

S-19680系列是采用CMOS工艺技术开发的备有电流监视功能的高侧开关。

P沟道输出晶体管为开时，可向连接在OUT端子上的负载供应电压。通过2个外接电阻监视从VIN端子流入OUT端子的电流，可限制电流不超过设定值。根据所监视到的电流值，可检测出连接于OUT端子上的负载的短路状态和开路状态，输出报警信号。

另外，S-19680系列为了控制P沟道输出晶体管的开、关，内置了ON / OFF控制电路；为了限制发热，内置了热敏关闭电路。热敏关闭电路可选择滞后类型或门锁类型。

本公司可提供根据用户的使用条件而计算的FIT值，以支援用户设计应对功能安全标准的产品。

有关FIT值计算的实施详情，请向代理商咨询。

注意 本产品可用于车辆器械、车载器械。考虑使用于车辆器械、车载器械时，请务必与代理商联系。

■ 特点

- 电源电压： $V_{DD} = 2.7\text{ V} \sim 10.0\text{ V}$
- 工作时消耗电流： $I_{SS1} = 12\ \mu\text{A}$ (典型值), $I_{SS1} = 24\ \mu\text{A}$ (最大值) ($T_j = -40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$)
- 通态电阻： $R_{ON} = 1.1\ \Omega$ (典型值), $R_{ON} = 3.7\ \Omega$ (最大值) ($T_j = -40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$)
- 限制电流：可在40 mA ~ 100 mA的范围内，以10 mA为进阶单位来选择
- 负载短路检测电流：可在 $I_{LIM} \times 0.3 \sim I_{LIM} \times 1.0$ 的范围内 ($I_{SHORT} \geq 30\text{ mA}$)，以0.1为进阶单位来选择
- 负载开路检测电流：可在2.5 mA ~ 30 mA的范围内，以2.5 mA为进阶单位来选择
- 内置热敏关闭电路：检测温度165°C (典型值)
可选择滞后类型或门锁类型
- 内置ON / OFF控制电路：能够延长电池的使用寿命
- 工作温度范围： $T_a = -40^\circ\text{C} \sim +105^\circ\text{C}$
- 无铅 (Sn 100%)、无卤素
- 符合AEC-Q100标准*1

*1. 详情请与代理商联系。

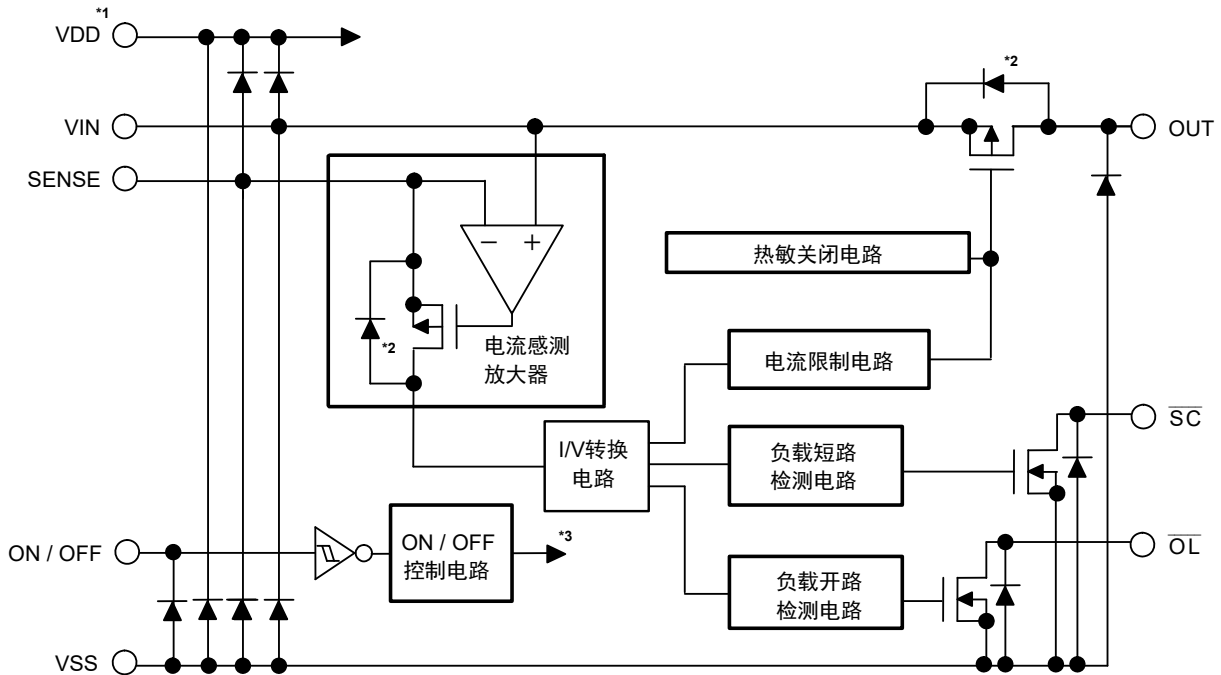
■ 用途

- GPS天线等的远程LNA幻象电源
- ADAS定位器
- e-call
- 汽车导航器系列
- 汽车音响系列

■ 封装

- TMSOP-8

■ 框图



- *1. VDD端子向内部电路供应电源。
- *2. 寄生二极管
- *3. ON / OFF控制电路对内部电路、P沟道输出晶体管和N沟道输出晶体管进行控制。

图1

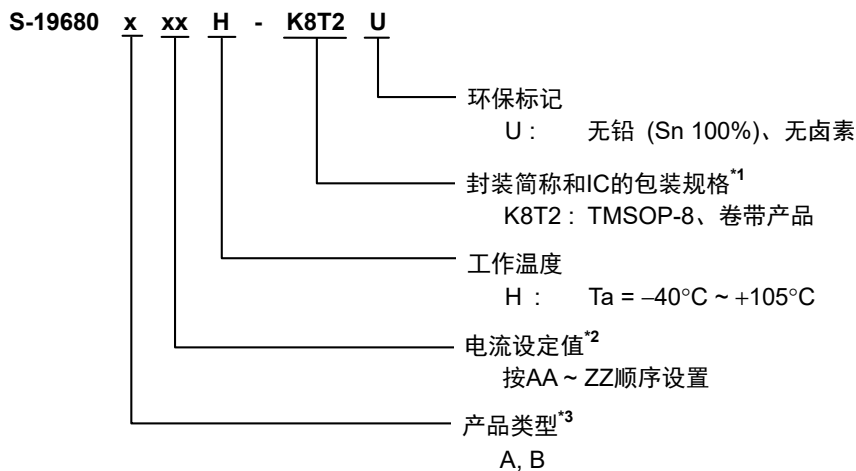
■ 符合AEC-Q100标准

本IC符合AEC-Q100标准的工作温度等级2。
有关AEC-Q100标准的信赖性测试详情，请与代理商联系。

■ 产品型号的构成

关于S-19680系列，用户可根据用途选择以及指定产品类型和电流设定值（限制电流、负载短路检测电流、负载开路检测电流）。关于产品名中的字符串含义请参阅 "1. 产品名"、关于产品类型请参阅 "2. 产品类型各功能一览"、关于封装图面请参阅 "3. 封装"、关于具体的产品名请参阅 "4. 产品名目录"。

1. 产品名



- *1. 请参阅卷带图。
- *2. 请参阅 "4. 产品名目录"。
- *3. 请参阅 "2. 产品类型各功能一览"。

2. 产品类型各功能一览

表1

| 产品类型 | ON / OFF逻辑 | 热敏关闭电路 |
|------|------------|--------|
| A | 动态 "H" | 滞后类型 |
| B | 动态 "H" | 门锁类型 |

3. 封装

表2 封装图纸号码

| 封装名 | 外形尺寸图 | 卷带图 | 带卷图 |
|---------|--------------|--------------|--------------|
| TMSOP-8 | FM008-A-P-SD | FM008-A-C-SD | FM008-A-R-SD |

4. 产品名目录

4.1 S-19680系列A型

表3

| 产品名 | 限制电流 (I_{LIM}) | 负载短路检测电流 (I_{SHORT}) | 负载开路检测电流 (I_{OPEN}) |
|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| S-19680AAAH-K8T2U | 40 mA | 40 mA | 2.5 mA |
| S-19680AABH-K8T2U | 100 mA | 50 mA | 10 mA |

备注 如果需要上述以外的产品时, 请向代理商咨询。

4.2 S-19680系列B型

表4

| 产品名 | 限制电流 (I_{LIM}) | 负载短路检测电流 (I_{SHORT}) | 负载开路检测电流 (I_{OPEN}) |
|-------------------|--------------------|--------------------------|-------------------------|
| S-19680BAAH-K8T2U | 50 mA | 40 mA | 5.0 mA |
| S-19680BABH-K8T2U | 50 mA | 35 mA | 7.5 mA |
| S-19680BACH-K8T2U | 100 mA | 50 mA | 10 mA |
| S-19680BADH-K8T2U | 100 mA | 50 mA | 5.0 mA |
| S-19680BAEH-K8T2U | 60 mA | 54 mA | 15 mA |
| S-19680BAFH-K8T2U | 70 mA | 70 mA | 5.0 mA |

备注 如果需要上述以外的产品时, 请向代理商咨询。

■ 引脚排列图

1. TMSOP-8

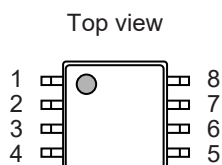


图2

表5

| 引脚号 | 符号 | 描述 |
|-----|------------------------|--------------|
| 1 | VIN | 电压输入端子 |
| 2 | SENSE | 电流感测输入端子 |
| 3 | VDD | IC电源端子 |
| 4 | ON / OFF | ON / OFF端子 |
| 5 | $\overline{\text{OL}}$ | 负载开路检测信号输出端子 |
| 6 | SC | 负载短路检测信号输出端子 |
| 7 | VSS | 接地 (GND) 端子 |
| 8 | OUT | 电压输出端子 |

