

## 简介

SIT24XX5Q 系列产品是一款看门狗线性稳压器（LDO），可工作在 4V~40V 的宽输入电压范围。该系列产品不同型号可以提供 3.3V，5V 的固定输出。输出带载能力为 500mA。可应用于汽车微控制器或微处理器电源应用中。

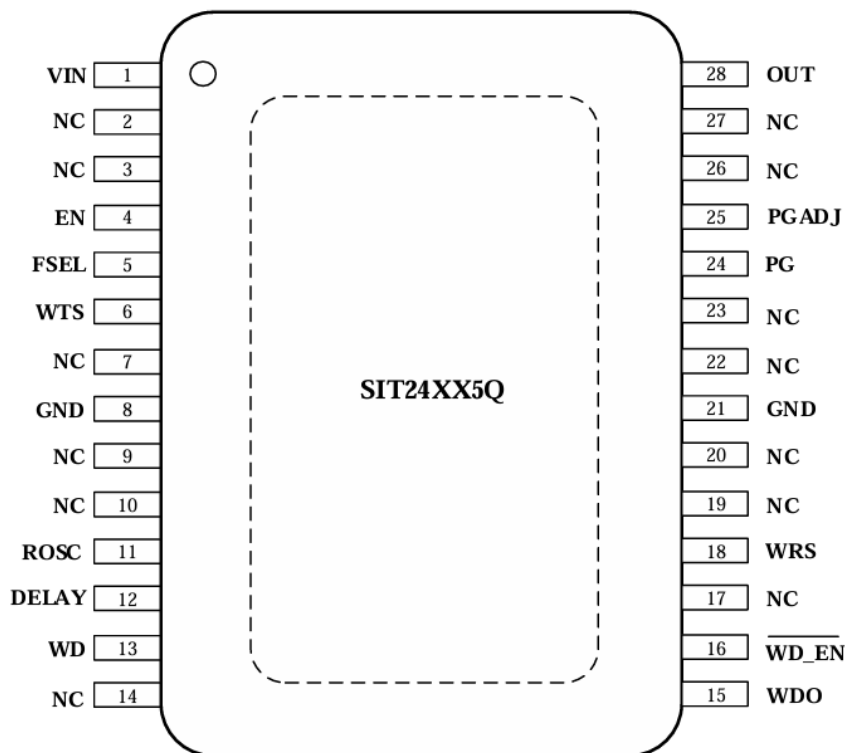
典型应用下，空载时典型静态功耗仅为 12 $\mu$ A（看门狗禁用），休眠时典型功耗仅为 1 $\mu$ A。

