SQL4054A

数据手册

500mA 锂电池充电管理芯片

特点

- 可配置充电电流高至 500mA
- 5V USB口直接输入
- 浮充 4.2V精度±1.2%
- 内置保护防电池倒灌到输入端
- 输入不在时仅从电池消耗 0.4μA
- 涓流/恒流/恒压三段安全充电，符合充电规范
- 芯片过热保护
- 电池过充保护
- 充电状态LED灯指示，且无需外部限流电阻
- 采用SOT23-5 封装，兼容市面 4054 系列

概述

SQL4054A 是一款线性充电管理芯片，集成涓流、恒流、恒压三段式线性充电管理，符合锂电池安全充电规格。充电输入可直接从USB口取电，充电电流高至 500mA，无外接设置电阻时 默认充电电流约260mA。

SQL4054A 集成防倒灌电路，输入电压拔出、甚至短路后自动切断电池回流芯片的电流通路，此时仅从电池消耗不到 1μA 的功耗。芯片还集成充电状态LED灯指示，充电时点亮，充满后熄灭。

SQL4054A 还集成恒温充电，即在芯片温度和充电电流之间折中，有效保护芯片免于过热损坏。

典型应用电路

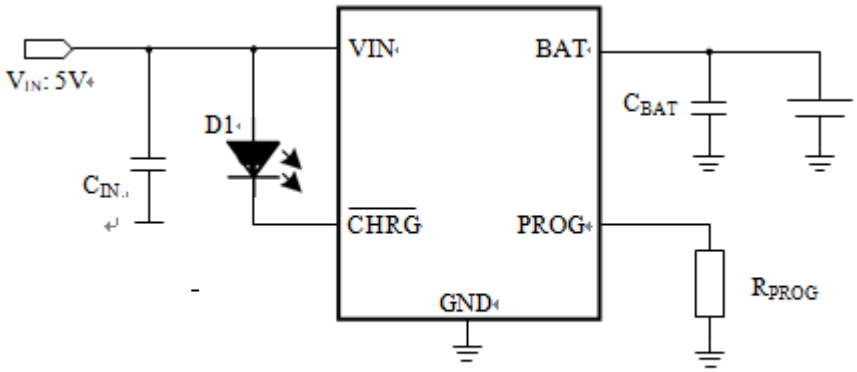
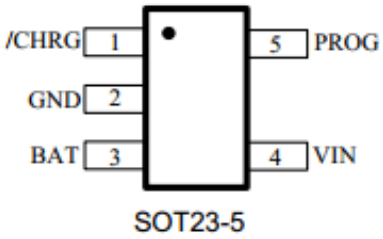


Figure 1. 典型应用电路

元器件选型

符号	含义	要求	数量
C_{IN}	输入电容	105 电容或更大	1

引脚描述

引脚图	序号	符号	简述
 SOT23-5	1	/CHRG	充电时输出低
	2	GND	地
	3	BAT	充电输出，即电池端
	4	VIN	充电输入电源
	5	PROG	充电电流配置脚

极限参数

超过下述极限会导致芯片永久损坏。

符号	含义	最小	最大	单位
VPIN	VIN端口	GND-0.3	GND+7.0	V
	其它端口	GND-0.3	VIN+0.3	V
T_J	结温范围	-40	+125	℃
T_{STG}	存储温度范围	-55	+150	℃
θ_{JA}	热阻		230	℃/W
ESD	HBM模型		2000	V
	MM模型		200	V

推荐工作范围

超过下述工作范围，芯片性能会降低。

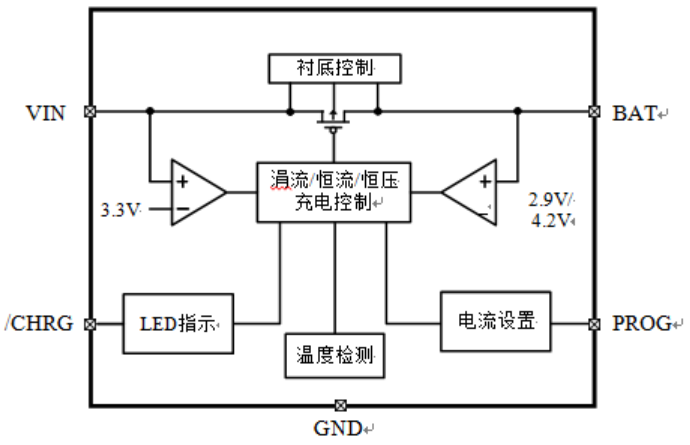
符号	含义	最小	最大	单位
V_{IN}	充电输入电压	4.5	5.5	V
I_{BAT}	充电电流		0.5	A
T_A	工作环境温度	-40	+85	℃

电气特性

未特殊指定时的条件为 V_{IN} = 5V, T_A = 25 ℃.