■ 绝对最大额定值

表6

(除特殊注明以外 : Ta = +25°C)

| 项目 | 符号 | 绝对最大额定值 | 单位 |
|--------|--------------------------------------|--|----|
| 输入电压 | V _{DD} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{IN} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3 ≤ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{SENSE} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3 ≤ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{ON / OFF} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{DD} + 0.3 ≤ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{IN} - V _{SENSE} | -3.0 ~ +3.0 | V |
| 输出电压 | V _{OUT} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{IN} + 0.3 ≤ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{OL} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 12 | V |
| | V _{SC} | V _{SS} - 0.3 ~ V _{SS} + 12 | V |
| 输出电流 | I _{OUT} | 120 | mA |
| | I _{OL} | 6 | mA |
| | I _{SC} | 6 | mA |
| 结点温度 | T _j | -40 ~ +150 | °C |
| 工作环境温度 | T _{opr} | -40 ~ +105 | °C |
| 保存温度 | T _{stg} | -40 ~ +150 | °C |

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损伤。

■ 热敏电阻值

表7

| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | |
|----------|-----------------|---------|---------|-----|-----|----|------|
| 结至环境热阻*1 | θ _{JA} | TMSOP-8 | Board A | - | 160 | - | °C/W |
| | | | Board B | - | 133 | - | °C/W |
| | | | Board C | - | - | - | °C/W |
| | | | Board D | - | - | - | °C/W |
| | | | Board E | - | - | - | °C/W |

*1. 测定环境：遵循JEDEC STANDARD JESD51-2A标准

备注 关于详情，请参阅 "■ Power Dissipation" 和 "Test Board"。

■ 电气特性

表8

(除特殊注明以外：V_{DD} = 5.0 V, T_j = -40°C ~ +105°C)

| 项目 | 符号 | 条件 | 最小值 | 典型值 | 最大值 | 单位 | 测定电路 |
|--------------------|----------------------|---|-----------------------------|-----------------------|-----------------------------|----|------|
| 电源电压 | V _{DD} | -40°C ≤ T _j ≤ +150°C | 2.7 | - | 10.0 | V | - |
| 工作时消耗电流 | I _{SS1} | V _{ON/OFF} = V _{DD} , I _{OUT} = 0 mA | - | 12 | 24 | μA | 1 |
| 休眠时消耗电流 | I _{SS2} | V _{ON/OFF} = 0 V, I _{OUT} = 0 mA | - | - | 1.0 | μA | 1 |
| 通态电阻*1 | R _{ON} | V _{IN} = V _{DD} - 0.51 V V _{ON/OFF} = V _{DD} , I _{OUT} = 100 mA | - | 1.1 | 3.7 | Ω | 2 |
| 泄漏电流 | I _{LEAK} | V _{ON/OFF} = 0 V, V _{OUT} = 0 V | - | - | 1.0 | μA | 3 |
| 限制电流*2, *5 | I _{LIM} | R _{SHUNT} = 5.1 Ω R _{SENSE} = 5.1 kΩ V _{OUT} < V _{DD} × 0.8 50 mA ≤ I _{LIM(S)} ≤ 100 mA | I _{LIM(S)} × 0.8 | I _{LIM(S)} | I _{LIM(S)} × 1.2 | mA | 4 |
| | | 40 mA ≤ I _{LIM(S)} < 50 mA | I _{LIM(S)} - 10 | I _{LIM(S)} | I _{LIM(S)} + 10 | mA | 4 |
| 负载短路检测电流*3, *5 | I _{SHORT} | R _{SHUNT} = 5.1 Ω R _{SENSE} = 5.1 kΩ 50 mA ≤ I _{SHORT(S)} ≤ 100 mA | I _{SHORT(S)} × 0.8 | I _{SHORT(S)} | I _{SHORT(S)} × 1.2 | mA | 5 |
| | | 30 mA ≤ I _{SHORT(S)} < 50 mA | I _{SHORT(S)} - 10 | I _{SHORT(S)} | I _{SHORT(S)} + 10 | mA | 5 |
| 负载开路检测电流*4, *5 | I _{OPEN} | R _{SHUNT} = 5.1 Ω R _{SENSE} = 5.1 kΩ 10 mA < I _{OPEN(S)} ≤ 30 mA | I _{OPEN(S)} - 10 | I _{OPEN(S)} | I _{OPEN(S)} + 10 | mA | 5 |
| | | 2.5 mA ≤ I _{OPEN(S)} ≤ 10 mA | I _{OPEN(S)} × 0.3 | I _{OPEN(S)} | I _{OPEN(S)} × 1.7 | mA | 5 |
| SC端子输出电压 | V _{SC} | I _{SC} = 1 mA | - | - | 0.4 | V | 6 |
| SC端子泄漏电流 | I _{SC_LEAK} | V _{SC} = 10 V | - | - | 1 | μA | 7 |
| OL端子输出电压 | V _{OL} | I _{OL} = 1 mA | - | - | 0.4 | V | 6 |
| OL端子泄漏电流 | I _{OL_LEAK} | V _{OL} = 10 V | - | - | 1 | μA | 7 |
| ON / OFF端子输入电压 "H" | V _{SH} | - | 2.1 | - | - | V | 8 |
| ON / OFF端子输入电压 "L" | V _{SL} | - | - | - | 0.6 | V | 8 |
| ON / OFF端子输入电流 "H" | I _{SH} | V _{ON/OFF} = V _{DD} | -0.1 | - | 0.1 | μA | 8 |
| ON / OFF端子输入电流 "L" | I _{SL} | V _{ON/OFF} = 0 V | -0.1 | - | 0.1 | μA | 8 |
| 热敏关闭检测温度 | T _{SD} | 结点温度 | - | 165 | - | °C | - |
| 热敏关闭解除温度 | T _{SR} | 结点温度 | - | 135 | - | °C | - |