SIT24XX5Q 系列产品还提供了可编程选择窗口或标准看门狗功能，并使用外部电阻器来设置看门狗周期（精度<10%）。

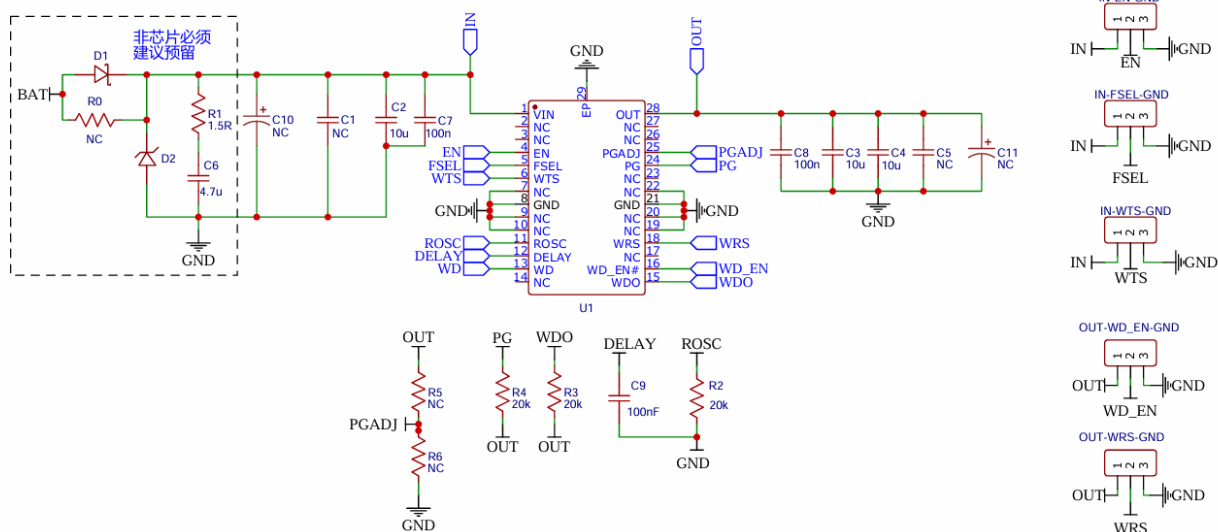
SIT24XX5Q 系列产品中 PG 端口可直接用来驱动微处理器（MCU）的复位引脚。内置 PG 固定延迟时间与上升/下降阈值；也可通过 DELAY 脚外置电容来调节 PG 延迟时间、通过 PGADJ 分压电阻来调节上升/下降阈值。

SIT24XX5Q 内置过流保护和过温保护功能，输出短路到地的情况发生时，输出电流会被钳位至限流值，温度过高时，内置保护机制会关断 LDO，直至温度降到安全范围内，LDO 恢复正常输出。SIT24XX5Q 系列产品采用带有散热增强型焊盘的 ETSSOP28 封装；

## 封装引脚



引脚序号	引脚名称	引脚功能描述
1	VIN	输入引脚。
2	NC	无连接。
3	NC	无连接。
4	EN	使能引脚，连接至逻辑控制信号或 VIN。
5	FSEL	内部频率选择信号引脚，接低电平时选择高频时钟；接高电平时选择低频时钟。
6	WTS	看门狗类型选择引脚，接低电平时选择窗口看门狗；接高电平选择标准看门狗。
7	NC	无连接。
8	GND	GND 引脚。
9	NC	无连接。
10	NC	无连接。
11	ROSC	看门狗周期调节引脚，外接电阻到地，阻值可调节看门狗周期。当悬空或接地时看门狗输出 WDO 脚被下拉报错。
12	DELAY	PG 延迟引脚，外接电容到地可调节 PG 延迟时间。
13	WD	看门狗信号输入引脚。
14	NC	无连接。
15	WDO	看门狗状态引脚，外接上拉电阻到 OUT。
16	$\overline{\text{WD\_EN}}$	看门狗使能引脚，低电平有效。
17	NC	无连接。
18	WRS	窗口比值调节引脚（仅窗口看门狗模式有效），接低电平时开关窗口比 1:1；接高电平时开关窗口比 8:1。
19	NC	无连接。
20	NC	无连接。
21	GND	GND 引脚。
22	NC	无连接。
23	NC	无连接。
24	PG	PG 引脚，外接上拉电阻到 OUT。
25	PGADJ	PG 阈值调节引脚，接地固定阈值；在 OUT 与 GND 之间接分压电阻串到 PGADJ 可调节 PG 阈值。
26	NC	无连接。
27	NC	无连接。
28	OUT	输出引脚。

**典型应用**

**SIT24XX5Q 系列典型应用原理图**

1. 上述“非芯片必须建议预留”框内的器件，主要是系统级的应用防护推荐的器件，对防反接、浪涌、热插拔、冷启动都会有一定效果
2. 除虚线框内的器件，SIT24XX5Q 系列周边器件推荐按建议值使用，以上所有电容建议采用 X7R 材质或同等材质及以上电容
3. BAT 为输入源，建议经过预留的器件后，先经过 C2 (10 $\mu$ F)，再经过 C7 (100nF)到芯片 IN 引脚，电容需靠近芯片引脚放置。
4. OUT 为输出端，根据不同版本会有 5V、3.3V 版本，从 OUT 引脚先经过 C8 (100nF)，然后再经过 C3 (10 $\mu$ F)、C4 (10 $\mu$ F)到负载端，电容需靠近芯片引脚放置。

