

Solar Module Assembly Manual

⌚ type	Post
⌚ status	Published
📅 date	@2025/03/09
≡ slug	Solar-Module-Assembly-Manual
≡ summary	About TPS63900 details
≡ tags	DIY 笔记
⌚ category	技术分享

🔗 相关链接

<https://blog.sleepfat.top/Solar-Module-Assembly-Manual>

https://github.com/sleep4at/Solar_Module



本文适用于Beta3、Beta3.1，Beta2在Step2处略有不同，但大差不差~

Hardware Selection

TPS63900



TPS63900DSKR 正在供货

具有输入电流限制和动态电压调节功能的 1.8V 至 5.5V、
75nA IQ 降压/升压转换器

定制

查看替代产品

Typical Application Schematic

8.2 Typical Application

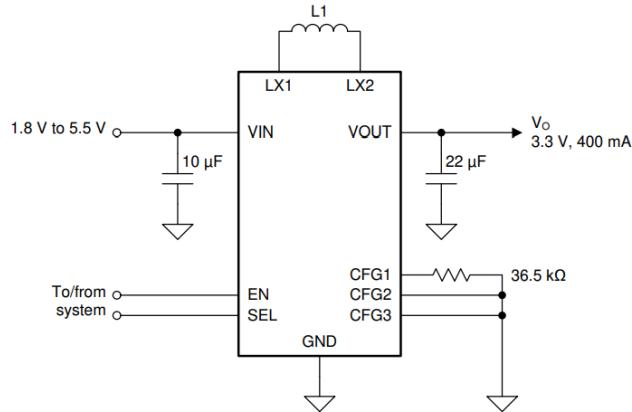


图 8-1. 3.3 V_{OUT} Typical Application

Footpin Function

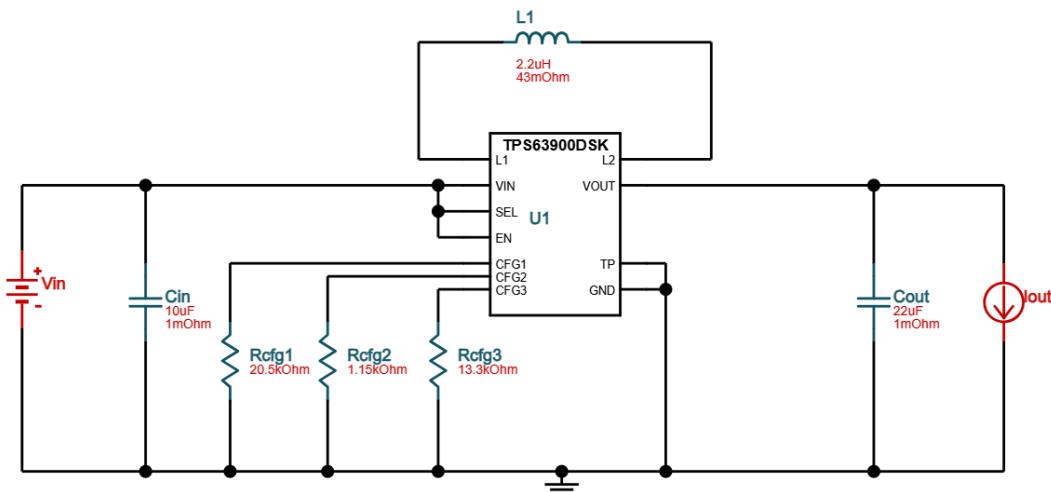
表 5-1. Pin Functions

PIN		I/O	DESCRIPTION
NO.	NAME		
1	EN	I	Device enable. A high level applied to this pin enables the device and a low level disables it. It must not be left open.
2	SEL	I	Output voltage select. Selects $V_{O(2)}$ when a high level is applied to this pin. Selects $V_{O(1)}$ when a low level is applied to this pin. It must not be left open.
3	CFG1	I	Configuration pin 1. Connect a resistor between this pin and ground to set $V_{O(2)}$ and input current limit, must not be left open.
4	CFG2	I	Configuration pin 2. Connect a resistor between this pin and ground to set $V_{O(2)}$ and input current limit. Must not be left open.
5	CFG3	I	Configuration pin 3. Connect a resistor between this pin and ground to set $V_{O(1)}$. Must not be left open.
6	VOUT	—	Output voltage
7	LX2	—	Switching node of the boost stage
8	GND	—	Ground
9	LX1	—	Switching node of the buck stage
10	VIN	—	Supply voltage
—	Thermal Pad	—	Connect this pin to ground for correct operation.