*1. $R_{ON} = \frac{(V_{IN} - V_{OUT})}{I_{OUT}}$

*2. I_{LIM}: 实际限制电流值
I_{LIM(S)}: 设定限制电流值
请注意大电流时的容许功耗。

*3. I_{SHORT}: 实际负载短路检测电流值
I_{SHORT(S)}: 设定负载短路检测电流值

*4. I_{OPEN}: 实际负载开路检测电流值
I_{OPEN(S)}: 设定负载开路检测电流值

*5. 仅考虑了IC的偏差值。不包括外接的分流电阻 (R_{SHUNT}) 和感测电阻 (R_{SENSE}) 的偏差。

■ 测定电路

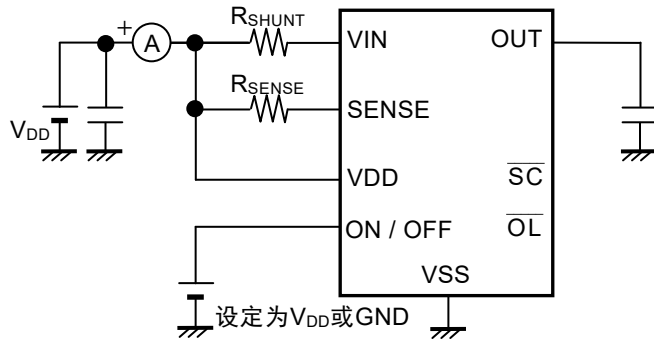


图3 测定电路1

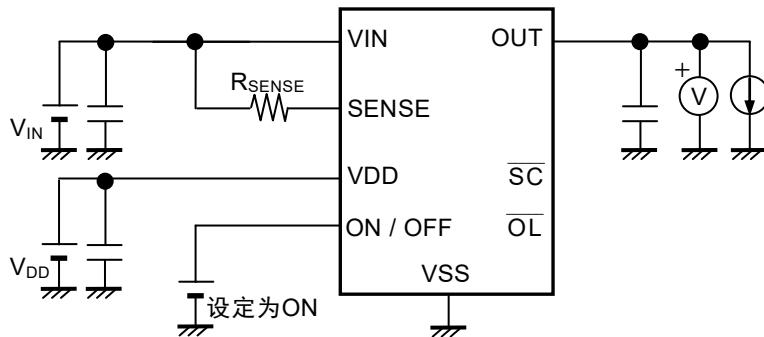


图4 测定电路2

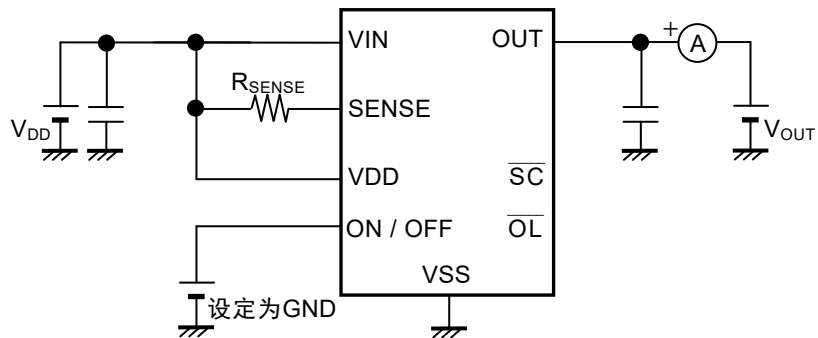


图5 测定电路3

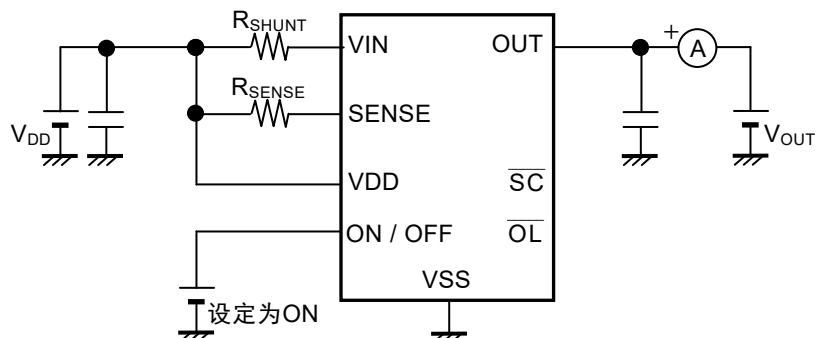


图6 测定电路4

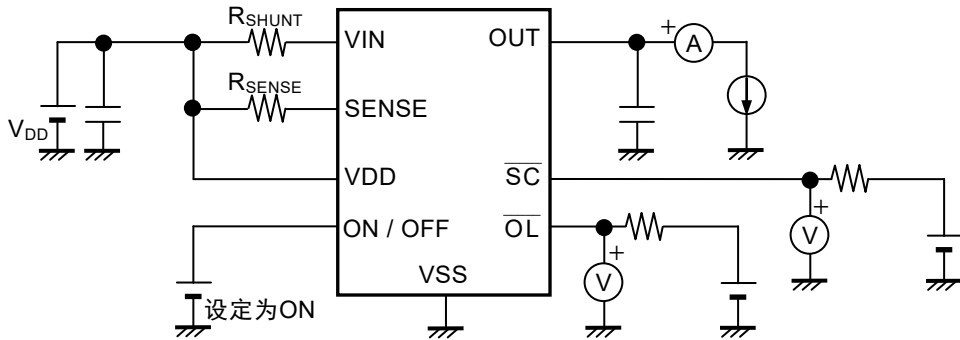


图7 测定电路5

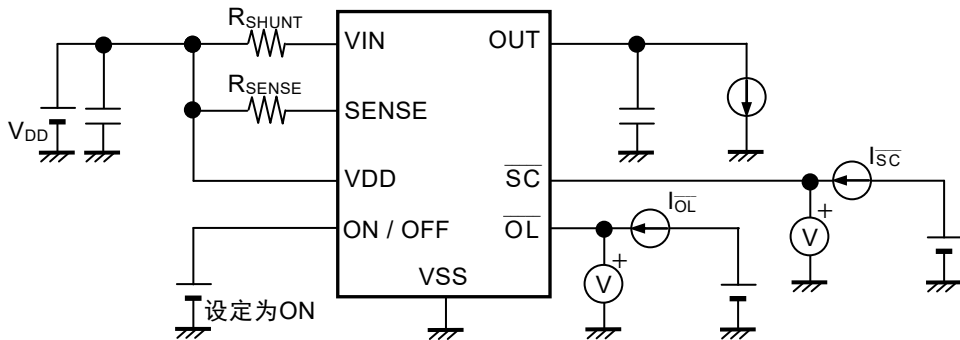


图8 测定电路6

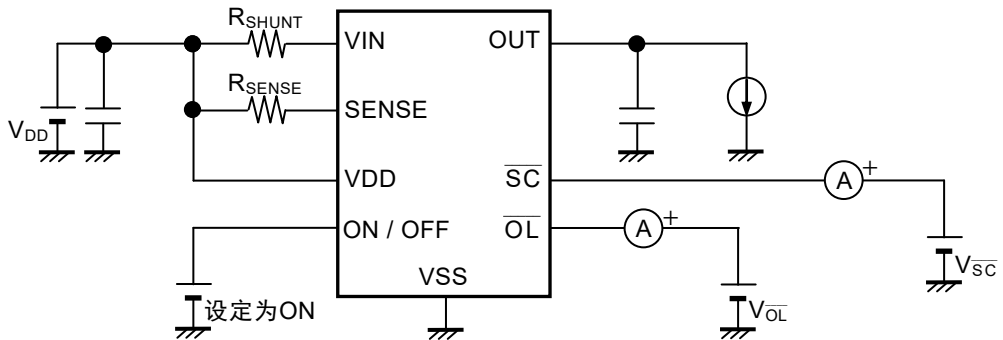


图9 测定电路7

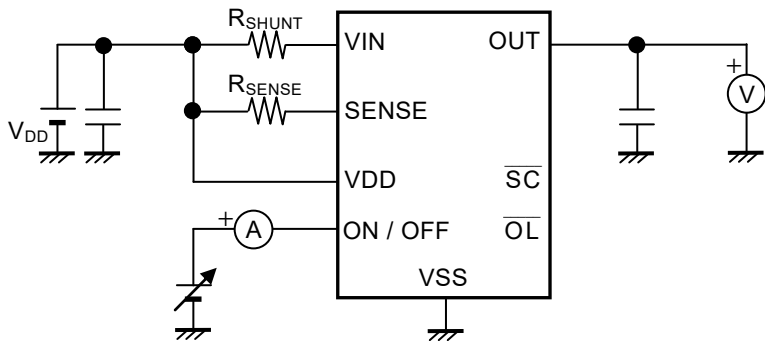
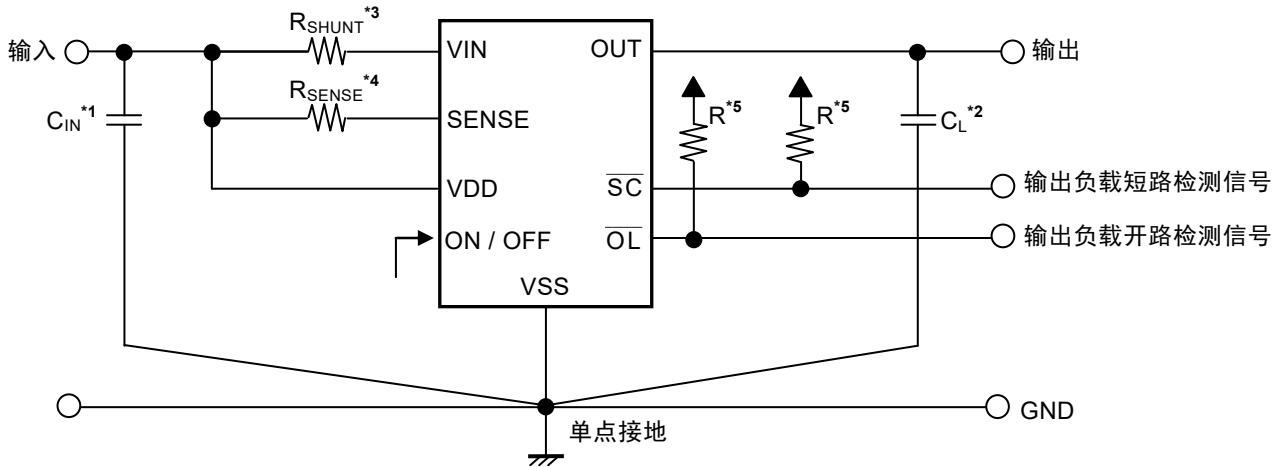


图10 测定电路8

■ 标准电路



- *1. C_{IN} 是用于稳定输入的电容器。
- *2. C_L 是用于稳定输出的电容器。
- *3. R_{SHUNT} 是用于电流监视的分流电阻。
- *4. R_{SENSE} 是用于电流监视的感测电阻。
- *5. R 是SC端子、OL端子的外部上拉电阻。

图11

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。

■ 使用条件

| | |
|-----------------------|---------------------------------|
| 输入电容器 (C_{IN}): | 推荐大于或等于0.1 μF 的陶瓷电容器 |
| 输出电容器 (C_L): | 推荐大于或等于0.1 μF 的陶瓷电容器 |
| 分流电阻 (R_{SHUNT}): | 5.1 Ω |
| 感测电阻 (R_{SENSE}): | 5.1 k Ω |
| 外部上拉电阻 (R): | 推荐使用100 k Ω 的电阻 |

■ 输入电容器 (C_{IN})、输出电容器 (C_L) 的选定

为了能够使S-19680系列稳定工作，推荐在VDD端子 - VSS端子之间连接 C_{IN} 。

另外，为了向连接在OUT端子上的负载供应稳定的电源，推荐在OUT端子 - VSS端子之间连接 C_L 。 C_{IN} 、 C_L 推荐电容值均为大于或等于0.1 μF 。

注意 在实际的应用电路上，请对包括温度特性等进行充分的实实验证后再选定 C_{IN} 、 C_L 。

■ 分流电阻 (R_{SHUNT})、感测电阻 (R_{SENSE}) 的选定

S-19680系列的电流监视功能需要使用 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 。 R_{SHUNT} 可使用5.1 Ω 、 R_{SENSE} 可使用5.1 k Ω 的电阻。

限制电流 (I_{LIM})、负载短路检测电流 (I_{SHORT})、负载开路检测电流 (I_{OPEN})的精度因受到 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的特性的影响，选定时务请注意。另外，由于会有负载电流流入 R_{SHUNT} ，因此也请考虑发热的问题。

■ 工作说明

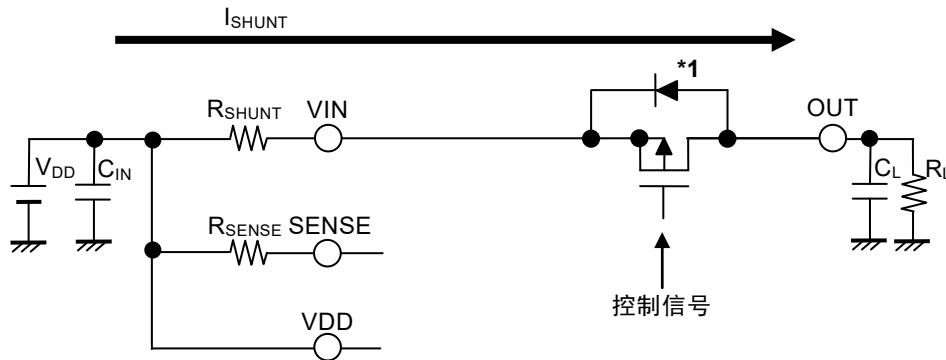
1. 基本工作

图12所示框图说明了S-19680系列的基本工作。

在VDD端子上连接外部电源,在OUT端子上连接负载。在VDD端子 - VIN端子之间连接外接分流电阻 (R_{SHUNT}),在VDD端子 - SENSE端子之间连接外接感测电阻 (R_{SENSE})。根据IC内部的控制信号, P沟道输出晶体管为开或关,在VIN端子 - OUT端子之间进行开关工作。

当P沟道输出晶体管为开时, VIN端子 - OUT端子之间被连接。由于从OUT端子流入负载的输出电流 (I_{OUT}) 是从VDD经由 R_{SHUNT} 和P沟道输出晶体管被供应的, 因此流入 R_{SHUNT} 的电流 (I_{SHUNT}) 变为 $I_{SHUNT} = I_{OUT}$ 。由于 R_{SHUNT} 和备有通态电阻 (R_{ON}) 的P沟道输出晶体管流入了 I_{SHUNT} , 从而产生下降电压 (V_{SHUNT}), 因此, 供应给负载的电压 (V_{OUT}) 可按照公式(1)求出其值。

$$(1) \quad V_{OUT} = V_{DD} - I_{SHUNT} \times (R_{SHUNT} + R_{ON})$$



*1. 寄生二极管

图12

2. 电流监视工作

图13所示框图说明了S-19680系列的电流监视工作。

通过使用 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} , S-19680系列可以监视从VIN端子流入OUT端子的电流。 R_{SHUNT} 可以使用5.1 Ω 、 R_{SENSE} 可以使用5.1 k Ω 的电阻。