**主推型号：**

订购代码	输出电压	最大负载电流	PG	静态电流 (Disable WDG)	封装	MSL	包装方式
SIT24505QT	5V	500mA	√	12 $\mu$ A	ETSSOP28	MSL 3	盘装编带
SIT24335QT	3.3V	500mA	√	12 $\mu$ A	ETSSOP28	MSL 3	盘装编带
SIT24503QT	5V	300mA	√	12 $\mu$ A	ETSSOP16	MSL 1	盘装编带
SIT24333QT	3.3V	300mA	√	12 $\mu$ A	ETSSOP16	MSL 1	盘装编带

**Watchdog 配置**

看门狗（Watchdog Timer, WDT）可理解为是一种特殊的定时器，它就像一个“监督者”，用于监测微控制器系统的运行状态；微控制器定期向看门狗计时器发送脉冲，以表明系统运行正常；如果看门狗计时器在规定的时间范围内（喂狗错误）未接收到此脉冲，看门狗计时器就会产生一个复位信号，该复位信号可用于通知微控制器已出现卡顿或死机，或用于复位微控制器本身。

SIT24XX5Q 系列产品提供了可编程选择窗口或标准看门狗功能，通过 WTS 引脚控制选择窗口（WTS=0）或标准（WTS=1）看门狗功能，WD\_EN 引脚控制看门狗开关（低使能，高禁用）；并通过 ROSC 引脚外接到地电阻器来设置看门狗周期，同时 FSEL 引脚可切换内部时钟频率从而改变看门狗周期；并且在窗口看门狗模式下，开/关窗口比例可通过 WRS 引脚配置为 1:1（WRS=0）或 8:1（WRS=1）。

