概述

FM4132 是一款高效率的 5V 输入单节锂电池同步整流降压充电芯片，内部集成功率 MOS 管，仅需极简的外围器件，可有效减少整体方案尺寸，降低 BOM 成本。其恒流充电电流由外部 RIEST 电阻配置，充电系统集成涓流、恒流、恒压三种充电模式，充电效率最高可达 92%。

FM4132 支持两路 LED 灯显，其中 LED1 支持恒流驱动，无需串联限流电阻。

FM4132 集成 NTC 五段式充电：NTC 高温和低温停充；中高温、中低温减半恒流充电电流。

FM4132 具备输入欠压、输入过压、芯片过温等保护功能。

应用领域

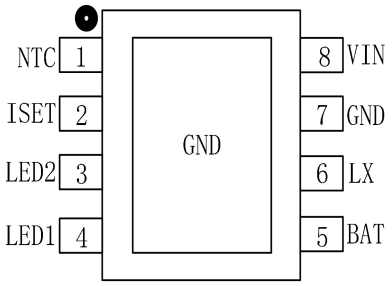
- TWS 耳机充电仓
- 电动工具
- 单节锂电池充电

产品特点

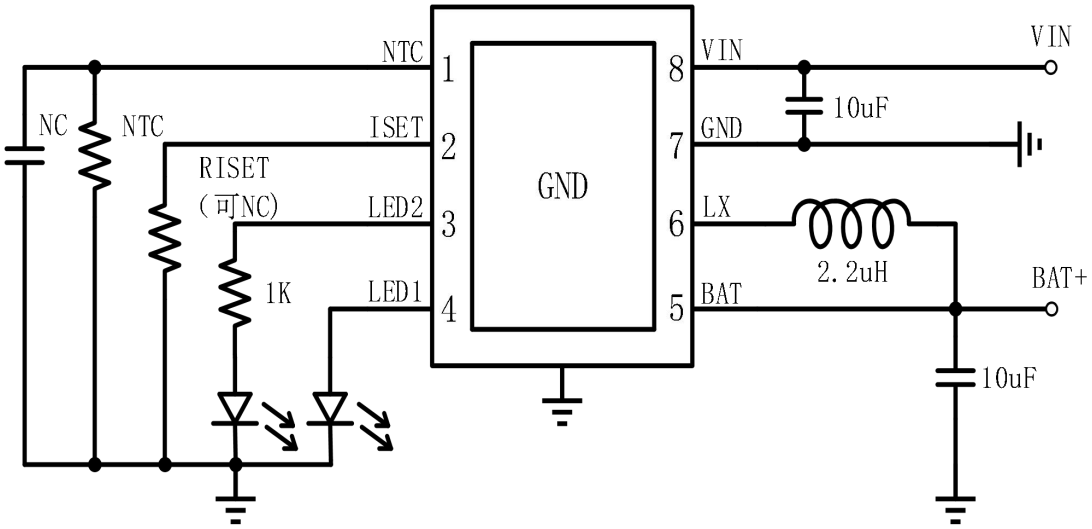
- 降压充电效率高达 92%
- 涓流/恒流/恒压充电
- 恒流充电电流外部可调
- 输入自适应充电
- 支持两路 LED 灯显
- LED1 支持恒流驱动（可省限流电阻）
- 芯片外围器件极简
- 输入欠压，过压保护
- NTC 五段式充电

