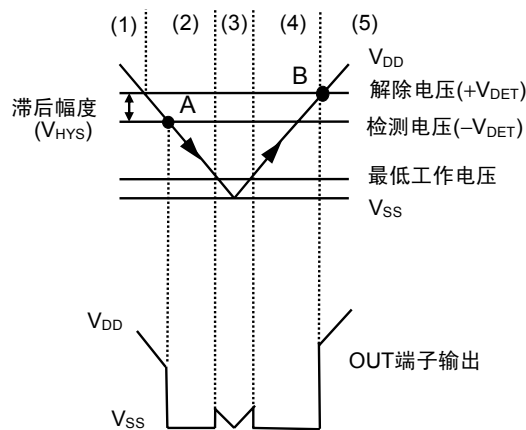
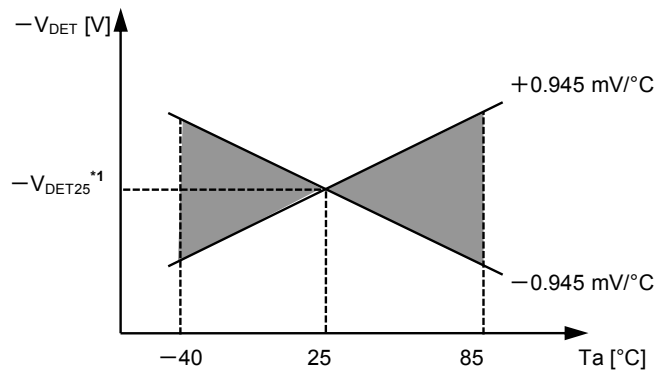


图14 工作说明图2

2. 其他特性

2.1 检测电压的温度特性

检测电压的温度特性在工作温度范围内，如图 15 所示的倾斜范围。



*1. $-V_{DET25}$ 为在 25 °C 时的检测电压值

图15 检测电压的温度特性 ($-V_{DET} = 2.7 \text{ V}$ 时的例子)

2.2 解除电压的温度特性

解除电压的温度变化 $\frac{\Delta + V_{DET}}{\Delta T_a}$ 是利用检测电压的温度变化 $\frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta T_a}$ ，如下式所示。

$$\frac{\Delta + V_{DET}}{\Delta T_a} = \frac{+V_{DET}}{-V_{DET}} \times \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta T_a}$$

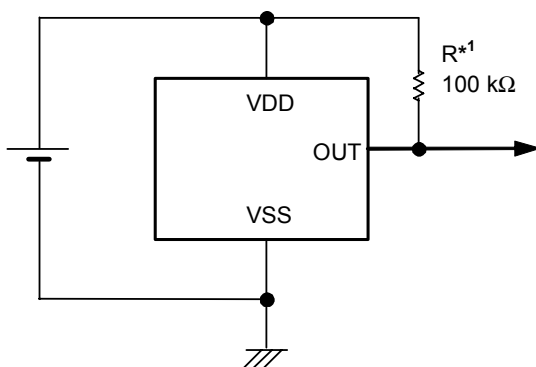
因此，解除电压的温度变化和检测电压的温度变化具有相同符号的特性。

2.3 滞后电压的温度特性

滞后电压的温度变化为 $\frac{\Delta + V_{DET}}{\Delta T_a} - \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta T_a}$ ，如下式所示。

$$\frac{\Delta + V_{DET}}{\Delta T_a} - \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta T_a} = \frac{V_{HYS}}{-V_{DET}} \times \frac{\Delta - V_{DET}}{\Delta T_a}$$

■ 标准电路



*1. CMOS 输出产品的情况下不需要 R。

图 16

注意 上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

■ 用语说明

1. 检测电压 ($-V_{DET}$)、解除电压 ($+V_{DET}$)

检测电压 ($-V_{DET}$) 表示输出切换到“L”时的电压。此检测电压，即使是同样的产品也有不同程度的差异，因差异而引起的检测电压的最小值 ($-V_{DET}$) Min. 到最大值 ($-V_{DET}$) Max. 的范围称为检测电压范围（参阅图17）。

例: S-1000C15的情况下，检测电压为 $1.485 \leq (-V_{DET}) \leq 1.515$ 的范围内的一点。

也就是说，既有 $-V_{DET} = 1.485$ 的产品，也存在 $-V_{DET} = 1.515$ 的产品。

解除电压是输出切换到“H”时的电压。此解除电压，即使是同样的产品也有不同程度的差异，因此差异而引起的解除电压的最小值 ($+V_{DET}$) Min. 到最大值 ($+V_{DET}$) Max. 的范围称为解除电压范围。（参阅图18）。此值可以从各自产品的实际的检测电压 ($-V_{DET}$) 中求出，在 $-V_{DET} \times 1.03 \leq +V_{DET} \leq -V_{DET} \times 1.07$ 的范围内。

例: S-1000C15的情况下，系列产品全体的解除电压为 $1.530 \leq (+V_{DET}) \leq 1.621$ 的范围内的一点。也就是说，既有 $+V_{DET} = 1.530$ 的产品，也存在 $+V_{DET} = 1.621$ 的产品。

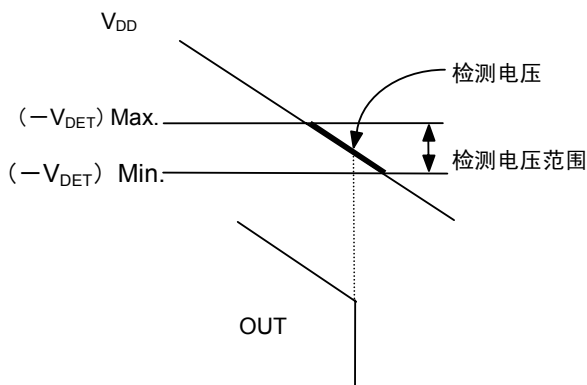


图 17 检测电压 (CMOS 输出产品)

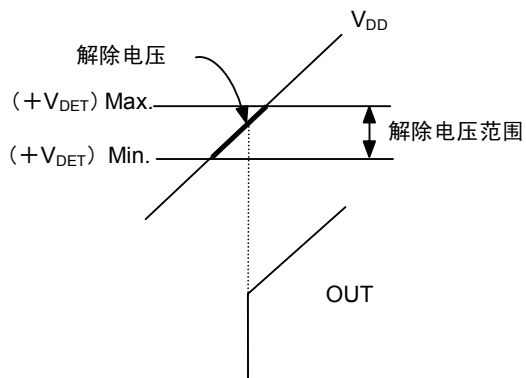


图 18 解除电压 (CMOS 输出产品)

2. 滞后幅度 (V_{HYS})

滞后幅度表示检测电压与解除电压之间的电压差 (图14中B点的电压 - A点的电压 = V_{HYS})。通过在检测电压与解除电压之间带有滞后幅度, 可以防止在因噪声等侵入输入电压时而产生的误工作。

3. 击穿电流

击穿电流是在电压检测器的检测以及解除时瞬间流经的电流。此击穿电流在输出方式为CMOS类型的产品比较大, 在N沟道开路漏极产品中也会稍许流经。

4. 振荡

在输入处连接电阻的应用电路中 (图19), 例如CMOS输出 (动态“L”) 产品的情况下, 输出“L” → “H”切换时 (解除时), 由于流经的击穿电流会发生[击穿电流] × [输入电阻]的份额的电压下降。输入电压降低到检测电压以下时, 输出进行“H” → “L”的切换。输出变为“L”时, 因为击穿电流不会流经, 所以没有电压下降份额, 输出“L” → “H”切换时或者击穿电流流经时, 会发生电压下降。此状态的反复发生称为振荡。

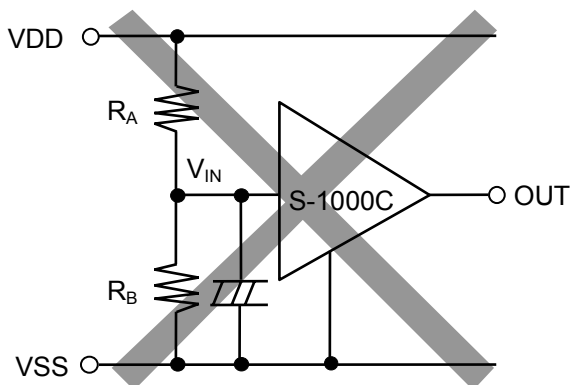


图19 检测电压改变电路不良事例

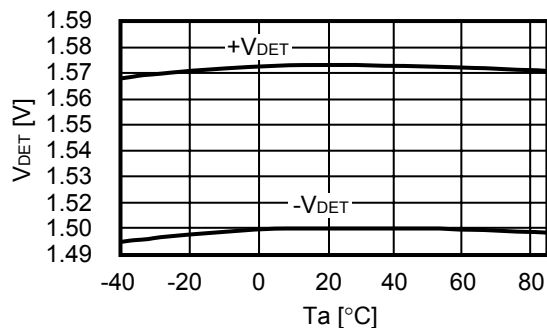
■ 注意事项

- 如果输入电阻较高，则会因为击穿电流的产生而导致振荡的发生。CMOS 输出产品，请不要接输入电阻。N 沟道开路漏极输出产品，推荐输入电阻在 $800\ \Omega$ 或 $800\ \Omega$ 以下，但请在实际应用中本 IC 的电路，对包括温度的特性进行实测试证。
- 当在 CMOS 输出产品处连接下拉电阻且电源电压 (V_{DD}) 的下降时间在检测电压附近比较缓慢时，有可能会发生振荡。
- 本资料中所记载的应用电路用于大量生产设计的情况下，请注意部件的偏差与温度特性。
另外，有关所记载电路的专利，本公司概不承担相应责任。
- 本 IC 虽内置防静电保护电路，但请不要对 IC 施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的 IC 生产产品时，如在其产品中对 IC 的使用方法或产品的规格，或因与所进口国对包括本 IC 产品在内的制品发生专利纠纷时，本公司概不承担相应责任。

