

1. 5A 双节锂电升压充电芯片

SSP4090

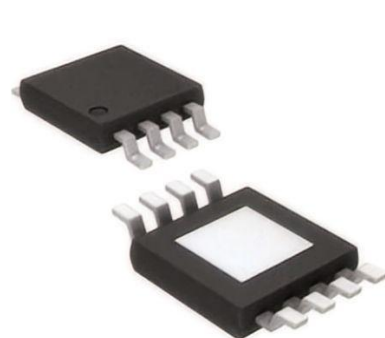
产品概述

SSP4090是一款5V输入，最大1.5A充电电流，支持双节锂电池串联应用的升压充电管理IC。SSP4090集成功率MOS，采用异步开关架构，使其在应用时仅需极少的外围器件，可有效减少整体方案尺寸，降低BOM成本。SSP4090的升压开关充电转换器的工作频率为500KHZ，转换效率高达90%。

SSP4090内置四个环路来控制充电过程，分别为恒流（CC）环路、恒压（CV）环路、芯片温度调节环路、可智能调节充电电流，防止拉垮适配器输出，并匹配所有适配器的输入自适应环路。

SSP4090集成24V OVP功能，输入端口能够稳定可靠承受24V以内的耐压冲击，并在输入超过6V时停止充电，非常适用于TYPE-C接口的应用。同时芯片BAT输出端口耐压24V，极大提高了系统的可靠性。

SSP4090提供了纤小的ESOP8L封装类型供客户选择，其额定的工作温度范围为-40℃至85℃。



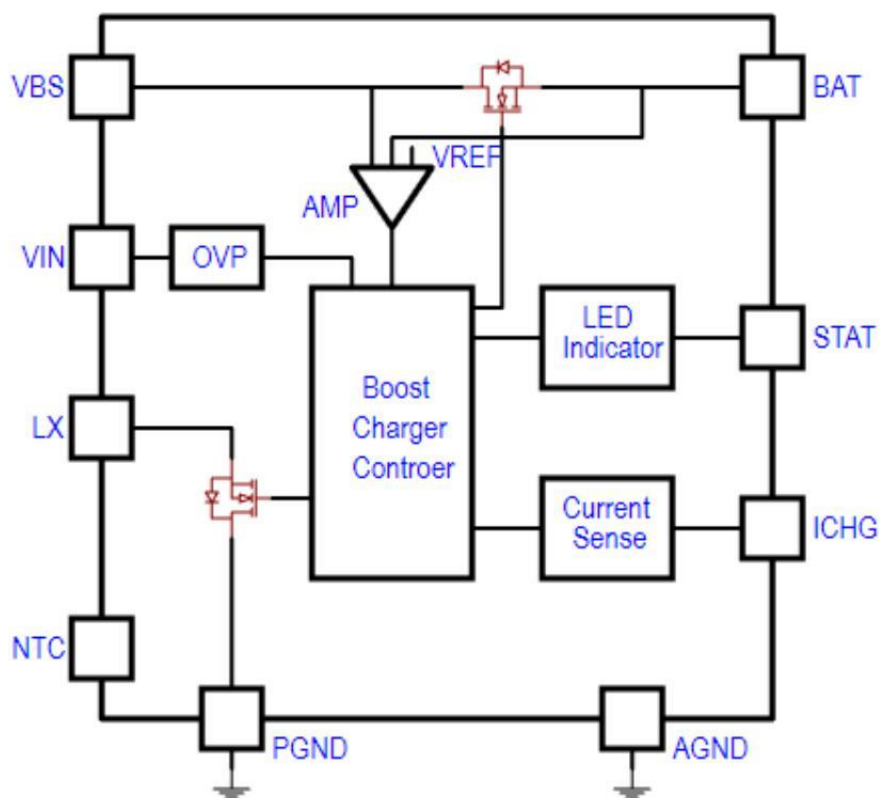
产品特点

- USB 5V输入异步开关升压充电，集成24V OVP功能
- 工作电压3.6~6V，BAT端耐压24V，内部集成高压晶体管
- 最大1.5A充电电流，充电电流外部电阻可调
- NTC功能，与使能功能复用
- 升压充电效率高达90%
- 自动调节输入电流，匹配所有适配器
- 支持LED充电状态指示
- 500KHZ开关频率，内置频率抖动功能
- 输出电压，短路保护
- 输入过压保护
- IC过温保护，IC温度自适应调节功能
- ESOP8L