封装形式

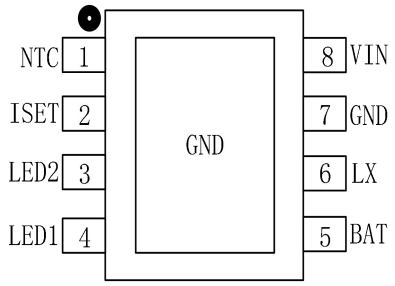
- ESOP-8L



典型应用电路图



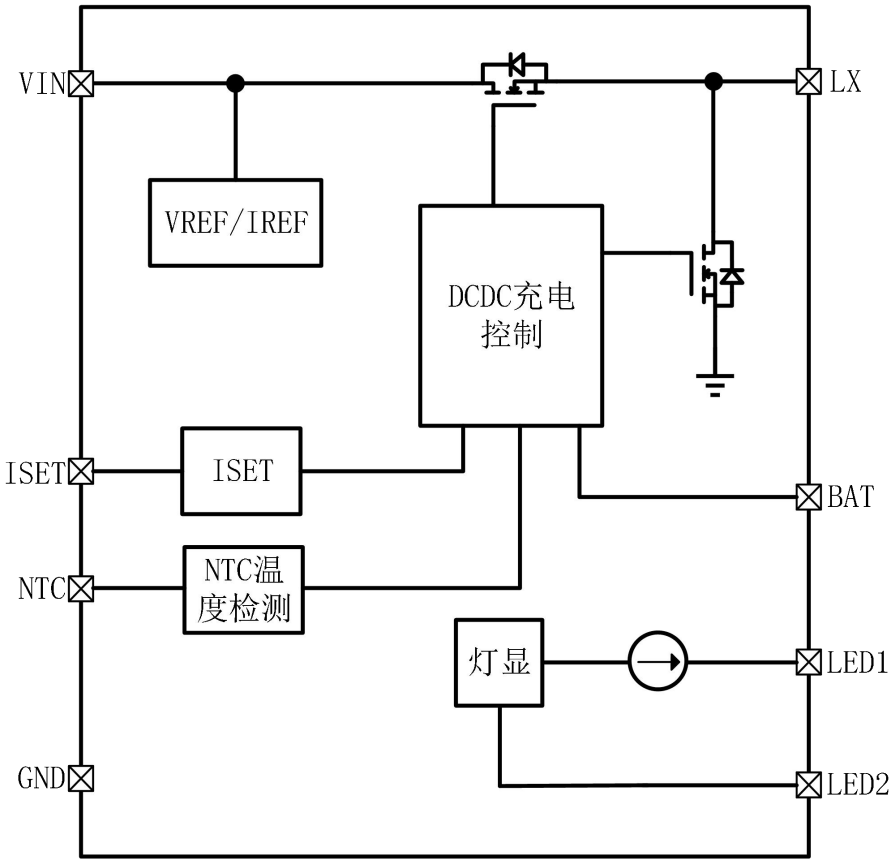
引脚定义及说明



ESOP-8L

引脚号	名称	描述
1	NTC	电池温度检测
2	ISET	恒流充电电流设置引脚
3	LED2	普通 LED 驱动引脚
4	LED1	LED 恒流驱动引脚
5	BAT	BAT 检测引脚，接电池正极
6	LX	DCDC 开关节点
7	GND	功率地
8	VIN	电源输入引脚
EPAD	GND	接地

功能框图



最大额定值

参数	描述	数值	单位
VIN	输入电压范围	-0.3~7.5	V
IEST、NTC、LED2、LED1、BAT、LX	其他引脚输入电压范围	-0.3~7.5	V
T_J	结工作温度范围	-40~150	℃
T_{STG}	存储温度范围	-65~150	℃

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	1~2.4	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=3.7V，TA=25℃）

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	VIN		4.5	5	5.5	V
输入欠压阈值	UVLO		4.2	4.3	4.4	V
输入过压阈值	VOVP	输入电压上升	5.8	6.0	6.2	V
输入过压迟滞		输入电压下降		200		mV
输入工作电流	IVIN	VIN=5V，VBAT=NC，没有 LED		5	10	mA
待机电流	ISD	VIN=0V，VBAT=3.7V		1	2	uA
恒流充电电流	ICC	RISET=750Ω		2.36		A
		RISET=1.3K		1.48		A
		RISET=2.0K		1.06		A
		RISET=8.2K		0.47		A
		RISET>=120K，NC	0.9	1.0	1.1	A
充满电压	VCV	VIN=5V	4.16	4.2	4.24	V
充满停充检测电压	VSV			4.15		V
充满回充电压	VRC			4.1		V
涓流转恒流电压	VTK	VIN=5V	2.9	3.0	3.1	V
涓流充电电流	ITK	VIN=5V，VBAT<3V，RISET=NC		1/5 I_{CC}		A
充满停充检测电流	ISTOP			200		mA
LED1 驱动电流	ILED1			4.5		mA
NTC 电流 1	INTC1			100		uA
NTC 电流 2	INTC2			30		uA
过温保护	TOTP	温度上升	130	140	150	℃
过温保护迟滞		温度下降	30	40	50	℃

功能说明

➢ 充电效率

FM4132 集成一个同步整流降压充电控制器，内置低 $R_{DS(on)}$ 功率 MOS，开关频率高达 500KHz，输入 5V 降压后给锂电池充电。5V 输入，3.7V/1A 输出时效率约为 92%。

➢ 充电过程

FM4132 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。

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。

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

FM4132 支持 ISET 引脚外接电阻 RISET 来设置恒流充电电流。

FM4132 恒流充电电流 ICC 与 RISET 的关系为：

ICC（A）=0.28+1.56/RISET(KΩ)