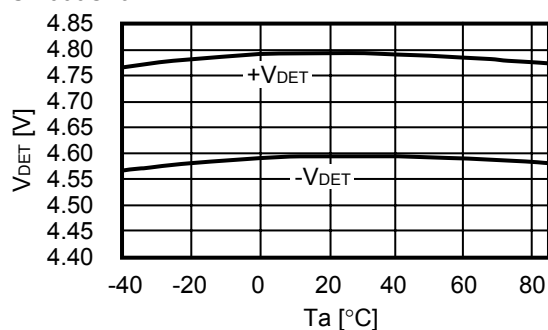
■ 各种特性数据（典型数据）

1. 检测电压 (V_{DET}) - 温度 (T_a)

S-1000C15

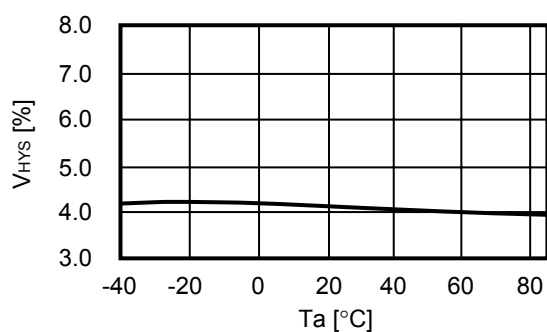


S-1000C46

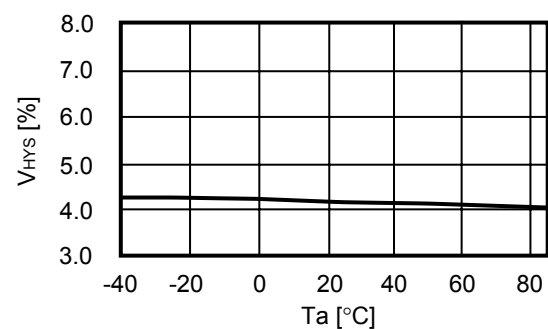


2. 滞后电压幅度 (V_{HYS}) - 温度 (T_a)

S-1000C15



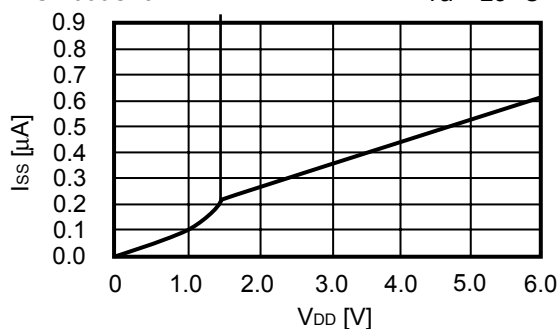
S-1000C46



3. 消耗电流 (I_{SS}) - 输入电压 (V_{DD})

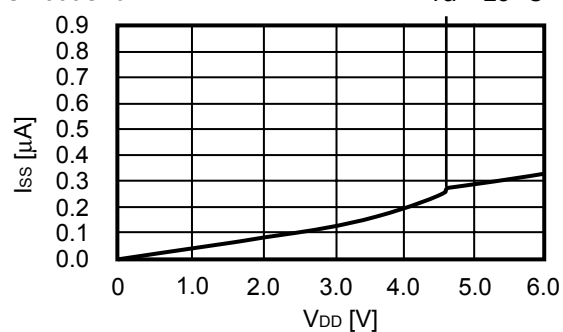
S-1000C15

$T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$



S-1000C46

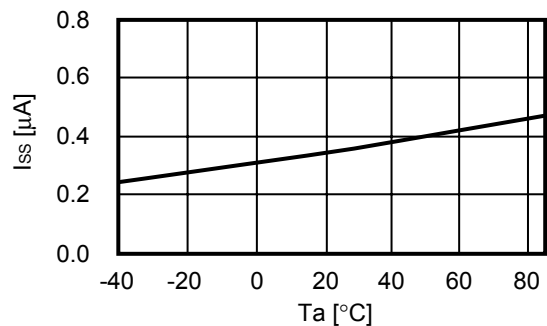
$T_a = 25\text{ }^{\circ}\text{C}$



4. 消耗电流 (I_{SS}) - 温度 (T_a)

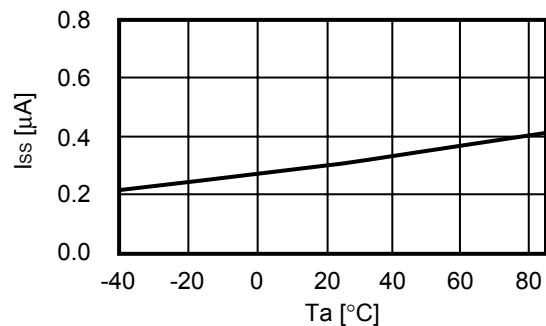
S-1000C15

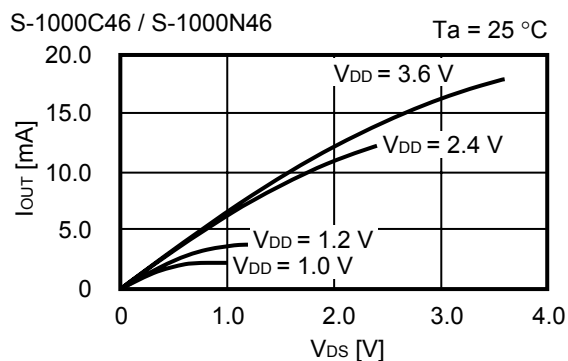
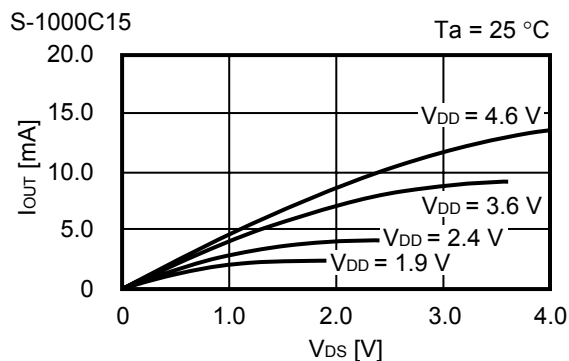
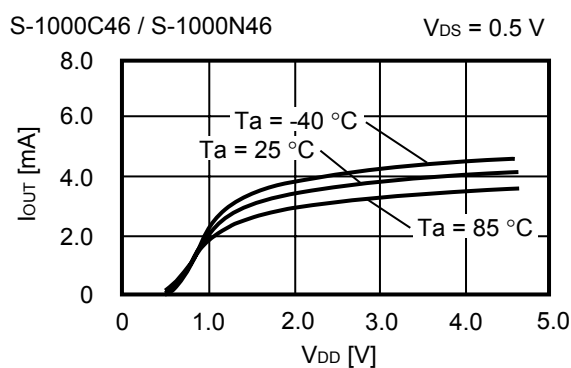
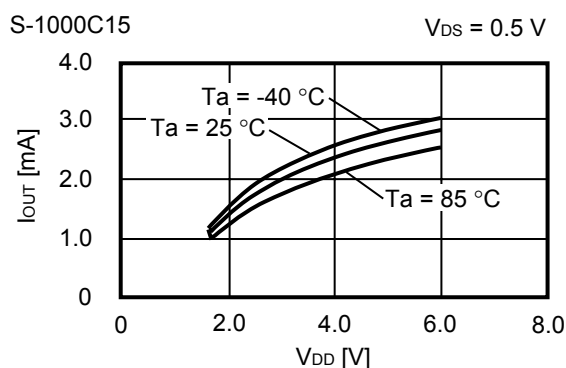
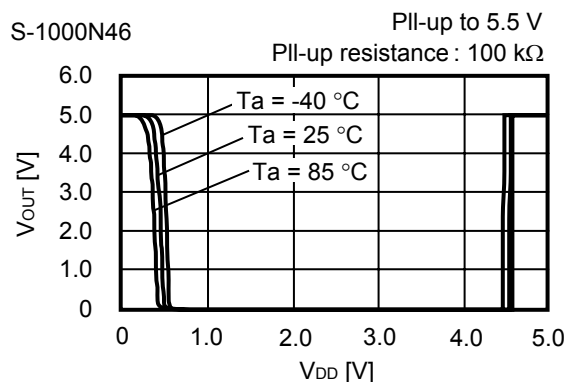
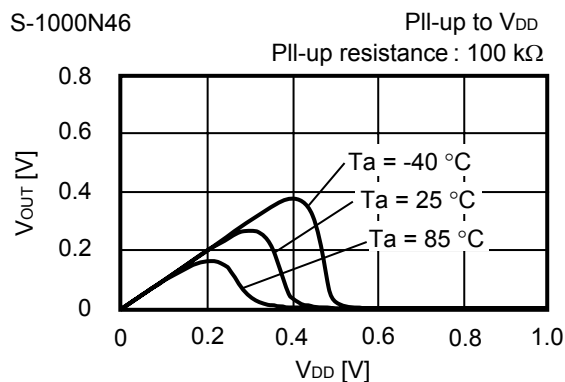
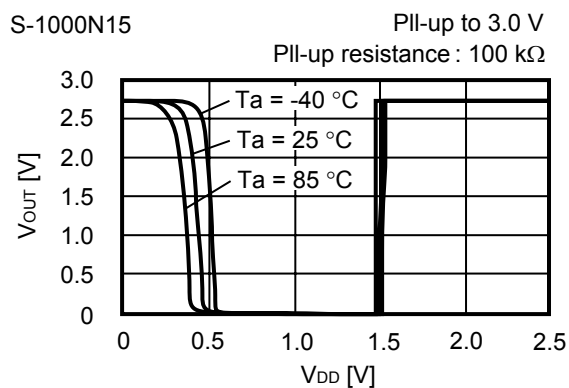
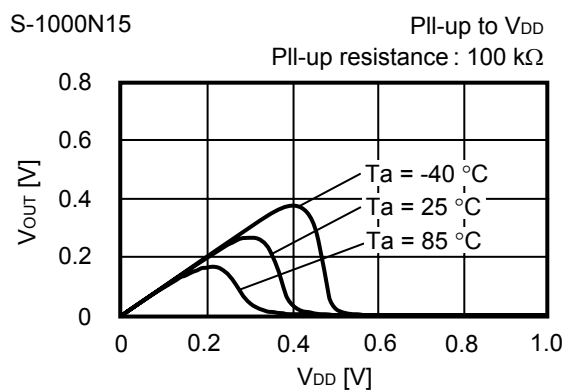
$V_{DD} = 3.0\text{ V}$

