概述

FM4220 是一款高效率、高可靠性的二节锂电池同步整流升压充电管理 IC，其恒流充电电流由外部 RIEST 电阻配置且四档可调，恒压充电电压由外部 RVEST 电阻配置且连续可调，充电系统集成涓流、恒流、恒压三种充电模式，为充电系统提供卓越的性能，升压充电效率最高可达 92%。

FM4220 的升压开关充电转换器的工作频率 400KHz。工作输入电压为 5V，内置自适应环路，具备充电器自适应功能。

FM4220 其极简的外围器件，可有效减少整体方案尺寸，降低 BOM 成本。FM4220 集成了完善的保护功能：输入欠压、输入过压、NTC 温度保护和芯片过温保护等。

产品特点

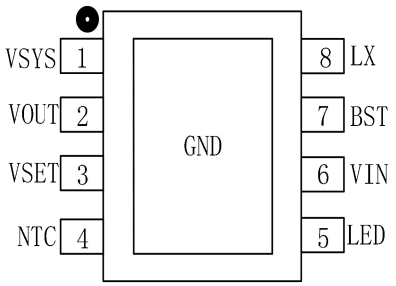
- 输入电压工作范围 4.5V~5.5V
- 升压充电效率高达 92%
- 涓流/恒流/恒压充电
- 恒流充电电流外部四档可调
- 恒压充电电压外部连续可调
- 输入自适应充电，匹配所有适配器
- 支持 LED 状态显示
- 开关频率 400KHz
- 芯片外围器件极简
- 输入欠压，过压保护
- NTC 温度保护、芯片过温保护