符号	含义	条件	最小	典型	最大	单位
V_{IN}	充电输入工作电压		4.5	5.0	5.5	V
I_{VIN}	充电输入功耗	充电时，R_{PROG} = 10K		200		mA
		充满待机时		100		mA
V_{FLOAT}	浮充电压	充满指示灯跳转前输出电池脚电压	-1.2%	4.2	1.2%	V
I_{BAT}	流出电池端口电流	充电时，R_{PROG} = 10K	-15%	100	+15%	mA
		充电时，R_{PROG} = 2K	-8%	500	8%	mA
		充满待机时		-70		uA
		VIN脚悬空，BAT加 3.7V		-0.7		uA
V_{TRKL}	涓流充电阈值	R_{PROG} = 10K, V_{BAT}上升时测得	2.8	2.9	3.0	V
	迟滞	R_{PROG} = 10K, V_{BAT}下降时测得		0.15		V
I_{TRKL}	涓流充电电流	R_{PROG} = 10K, V_{BAT} = 2.6V		10		mA
V_{UV}	输入欠压阈值	V_{IN}上升时测得	3.0	3.3	3.8	V
	迟滞	V_{IN}下降时测得，和上升的压差		0.25		V
V_{MSD}	PROG输入停机阈值	PROG上升时测得		VIN-1.0		V
V_{ASD}	V_{IN}-V_{BAT}启动阈值	V_{BAT} = 3.7V，V_{IN}上升时测得		200		mV
	V_{IN}-V_{BAT}关停阈值	V_{BAT} = 3.7V，V_{IN}下降时测得		190		mV
I_{TERM}	终止充电电流阈值	R_{PROG} = 10K		10		mA
		R_{PROG} = 2K		60		mA
V_{RECHG}	电池下降后复充阈值	V_{FLOAT} - V_{RECHG}		150		mV
T_{CC}	芯片过温保护阈值			120		℃
t_{RECHG}	复充滤波时间			2000		us
t_{TERM}	终止充电滤波时间			2000		us
I_{LED}	LED点亮电流	V_{CHRG} = 1V		5.0		mA

原理框图



工作原理

SQL4054A 是一款锂电池线性充电管理芯片，集成涓流、恒流、恒压三段式线性充电管理，符合锂电池充电规格。充电输入可直接从 USB 口取电，充电电流高至 0.5A，可通过外部电阻配置。

充电电流设置

SQL4054A 的充电可通过外部电阻配置，如下图， 充电电流公式为 $I_{BAT} = 1000 / R_{PROG}$。

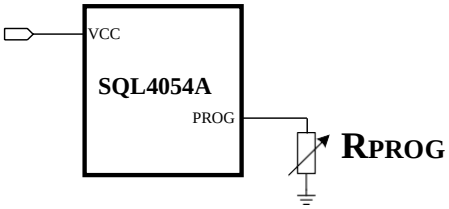


Figure 2. 充电电流设置

充电状态指示

SQL4054A 支持 LED 灯指示充电状态，如下图，对应关系见下表。且内部集成恒流控制技术，指示灯电流恒定不受输入电压和指示灯类型影响，从而省去限流电阻，降低 BOM 成本。

状态	CHRG 灯	备注
充电	亮	
充满	灭	
输入欠压	灭	

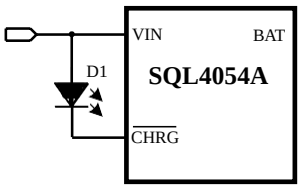


Figure 3. 充电状态指示

充电电流与热限制

SQL4054A 内置了热限制，用于保护芯片免于过热损坏。这也意味着充电电流未必是PROG脚设置的值，当芯片温度达到 120 度时，充电电流将受制于温度。

此时可通过在输入通路上串接一个小电阻来分担散热，进而提高充电电流。换言之，在有热限发生时，在输入通路上串接一个电阻反而可以提高充电电流。需要注意串接的电阻的功率等级必须达标。