相应的负载电流 (I_{SHUNT}) 流入 R_{SHUNT} 。电流感测放大器可将SENSE端子电压调整为与VIN端子电压相同的电压。由于 R_{SHUNT} 而产生的 V_{SHUNT} , 可按照公式(2)求出其值。

$$(2) \quad V_{SHUNT} = I_{SHUNT} \times R_{SHUNT}$$

由于在 R_{SENSE} 也产生与 V_{SHUNT} 相同的电压, 因此流入 R_{SENSE} 的电流 (I_{SENSE}) 可按照公式(3)求出其值。

$$(3) \quad I_{SENSE} = I_{SHUNT} \times \frac{R_{SHUNT}}{R_{SENSE}}$$

电流限制电路、负载短路检测电路、负载开路检测电路可根据 I_{SENSE} 的值监视 I_{SHUNT} 来工作。

2.1 电流限制电路

通过电流限制电路, S-19680系列可限制电流, 使 I_{SHUNT} 不超过设定值。

电流限制电路根据 I_{SENSE} 的值监视 I_{SHUNT} , 当 I_{SHUNT} 达到限制电流 (I_{LIM}), 通过控制P沟道输出晶体管来限制电流, 使 I_{SHUNT} 不超过 I_{LIM} 。

注意 从 I_{SHUNT} 达到 I_{LIM} 开始到电流限制电路开始响应为止的期间内, 会流入比 I_{LIM} 更大的 I_{SHUNT} , 务请注意。

2.2 负载短路检测电路

S-19680系列通过负载短路检测电路，可以检测到连接在OUT端子上的负载的短路状态，输出报警信号。输出报警信号的SC端子的输出方式为N沟道开路漏极输出，输出逻辑为动态“L”。

负载短路检测电路可根据 I_{SENSE} 的值监视 I_{SHUNT} 。当 I_{SHUNT} 大于或等于负载短路检测电流(I_{SHORT})时，为负载短路检测状态，N沟道输出晶体管为开。当 I_{SHUNT} 小于 I_{SHORT} 时，为负载短路解除状态，N沟道输出晶体管为关。

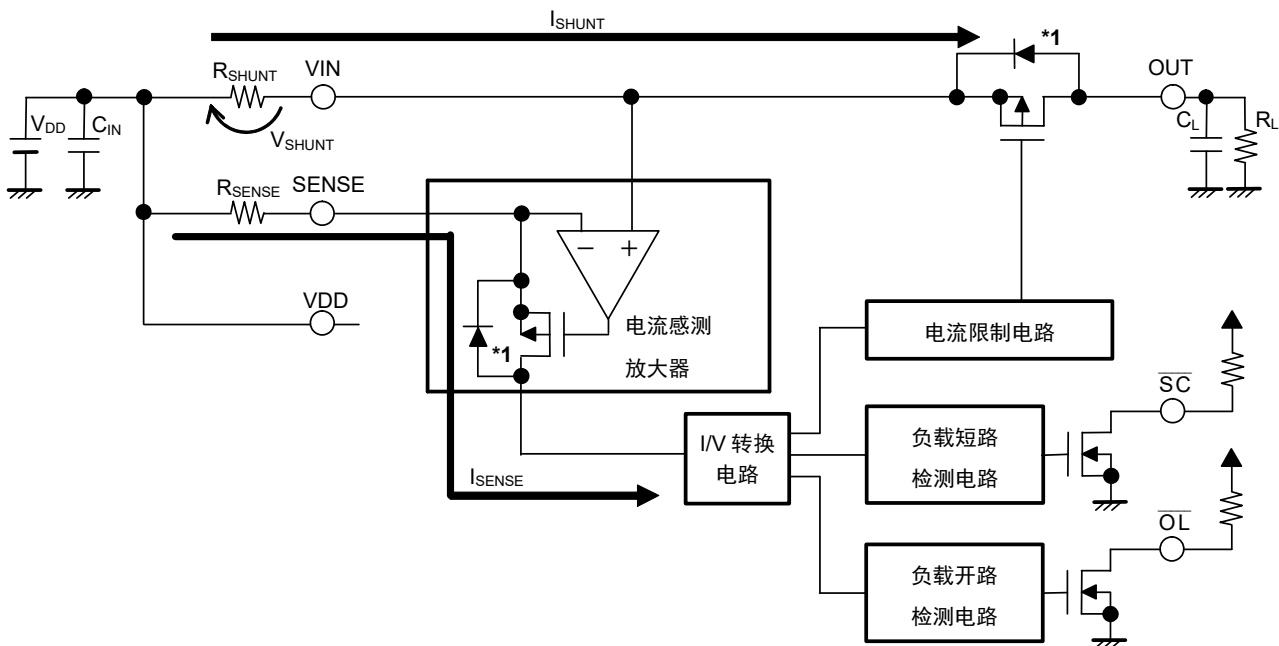
- 注意**
1. 因接通电源以及电源变动的的原因，突入电流有可能从VIN端子流入OUT端子。即使处于负载短路解除状态，因突入电流而导致 I_{SHUNT} 一时大于或等于 I_{SHORT} 时，也会变为负载短路检测状态，务请注意。
 2. 因电源变动的的原因，VIN端子电压有可能比OUT端子的电压低。此时，电流不能从VIN端子流入OUT端子。因此，即使处于负载短路检测状态，当 I_{SHUNT} 一时小于 I_{SHORT} 时，也会变为负载短路解除状态，务请注意。

2.3 负载开路检测电路

S-19680系列通过负载开路检测电路，可以检测连接到OUT端子上的负载的开路状态，输出报警信号。输出报警信号的OL端子的输出方式为N沟道开路漏极输出，输出逻辑为动态“L”。

负载开路检测电路可根据 I_{SENSE} 的值监视 I_{SHUNT} 。当 I_{SHUNT} 小于或等于负载开路检测电流(I_{OPEN})时，为负载开路检测状态，N沟道输出晶体管为开。当 I_{SHUNT} 大于 I_{OPEN} 时，为负载开路解除状态，N沟道输出晶体管为关。

- 注意**
1. 因接通电源以及电源变动的的原因，突入电流有可能从VIN端子流入OUT端子。即使处于负载开路检测状态，因突入电流而导致 I_{SHUNT} 一时大于 I_{OPEN} 时，也会变为负载开路解除状态，务请注意。
 2. 因电源变动的的原因，VIN端子电压有可能比OUT端子的电压低。此时，电流不能从VIN端子流入OUT端子。因此，即使处于负载开路解除状态，当 I_{SHUNT} 一时小于或等于 I_{OPEN} 时，也会变为负载开路检测状态，务请注意。



*1. 寄生二极管

图13

2.4 负载状态的真值表

S-19680系列可按照 \overline{SC} 端子输出、 \overline{OL} 端子输出，确认连接在OUT端子上的负载的状态。详情请参阅表9。由于 \overline{SC} 端子、 \overline{OL} 端子的输出方式为N沟道开路漏极输出，因此通过外接的上拉电阻输出 "H"。

表9

| \overline{SC} 端子输出 | \overline{OL} 端子输出 | 负载状态 |
|----------------------|----------------------|--------|
| "L" | "H" | 负载短路状态 |
| "H" | "L" | 负载开路状态 |
| "H" | "H" | 负载通常状态 |

2.5 因分流电阻 (R_{SHUNT}) 和感测电阻 (R_{SENSE}) 的特性而造成的影响

因 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的偏差及温度特性， I_{LIM} 、 I_{SHORT} 、 I_{OPEN} 的精度会受到影响。"■ 电气特性" 所示的值仅考虑了IC的偏差值。实际上，也需要考虑 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的偏差，务请注意。

下面以 I_{LIM} 为例进行说明。有关 I_{SHORT} 、 I_{OPEN} ，也能获得同样的结果。

考虑到 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的偏差时， I_{LIM} 的最大值如公式(1)、最小值如公式(2)所示。

$$(1) \quad I_{LIMmax}' = I_{LIMmax} \times \frac{(R_{SENSEmax} / R_{SENSE})}{(R_{SHUNTmin} / R_{SHUNT})}$$

$$(2) \quad I_{LIMmin}' = I_{LIMmin} \times \frac{(R_{SENSEmin} / R_{SENSE})}{(R_{SHUNTmax} / R_{SHUNT})}$$

$R_{SHUNT} = 5.1 \Omega \pm 1\%$ 、 $R_{SENSE} = 5.1 \text{ k}\Omega \pm 1\%$ 时， I_{LIM} 的最大值为按照公式(3)、最小值为按照公式(4)求出的值，针对 "■ 电气特性" 所示的值，会有大约 $\pm 2\%$ 的偏差。

$$(3) \quad I_{LIMmax}' = \frac{I_{LIMmax} \times 1.01}{0.99} = I_{LIMmax} \times 1.02$$

$$(4) \quad I_{LIMmin}' = \frac{I_{LIMmin} \times 0.99}{1.01} = I_{LIMmin} \times 0.98$$

备注 $R_{SHUNTmax}$, $R_{SHUNTmin}$: R_{SHUNT} 的偏差最大值和最小值

$R_{SENSEmax}$, $R_{SENSEmin}$: R_{SENSE} 的偏差最大值和最小值

I_{LIMmax} , I_{LIMmin} : 仅考虑IC的偏差时的 I_{LIM} 的最大值和最小值

I_{LIMmax}' , I_{LIMmin}' : 考虑了 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的偏差时的 I_{LIM} 的最大值和最小值

3. ON / OFF端子

启动以及停止开关工作和电流监视工作。将ON / OFF端子设定为OFF后，会停止内部电路的工作，P沟道输出晶体管和N沟道输出晶体管（SC端子和OL端子）为关，可大幅度抑制消耗电流。

有关ON / OFF端子的内部等效电路的构造如图14所示。ON / OFF端子即不被上拉也不被下拉，所以不要在浮动状态下使用此端子。在不使用ON / OFF端子时，请与VDD端子连接。对ON / OFF端子施加0.6 V ~ V_{DD} - 0.3 V的电压时，会增加消耗电流，务请注意。

表10

| 产品类型 | ON / OFF端子 | 内部电路 | OUT端子电压 | SC端子电压*3 | OL端子电压*3 | 消耗电流 |
|-------|------------|------|--------------------|------------------------------|------------------------------|------------------|
| A / B | "H" : ON | 工作 | 电源电压*1 | "H" : 负载通常状态 "L" : 负载短路状态 | "H" : 负载通常状态 "L" : 负载开路状态 | I _{SS1} |
| | "L" : OFF | 停止 | V _{SS} *2 | "H" | "H" | I _{SS2} |