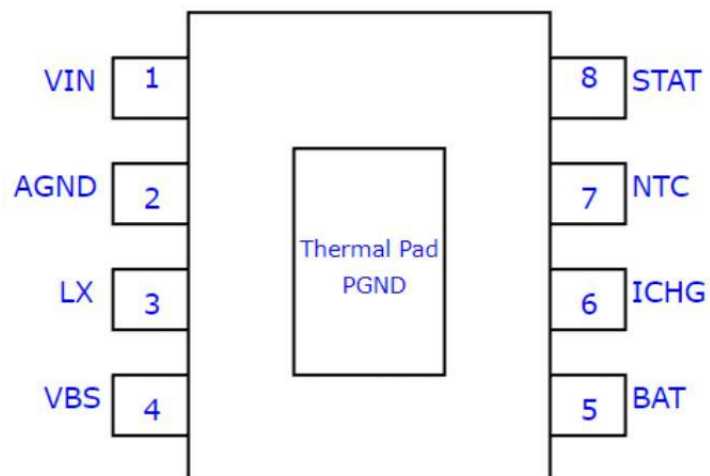
应用领域

- 蓝牙音箱
- 电子烟
- 对讲机
- POS机
- 锂电电池包
- 玩具

原理框图



引脚说明 (ESOP8L)



管脚编号	说明	输入/输出	功能
1	VIN	电源	电源
2	AGND	地	模拟地
3	LX	输入	开关节点，电感连接端
4	VBS	输出	Boost 升压输出端
5	BAT	电源	电池连接端
6	ICHG	输入	充电电流控制端口，通过与 GND 连接电阻大小控制电流
7	NTC	输入	热敏电阻输入端，通过外接热敏电阻检测电池温度。可复用为使能端口
8	STAT	输出	充电状态指示端口：输出 0 电平或高阻态
Thermal PAD	PGND	地	功率地

极限参数表

参数	描述	数值	单位
VMAX	VIN, BAT, LX, VBS, STAT	-0.3~24	V
	NTC, ICHG	-0.3~6	V
TJ	结工作温度范围	-40~150	℃
TSTG	存储温度范围	-65~150	℃
TSDR	引脚温度（焊接 10秒）	260	℃

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
VDD	输入电压	3.6~6	V
TA	环境温度范围	-40~85	℃
Tj	结温范围	-40~125	℃

热效应信息

参数	描述	数值	单位
θ_{JA} (ESOP8L)	封装热阻—芯片到环境热阻	40	℃/W

电气参数：（除特殊说明外，VIN=5V，RICHG=1K Ω ，L=4.7 μ H）

参数	描述	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VIN	电源电压		3.60		6.0	V
VOVP	电源过压保护阈值	VIN上升		6		V
Δ VOVP	电源过压保护置回	VIN上升保护后下降		200		mV
IDD	芯片静态电流			1		mA

IBAT	电池漏电电流	充电完成		16		μA
		$V_{IN}=0V$ $V_{BAT}=8.4V$		7		
V _{CV}	充电浮充电压		8.34	8.42	8.50	V
ΔV_{RCH}	Recharge 电压			250		mV
V _{TRK}	涓流截止电压	V_{BAT} 上升		5.6		V
V _{SHORT}	电池短路阈值	V_{BAT} 下降		2.2		V
V _{TRON}	BLOCK 管完全导通电压	$V_{BAT}>V_{TRK}$ $V_{TRON}=V_{BAT}-V_{IN}$		150		mV
f _{SW}	开关频率			500K		Hz
V _{OVPB}	BAT端过压保护电压			9.2		V
I _{CC}	恒流模式充电电流	$R_{ICHG}=1K \quad V_{IN}=5V$	0.5	1	1.5	A
I _{TC}	涓流模式充电电流			130		mA
I _{BS}	短路模式充电电流			130		mA
I _{TERM}	终止充电电流			130		mA
A _I	电流放大倍数	$A_i=I_{CC}/I_{ICHG}$		1000		
I _{NTC}	NTC端口输出电流		19		23	μA
V _{NTCH}	NTC端高温阈值			0.38		V
V _{NTCL}	NTC端低温阈值			1.43		V
T _{SD}	芯片热保护温度			150		°C
ΔT	芯片热保护温度滞回			20		°C
TMR _{TC}	TC 阶段充电时间限制			9.5		HOUR
TMR _{CC/CV}	CC/CV 阶段充电时间限制			15.5		HOUR