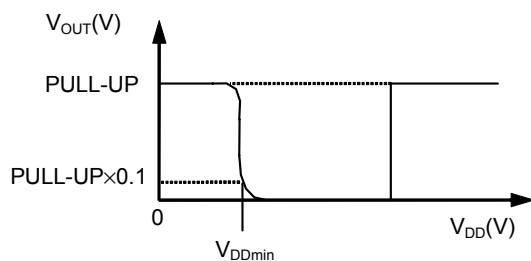
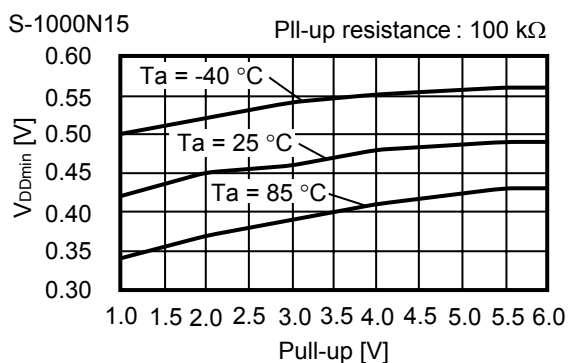


S-1000C46

$V_{DD} = 5.5\text{ V}$

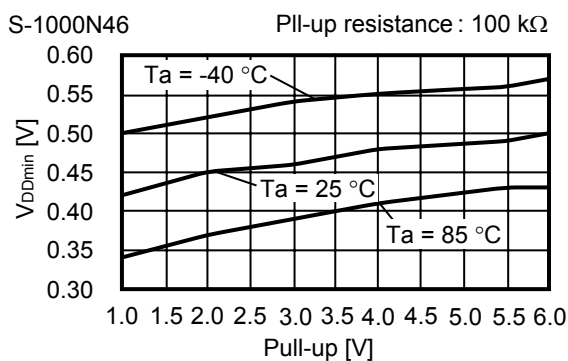


5. N沟道晶体管输出电流 (I_{OUT}) - V_{DS} 6. P沟道晶体管输出电流 (I_{OUT}) - V_{DS} 7. N沟道晶体管输出电流 (I_{OUT})8. P沟道晶体管输出电流 (I_{OUT})9. 最低工作电压—输入电压 (V_{DD})

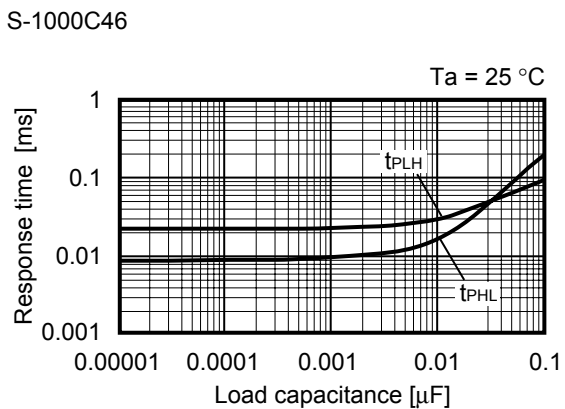
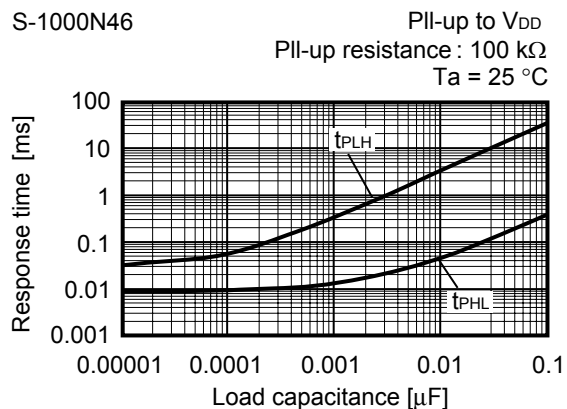
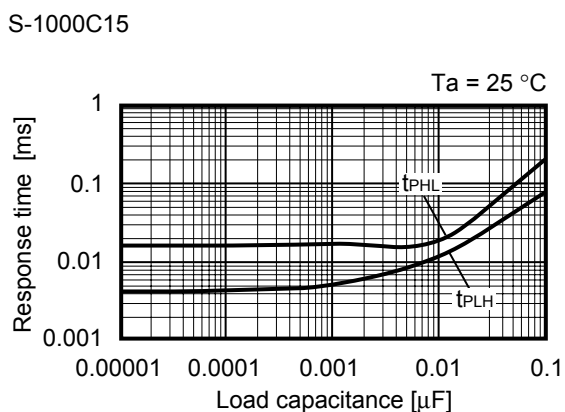
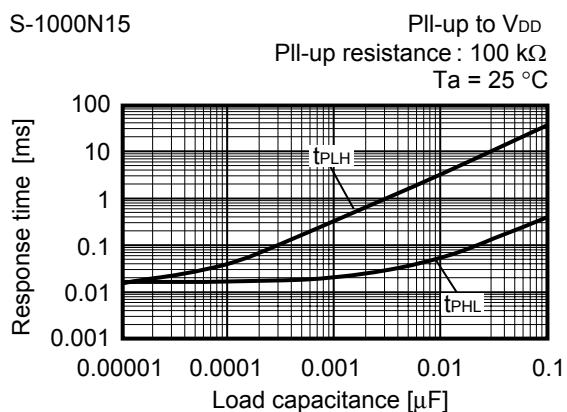


备注 V_{DDmin} 是在 V_{DD} 从0 V开始上升时, 如上图所示 V_{OUT} 变为Pull-up电压的10%以下的 V_{DD} 电压而定义的。

图22



10. 动态响应特性— C_{OUT}



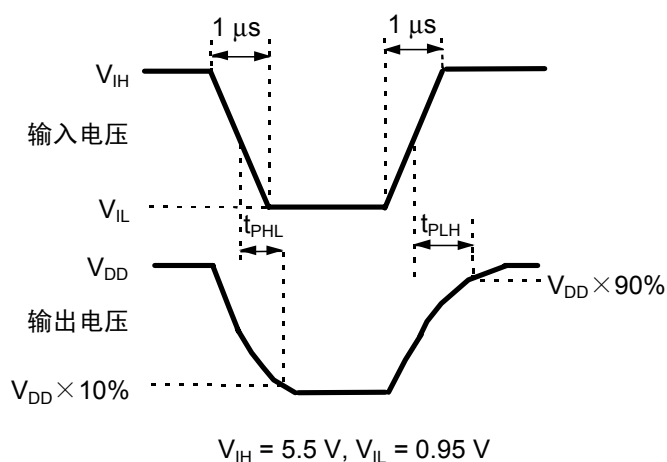


图21 响应时间的测定条件

注意 上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据，实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

■ 应用电路例

1. 微机等的复位电路

微机电脑在电源电压比工作保证电压还低的情况下，执行规定以外的程序，会导致破坏存储器·寄存器的内容的情况发生。另外，电源恢复到正常电位时，如果不把微机设定到所定的初期状态，会导致以后的异常工作。为了防止这样的事故，在电源的瞬间切断·瞬间停止时一定要进行复位工作。

S-1000系列电压检测器，因为具有工作保证电压低、检测电压精度高、备有滞后并且内置了延迟电路，如图23、24所示，可以简单地构成复位电路。

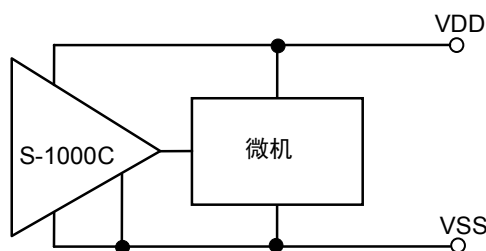
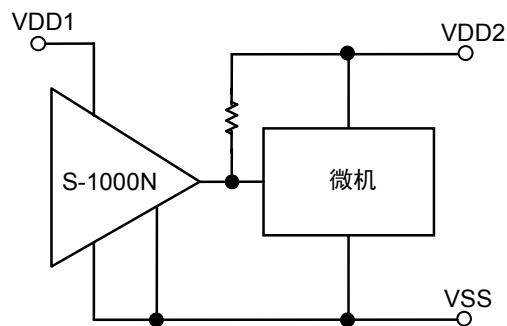