*1. 通过打开P沟道输出晶体管，输出电源电压。

由于R_{SHUNT}和备有通态电阻（R_{ON}）的P沟道输出晶体管流入了I_{SHUNT}，从而产生下降电压。

*2. OUT端子在内部即不被上拉也不被下拉。通过连接在OUT端子上的负载，变为V_{SS}电位。

*3. 由于SC端子、OL端子的输出方式为N沟道开路漏极输出，因此可通过外接的上拉电阻变为"H"。

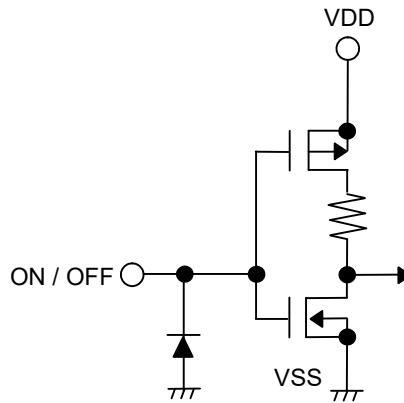


图14

4. 低电源电压检测电路

S-19680系列内置了低电源电压检测电路。当电源电压低于检测电压时，内部电路停止工作，P沟道输出晶体管和N沟道输出晶体管（SC端子、OL端子）为关。在门锁类型的热敏关闭电路时，解除被门锁的检测状态。

当电源电压高于解除电压时，内部电路开始工作。检测电压为2.15 V（典型值）、解除电压为2.2 V（典型值）。

另外，电源刚接通后，即使电源电压高于解除电压，在内部电路开始稳定工作为止的期间内，P沟道输出晶体管和N沟道输出晶体管（SC端子、OL端子）也为关。

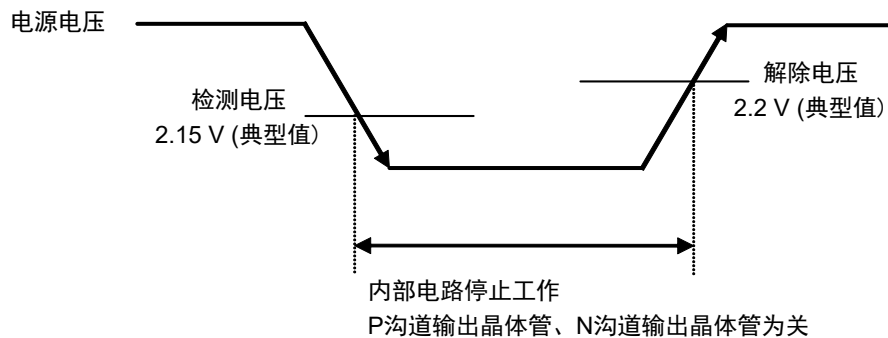


图15

5. 热敏关闭电路

S-19680系列为了限制发热，内置了热敏关闭电路。
热敏关闭电路可选择滞后类型或门锁类型。

5.1 滞后类型

当结点温度上升到165°C (典型值) 时，热敏关闭电路为检测状态，P沟道输出晶体管为关。当结点温度下降到135°C (典型值) 时，热敏关闭电路为解除状态，P沟道输出晶体管恢复为开。

由于IC的自身发热而导致热敏关闭电路变为检测状态时，P沟道输出晶体管为关， V_{OUT} 也会下降。以此来限制IC的自身发热而使IC的温度下降。当IC的温度下降后，热敏关闭电路变为解除状态，P沟道输出晶体管为开，IC再一次发生自身发热的现象。这种工作现象反复发生后，会使 V_{OUT} 的波形变为脉冲状。要阻止这种现象，只有通过降低 V_{DD} 或 I_{OUT} 的任意一方或双方，促使IC内部的消耗电力变小，或者通过降低周围环境温度来实现。如果持续发生这种现象，则有可能导致产品性能恶化等的物理性损伤，务请注意。

5.2 门锁类型

当结点温度上升到165°C (典型值) 时，热敏关闭电路为检测状态，P沟道输出晶体管为关。热敏关闭电路的检测状态被门锁，即使结点温度降低到135°C (典型值)，P沟道输出晶体管也会保持为关的状态。

通过ON / OFF端子使IC变为电源关闭状态、或降低电源电压使低电源电压检测电路变为检测状态，可解除被门锁的热敏关闭电路的检测状态。为了使低电源电压检测电路变为检测状态，请将电源电压控制为小于或等于0.5 V。

注意 1. 如果电源发生急剧变动，即使结点温度未达到165°C (典型值)，热敏关闭电路也有可能变为检测状态，因此请注意要充分保持电源电压的稳定。另外，请在实际的应用电路上进行充分的评价。

2. 如果OUT端子急剧地与GND短路，由于与应用电路上的电感和包括 C_L 在内的电容发生共振现象，因此有可能在OUT端子产生超过绝对最大额定值的负电压。如果产生超过绝对最大额定值的负电压，即使结点温度未达到165°C (典型值)，热敏关闭电路也有可能变为检测状态。OUT端子急剧地与GND短路后，即使解除短路 V_{OUT} 也不会上升时，请按照 "5.2 门锁类型" 所示的方法解除被门锁的检测状态。

■ 注意事项

- 请充分注意电源及GND的布线方式，以降低阻抗。
此外，请将VDD端子 – VSS端子之间的输入电容器 (C_{IN}) 和OUT端子 – VSS端子之间的输出电容器 (C_L) 各自连接到本IC连接端子的附近。
- S-19680系列为了稳定工作推荐以下的使用条件，请在实际的应用电路上对包括温度特性等进行充分的实实验证后再选定 C_{IN} 、 C_L 。

输入电容器 (C_{IN}): 推荐大于或等于0.1 μ F的陶瓷电容器
输出电容器 (C_L): 推荐大于或等于0.1 μ F的陶瓷电容器

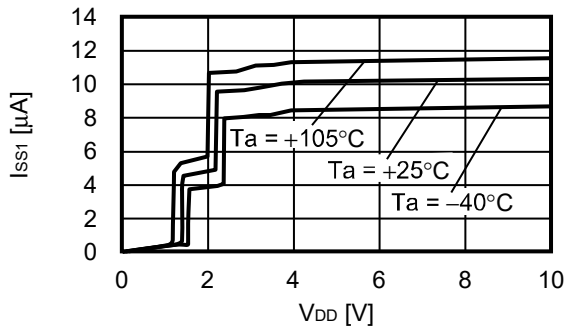
- 请充分注意与VDD端子、VIN端子、SENSE端子相关的布线方式，以降低阻抗。
此外，请将VDD端子 – VIN端子之间的分流电阻 (R_{SHUNT}) 和VDD端子 – SENSE端子之间的感测电阻 (R_{SENSE}) 各自连接到本IC连接端子的附近。若在SENSE端子上附加电容，电流感测放大器则有可能发生振荡，务请注意。
- R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 请使用以下值的电阻。"■ 电气特性" 所示的值仅考虑了IC的偏差值。实际上会受到 R_{SHUNT} 和 R_{SENSE} 的偏差的影响，务请注意。

分流电阻 (R_{SHUNT}): 5.1 Ω
感测电阻 (R_{SENSE}): 5.1 k Ω

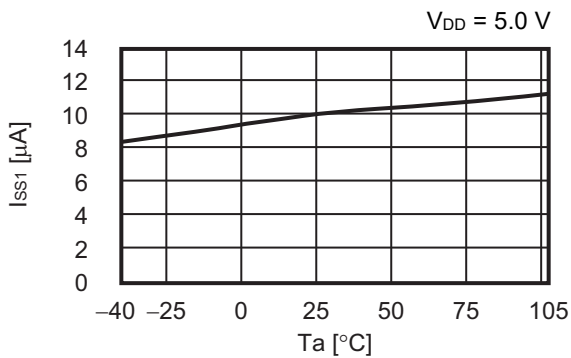
- 在VIN端子 – SENSE端子之间连续施加大于或等于3 V的电压时，电流感测放大器的特性有可能会发生变化，务请注意。
- OUT端子被急剧短路到GND时，应用电路上的电感与包括 C_L 在内的静电电容会发生共振现象，此种现象有可能使OUT端子发生超过绝对最大额定值的负电压。通过在共振路径上插入串联电阻，可期待缓和共振现象；通过在OUT端子 – VSS端子间插入保护二极管，可期待获得限制负电压的效果。
- 请确认电源电压、负载电流的条件，使内部功耗不超过容许功耗。
- 本IC虽内置了防静电保护电路，但请不要对IC施加超过保护电路性能的过大静电。
- 使用本公司的IC生产产品时，如因其产品中对该IC的使用方法或产品的规格，或因进口国等原因，包含本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)