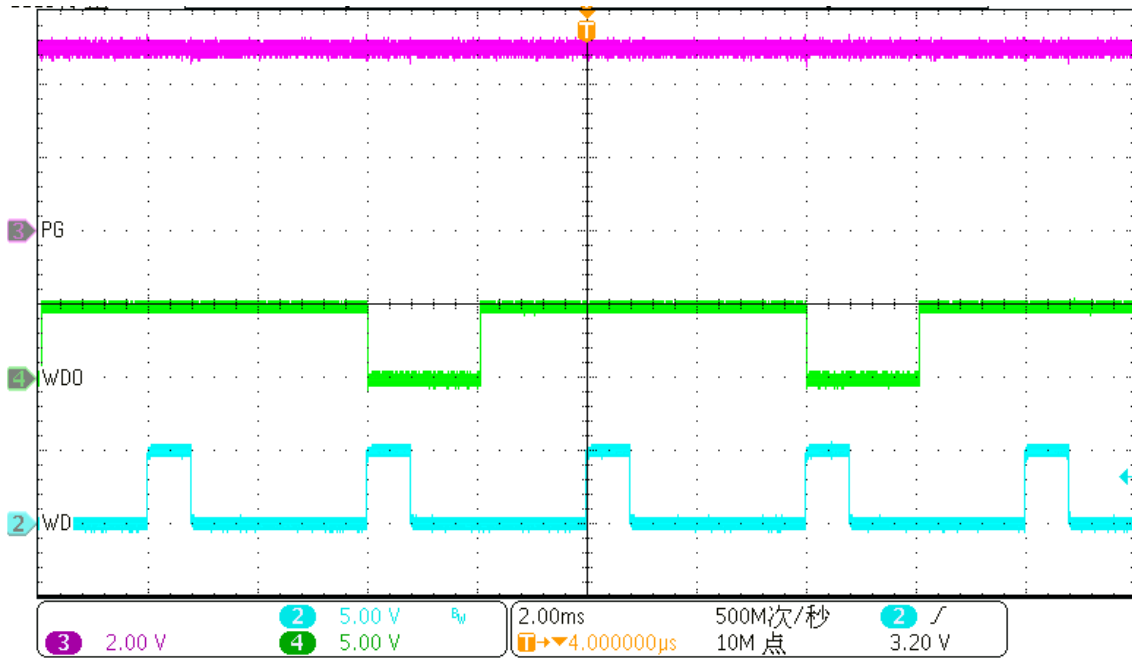
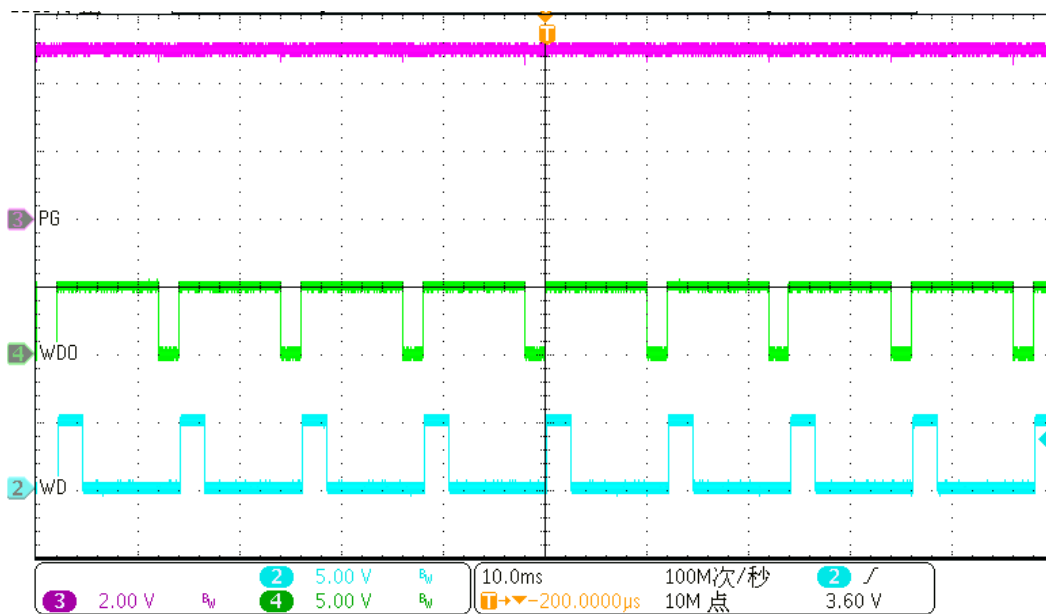
SIT24XX5Q 系列在看门狗工作过程中，PG 上拉、WD\_EN 置 0、WDO 报错恢复上拉均能使看门狗开始初始化计数；通过 WD 引脚输入  $>100\mu\text{s}$  的高电平脉冲周期性进行喂狗；喂狗需遵循以下要求：初始化时间内必须喂狗，开窗期间必须喂狗，关窗期间禁止喂狗（标准看门狗没有关窗时间），以上行为若未遵循则 WDO 脚拉低，并持续  $t_{(WD)} \times 20\%$  的报错时间。ROSC 脚禁止悬空或接地，否则 WDO 脚将持续拉低。