应用领域

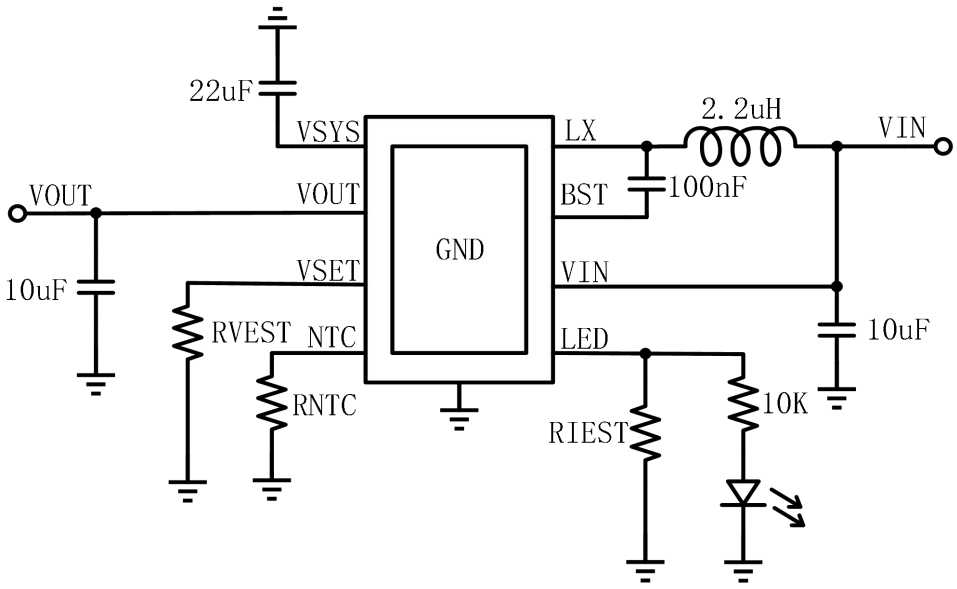
- 二节串联锂电池组
- 对讲机
- 电子烟
- 电动工具
- 蓝牙音响

封装形式

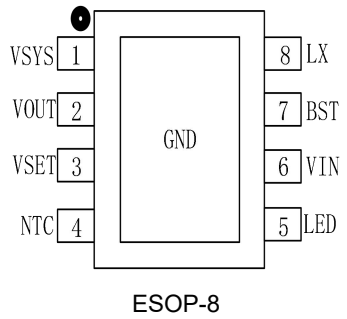
- ESOP-8



典型应用电路图



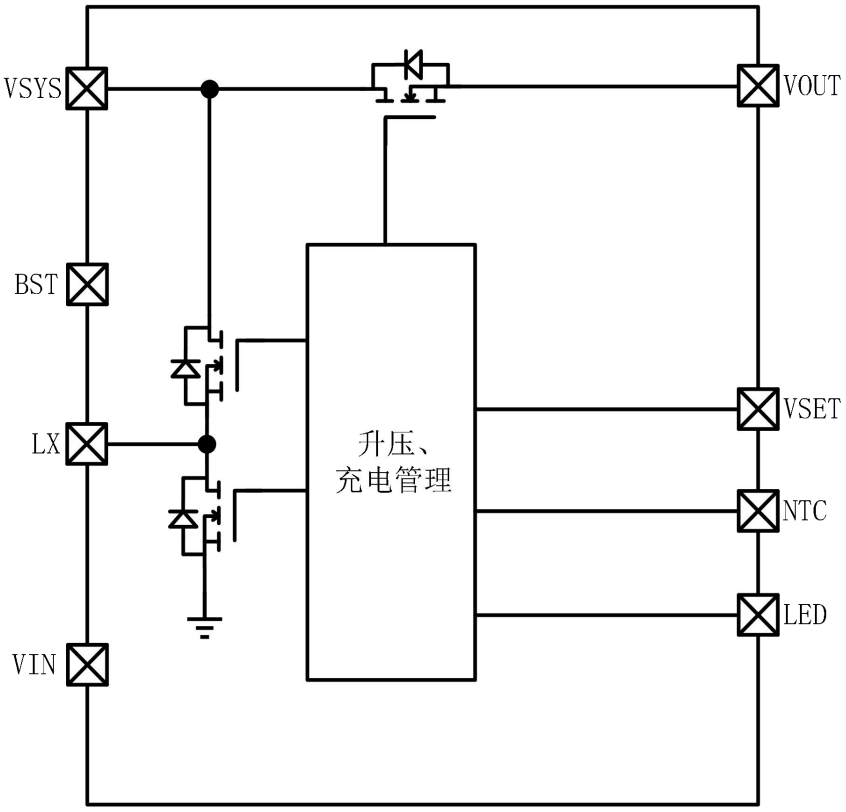
引脚定义及说明



ESOP-8

引脚号	名称	描述
1	VSYS	升压输出节点，紧靠管脚放置 1 个 22uF 陶瓷电容
2	VOUT	输出引脚，接电池正极
3	VSET	恒压充电电压设置引脚
4	NTC	NTC 温度保护，内置 50uA 电流源
5	LED	充电指示 LED、设置恒流充电电流
6	VIN	电源输入引脚
7	BST	自举引脚，与 LX 引脚之间接 100nF 电容
8	LX	DCDC 升压开关节点
EPAD	GND	系统地和功率地

功能框图



最大额定值

参数	描述	数值	单位
VIN、BST、LX、VOUT、VSYS	管脚电压	-0.3~20	V
VSET、NTC、LED	管脚电压	-0.3~5	V
T_J	结温范围	-40~150	℃
T_{STG}	存储温度范围	-65~150	℃
θJA	热阻（结到环境）	60	℃/W

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。一旦超过此额定值，有可能造成产品劣化等物理性损伤。

推荐工作环境

参数	描述	数值	单位
V_{IN}	输入电压	4.5V~5.5V	V
I_{OUT}	电池充电电流	0.4~1.0	A
T_A	环境温度	0~85	℃

电气参数

（除特殊说明外：L=2.2uH,VIN=5V，VOUT=7.4V,TA=25℃）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
电源电压	V_{IN}		4.5	5	5.5	V
输入欠压阈值	UVLO	电压下降	4.5	4.6	4.7	V
输入过压阈值	OVP	电压上升	5.9	6.1	6.3	V
输入过压保护迟滞				800		mV
输入工作电流	I_{VIN}	VIN=5V，VOUT=NC，没有 LED	10	20	30	mA
待机电流	I_{SDBAT}	VIN=0，VOUT=7.4V		1	2	uA
恒流充电电流	I_{CC}	RISET=1K		0.4		A
		RISET=68K		0.6		A
		RISET=120K		0.8		A
		RISET=NC	0.9	1	1.1	A
充满电压	V_{CV}	VCV=8.00+RVSET*0.08 RVSET=5.1K	8.36	8.41	8.44	V
充满停充检测电压	V_{SV}			VCV-0.1		V
充满回充电压	V_{RC}			VCV-0.2		V
涓流转恒流电压	V_{TK}	VIN=5V	5.9	6	6.1	V
涓流充电电流	I_{TK}	VIN=5V，VOUT<6V	70	100	130	mA
充满停充检测电流	I_{ST}			100	200	mA
NTC 电流	I_{NTC}			50		uA
LED 显示驱动电流	I_{LED}	VIN=5V			5	mA
LED 高电平电压	V_{LED}	VIN=5V，LED 引脚输出高电平	4.5	5		V
过温保护	T_{OTP}	温度上升	125	135	145	℃
过温保护迟滞		温度下降		30		℃