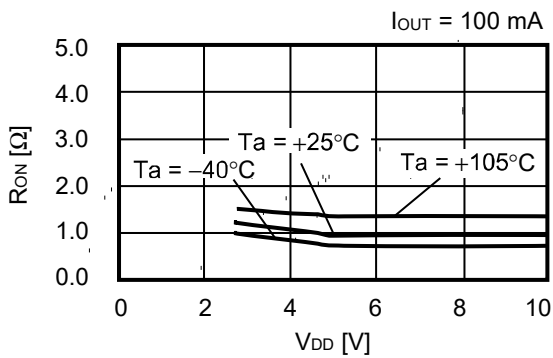
1. 工作时消耗电流 - 电源电压



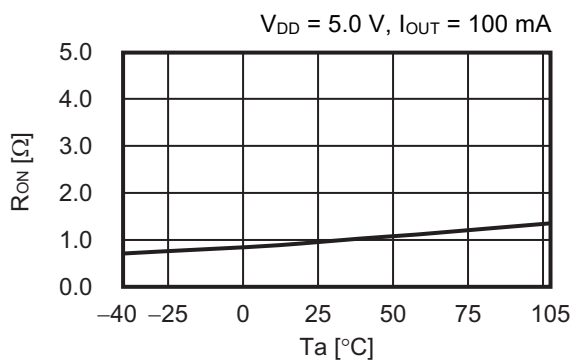
2. 工作时消耗电流 - 温度



3. 通态电阻 - 电源电压

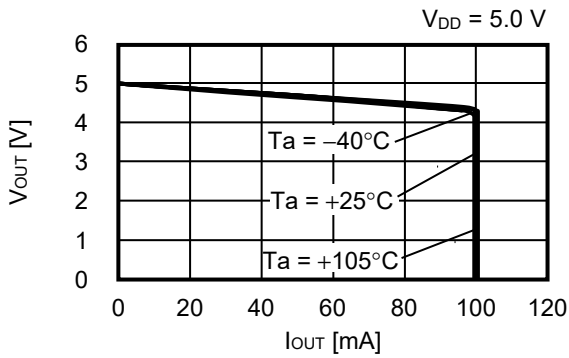


4. 通态电阻 - 温度

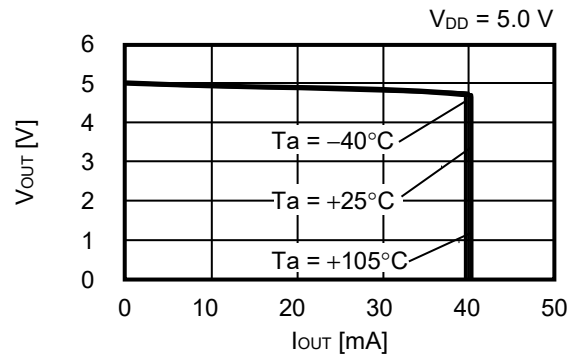


5. 输出电压 – 输出电流

5.1 $I_{LIM} = 100\text{ mA}$ 产品

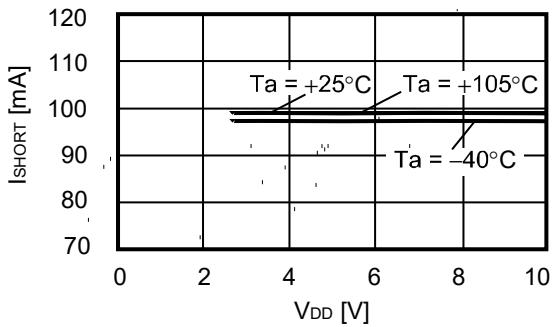


5.2 $I_{LIM} = 40\text{ mA}$ 产品

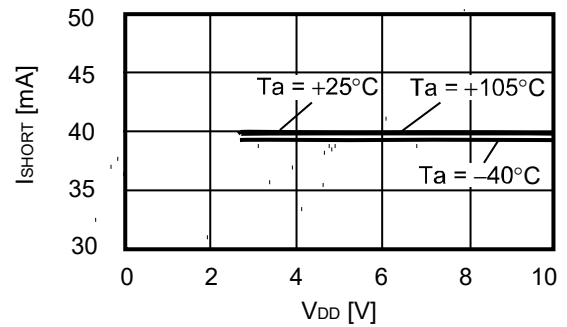


6. 负载短路检测电流 – 电源电压

6.1 $I_{SHORT} = 100\text{ mA}$ 产品

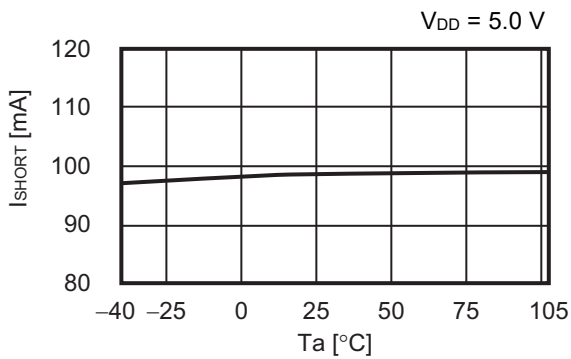


6.2 $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$ 产品

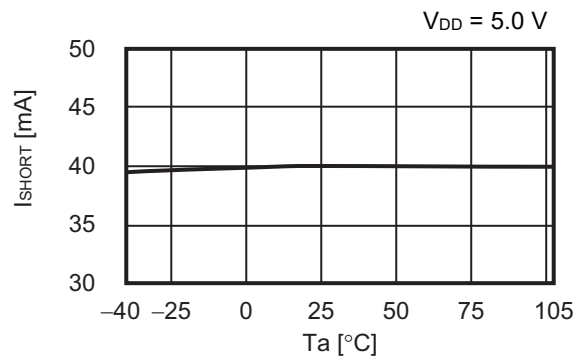


7. 负载短路检测电流 – 温度

7.1 $I_{SHORT} = 100\text{ mA}$ 产品

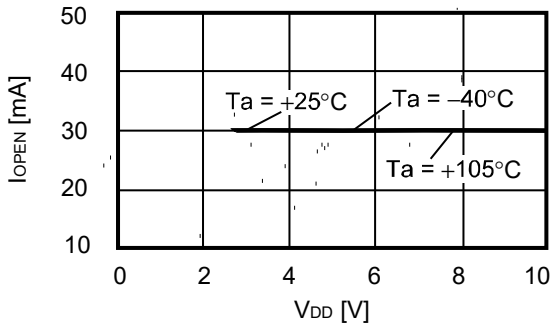


7.2 $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$ 产品

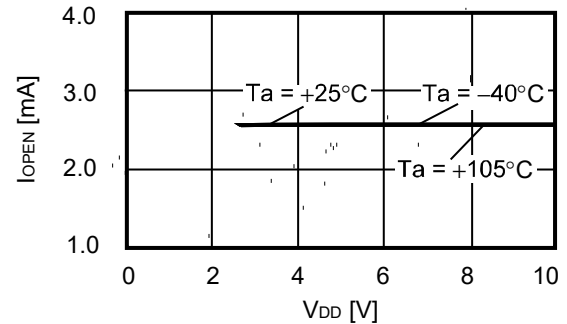


8. 负载开路检测电流 – 电源电压

8.1 $I_{OPEN} = 30\text{ mA}$ 产品

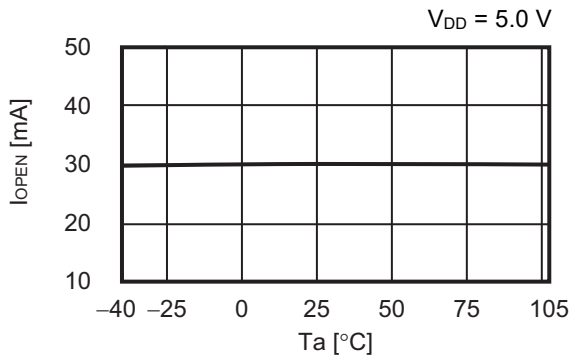


8.2 $I_{OPEN} = 2.5\text{ mA}$ 产品

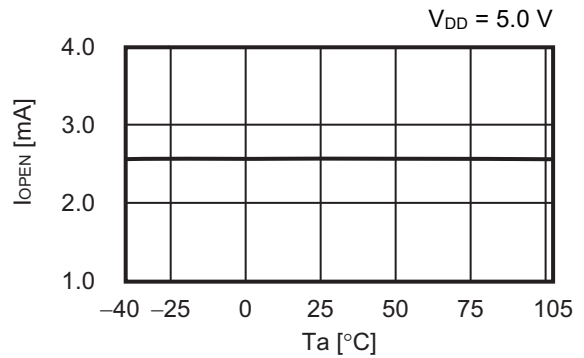


9. 负载开路检测电流 – 温度

9.1 I_{OPEN} = 30 mA产品



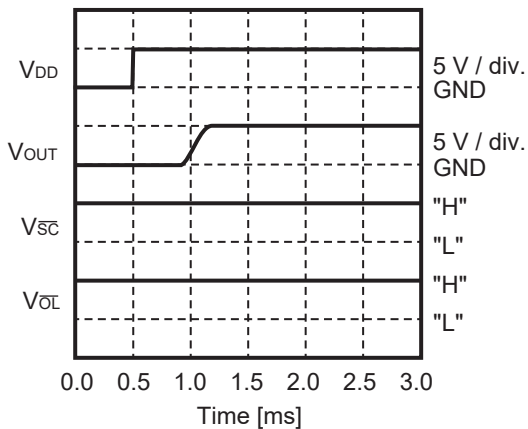
9.2 I_{OPEN} = 2.5 mA产品



10. 接通电源时特性 (I_{LIM} = 100 mA, I_{SHORT} = 40 mA, I_{OPEN} = 2.5 mA产品)

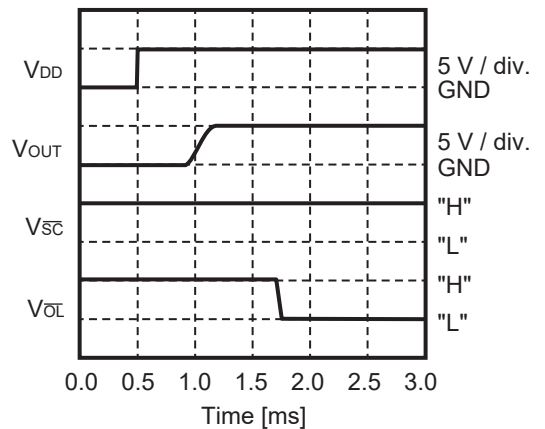
10.1 负载通常状态 (I_{OPEN} < I_{OUT} < I_{SHORT})

V_{DD} = 0 V → 5.0 V, C_L = 0.1 μF,
I_{OUT} = 20 mA, Ta = +25°C



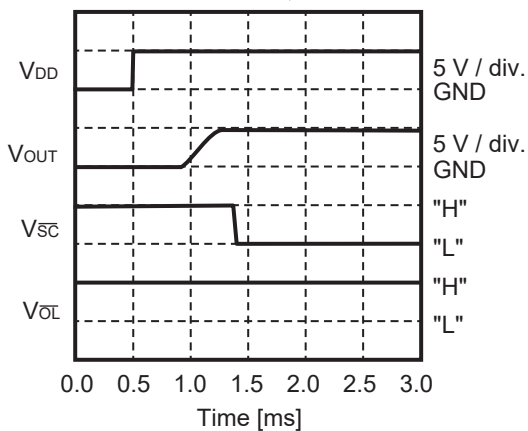
10.2 负载开路状态 (I_{OUT} < I_{OPEN})

V_{DD} = 0 V → 5.0 V, C_L = 0.1 μF,
I_{OUT} = 0.01 mA, Ta = +25°C



10.3 负载短路状态 (I_{SHORT} < I_{OUT} < I_{LIM})