该电阻的取值，由于跟实际PCB散热能力等相关，需根据实测选取。

Figure 4. 分担散热提升充电电流

USB 热插拔

SQL4054A 在充电输入接入或快速断开时，比如USB热插拔时，其VIN引脚会看到振铃电压，该电压可能远高于芯片承受能力而使芯片损坏。为了抑制此类振铃电压，如下图，输入电容宜选用电解电容， 或者贴片电容串接一个小电阻。

在更恶劣的环境下，比如不稳定的适配器等， 上述配置仍存在风险时，宜在输入对地放置一个稳压管，或TVS防浪涌器件。

Figure 5. 提高热插拔可靠性

充电规范

SQL4054A 符合如下图的涓流、恒流和恒压充电规范，在最大化充电速度的同时，延长电池可循环寿命，同时确保充电安全。

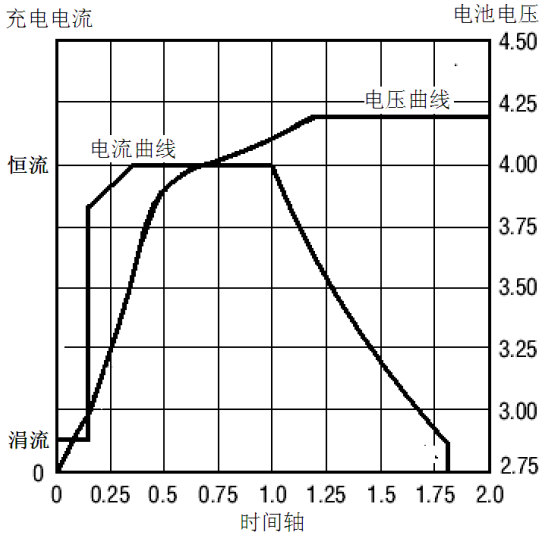
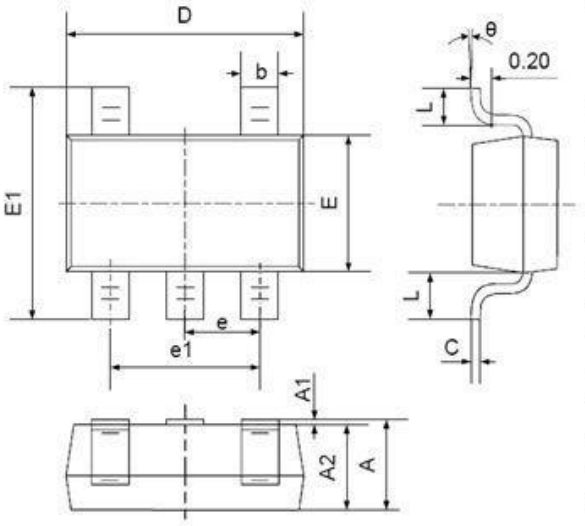


Figure 6. 三段式充电标准

封装信息



符号	尺寸（mm）	
	最小值	最大值
A	1.050	1.250
A1	0.000	0.100
A2	1.050	1.150
b	0.300	0.400
c	0.100	0.200
D	2.820	3.020
E	1.500	1.700
E1	2.650	2.950
e	0.950典型值	
e1	1.800	2.000
L	0.700参考值	
L1	0.300	0.600
θ	0°	8°

修改记录

版本	日期	描述
Ver1.00	2019-06-06	第一版

HOLYCHIP 公司保留对以下所有产品在可靠性、功能和设计方面的改进作进一步说明的权利。HOLYCHIP 不承担由本手册所涉及的产品或电路的运用和使用所引起的任何责任，HOLYCHIP 的产品不是专门设计来应用于外科植入、生命维持和任何 HOLYCHIP 产品产生的故障会对个体造成伤害甚至死亡的领域。如果将 HOLYCHIP 的产品用于上述领域，即使这些是由 HOLYCHIP 在产品设计和制造上的疏忽引起的，用户应赔偿所有费用、损失、合理的人身伤害或死亡所直接或间接所产生的律师费用，并且用户保证 HOLYCHIP 及其雇员、子公司、分支机构和销售商与上述事宜无关。

芯圣电子

2018 年 5 月