看门狗时间参数设置可参照下表：

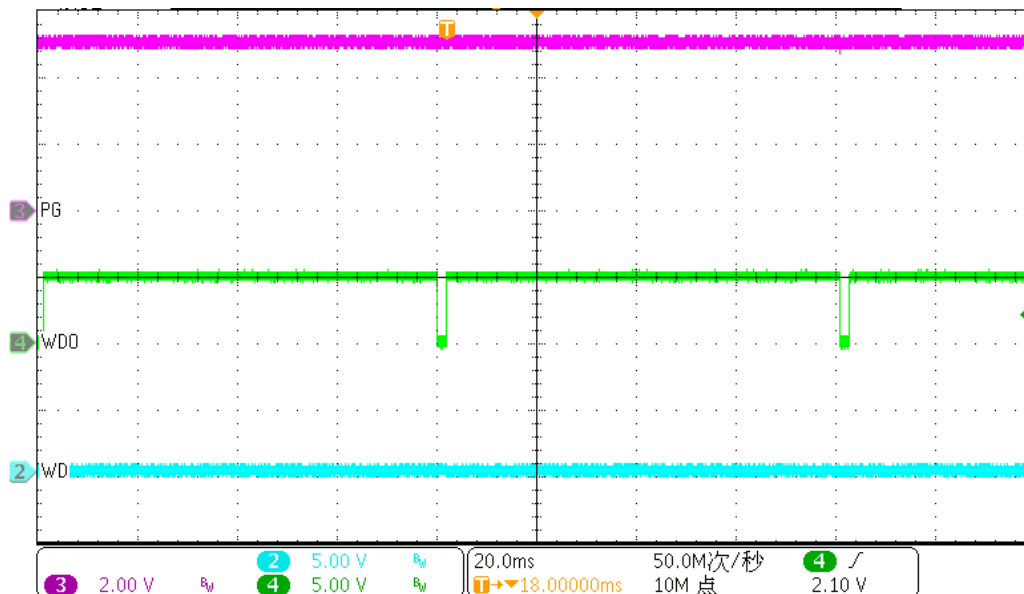
	窗口看门狗	标准看门狗
FSEL 低电平	$t_{(WD)} = R_{ROSC} \times 0.5 \times 10^{-6}$	
FSEL 高电平	$t_{(WD)} = R_{ROSC} \times 2.5 \times 10^{-6}$	
看门狗初始化时间	$t_{(WD\_INI)} = 8 \times t_{(WD)}$	
开窗 ( $t_{(OW)}$ ) 与关窗 ( $t_{(CW)}$ ) 时间	$t_{(WD)} = t_{(OW)} + t_{(CW)}$	$t_{(WD)} = t_{(OW)}$
WRS 低电平	$t_{(OW)} = t_{(CW)} = 50\% \times t_{(WD)}$	-
WRS 高电平	$t_{(OW)} = 8 \times t_{(CW)} = (8 / 9) \times t_{(WD)}$	-
报错持续时间	$t_{(FLT)} = 20\% \times t_{(WD)}$	

**WDO 报错提示:**

WDO 有以下几种典型的报错提示机制 (VIN=12V,WRS= WTS= FSEL=WD\_EN=GND,ROSC=20K)

**1、关窗期间 WD 错误喂狗，WDO 报错提示**

**2、开窗期间 WD 未喂狗或标准 Watchdog 模式下喂狗周期超过 Watchdog 周期，WDO 报错提示**


### 3、初始化时间内未喂狗或 WD 无信号，WDO 报错提示



## PG & DELAY

Power Good 指示是 SIT24XX5Q 系列提供的一个表示它自身的输出处于正常状态的输出信号，系统中的其他部分在收到该信号以后可以进行一些相应的动作如初始化、开始一个有序列的行为等等。

SIT24XX5Q 系列还提供了 DELAY 用来设置 OUT 正常到 PG 指示正常之间的延时  $t_{(DLY)}$ ；当 OUT 电压上升到  $V_{(PG-RISE)}$  时，PG 延迟  $t_{(DLY)}$  时间后翻转为高， $t_{(DLY)}$  时间由 DELAY 引脚到地之间所接的  $C_{DELAY}$  容值决定。