图23 复位电路例 (S-1000C)



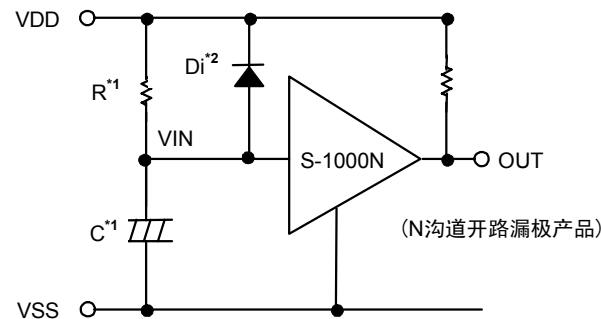
(*1. CMOS 输出产品的情况下不需要 R。)

图24 复位电路例 (S-1000N)

注意 上述连接图以及参数并不作为保证电路工作的依据，实际的应用电路请在进行充分的实测基础上设定参数。

2. 电源接通复位电路的增加

在S-1000系列产品中，使用N沟道开路漏极产品可以构成电源接通复位电路。



- *1. 为了防止振荡，请设定 $R \leq 75 \text{ k}\Omega$ ， $C \geq 0.01 \mu\text{F}$ 。
不接C时， $R \leq 800 \Omega$ 。
- *2. Di在电源下降时可通过C使已被充电的电荷瞬间放电。
在不受下降时间的延迟影响的情况下，没有必要插入。

图25

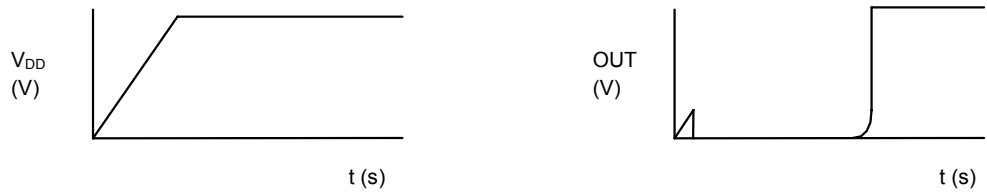


图26

备注 在电源急剧启动时，如图27所示由于IC的不稳定领域特性（在IC的最低工作电压以下，输出电压变得不稳定），会有一瞬间变为“H”的情况发生。

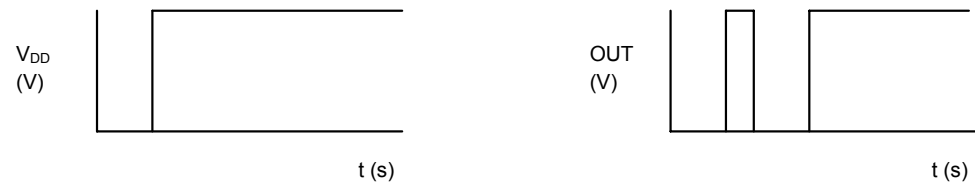


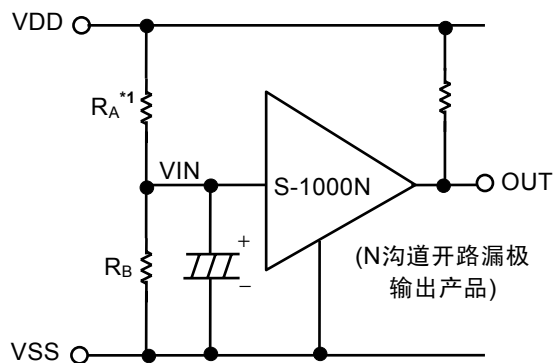
图27

注意 上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

3. 检测电压的改变

在S-1000系列产品中，在没有所希望的检测电压范围的方案的情况下、仅限于N沟道开路漏极产品如图28、29所示，可以利用分割电阻或者二极管来改变检测电压。

图28的情况下滞后幅度也会同时地变化。



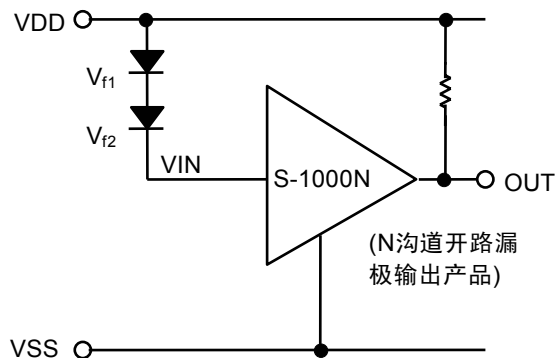
$$\text{检测电压} = \frac{R_A + R_B}{R_B} \cdot -V_{\text{DET}}$$

$$\text{滞后幅度} = \frac{R_A + R_B}{R_B} \cdot V_{\text{HYS}}$$

- *1. 为了防止振荡，请设定 $R_A \leq 75 \text{ k}\Omega$ ， $C \geq 0.01 \mu\text{F}$ 。
不接C时， $R_A \leq 800 \Omega$ 。

注意 RA、RB变大时，由于IC的击穿电流（N沟道开路漏极产品也会稍微流经），滞后幅度会有比计算式结果更大的情况发生。

图28



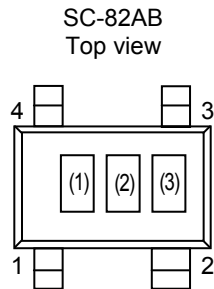
$$\text{检测电压} = V_{f1} + V_{f2} + (-V_{\text{DET}})$$

图29

注意上述连接图以及参数并不保证工作。实际的应用电路请在进行充分的评价基础上再设定参数。

■ 标记规格

(1) SC-82AB



(1) ~ (3) : 产品简称 (请参阅产品名和产品简称的对照表)

产品名和产品简称的对照表

(a) N 沟道开路漏极输出产品

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N15-N4T1G	P	L	A
S-1000N16-N4T1G	P	L	B
S-1000N17-N4T1G	P	L	C
S-1000N18-N4T1G	P	L	D
S-1000N19-N4T1G	P	L	E
S-1000N20-N4T1G	P	L	F
S-1000N21-N4T1G	P	L	G
S-1000N22-N4T1G	P	L	H
S-1000N23-N4T1G	P	L	I
S-1000N24-N4T1G	P	L	J
S-1000N25-N4T1G	P	L	K
S-1000N26-N4T1G	P	L	L
S-1000N27-N4T1G	P	L	M
S-1000N28-N4T1G	P	L	N
S-1000N29-N4T1G	P	L	O
S-1000N30-N4T1G	P	L	P

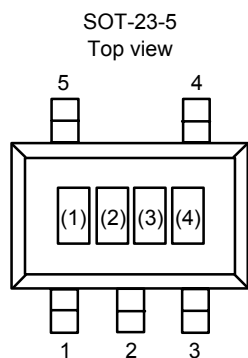
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N31-N4T1G	P	L	Q
S-1000N32-N4T1G	P	L	R
S-1000N33-N4T1G	P	L	S
S-1000N34-N4T1G	P	L	T
S-1000N35-N4T1G	P	L	U
S-1000N36-N4T1G	P	L	V
S-1000N37-N4T1G	P	L	W
S-1000N38-N4T1G	P	L	X
S-1000N39-N4T1G	P	L	Y
S-1000N40-N4T1G	P	L	Z
S-1000N41-N4T1G	P	L	2
S-1000N42-N4T1G	P	L	3
S-1000N43-N4T1G	P	L	4
S-1000N44-N4T1G	P	L	5
S-1000N45-N4T1G	P	L	6
S-1000N46-N4T1G	P	L	7

(b) CMOS 输出产品

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C15-N4T1G	P	K	A
S-1000C16-N4T1G	P	K	B
S-1000C17-N4T1G	P	K	C
S-1000C18-N4T1G	P	K	D
S-1000C19-N4T1G	P	K	E
S-1000C20-N4T1G	P	K	F
S-1000C21-N4T1G	P	K	G
S-1000C22-N4T1G	P	K	H
S-1000C23-N4T1G	P	K	I
S-1000C24-N4T1G	P	K	J
S-1000C25-N4T1G	P	K	K
S-1000C26-N4T1G	P	K	L
S-1000C27-N4T1G	P	K	M
S-1000C28-N4T1G	P	K	N
S-1000C29-N4T1G	P	K	O
S-1000C30-N4T1G	P	K	P

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C31-N4T1G	P	K	Q
S-1000C32-N4T1G	P	K	R
S-1000C33-N4T1G	P	K	S
S-1000C34-N4T1G	P	K	T
S-1000C35-N4T1G	P	K	U
S-1000C36-N4T1G	P	K	V
S-1000C37-N4T1G	P	K	W
S-1000C38-N4T1G	P	K	X
S-1000C39-N4T1G	P	K	Y
S-1000C40-N4T1G	P	K	Z
S-1000C41-N4T1G	P	K	2
S-1000C42-N4T1G	P	K	3
S-1000C43-N4T1G	P	K	4
S-1000C44-N4T1G	P	K	5
S-1000C45-N4T1G	P	K	6
S-1000C46-N4T1G	P	K	7

(2) SOT-23-5



(1) ~ (3) : 产品简称 (请参照产品名和产品简称的对照表)