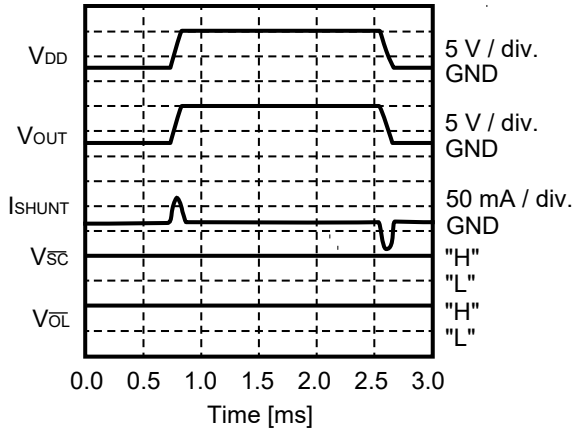
V_{DD} = 0 V → 5.0 V, C_L = 0.1 μF,
I_{OUT} = 60 mA, Ta = +25°C



11. 电源变动时特性 ($I_{LIM} = 100\text{ mA}$, $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$, $I_{OPEN} = 2.5\text{ mA}$ 产品)

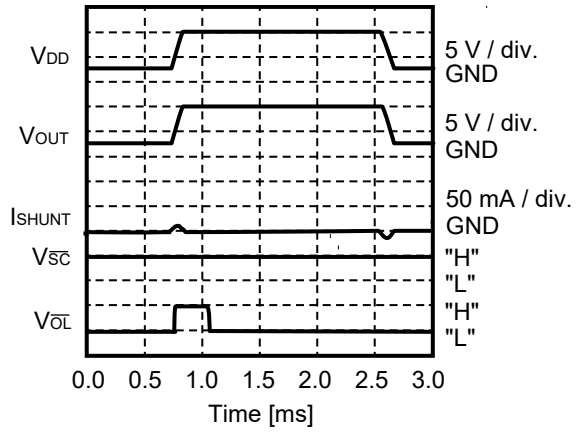
11.1 负载通常状态 ($I_{OPEN} < I_{OUT} < I_{SHORT}$)

$V_{DD} = 2.7\text{ V} \leftrightarrow 10.0\text{ V}$ ($0.1\text{ V}/\mu\text{s}$),
 $C_L = 0.1\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 20\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



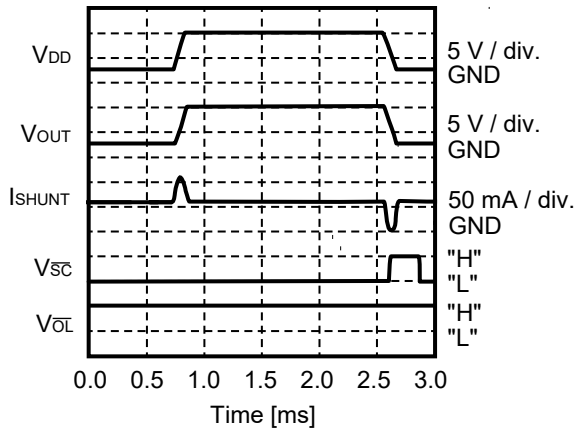
11.2 负载开路状态 ($I_{OUT} < I_{OPEN}$)

$V_{DD} = 2.7\text{ V} \leftrightarrow 10.0\text{ V}$ ($0.1\text{ V}/\mu\text{s}$),
 $C_L = 0.1\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 0.01\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



11.3 负载短路状态 ($I_{SHORT} < I_{OUT} < I_{LIM}$)

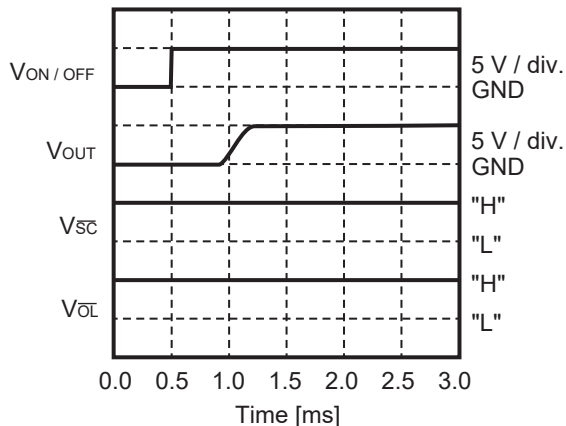
$V_{DD} = 2.7\text{ V} \leftrightarrow 10.0\text{ V}$ ($0.1\text{ V}/\mu\text{s}$),
 $C_L = 0.1\ \mu\text{F}$, $I_{OUT} = 60\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



12. Turning on (接通) ($I_{LIM} = 100\text{ mA}$, $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$, $I_{OPEN} = 2.5\text{ mA}$ 产品)

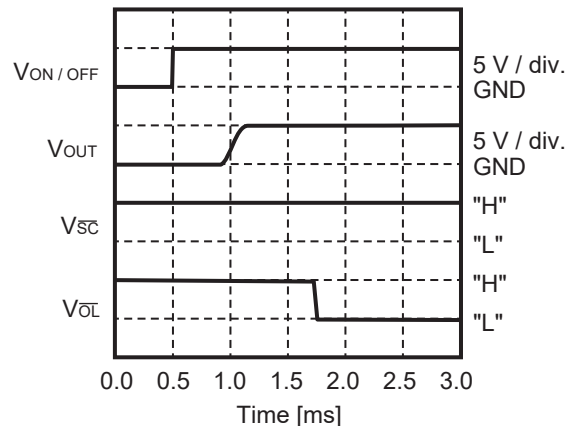
12.1 负载通常状态 ($I_{OPEN} < I_{OUT} < I_{SHORT}$)

$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 5.0\text{ V}$,
 $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 20\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



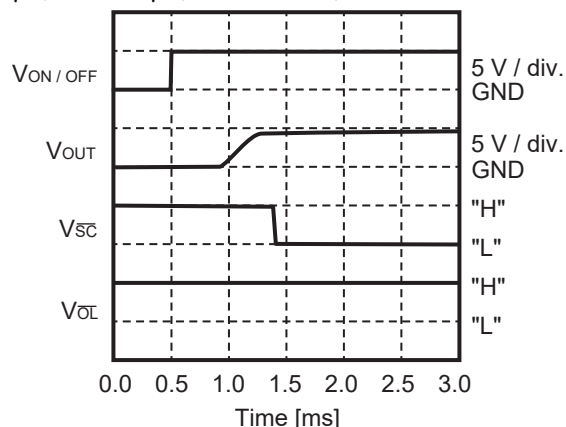
12.2 负载开路状态 ($I_{OUT} < I_{OPEN}$)

$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 5.0\text{ V}$,
 $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 0.01\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



12.3 负载短路状态 ($I_{SHORT} < I_{OUT} < I_{LIM}$)

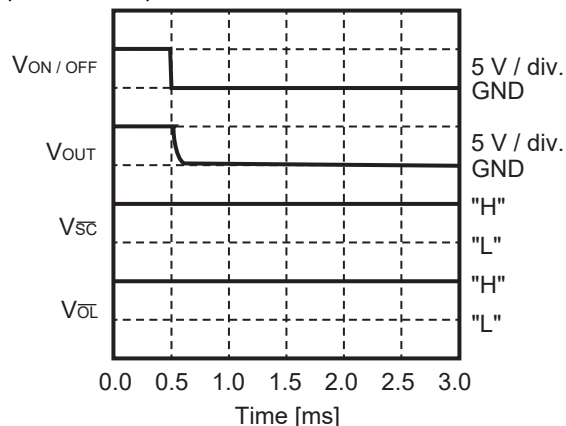
$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 0\text{ V} \rightarrow 5.0\text{ V}$,
 $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 60\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



13. Turning off (断开) ($I_{LIM} = 100\text{ mA}$, $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$, $I_{OPEN} = 2.5\text{ mA}$ 产品)

13.1 负载通常状态 ($I_{OPEN} < I_{OUT} < I_{SHORT}$)

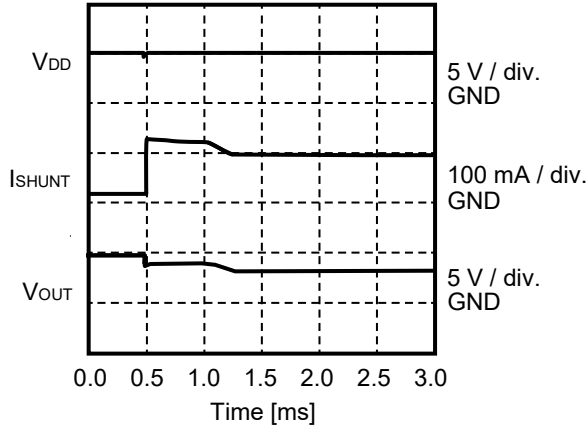
$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $V_{ON/OFF} = 5.0\text{ V} \rightarrow 0\text{ V}$,
 $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $I_{OUT} = 20\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



14. 电流限制响应特性

14.1 $I_{LIM} = 100\text{ mA}$ 产品

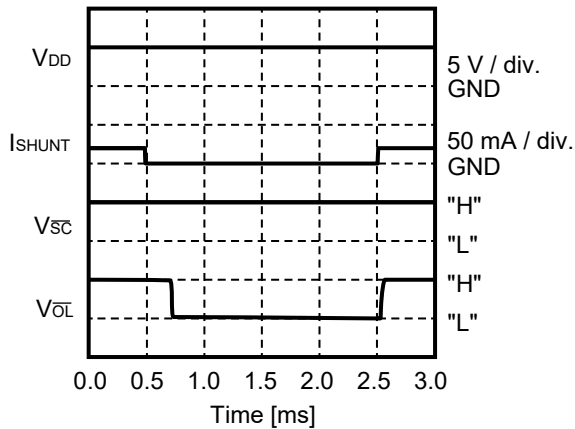
$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$,
 $I_{OUT} = 20\text{ mA} \rightarrow 130\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



15. 负载变动时特性

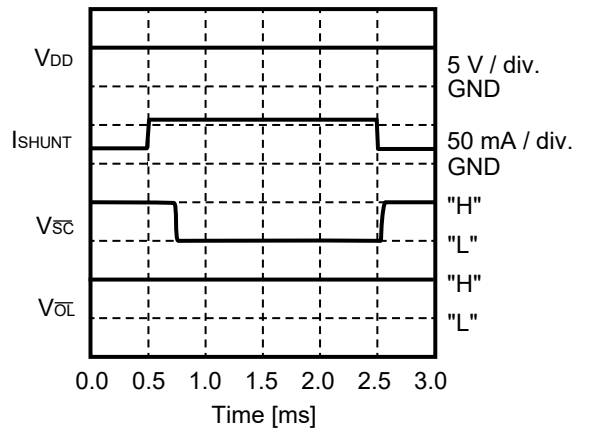
15.1 $I_{OPEN} = 2.5\text{ mA}$ 产品

$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$,
 $I_{OUT} = 0\text{ mA} \leftrightarrow 20\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