功能说明

充电效率

FM4220 集成一个同步整流升压充电控制器，内置低 $R_{DS(on)}$ 功率 MOS，开关频率 400KHz，输入 5V 升压后给两节串联的锂电池充电。5V 输入，8V/1A 输出时效率约为 92%。

涓流/恒流/恒压充电

FM4220 具备完整的涓流/恒流/恒压充电模式；

当电池电压小于涓流转恒流电压 VTK 时，以涓流充电电流 ITK 为电池充电；

当电池电压大于 VTK 时，以恒流充电电流 ICC 为电池充电；

当电池电压接近设定的恒压充电电压 VCV 时，充电电压 VCV 保持不变，充电电流缓慢减小，进入恒压充电模式。

停充电流

进入恒压充电模式后，如果充电电流小于充满停充检测电流 ISTOP，则会先停止充电，然后检测电池电压是否高于停充电压 VSV；如果高于停充电压 VSV，就停止充电；如果低于停充电压，就继续充电。

充饱复充

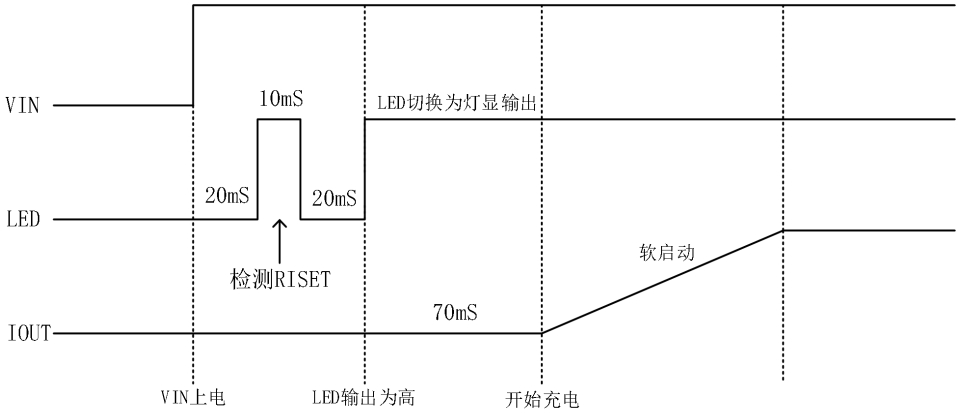
电池充满停充后，并且输入 VIN 持续有效，如果电池电压小于充满回充电压 VRC 时，会进入充满回充阶段，再次开启充电流程。

恒流充电电流设置

FM4220 LED 引脚复用，通过外接电阻 RISET 来设置恒流充电电流，一共具有 4 档充电电流可选：

RISET 阻值（Ω）	恒流充电电流
1K	0.4A
68K	0.6A
120K	0.8A
NC(≥700K)	1.0A

RISET 检测：充电开始前检测一次，在下次 VIN 掉电重启前修改 RISET 阻值充电电流不会改变。



LED 引脚检测 RISET 时序图

恒压充电电压设置

FM4220 支持 VSET 引脚外接电阻 RVSET 来设置恒压充电电压；恒压充电电压可以通过 RVSET 电阻连续调节；RVSET 的阻值范围：0≤RVSET≤12K（Ω），推荐使用 1%或更高精度的电阻。