Recommended Operating Conditions

Input Voltage: 1.8 ~ 5.5 V
 Output Voltage: 1.8 ~ 5 V
 Output Current: ≤ 0.4 A
 Inductance: 2.2uH
 Isat: 1 A

TI Simulate Schematic



Note: SEL pin and EN pin should be connected 10k Ω resistor from power supply if possible.

When ($R_{cfg1} = 20.5\text{k}\Omega \text{ && } R_{cfg2} = 1.15\text{k}\Omega \text{ && } R_{cfg3} = 13.3\text{k}\Omega$):

Input Voltage Range: 1.8 ~ 5.5 V

Output Voltage: 3.0 V
Input Current Limit: 50 mA
Output Current Limit: 25 mA
Efficiency: 90 ~ 95 %

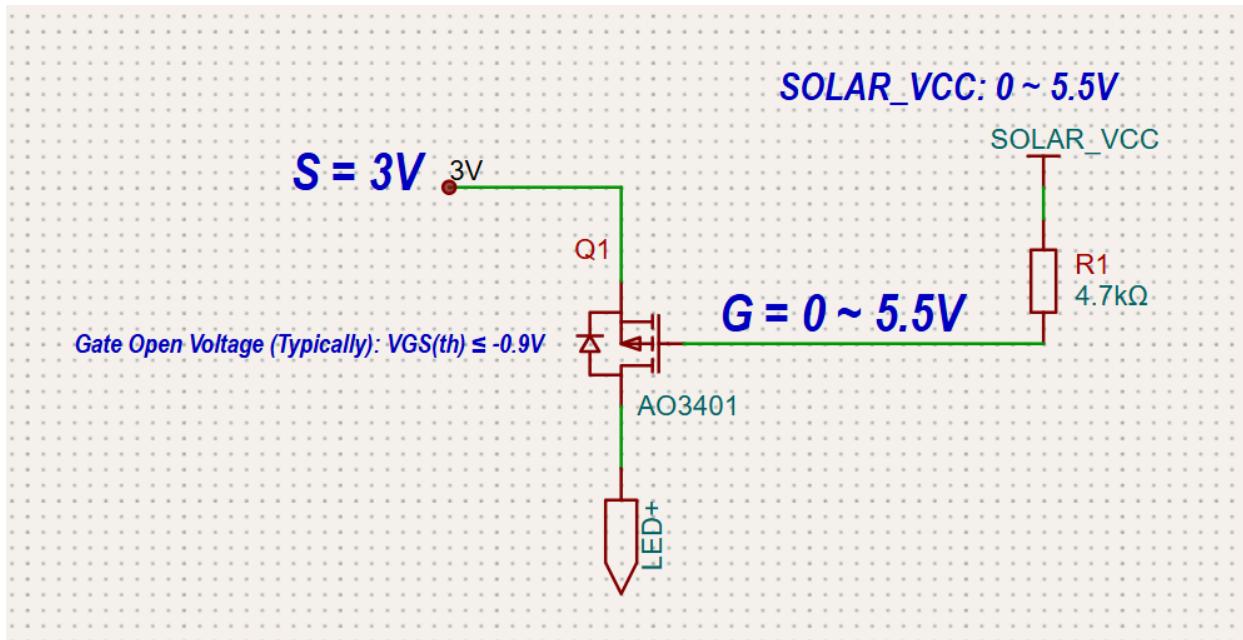
External Design

使用 PMOS 控制 TPS63900 的输出，推荐 AO3401 ($V_{GS(th)}$ 电压在-0.9V附近的都可以)。

太阳能板实际上也是一个感光元件，在环境光亮时正极输出电压偏低，在环境光亮时输出电压偏高。鉴于想要的预期结果，PMOS栅极接太阳能板正极，源极接TPS63900输出，漏极接LED。