计算公式：

$$C_{DELAY} = \frac{I_{(CHARGE)} \times t_{(DLY)}}{V_{(RISE)}}$$

$$t_{(DLY)} = \frac{C_{DELAY} \times V_{(RISE)}}{I_{(CHARGE)}}$$

如取  $C_{DELAY}=100nF$

$$t_{(DLY)} = \frac{C_{DELAY} \times V_{(RISE)}}{I_{(CHARGE)}} = 100 \times 1 \div 5 = 20 \text{ (ms)}$$

## 允许功耗

通过以下公式可大致估算封装的允许功耗:

$$P_D = (V_{IN} - V_{OUT}) * I_{OUT}$$

$$T_J = T_A + R_{\theta JA} * P_D$$

$$I_{OUT} = (T_J - T_A) / (R_{\theta JA} * ((V_{IN} - V_{OUT})))$$

如  $V_{IN}=12V$ ,  $V_{OUT}=5V$ ,  $T_J=150^{\circ}C$ ,  $T_A=25^{\circ}C$  条件下能够输出的电流:

$$I_{OUT} = (150 - 25) / (35 * (12 - 5)) = 0.510 \text{ (A)}$$

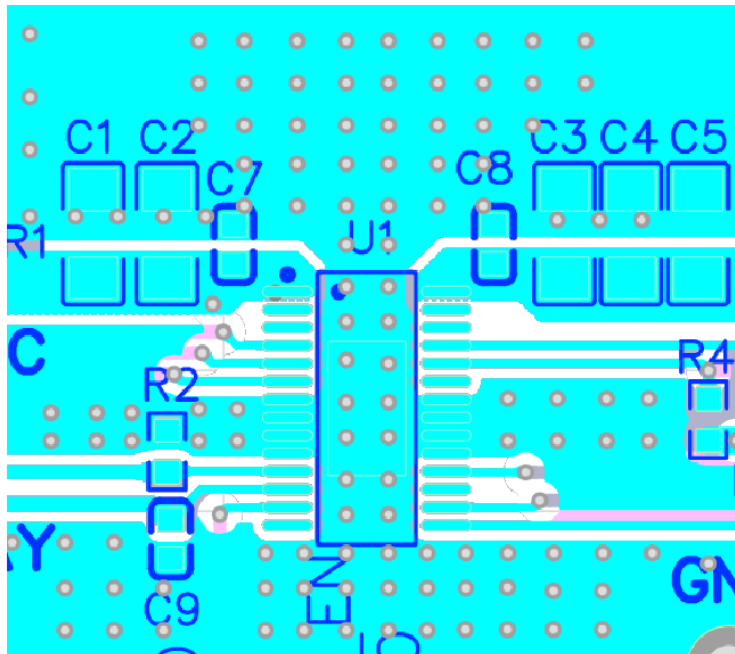
符号	参数	封装类型	值	单位
$R_{\theta JA}$	结到环境热阻	ETSSOP28	35	$^{\circ}C/W$
$R_{\theta JC}$	结到外壳热阻	ETSSOP28	13.8	$^{\circ}C/W$

具体的允许功耗受 PCB、结构、散热条件以及外部因素影响较大，以上提供的是相应条件下的理论值，允许功耗的设计建议以实际的应用环境进行设计并适当留有裕量

## PCB LAYOUT

为了更好地使用 SIT24XX5Q Series，在 PCB LAYOUT 时，建议遵循以下原则：

- 1、电容位置尽量靠近芯片引脚放置，并且走线时都经过电容再到 IC 管脚；小电容更靠近 IC。
- 2、过孔会引起路径的高阻抗，如果设计中大电流需要通过过孔，建议使用多个过孔。
- 3、芯片 GND 直接连到系统地，连接的铜箔需要短、粗且尽量保持完整，不被其他走线所截断。
- 4、PCB 的地线覆铜面积尽可能大，以利于散热，同时芯片底部的散热焊盘与地线覆铜须有良好的接触，以保证散热良好。
- 5、应用中所使用的电容尽量选用 X7R 或同等及以上材质。



PCB Layout example