RVSET 与恒压充电电压的关系为：

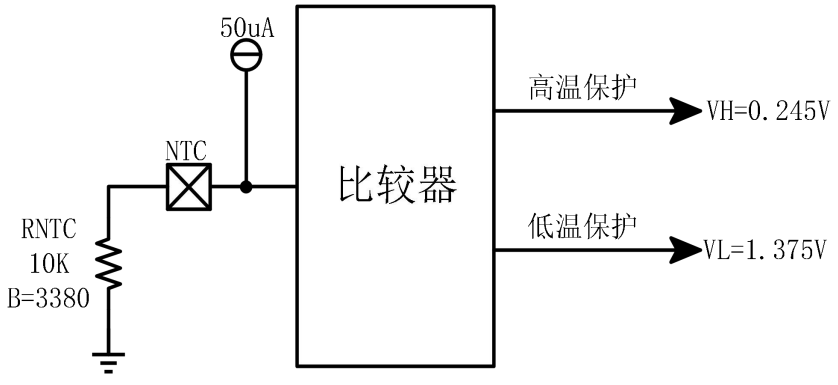
VCV=8.00+RVSET*0.08

RVSET 阻值（Ω）	恒压充电电压
0	8.00V
2K	8.16V
5.1K	8.41V
10K	8.80V
NC(≥90K)	8.40V

NTC 温度保护

FM4220 具备 NTC 温度保护功能，可配合 NTC 电阻来检测电池温度；

FM4220 通过 NTC 引脚流出 50uA 电流并检测该电流在 NTC 电阻上产生的电压，来判断温度高低，当检测温度超过设定的温度时会停止充电。



如果测量到 NTC 引脚上电压高于1.375V，则表示电池温度过低
如果测量到 NTC 引脚上电压低于0.245V，则表示电池温度过高

当 FM4220 检测到 NTC 引脚电压在 0.245V~1.375V 之间，表示电池温度正常，正常充电；

当 FM4220 检测到 NTC 引脚电压小于 0.245V，表示电池温度过高，停止充电；

当 FM4220 检测到 NTC 引脚电压大于 1.375V，表示电池温度过低，停止充电；

如果不需要 NTC 功能，将 NTC 电阻替换为 10K 电阻。

LED 指示灯

电池充电 LED 指示灯，充电过程 LED 亮，充电满后 LED 灭，检测到异常（输入过压保护、NTC 高低温保护、芯片过温保护、电池未接入）后 LED 闪烁（高 400ms 低 400ms）。

电池检测

FM4220 具备电池检测功能，当只接入 VIN 未接入电池时，LED 会闪烁（400ms 高 400ms 低）提示异常，接入电池后就会进入正常充电流程。

充电保护

FM4220 具有完善的保护功能，集成输入欠压保护、输入过压保护、NTC 温度保护、芯片过温保护等保护功能；

FM4220 具有 VIN 输入自适应稳压环路，在检测到输入电压接近 4.6V 的欠压阈值时，就会自动降低充电电流，使输入电压稳定在输入欠压阈值附近，确保不会拉挂适配器；

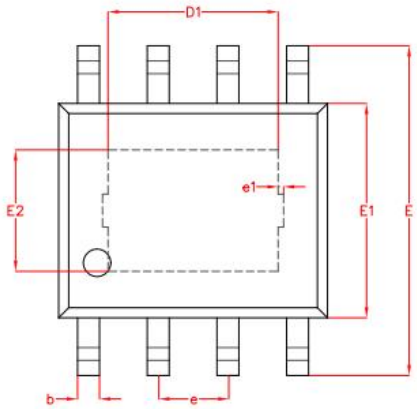
FM4220 集成输入过压保护功能，当检测到输入电压大于 6.1V 的过压阈值，就会停止充电；

FM4220 集成 NTC 温度保护功能，配合 NTC 电阻，可以检测电池温度，当检测到电池温度过高或过低后，可以停止充电；

FM4220 集成芯片过温保护功能，当检测到芯片内部温度超过 135 度后，就会强制停止充电。

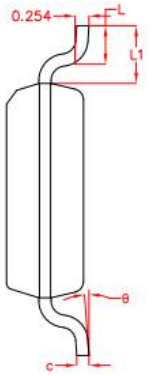
封装信息

- **ESOP-8L**



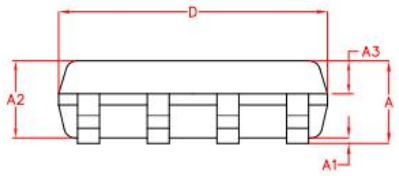
PERSPECTIVE—VIEW:





RIGHT—VIEW:

SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.38	1.46	1.55
A1	0.03	0.06	0.10
A2	1.35	1.40	1.45
A3	0.55	0.60	0.65
b	0.35	0.40	0.45
c	0.19	0.22	0.25
D	4.85	4.90	4.95
D1	3.07	3.17	3.27
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	3.95
E2	2.18	2.28	2.38
e	1.22	1.27	1.32
e1	0.05	0.10	0.15
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.00	1.05	1.10
θ	0°	4°	8°



FRONT—VIEW: