

专用集成PMU芯片

芯片介绍

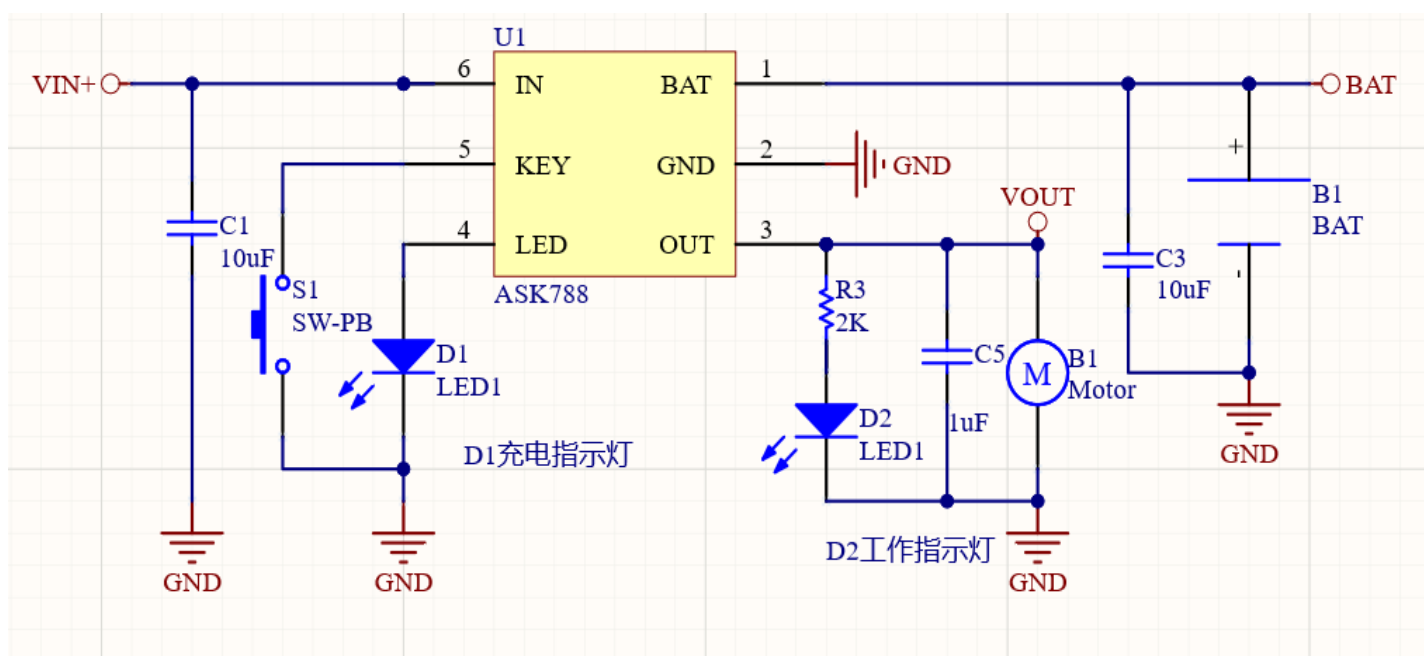
ASK788 是高度集成PMU专用MCU带马达产品，集成了带路径管理的锂电池充电管理功能，具有锂电保护，充电、充满及低电 LED 指示功能，可通过MCU固化并驱动单档或多档位输出的工作模式。

ASK788集成线性充电管理，内置固定500mA充电，包含涪流充电，恒流充电和恒压充电全过程的充电方式。芯片内部集成了按键防抖功能，以及多重保护功能，包括短路保护、过温保护、电池反接保护等功能，芯片端口设计了高性能的ESD 保护电路，使得该款芯片具有极高的可靠性和稳定性。

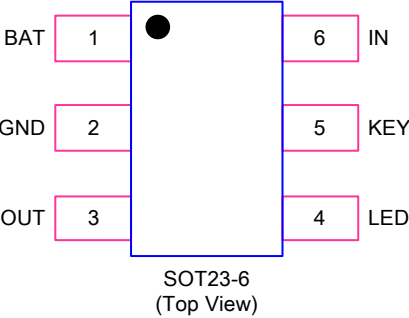
特点

- ◆ 500mA锂电池充电，充电电流自适应
- ◆ 充电、充满、低电 LED 指示
- ◆ 支持单按键控制
- ◆ 多挡电压可调
- ◆ 低待机功耗<15uA
- ◆ 外围简单
- ◆ 具有过流保护，短路保护，过温保护
- ◆ 电池反接保护
- ◆ 封装形式：SOT23-6

典型应用电路



引脚信息

封装类型	脚位配置
SOT23-6 (Top View)	 SOT23-6 (Top View)

引脚说明

引脚	名称	描述
1	BAT	电池正端
2	GND	电源地
3	OUT	输出正端
4	LED	LED 控制端
5	KEY	按键控制端
6	IN	充电输入端

极限参数

- ✧ IN 至 GND ----- -0.3V~+9V
- ✧ BAT 至 GND ----- -5V~+9V
- ✧ LED、KEY、OUT至 GND ----- -0.3V~+9V
- ✧ 最高结温 ----- 125℃
- ✧ 最大焊接温度 (引线处, 10秒) ----- 260℃
- ✧ 存储温度 ----- -55℃~150℃

ESD 系数

- ✧ 人体模型 (HBM) ----- 2KV
- ✧ 机械模型 (MM) ----- 200V

电气参数

(T_A=25°C, V_{IN}=5V, 除非特别注明)

充电部分						
参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电压	V _{IN}		4.4	5	5.5	V
输入电流	I _{IN}	V _{BAT} =4.3V		100		μA
自适应电压	V _{REG}	I _{IN_LIMIT} =100mA		4.4		V
预充电电压	V _{TRIKL}	V _{BAT} 下降		2.6		V
预充迟滞电压	V _{TRIKL_HYS}	V _{BAT} 下降		140		mV
充满电压	V _{FLOAT}			4.2		V
复充电电压	V _{RECHG}	V _{BAT} 下降		4.04		V
V _{IN} -V _{BAT} 锁定电压	V _{IN_BAT}	V _{BAT} =4.1V, V _{IN} 由低到高		140		mV
V _{IN} -V _{BAT} 滞回电压	V _{IN_BAT_HYS}	V _{BAT} =4.1V, V _{IN} 由高到低		40		mV
涓流充电电流	I _{TRIKL}	V _{BAT} < V _{TRIKL}		20		%I _{BAT}
恒流充电电流	I _{BAT}	V _{BAT} =3.7V		500		mA
关断电流	I _{TERM}			10		%I _{BAT}
充电显示电流	I _{LED}	V _{LED} =0V		4		mA
充电恒温控制阈值	T _{CTP}	115°C时充电电流开始下降, 到 121°C下降到一半		115		°C
放电部分						
BAT 待机电流	I _{BAT}	V _{BAT} =4.2V		15		μA
输出占空比	D _{OUT}	电池供电	1 档		50	%
			2 档		75	%
			3 档		100	%
输入欠压锁定	V _{UVLO}	V _{IN} 上升		3.7		V
滞回电压	V _{UVLO_HYS}	V _{IN} 下降		3.45		V
BAT 低压报警	V _{BAT_LOW}	电池供电, V _{BAT} 下降		3.15		V
BAT 低压报警滞回电压	V _{BAT_LOW_HYS}	V _{BAT} 上升		200		mV
BAT 放电开启电压		电池供电, V _{BAT} 上升		3.05		V
BAT 放电截止电压		电池供电, V _{BAT} 下降		2.9		V
按键部分						
按键检测时间	t _{KEY_DET}	V _{KEY} =0		40		mS

LED 显示部分						
LED 充电闪烁频率				0.8		Hz
LED 低电闪烁频率		2.8V<V _{BAT} <3V 且无适配器		3.1		Hz
输出短路保护						
OUT 短路保护电压	V _{BO_SCP}	电池供电, V _{BAT} -V _{OUT}		550		mV
	V _{IO_SCP}	适配器供电, V _{IN} -V _{OUT}		1000		mV
短路检测时间	t _{SCP_DET}	R _{LOAD} =1R		156		uS
打嗝关断时间	t _{HI-C}	R _{LOAD} =1R		15		mS
过温保护						
过温保护点		结温升高		150		°C
过温保护滞回值		结温降低		20		°C
其他						
充电功率管内阻	R _{ON_CHG}	IN 至 BAT		800		mΩ
放电功率管内阻	R _{ON_VIN}	IN 至 OUT		500		mΩ
	R _{ON_BAT}	BAT 至 OUT		220		mΩ

LED 显示状态

工作状态	工作条件	LED 状态	频率
适配器单独供电	输入电压正常	常量	----
	输入小于等于自适应电压	闪烁	0.8Hz
接适配器和电池	电池充电	闪烁	0.8Hz
	电池充满	常亮	----
	电池反接	常灭	----
电池单独供电	V _{BAT} ≤2.8V	常灭	----
	2.8V < V _{BAT} ≤3.1V	闪烁	3.1Hz
	V _{BAT} >3.1V	常灭	----

应用说明

自适应充电控制

ASK788内部集成了充电电流自适应功能，当适配器输出电流能力小于500mA或者输入线材内阻较大时，芯片通过检测输入电压，自动调整充电电流。该功能使得充电输入端电压不低于4.4V。当VIN降到4.4V时，充电电流开始下降，用以保证适配器输出电压不被拉低。

充电功能

当正常充电时，锂电池电压低于 2.6V，为了保护电池，ASK788 将工作在涓流充电模式，此时充电电流为正常设定电流的2/10C；当电池电压达到 2.6V 以后，ASK788 进入恒流充电模式，以 500mA 电流给电池充电；当电池电压达到浮充电压后，ASK788工作在恒压充电模式，此时输出电压恒定，充电电流随着电池电压升高而减小，当充电电流小于 1/10C 时，充电状态灯由闪烁变为常亮，充电周期结束。

ASK788内部集成了温度-电流控制环路，充电时芯片结温升高到 115°C时，充电电流会减小，当结温升高到 121°C时，充电电流会减小一半，从而降低系统功耗，减小温升，保证芯片工作在合适的温度。

电池低电显示功能

当电池供电时，电池电压低于 3.1V，LED 以 3.1Hz 频率闪烁提示电池低电，电池电压继续下降且小于 2.8V，芯片关断输出电压和低电报警显示并进入待机状态，待机状态电流为 15uA，只有当适配器插入或者电池电压高于 3.05V 时才能使用按键重新启动。

边充边放功能

ASK788支持边充边放功能，在充电时，产品可以工作在 高 / 中 / 低 挡；在只有适配器输入且未接电池的情况下，因马达工作电流波动较大，CIN 电容来稳定输入电压，避免因电压纹波过大触发 IN 至 OUT 端的短路保护功能。

过温保护

当芯片内部结温升高到155°C时，为保证芯片不损坏，内建过温保护模块会关断放电功能以保护芯片及锂离子电池，待结温下降到135°C以下，芯片才能重新开启，恢复工作。

输出短路保护

当芯片开启PWM输出后，会检测功率管上的压降，当满足短路保护电压阈值时且持续150us，则触发短路保护，芯片关断输出，进入打嗝模式，打嗝周期30ms。

按键及输出占空比说明

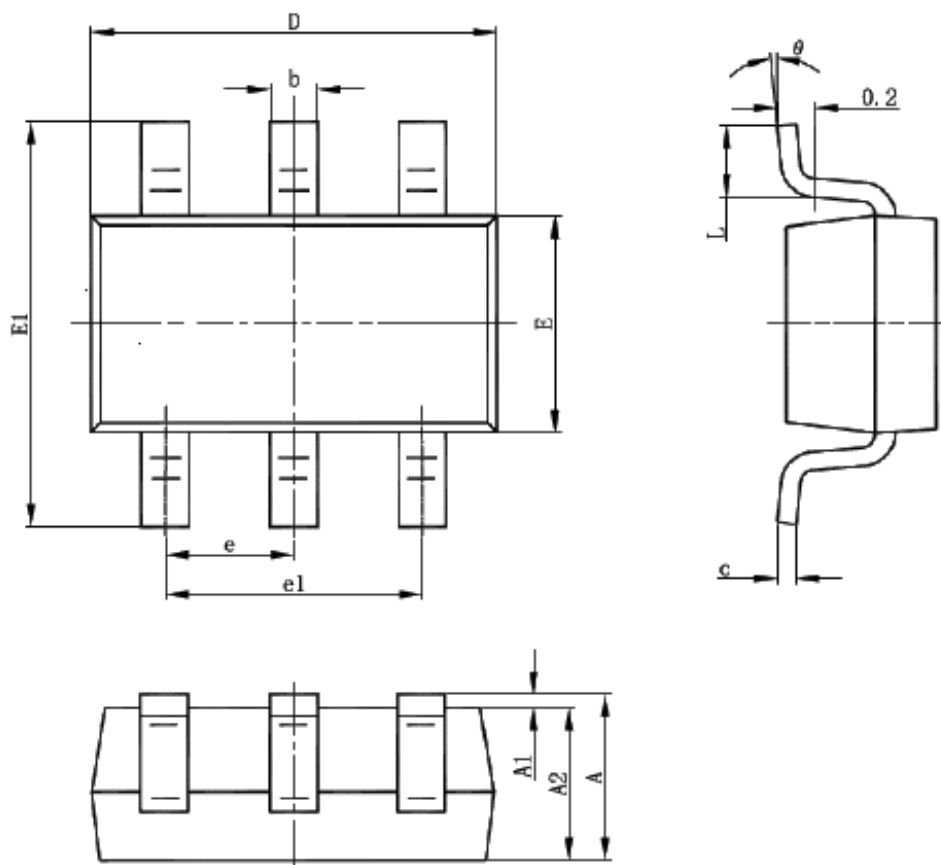
ASK788集成控制马达驱动电路；按键 KEY 控制马达的切换，逻辑按下面叙述循环，低挡->中挡->高档->关断，频率由弱至强，输出端占空比具体如下：
(PWM 输出频率为 70Hz)

PCB 设计参考

- 1、输出接有刷电机时，电容 C2 尽量靠近有刷电机；
- 2、BAT 端和 OUT 端的走线尽量短且粗，尽量不要打过孔；
- 3、地线回路尽量短，走线要粗，空余地方尽量覆铜走地；

封装信息

SOT-23-6 Package Outline Dimension



Symbol	Dimensions In Millimeters		Dimensions In Inches	
	Min	Max	Min	Max
A	1.050	1.250	0.041	0.049
A1	0.000	0.100	0.000	0.004
A2	1.050	1.150	0.041	0.045
b	0.300	0.500	0.012	0.020
c	0.100	0.200	0.004	0.008
D	2.820	3.020	0.111	0.119
E	1.500	1.700	0.059	0.067
E1	2.650	2.950	0.104	0.116
e	0.950(BSC)		0.037(BSC)	
e1	1.800	2.000	0.071	0.079
L	0.300	0.600	0.012	0.024
θ	0°	8°	0°	8°