(4) : 批号

产品名和产品简称的对照表

(a) N 沟道开路漏极输出产品

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N15-M5T1G	P	L	A
S-1000N16-M5T1G	P	L	B
S-1000N17-M5T1G	P	L	C
S-1000N18-M5T1G	P	L	D
S-1000N19-M5T1G	P	L	E
S-1000N20-M5T1G	P	L	F
S-1000N21-M5T1G	P	L	G
S-1000N22-M5T1G	P	L	H
S-1000N23-M5T1G	P	L	I
S-1000N24-M5T1G	P	L	J
S-1000N25-M5T1G	P	L	K
S-1000N26-M5T1G	P	L	L
S-1000N27-M5T1G	P	L	M
S-1000N28-M5T1G	P	L	N
S-1000N29-M5T1G	P	L	O
S-1000N30-M5T1G	P	L	P

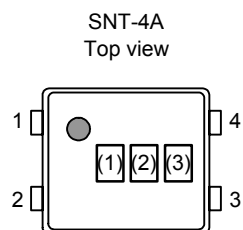
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N31-M5T1G	P	L	Q
S-1000N32-M5T1G	P	L	R
S-1000N33-M5T1G	P	L	S
S-1000N34-M5T1G	P	L	T
S-1000N35-M5T1G	P	L	U
S-1000N36-M5T1G	P	L	V
S-1000N37-M5T1G	P	L	W
S-1000N38-M5T1G	P	L	X
S-1000N39-M5T1G	P	L	Y
S-1000N40-M5T1G	P	L	Z
S-1000N41-M5T1G	P	L	2
S-1000N42-M5T1G	P	L	3
S-1000N43-M5T1G	P	L	4
S-1000N44-M5T1G	P	L	5
S-1000N45-M5T1G	P	L	6
S-1000N46-M5T1G	P	L	7

(b) CMOS 输出产品

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C15-M5T1G	P	K	A
S-1000C16-M5T1G	P	K	B
S-1000C17-M5T1G	P	K	C
S-1000C18-M5T1G	P	K	D
S-1000C19-M5T1G	P	K	E
S-1000C20-M5T1G	P	K	F
S-1000C21-M5T1G	P	K	G
S-1000C22-M5T1G	P	K	H
S-1000C23-M5T1G	P	K	I
S-1000C24-M5T1G	P	K	J
S-1000C25-M5T1G	P	K	K
S-1000C26-M5T1G	P	K	L
S-1000C27-M5T1G	P	K	M
S-1000C28-M5T1G	P	K	N
S-1000C29-M5T1G	P	K	O
S-1000C30-M5T1G	P	K	P

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C31-M5T1G	P	K	Q
S-1000C32-M5T1G	P	K	R
S-1000C33-M5T1G	P	K	S
S-1000C34-M5T1G	P	K	T
S-1000C35-M5T1G	P	K	U
S-1000C36-M5T1G	P	K	V
S-1000C37-M5T1G	P	K	W
S-1000C38-M5T1G	P	K	X
S-1000C39-M5T1G	P	K	Y
S-1000C40-M5T1G	P	K	Z
S-1000C41-M5T1G	P	K	2
S-1000C42-M5T1G	P	K	3
S-1000C43-M5T1G	P	K	4
S-1000C44-M5T1G	P	K	5
S-1000C45-M5T1G	P	K	6
S-1000C46-M5T1G	P	K	7

(3) SNT-4A



(1) ~ (3) : 产品简称 (请参照产品名和产品简称的对照表)

产品名和产品简称的对照表

(a) N 沟道开路漏极输出产品

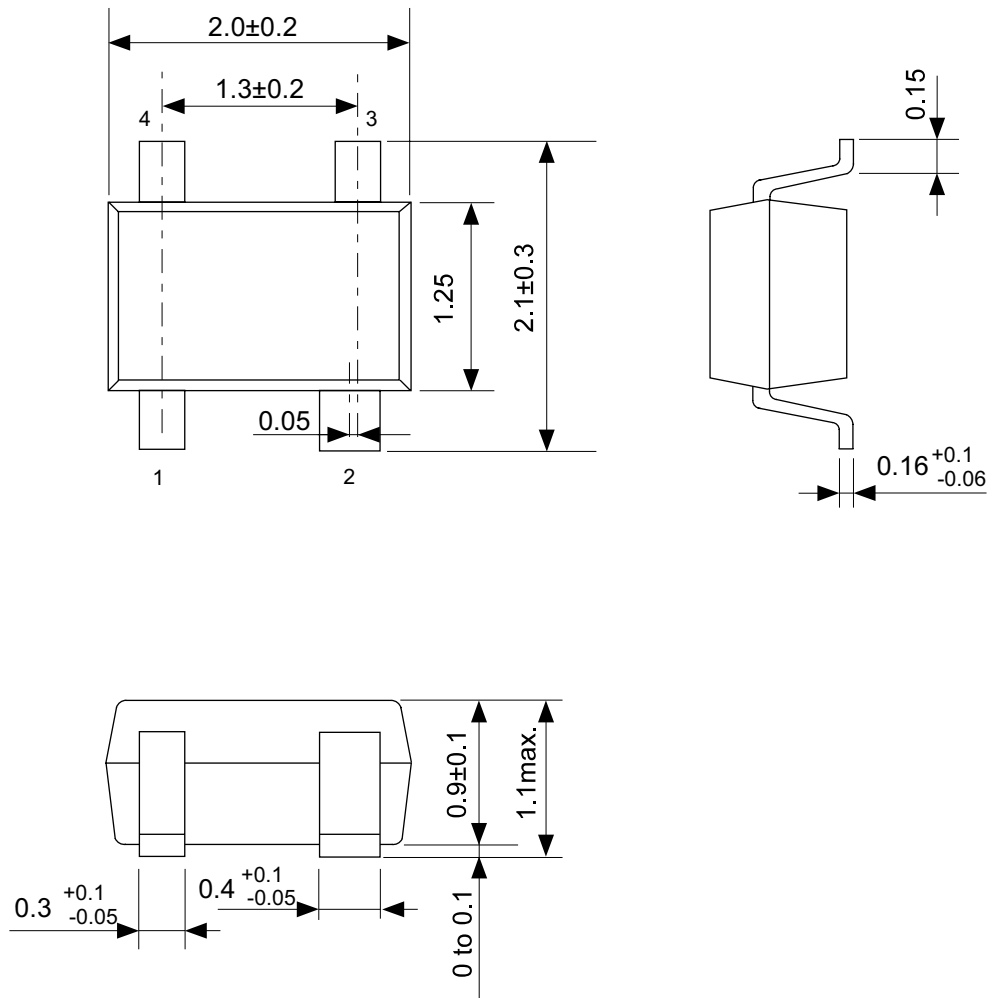
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N15-I4T1G	P	L	A
S-1000N16-I4T1G	P	L	B
S-1000N17-I4T1G	P	L	C
S-1000N18-I4T1G	P	L	D
S-1000N19-I4T1G	P	L	E
S-1000N20-I4T1G	P	L	F
S-1000N21-I4T1G	P	L	G
S-1000N22-I4T1G	P	L	H
S-1000N23-I4T1G	P	L	I
S-1000N24-I4T1G	P	L	J
S-1000N25-I4T1G	P	L	K
S-1000N26-I4T1G	P	L	L
S-1000N27-I4T1G	P	L	M
S-1000N28-I4T1G	P	L	N
S-1000N29-I4T1G	P	L	O
S-1000N30-I4T1G	P	L	P

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000N31-I4T1G	P	L	Q
S-1000N32-I4T1G	P	L	R
S-1000N33-I4T1G	P	L	S
S-1000N34-I4T1G	P	L	T
S-1000N35-I4T1G	P	L	U
S-1000N36-I4T1G	P	L	V
S-1000N37-I4T1G	P	L	W
S-1000N38-I4T1G	P	L	X
S-1000N39-I4T1G	P	L	Y
S-1000N40-I4T1G	P	L	Z
S-1000N41-I4T1G	P	L	2
S-1000N42-I4T1G	P	L	3
S-1000N43-I4T1G	P	L	4
S-1000N44-I4T1G	P	L	5
S-1000N45-I4T1G	P	L	6
S-1000N46-I4T1G	P	L	7

(b) CMOS 输出产品

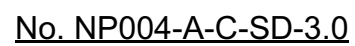
产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C15-I4T1G	P	K	A
S-1000C16-I4T1G	P	K	B
S-1000C17-I4T1G	P	K	C
S-1000C18-I4T1G	P	K	D
S-1000C19-I4T1G	P	K	E
S-1000C20-I4T1G	P	K	F
S-1000C21-I4T1G	P	K	G
S-1000C22-I4T1G	P	K	H
S-1000C23-I4T1G	P	K	I
S-1000C24-I4T1G	P	K	J
S-1000C25-I4T1G	P	K	K
S-1000C26-I4T1G	P	K	L
S-1000C27-I4T1G	P	K	M
S-1000C28-I4T1G	P	K	N
S-1000C29-I4T1G	P	K	O
S-1000C30-I4T1G	P	K	P

产品名	产品简称		
	(1)	(2)	(3)
S-1000C31-I4T1G	P	K	Q
S-1000C32-I4T1G	P	K	R
S-1000C33-I4T1G	P	K	S
S-1000C34-I4T1G	P	K	T
S-1000C35-I4T1G	P	K	U
S-1000C36-I4T1G	P	K	V
S-1000C37-I4T1G	P	K	W
S-1000C38-I4T1G	P	K	X
S-1000C39-I4T1G	P	K	Y
S-1000C40-I4T1G	P	K	Z
S-1000C41-I4T1G	P	K	2
S-1000C42-I4T1G	P	K	3
S-1000C43-I4T1G	P	K	4
S-1000C44-I4T1G	P	K	5
S-1000C45-I4T1G	P	K	6
S-1000C46-I4T1G	P	K	7

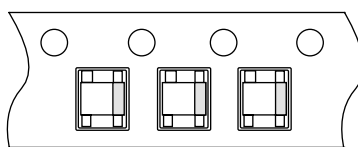
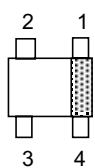
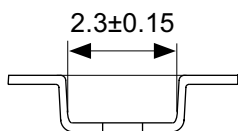
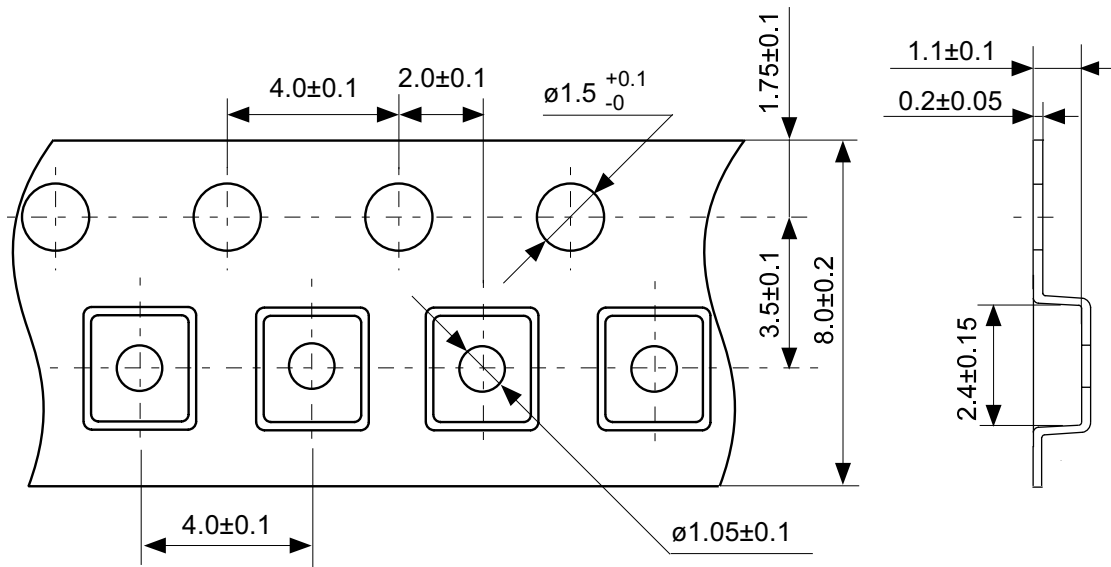


No. NP004-A-P-SD-1.1

TITLE	SC82AB-A-PKG Dimensions
No.	NP004-A-P-SD-1.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



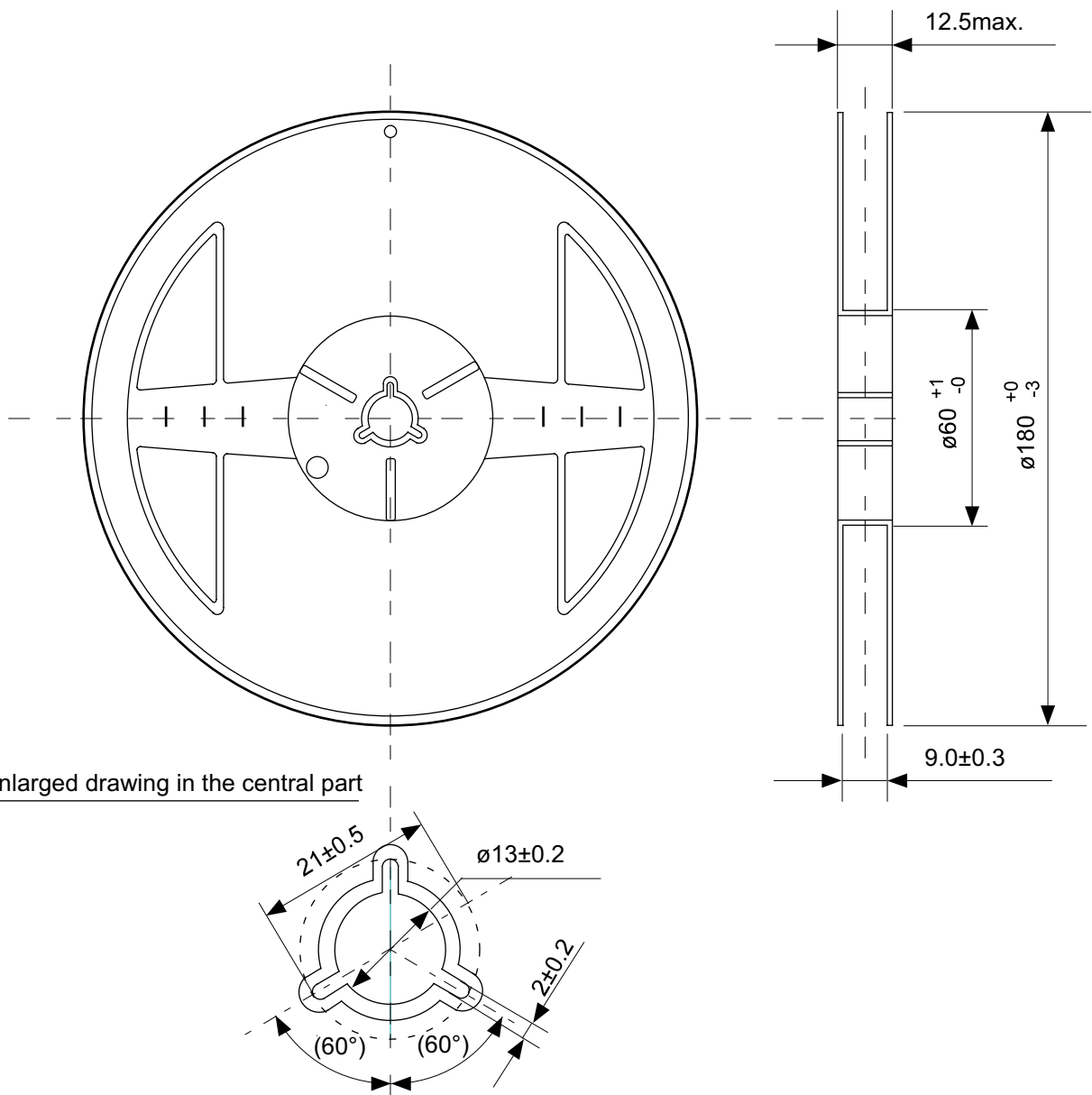
TITLE	SC82AB-A-Carrier Tape
No.	NP004-A-C-SD-3.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Feed direction

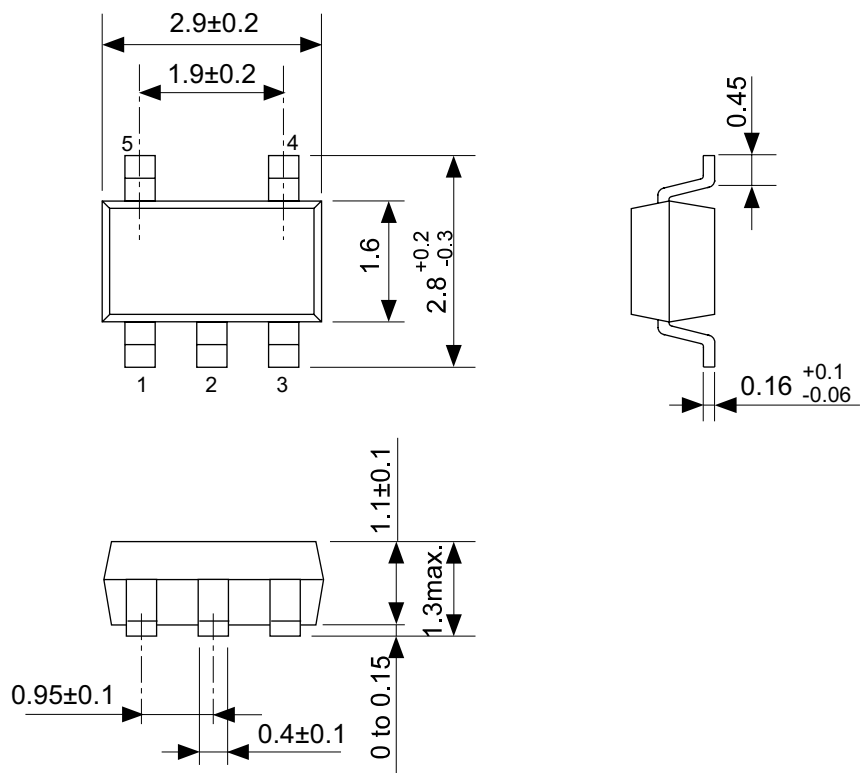
No. NP004-A-C-S1-2.0

TITLE	SC82AB-A-Carrier Tape
No.	NP004-A-C-S1-2.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