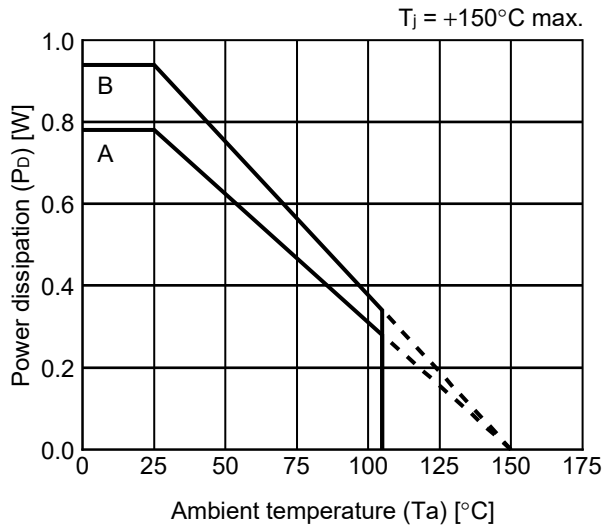
15.2 $I_{SHORT} = 40\text{ mA}$ 产品

$V_{DD} = 5.0\text{ V}$, $C_{IN} = 0.1\text{ }\mu\text{F}$, $C_L = 0.1\text{ }\mu\text{F}$,
 $I_{OUT} = 20\text{ mA} \leftrightarrow 60\text{ mA}$, $T_a = +25^\circ\text{C}$



■ Power Dissipation


TMSOP-8

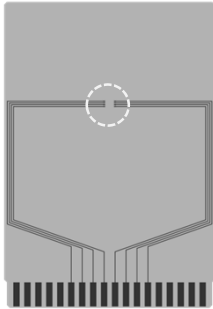


| Board | Power Dissipation (P_D) |
|-------|-----------------------------|
| A | 0.78 W |
| B | 0.94 W |
| C | - |
| D | - |
| E | - |

TMSOP-8 Test Board

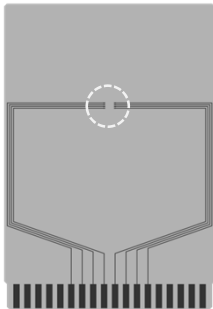
(1) Board A

 IC Mount Area



| Item | Specification | |
|-----------------------------|---------------------|---|
| Size [mm] | 114.3 x 76.2 x t1.6 | |
| Material | FR-4 | |
| Number of copper foil layer | 2 | |
| Copper foil layer [mm] | 1 | Land pattern and wiring for testing: t0.070 |
| | 2 | - |
| | 3 | - |
| | 4 | 74.2 x 74.2 x t0.070 |
| Thermal via | - | |

(2) Board B



| Item | Specification | |
|-----------------------------|---------------------|---|
| Size [mm] | 114.3 x 76.2 x t1.6 | |
| Material | FR-4 | |
| Number of copper foil layer | 4 | |
| Copper foil layer [mm] | 1 | Land pattern and wiring for testing: t0.070 |
| | 2 | 74.2 x 74.2 x t0.035 |
| | 3 | 74.2 x 74.2 x t0.035 |
| | 4 | 74.2 x 74.2 x t0.070 |
| Thermal via | - | |

No. TMSOP8-A-Board-SD-1.0



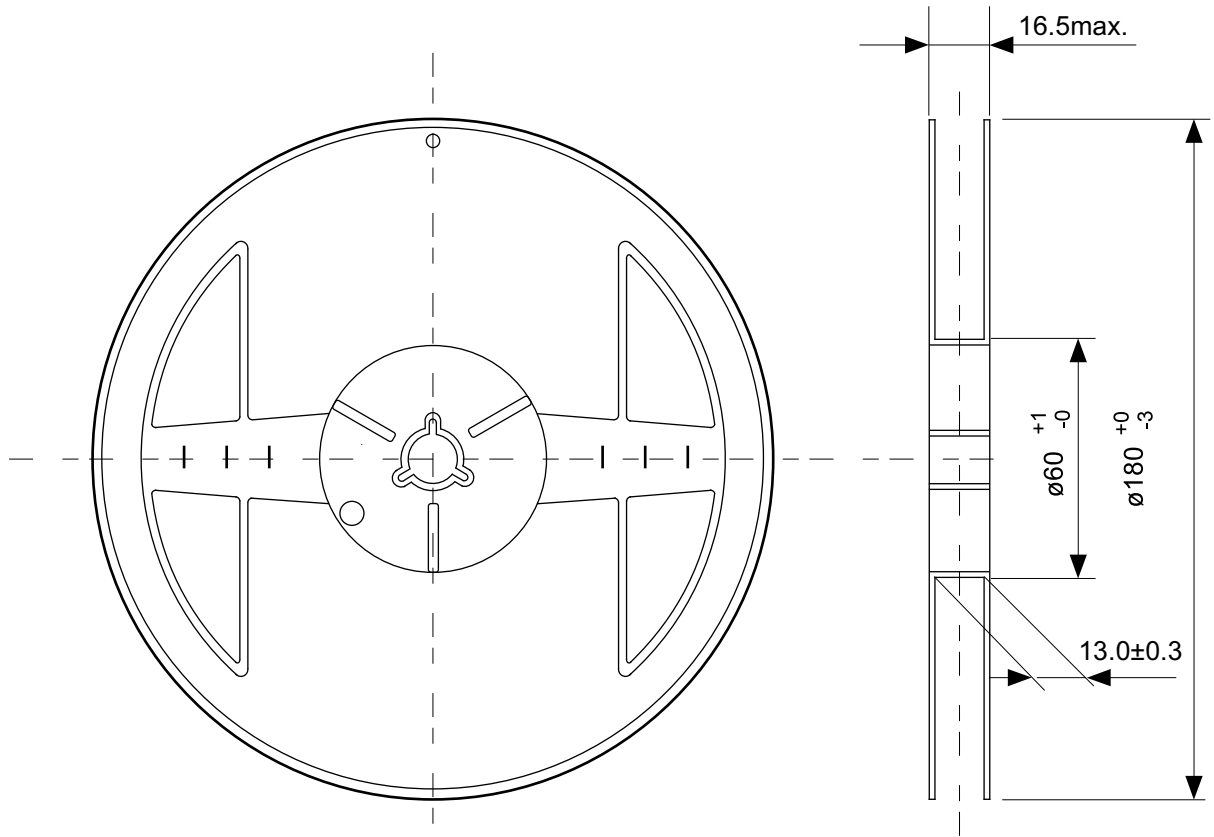
No. FM008-A-P-SD-1.2

| | |
|-------------------|-------------------------|
| TITLE | TMSOP8-A-PKG Dimensions |
| No. | FM008-A-P-SD-1.2 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| ABLIC Inc. | |



No. FM008-A-C-SD-2.0

| | |
|-------------------|-----------------------|
| TITLE | TMSOP8-A-Carrier Tape |
| No. | FM008-A-C-SD-2.0 |
| ANGLE | |
| UNIT | mm |
| ABLIC 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 | | |
| ANGLE | | QTY. | 4,000 |
| UNIT | mm | | |
| | | | |
| ABLIC Inc. | | | |

免责声明 (使用注意事项)

1. 本资料记载的所有信息 (产品数据、规格、图、表、程序、算法、应用电路示例等) 是本资料公开时的最新信息, 有可能未经预告而更改。
2. 本资料记载的电路示例和使用方法仅供参考, 并非保证批量生产的设计。使用本资料的信息后, 发生并非因本资料记载的产品 (以下称本产品) 而造成的损害, 或是发生对第三方知识产权等权利侵犯情况, 本公司对此概不承担任何责任。
3. 因本资料记载错误而导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
4. 请注意在本资料记载的条件范围内使用产品, 特别请注意绝对最大额定值、工作电压范围和电气特性等。因在本资料记载的条件范围外使用产品而造成的故障和 (或) 事故等的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
5. 在使用本产品时, 请确认使用国家、地区以及用途的法律、法规, 测试产品用途的满足能力和安全性能。
6. 本产品出口海外时, 请遵守外汇交易及外国贸易法等出口法令, 办理必要的相关手续。
7. 严禁将本产品用于以及提供 (出口) 于开发大规模杀伤性武器或军事用途。对于如提供 (出口) 给开发、制造、使用或储藏核武器、生物武器、化学武器及导弹, 或有其他军事目的者的情况, 本公司对此概不承担任何责任。
8. 本产品并非是设计用于可能对生命、人体造成影响的设备或装置的部件, 也非是设计用于可能对财产造成损害的设备或装置的部件 (医疗设备、防灾设备、安全防范设备、燃料控制设备、基础设施控制设备、车辆设备、交通设备、车载设备、航空设备、太空设备及核能设备等)。请勿将本产品用于上述设备或装置的部件。本公司事先明确标示的车载用途例外。作为上述设备或装置的部件使用本产品时, 或本公司事先明确标示的用途以外使用本产品时, 所导致的损害, 本公司对此概不承担任何责任。
9. 半导体产品可能有一定的概率发生故障或误工作。为了防止因本产品的故障或误工作而导致的人身事故、火灾事故、社会性损害等, 请客户自行负责进行冗长设计、防止火势蔓延措施、防止误工作等安全设计。并请对整个系统进行充分的评价, 客户自行判断适用的可否。
10. 本产品非耐放射线设计产品。请客户根据用途, 在产品设计的过程中采取放射线防护措施。
11. 本产品在一般的使用条件下, 不会影响人体健康, 但因含有化学物质和重金属, 所以请不要将其放入口中。另外, 晶元和芯片的破裂面可能比较尖锐, 徒手接触时请注意防护, 以免受伤等。
12. 废弃本产品时, 请遵守使用国家和地区的法令, 合理地处理。
13. 本资料中也包含了与本公司的著作权和专有知识有关的内容。本资料记载的内容并非是对本公司或第三方的知识产权、其它权利的实施及使用的承诺或保证。严禁在未经本公司许可的情况下转载、复制或向第三方公开本资料的一部分或全部。
14. 有关本资料的详细内容等如有不明之处, 请向代理商咨询。
15. 本免责声明以日语版为正本。即使有英语版或中文版的翻译件, 仍以日语版的正本为准。

2.4-2019.07



ABLIC

艾普凌科有限公司
www.ablic.com