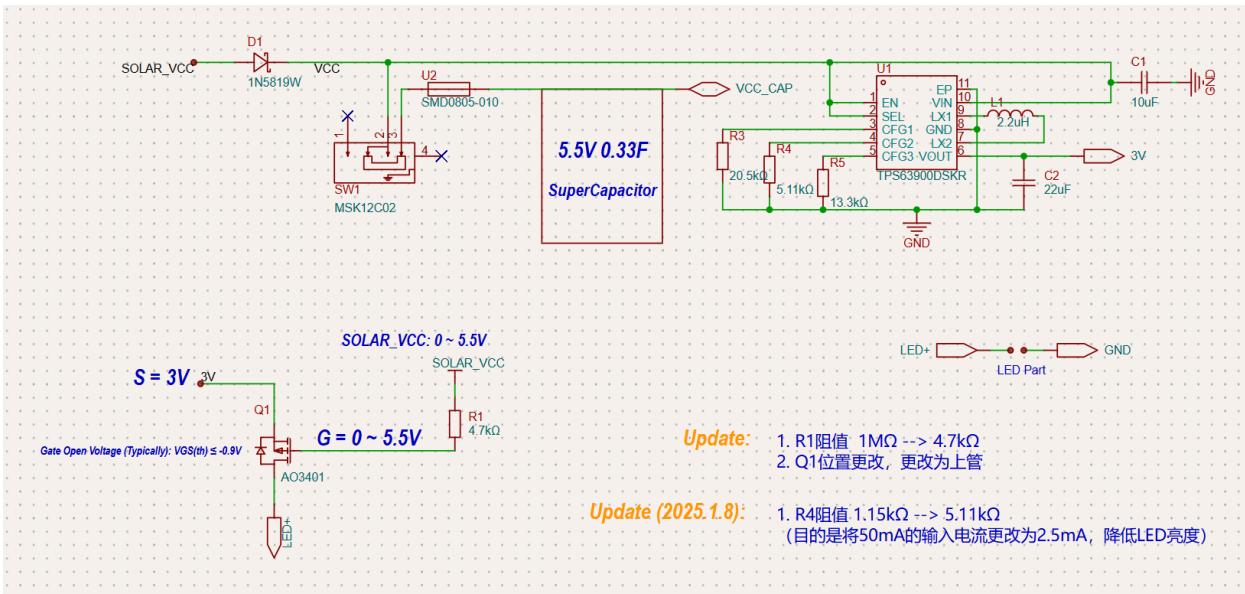
由于TPS63900设置为固定3V输出，太阳能板电压变化范围为0~5.5V，则 V_{GS} 的电压范围应为-3~2.5V。又因为AO3401 (PMOS) 的 $V_{GS(th)}$ 大约在-0.9V，则PMOS：

- 在 $V_{GS} = -3 \sim -0.9V$ 时打开，(环境光暗) LED亮；
- 在 $V_{GS} = -0.9 \sim 2.5V$ 时关闭，(环境光亮) LED灭。