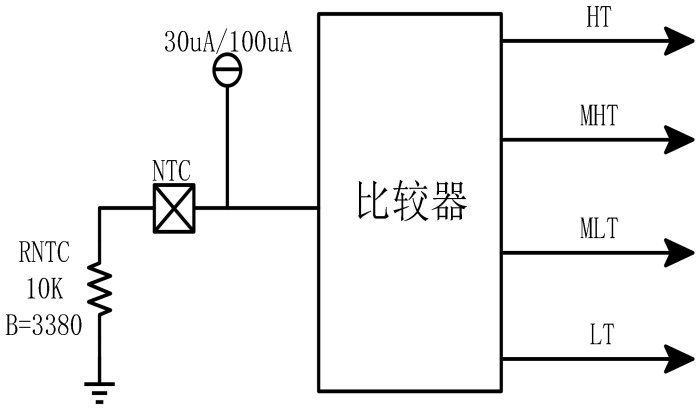
RISET 阻值（Ω）	恒流充电电流
750Ω	2.36A
1.3K	1.48A
2.0K	1.06A
8.2K	0.47A
NC（≥120K）	1.0A

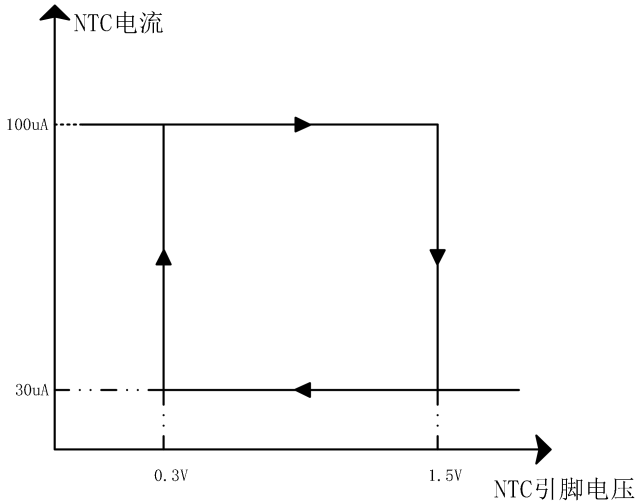
➢ NTC 温度保护

FM4132 支持 NTC 温度保护功能，可配合 NTC 电阻来检测电池温度；

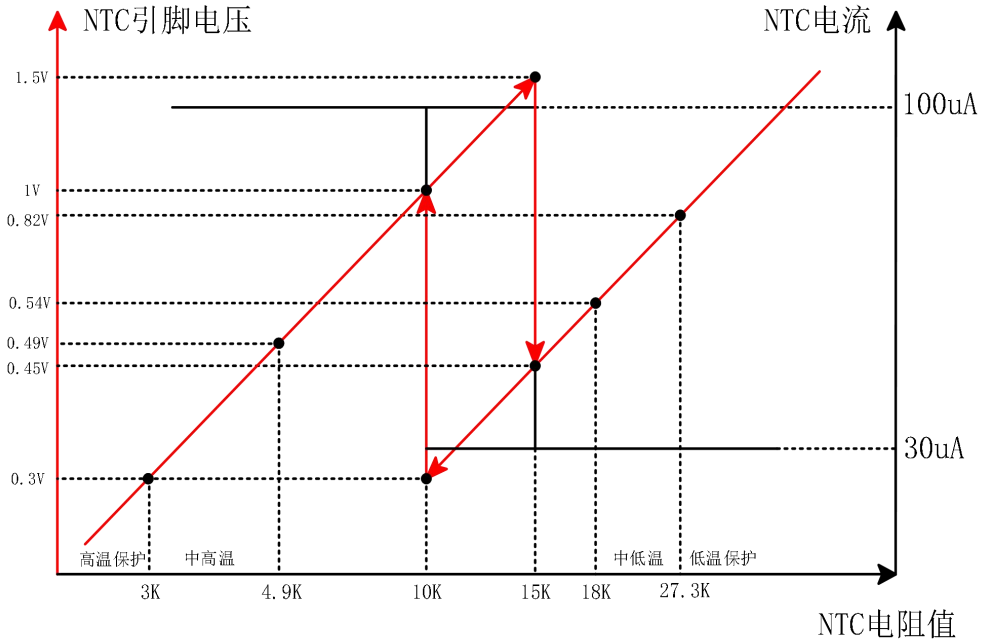
FM4132 通过 NTC 引脚流出 30uA 或 100uA 电流并检测该电流在 NTC 电阻上产生的电压，来判断温度高低，当检测温度超过设定的温度时，关闭充电。

FM4132 默认流出 100uA 电流，当检测到引脚电压大于 1.5V（NTC 阻值大于 15K）时，输出电流降低为 30uA；在输出 30uA 时，检测到引脚电压小于 0.3V（NTC 阻值小于 10K），输出电流变为 100uA。

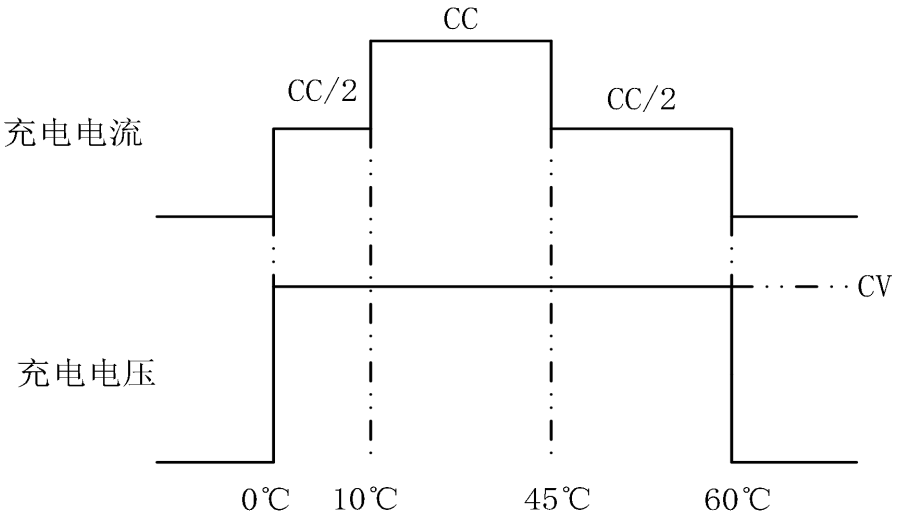




当检测到 NTC 引脚电压上升到 0.82V@30uA，触发低温保护，停止充电；
当检测到 NTC 引脚电压在 0.54V@30uA~0.82V@30uA 之间，触发中低温保护，充电电流降低至一半；
当检测到 NTC 引脚电压在 0.49V@100uA~0.54V@30uA 之间，表示电池温度正常正常充电；
当检测到 NTC 引脚电压在 0.3V@100uA~0.49V@100uA 之间，触发中高温保护，充电电流降低至一半；
当检测到 NTC 引脚电压下降到小于 0.3V@100uA 时，触发高温保护，停止充电；
如果不需要 NTC 温度保护功能，将 NTC 引脚接 10K 电阻到地。



NTC 温度保护工作示意图



五段式电池温度充电保护示意图

➢ **LED 指示灯**

FM4132 有两个 LED 指示灯，充电过程 LED1 亮，LED2 灭，充电满后 LED1 灭，LED2 亮。检测到异常（异常状态包括：输入过压保护、NTC 保护、芯片过温保护）后 LED1 与 LED2 同时闪烁（500ms 高 500ms 低）。

➢ 电池检测

FM4132 具备电池检测功能，只接入 VIN 未接入电池时，LED1 和 LED2 会交替闪烁（LED1 亮 60ms，灭 150ms；LED2 亮 150ms，灭 60ms）提示异常；在未接电池 LED 异常闪烁时，接入电池后就会进入正常充电流程。

➢ 充电保护

FM4132 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。

FM4132 具有 VIN 输入稳压环路，在检测到输入电压接近 4.3V 的欠压阈值时，就会自动调整降低充电电流，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。

FM4132 集成输入过压保护功能，当检测到输入电压大于 6V 的过压阈值，就会停止充电；

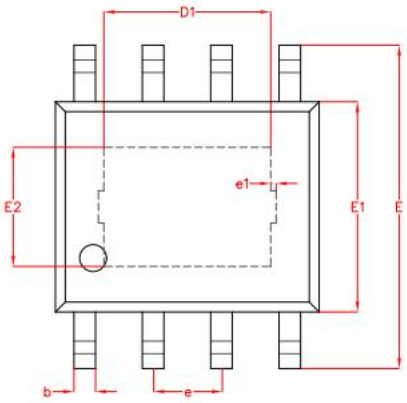
FM4132 集成充电超时提醒功能，当检测到充电器接入超过 24 小时，LED1 与 LED2 会同时闪烁提示尽快将充电器断开。

FM4132 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。检测到电池温度为中低温或中高温时可以减小充电电流。

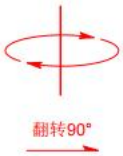
FM4132 集成芯片过温保护功能，当检测到芯片内部温度超过 140 度后，就会强制停止充电。

封装信息

➢ ESOP-8

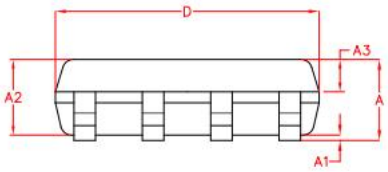


PERSPECTIVE-VIEW:



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: