

概述

FM4333 是一款专为移动电源设计的同步升压的单芯片解决方案，内部集成了线性充电管理模块、同步放电管理模块、电量检测与 LED 指示模块、保护模块。

FM4333 充电系统集成充电恒流、充电恒压、温度补偿环路，为充电系统提供稳定高效的性能。内置功率 MOS，充电电流为 1A，并且同步升压支持 1A 输出电流。

FM4333 集成多重保护功能：过充、过放、输出过流、输出过压、输出短路等安全保护功能。

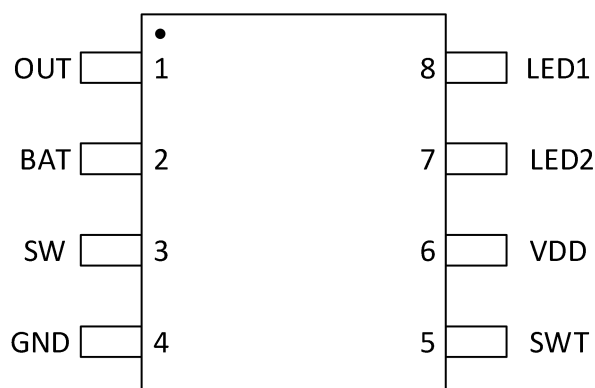
应用领域

- 移动电源

特性

- 输入电压范围 4.5V~5.5V
- 1A 输出放电效率高达 93%
- 放电输出:5V/1A
- 充电电流:1A
- BAT 放电终止电压:2.85V
- 智能温度控制与过温保护
- 支持 4.2V、4.35V 电池类型
- LED 显示充放电状态
- 内置功率 MOSFET
- 多重保护、高可靠性
 - 输出过流、过压、短路保护
 - 集成过充、过放保护
 - $\pm 8\text{kV}$ ESD HBM
- 支持涓流模式以及零电压充电
- 支持手电筒输出
- OTP 过温保护
- 封装形式: SOP-8L

封装形式

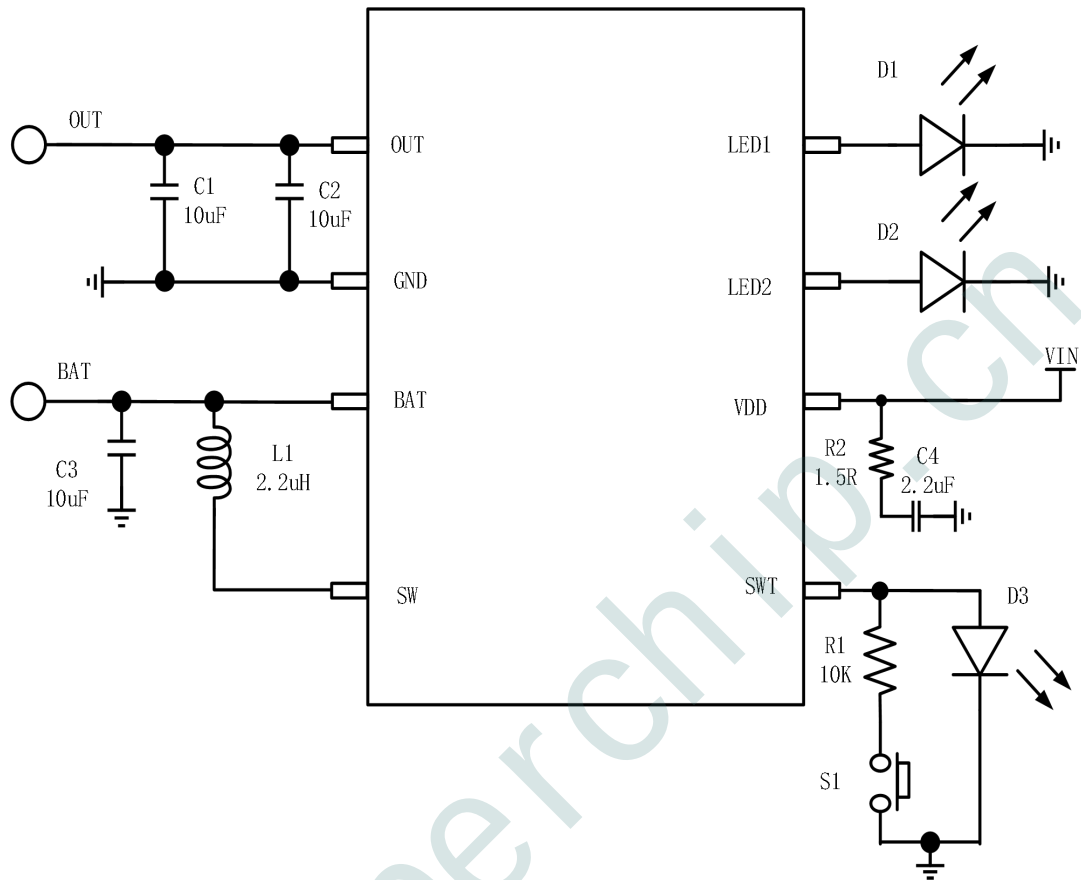


FM4333 引脚图（顶视图）

管脚说明

序号	符号	功能说明
1	OUT	输出正极端口以及输出电压采样端口
2	BAT	电池正极
3	SW	DCDC 开关节点，连接电感
4	GND	电源地
5	SWT	接按键和手电筒 LED 灯，短按按键显示电量，长按按键 2S 手电筒打开或关闭
6	VDD	电源输入端
7	LED2	放电指示 LED 驱动端
8	LED1	充电指示 LED 驱动端

应用电路图



订购信息

料号	印字	特性	封装
FM4333	4333 XXXX	4.2V 电池	SOP-8L
FM4333H	4333H XXXX	4.35V 电池	

规格参数

极限工作参数⁽¹⁾

参数		最小值	最大值	单位
耐压	V_{DD} 、 V_{LED} 、 V_{OUT} 、 V_{BAT} 、 V_{SW} 、 V_{SWT}	-0.3	10	V
结温	T_J	-40	150	°C
存储温度	T_{STG}	-50	150	°C

(1) 超出极限工作范围值可能会造成器件永久性损坏, 长期工作在极限额定值下可能会影响器件的可靠性。

ESD 性能

符号	参数	值	单位
V_{ESDHBM}	人体模型 (HBM)	± 8000	V

ESD 测试基于人体放电模型 (HBM)。

推荐工作条件

参数		最小值	典型值	最大值	单位
V _{IN}	输入电压	4.5	5	5.5	V
T _A	工作环境温度	-40		85	°C

热阻值

符号	参数	值	单位
$R_{\theta JA}$	结温和周围温度之间的热阻	42	°C/W

电气特性

如无特殊说明，下述参数均在该条件下测得：T_A=25℃

Parameters	Symbol	Condition	Min	Typ	Max	Unit
Quiescent Currents						
待机模式电流	I _{BAT_STD}	V _{BAT} =3.7V, V _{IN} =0V		30		uA
POWER SWITCH, ISOLATION FET						
充电 PMOS 导通电阻	R _{ON_CHRG}			300		mΩ
放电 NMOS 导通电阻	R _{ON_NMOS}			55		mΩ
放电 PMOS 导通电阻	R _{ON_PMOS}			55		mΩ
Battery Charger						
VDD 工作电压范围	V _{DD}		4.5	5	5.5	V
预设充电电压	V _{BAT}	FM4333	4.15	4.2	4.25	V
	V _{BAT}	FM4333H	4.30	4.35	4.4	V
VIN 过压	V _{IN_OVP}			5.8		V
	迟滞			0.5		V
BAT 欠压锁定阈值电压	V _{UVLO_BAT}			3.2		V
BAT 低压报警电压	V _{WN_BAT}			3.0		V
BAT 放电终止电压	V _{BAT_END}			2.85		V
BAT 恒流充电电流	I _{BAT}	恒流充电模式		1		A
BAT 涓流充电电流	I _{TRK}	涓流充电模式		100		mA
V _{DD} -V _{BAT} 锁定阈值	VSD	VDD 上升		180		mV
		VDD 下降		80		mV
升压输出电压	V _{OUT}	I _{LOAD} =1A, V _{BAT} =3.7V		5		V
涓流充电电压阈值	V _{PRECHG}	V _{BAT} 上升		2.9		V
		涓流充电滞回电压		100		mV
LED 驱动电流	I _{LEDx}	BAT=4V		2		mA
LED1 充电闪烁频率	F _{LED1}			1		Hz
LED2 低电报警频率	F _{LED2}			1		Hz
充电温度补偿阈值	T _{ST}			100		°C
充电零电流温度	T _{ZERO}			110		°C
升压电路工作频率	F _{OSC}		0.7	1	1.3	MHz

功能描述

恒温模式

FM4333 内部集成温度反馈环路，当环境温度或芯片温度升高时，充电电流会随之下降，当结晶温度达到 110°C(表面 80°C 左右)时，电流降为零。温度稳定后，充电电流趋于稳定，实现恒温充电控制。

输入电压过压保护

输入电压通过内部比较器监测。OVP 典型值阈值设置为 5.8V，当输入电压超过阈值，芯片启动过压保护机制，关闭功率 MOSFET 以防止手持式系统中的电子设备因为输入电压高而损坏。

轻载自动关机与按键开机

FM4333 具有负载自动检测功能。当输出接入负载时，可自动识别到并开启同步升压输出。芯片自动开机的最小负载识别电流为 20mA。当 OUT 的输出电流减小到自动关机的最小负载识别电流（20mA）阈值时，并经过 18s 延时后，会关闭升压输出功能。

FM4333 同时集成了按键开机功能，单击短按按键时，FM4333 开启 BOOST 升压输出，若输出端未接入负载或者负载达不到最小负载识别电流，经过 18s 延时，升压电路关闭，IC 进入低电流待机模式。

充电模式

若充电前电池电压低于 2.9V，芯片进入涓流充电模式，充电电流为 100 mA；当电池电压升至 2.9 V 后，进入恒流充电模式，充电电流为 1 A；当电池电压达到 4.2 V 后，进入恒压充电模式，BAT 电压保持恒定，充电电流逐渐减小。当电流降至 100 mA 时，充电结束，电流降至零。

充放电指示

LED1 端口外接指示 LED 灯，充电时，LED1 以 1Hz 频率闪烁，电池充饱后 LED1 常亮；LED2 端口外接指示 LED 灯，放电过程中 LED2 常亮，当电池电压低于 3.0V 时，LED2 会以 1Hz 频率闪烁进行低电报警提示，待机模式下，OUT 短路时 LED2 会闪烁 500ms 判定为输出短路保护报警指示。

手电照明输出

SWT 端可以驱动 LED 灯用于手电筒照明，最大驱动电流为 50mA，可以给 LED 串联电阻来减小指示手电灯的电流，SWT 同时也是按键开关脚，如果长按 S1 键 2s，手电筒打开，再次长按 S1 键 2s 手电筒输出关闭。

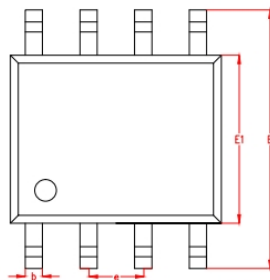
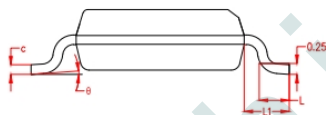
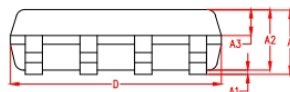
电池低压保护

启动时，当 BAT 电压大于 3.2V 时，升压电路可以开始工作，否则升压电路无法工作；工作过程中如果电池电压低于 3.0V，则 LED2 会以 1HZ 频率闪烁提醒电量较低，当电池电压低于 2.85V，则放电输出关闭，进入低电流待机模式。

Layout 注意事项

- 1、IC 下面敷铜连接 GND，最大化 GND 铺铜，次要不重要的走线适当避让，保证低回路低阻抗。
- 2、电感靠近 BAT 电容放置；电感、BAT 电容与芯片优先同层布线、避免过孔；电感至 SW 引脚走线短而粗。
- 3、电感旁建议放置 10uF 电容，芯片 BAT 引脚附近放置 1uF 电容；电容地直接接大面积地平面，避免经窄地线转接。
- 4、输出电容靠近芯片放置，电容地直接接大面积地平面，避免经窄地线转接。
- 5、输出电容选用高品质、低 ESR 贴片电容，否则会增大输出纹波、影响性能。

封装尺寸



SYMBOL	MILLIMETER		
	MIN	NOM	MAX
A	1.38	1.50	1.60
A1	0.03	0.10	0.15
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
E	5.80	6.00	6.20
E1	3.85	3.90	3.95
e	1.27BSC		
L	0.45	0.60	0.75
L1	1.05BSC		
θ	0°	4°	8°

标记主体	全面修改		2020.04.15
标记主体	全面修改		2016.03.09
更改标记	更改内容	签名	日期

SHENZHEN FUMAN ELECTRONICS CO.,LTD				NR. TOL
SOP-8 PRODUCT DRAWING				±0.05
FM-DWG-007		REV	C	CHK
UNIT	MM	SCALE	NTS	PAGE
				1/1
				APD
				2020/04/15