应用信息

充电过程

SSP4090采用完整的CC/CV充电模式。当电池电压小于5.6V，系统以涓流电流对电池充电。当电池电压大于5.6V，系统进入恒流充电模式。当电池电压接近8.4V时，系统进入恒压模式。当系统进入恒压模式后，如果充电电流小于终止充电电流，系统会停止充电，表示电池已经充满。之后如果电池电压又跌落至重启电压以下，系统会重新开启给电池充电。这里所谓的充电电流ICC，指的是从BAT端口流出来到电池正极的电流值。

保护功能

SSP4090具有完善的电池充电保护功能。当芯片出现输入端过压、输出端过压和过温状态，升压充电功能会立即关闭。当电池电压低于VSHORT，输出欠压保护功能开启，主功率管首先关闭，BLOCK管会进入线性模式，并以较小的短路模式充电电流给电池充电；当电池电压高于VSHORT，输出短路保护功能关闭。

自适应输入电流限制功能

SSP4090内置特殊的环路，可以自动调节充电电流的大小，从而避免输入直流电源进入过驱动状态。因为大的充电电流会导致输入电源电压的下降，随着电源电压的下降，内部自适应环路运放的输入端也随之下落。当降低到内部基准值时，内置的自适应环路就会自动调节系统占空比，减小充电电流的大小和输入电源的驱动压力，从而使输入电压被固定在4.2V。

充电 LED 指示

充电过程常亮，充满后灭掉。

当出现电池端过压、电池短路、充电时间超时、芯片过温、NTC端口检测到电池温度异常、输入过压等情况时，以1.6HZ的频率闪烁。

NTC 电阻设定

SSP4090在电池充电时支持NTC保护功能，通过NTC引脚检测电池温度的高低。当检测温度超过设定的温度窗口值时，系统会停止充电。

NTC保护功能工作方式为：NTC管脚外接电阻网络到GND，从NTC管脚输出恒定20uA电流，通过该电流在电阻网络上产生的压降来判断电池的温度范围，其温度过低内部判断点为1.43V，温度过高内部判断点为0.38V。

如典型应用图所示，可以用RP和RS组成的电阻网络，配合合适的NTC电阻进行设计。

如果只是不需要NTC功能，需要将该引脚直接悬空。

使能功能

NTC管脚可以复用为芯片使能管脚。当NTC管脚电压接零电平（最高不超过0.2V）时，禁止芯片充电，STAT管脚同时输出高阻态。

ICHG端电阻的计算

ICHG端电阻的值反映充电电流的大小，根据不同的应用场合可以方便的通过调节ICHG端电阻RICHG的阻值（RICHG必须小于2KΩ）来确定充电电流的大小。恒流充电阶段充电电流的大小ICC和RICHG的关系通过以下公式确定：

$$I_{CC} = \frac{1 * 1000}{R_{ICHG}}$$

电感的选择

在选用电感时需要考虑以下因素：

要确定电感的纹波电流。一般建议的电感纹波电流为电感平均电流的40%，其计算公式为：

$$L = \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{I_{CC} * F_{SW} * 40\%}$$

其中 FSW 为开关频率，ICC 为设定的充电电流，对于不同的纹波值幅值具有相当大的适应性，所以最终电感的取值即便稍微和计算值有所偏差，也不会影响系统整体的工作性能。