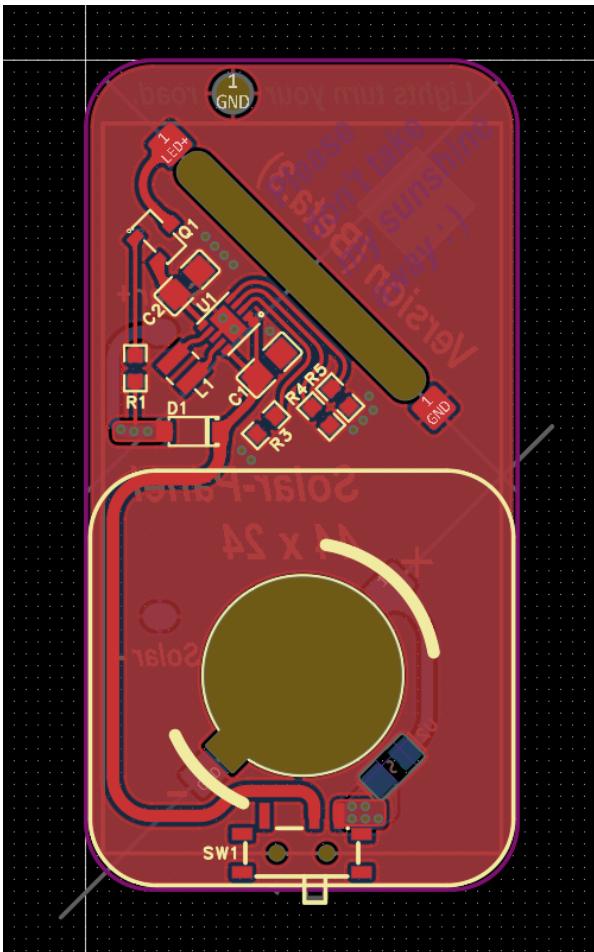


Version Beta3

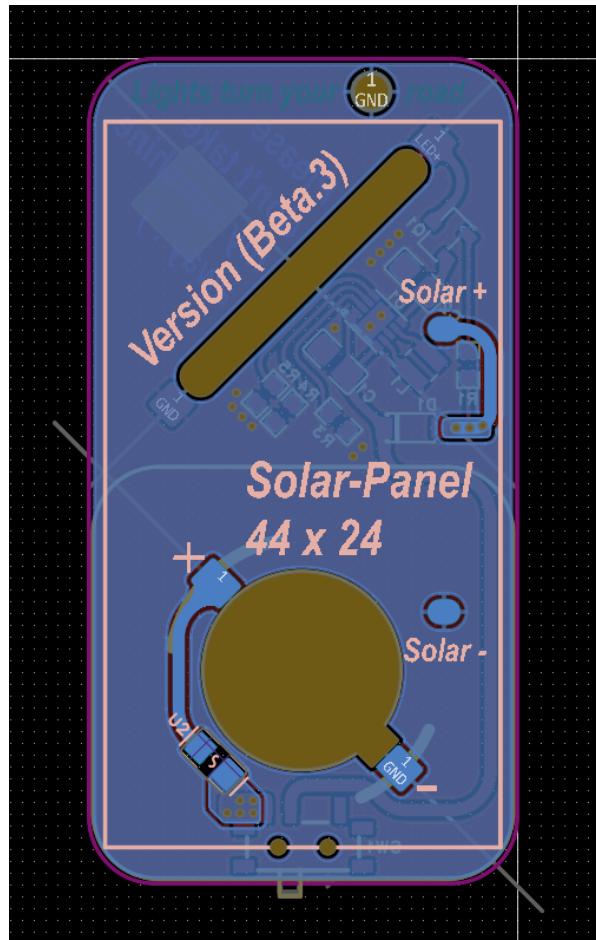
Schematic原理图



PCB



顶部



底部

! 如果是嘉立创下单，推荐将客编放在底部 44x24 的丝印方框范围内，这个框内的内容会被太阳能板盖住。

Solder焊接 & Assemble组装

Step 1

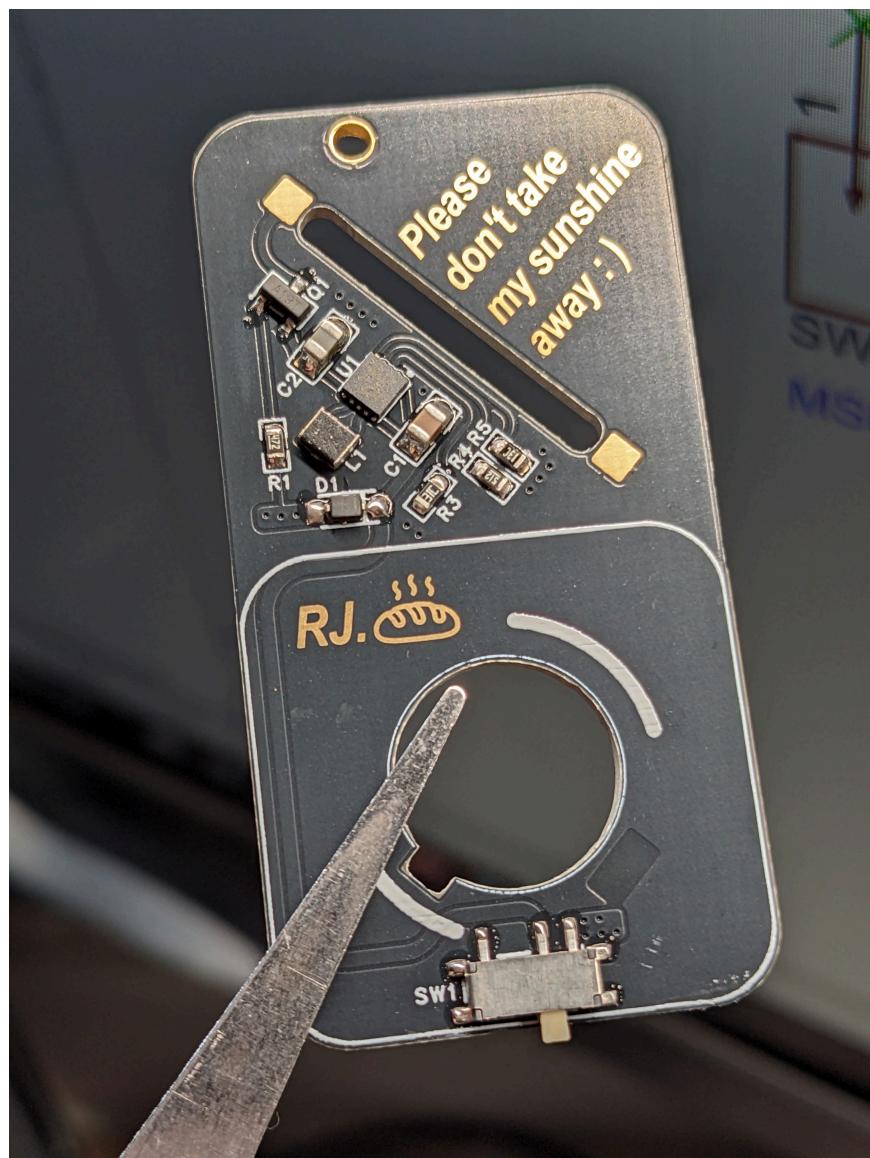


图 1

⚠ PCB Gerber文件和工程中已把上图中“RJ.🌭”图标删除。

焊接上图所示的元器件，推荐烙铁+风枪或加热台，TPS63900是DFN-10封装，底部有焊盘。

Step 2



图 2



图 3



图 4

PCB翻至底面，拿出0.33F超级电容，将正负极两个引脚折叠成图片所示，引脚折叠至与超级电容底部共面，尽量齐平。如图 2 所示，将超级电容放置在PCB对应的槽位中，剪去负极多余的引脚，此时超级电容应恰好卡在图 2 所示位置。

焊接超级电容的正负极引脚。如图 4 所示，焊点高度不宜过高，取决你使用的线材（下文会解释），如果你的线材外直径为1.5mm，则焊点高度不应超过1.5mm。

焊接U2 保险丝。（防止超级电容在特殊情况下短路，可去掉，也可短接）

焊接陶瓷LED灯丝。

Step 3



图 5



图 6

拿出44x24太阳能板，拿出两根导线（推荐硅胶电子线，柔软好弯曲），尝试弯曲成如图5所示，大概就是两个拱形。剪取如图5所示长度，并焊接到太阳能板正负极上。

焊接完成后，最好使用胶带固定住导线，使导线定型。