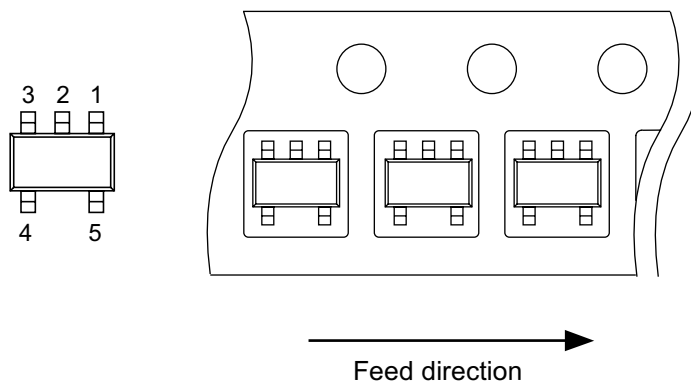
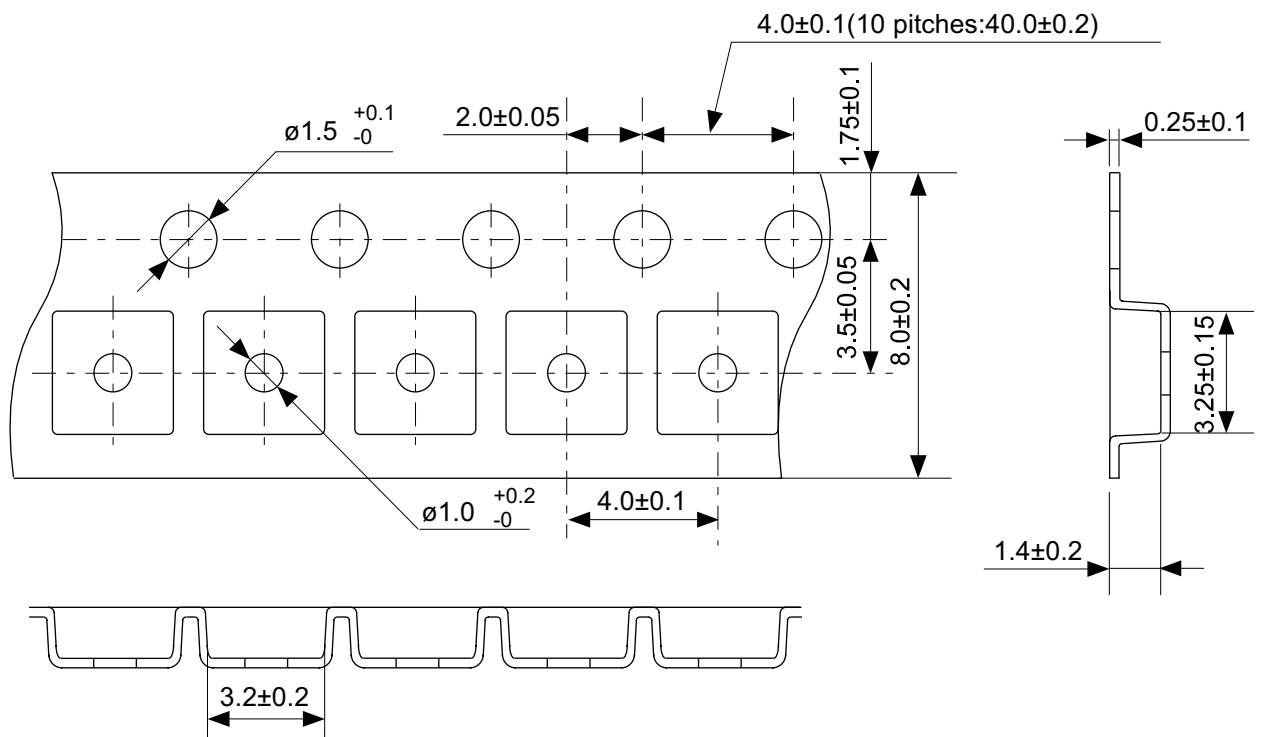
No. NP004-A-R-SD-1.1

TITLE	SC82AB-A-Reel		
No.	NP004-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



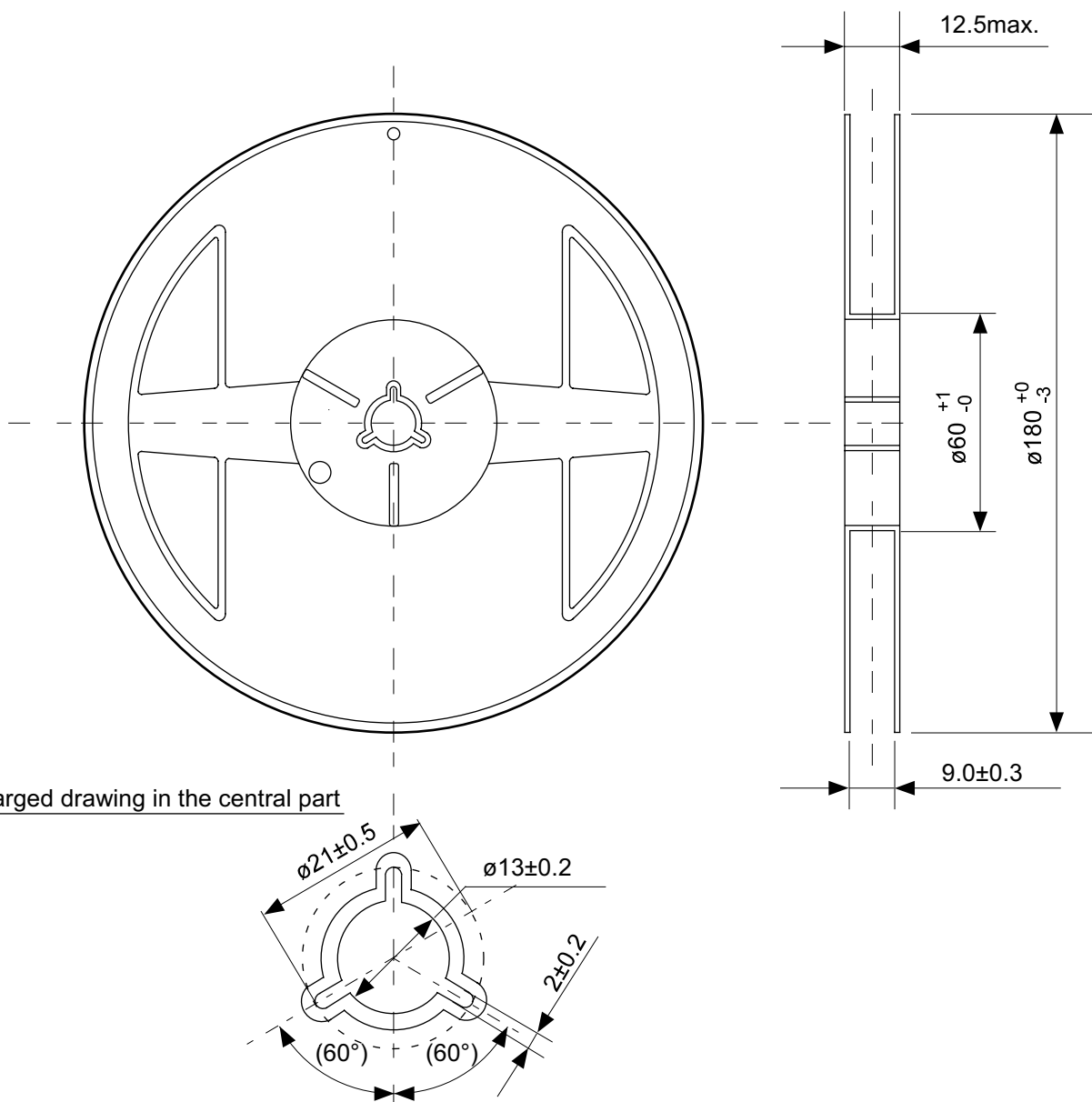
No. MP005-A-P-SD-1.2

TITLE	SOT235-A-PKG Dimensions
No.	MP005-A-P-SD-1.2
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



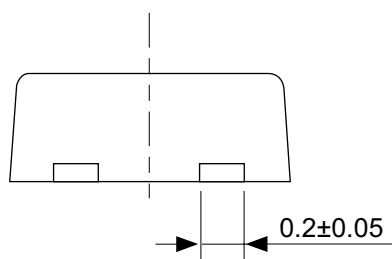
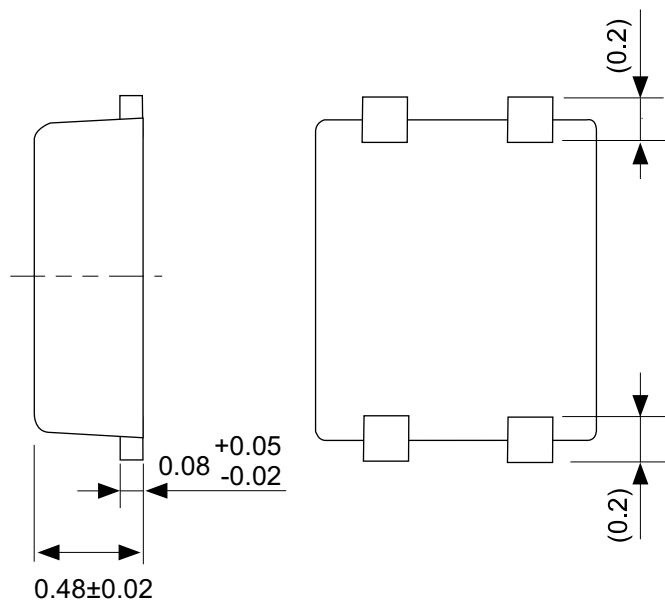
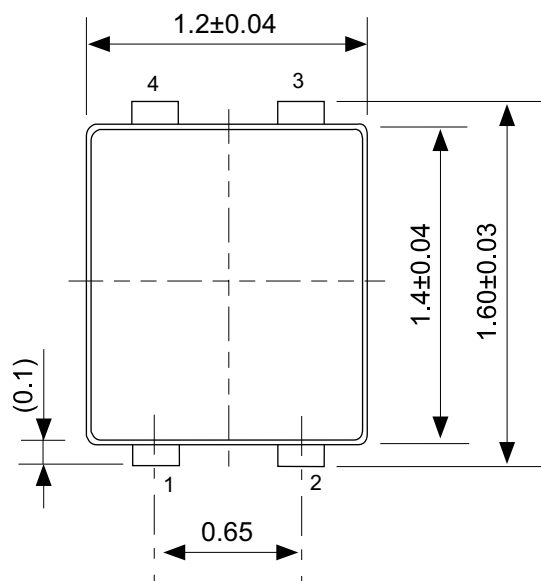
No. MP005-A-C-SD-2.1