所选电感的饱和电流的大小在全负载范围内一定要大于系统工作时电感的峰值电流：

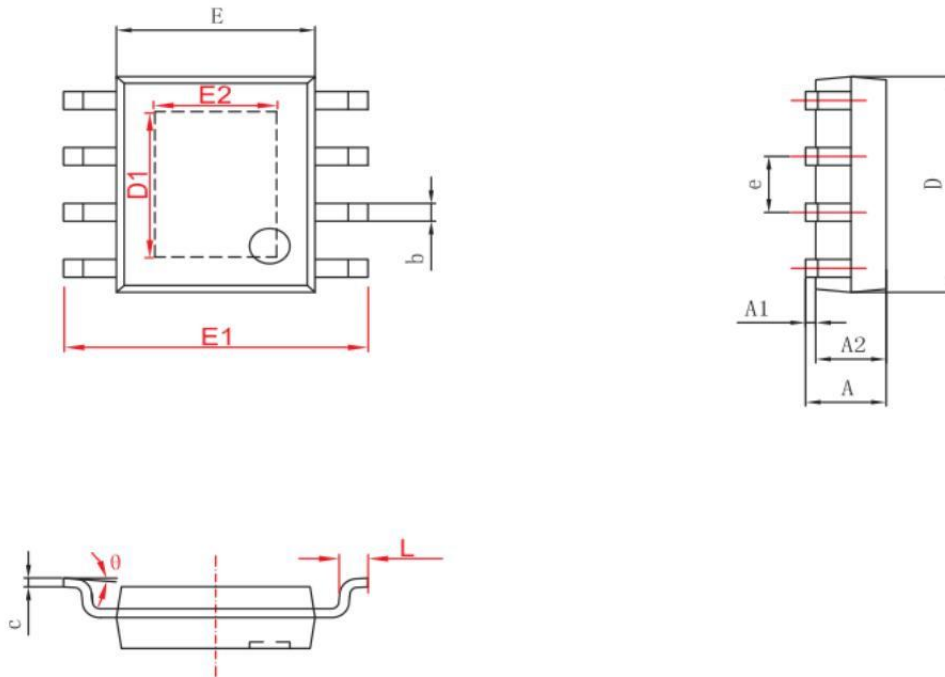
$$I_{SAT.MIN} > \frac{V_{IN}}{V_{OUT}} * I_{CC} + \left(\frac{V_{IN}}{V_{OUT}} \right)^2 * \frac{V_{OUT} - V_{IN}}{2 * F_{SW} * L}$$

电感在特定系统工作频率下的DCR和磁芯损耗必须尽量低，以获得较好的系统效率。

我们推荐至少使用CD54功率电感，电感值L=2.2 μH，饱和电流为5A。

(5) 当电池端需要热插拔操作，或者接电机等感性负载，C4 旁边建议另添加一个至少 100 μ F 电容，以进一步提高可靠性。

封装信息：(ESOP8L)



字符	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.350	1.750	0.053	0.069
A1	0.050	0.150	0.004	0.010
A2	1.350	1.550	0.053	0.061
b	0.330	0.510	0.013	0.020
c	0.170	0.250	0.006	0.010
D	4.700	5.100	0.185	0.200
D1	3.202	3.402	0.126	0.134
E	3.800	4.000	0.150	0.157
E1	5.800	6.200	0.228	0.244
E2	2.313	2.513	0.091	0.099
e	1.270(BSC)		0.050(BSC)	
L	0.400	1.270	0.016	0.050
θ	0°	8°	0°	9°

Notes:

- (1) 所有尺寸都为毫米
- (2) 参考JEDEC MO-187标准

特别说明

本规格说明书最终解释权归本公司所有。

版本变更说明

版本: V1.0

作者: 张景晟

时间: 2026. 4. 15

修改记录:

1. 初版

声明

使用规格书中所出现的信息在出版当时是正确的, 矽朋微电子保留说明书的更改权和解释权, 并拥有不事先通知而修改产品的权利。使用者可以在确认前应从我司官网或者其它有效渠道获取最新版本资料, 并验证相关信息是否完整和最新。

用任何半导体产品在特定条件下都有一定的失效或发生故障的可能, 买方有责任在使用产品进行系统设计和整机制造时遵守安全标准并采取安全措施。产品不授权使用于救生、维生产品或系统中做为关键部件, 以避免潜在失败风险可能造成人身伤害或财产损失情况的发生!