如图6所示，超级电容的两个引脚和自身底部，使用液态胶体将其封闭，防止超级电容因特殊情况（雨水不慎进入）造成自身短路。胶体推荐B-7000或天目硅橡胶。胶体选择不限于推荐的型号，只要使用的胶体干透后有一定厚度即可，主要作用是与外部绝缘。

(可选，优先使用胶体)



图 7

如果身边没有合适的胶体且不想买的，可以将电工胶布贴在超级电容的引脚和底部，覆盖住即可，不强求裁切形状。

图7所示仅作示范，实际需要整张电工胶布盖住超级电容两个引脚和自身底部。

U2保险丝可盖可不盖，反正短路他就自己切断了（笑）

Step 4



图 8

如图 8 所示放置方式，将太阳能板正负极导线焊接在PCB对应正负极焊盘上。

打开PCB上的拨动开关，测试功能是否正常。

⚠ 太阳能板在室内光源下几乎无法充电，需要在白天测试。

功能预期应为：

1. 晴天日光照射太阳能板，LED关闭，超级电容电压缓慢上升至5V左右。超级电容充电初期，LED可能会微弱亮。
2. 超级电容充电后，太阳能板从室外亮光转为对着室内暗光环境，LED亮起。随着超级电容电量变低，LED亮度逐渐变弱，直至超级电容电量耗尽。
3. 在超级电容电量高时，太阳能板面对室内暗光环境，LED亮。此时太阳能板转为对着室外太阳光环境，LED熄灭，超级电容会在太阳能板电压高于自身时充电。

Step 5



图 9

测试功能正常后，将太阳能板与PCB重合放置，太阳能板位置对应PCB底部的丝印框位置。

如图 9 所示，两条导线应被太阳能板和PCB夹在中间并尽量贴近太阳能板板边，此时，下方那条导线应能将超级电容和U2保险丝圈在内部。

使用胶水（是的，你不得不买），将PCB、两条导线、太阳能板，三者固定在一起。固定住即可，能将太阳能板和PCB之间的空隙做灌胶最好。

胶水打上后，可以使用普通透明胶带将三者固定，待胶水干透后再拆除透明胶带。

最终成品 & Enjoy