TITLE	SOT235-A-Carrier Tape
No.	MP005-A-C-SD-2.1
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



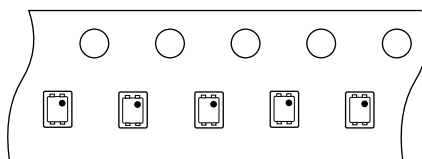
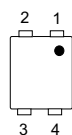
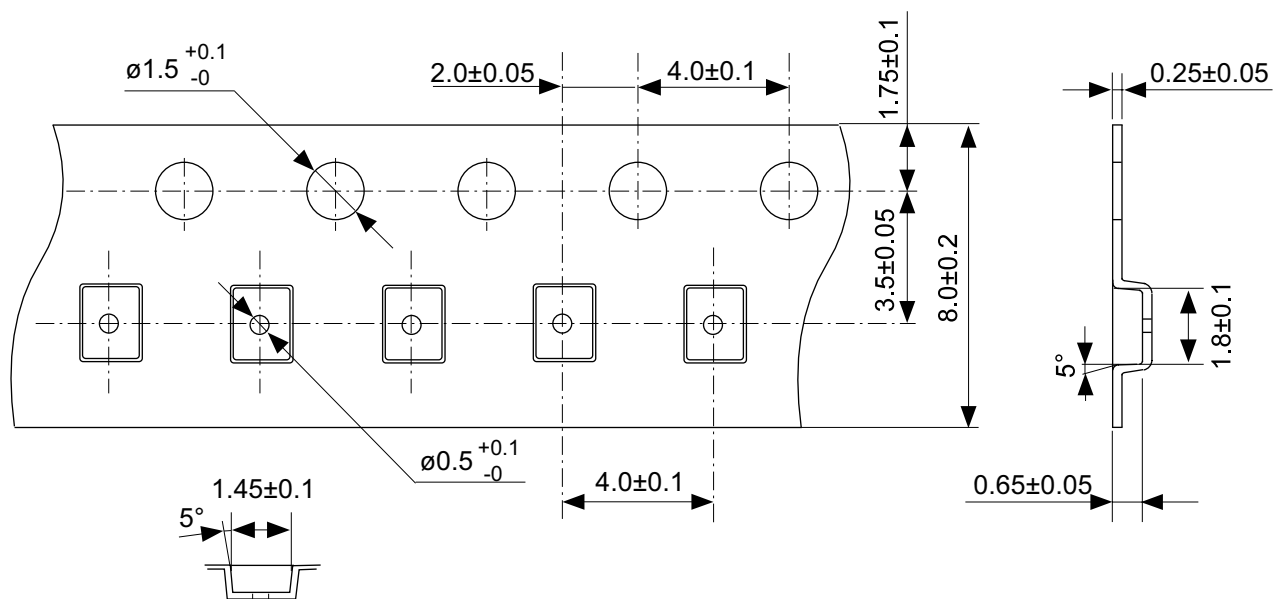
No. MP005-A-R-SD-1.1

TITLE	SOT235-A-Reel		
No.	MP005-A-R-SD-1.1		
SCALE		QTY.	3,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			



No. PF004-A-P-SD-4.0

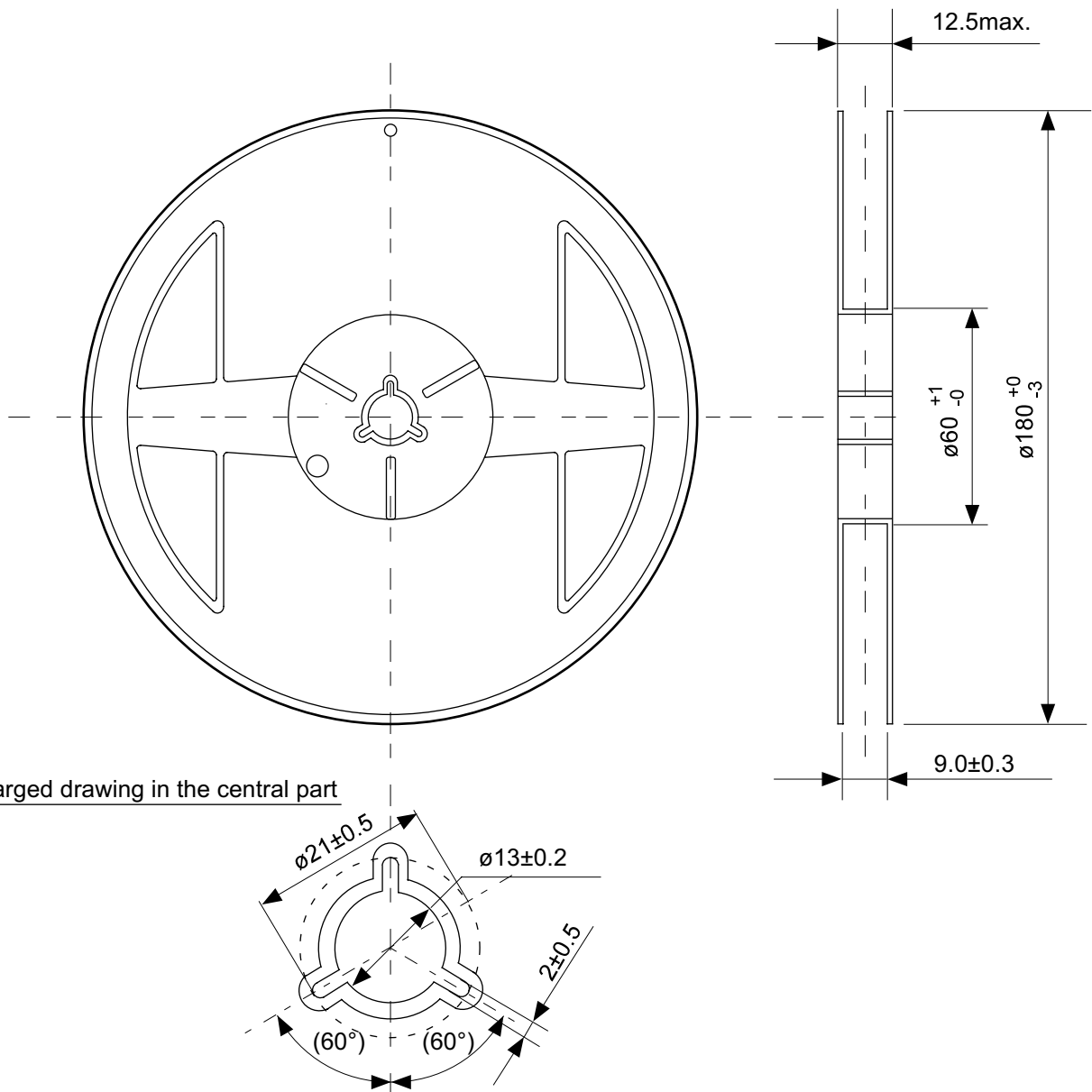
TITLE	SNT-4A-A-PKG Dimensions
No.	PF004-A-P-SD-4.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



Feed direction

No. PF004-A-C-SD-1.0

TITLE	SNT-4A-A-Carrier Tape
No.	PF004-A-C-SD-1.0
SCALE	
UNIT	mm
Seiko Instruments Inc.	



No. PF004-A-R-SD-1.0

TITLE	SNT-4A-A-Reel		
No.	PF004-A-R-SD-1.0		
SCALE		QTY.	5,000
UNIT	mm		
Seiko Instruments Inc.			

- 本资料内容，随产品的改进，可能会有未经预告之更改。
- 本资料所记载设计图等因第三者的工业所有权而引发之诸问题，本公司不承担其责任。另外，应用电路示例为产品之代表性应用说明，非保证批量生产之设计。
- 本资料所记载产品，如属国外汇兑及外国贸易法中规定的限制货物（或劳务）时，基于该法律，需得到日本国政府之出口许可。
- 本资料内容未经本公司许可，严禁以其他目的加以转载或复制等。
- 本资料所记载之产品，未经本公司书面许可，不得作为健康器械、医疗器械、防灾器械、瓦斯关联器械、车辆器械、航空器械及车载器械等对人体产生影响的器械或装置部件使用。
- 尽管本公司一向致力于提高质量与可靠性，但是半导体产品有可能按照某种概率发生故障或错误工作。为防止因故障或错误动作而产生人身事故、火灾事故、社会性损害等，请充分留心冗余设计、火势蔓延对策设计、防止错误动作设计等安全设计。