

## 移动电源单芯片解决方案

### 产品描述

AS6829 是一款专为移动电源设计的单芯片解决方案 IC，高度集成了开关充电管理模块、LED 电量显示模块、同步升压放电管理模块的移动电源管理芯片。AS6829 最大充电电流可达到 2A，同步升压输出电流最大可达到 2.4A。此外 AS6829 还集成了放电路径管理、电量显示、手电筒等功能，极大简化了外围电路与元器件数量。针对大容量锂电池（锂离子或锂聚合物）的移动电源应用，提供最简单易用的低成本解决方案。

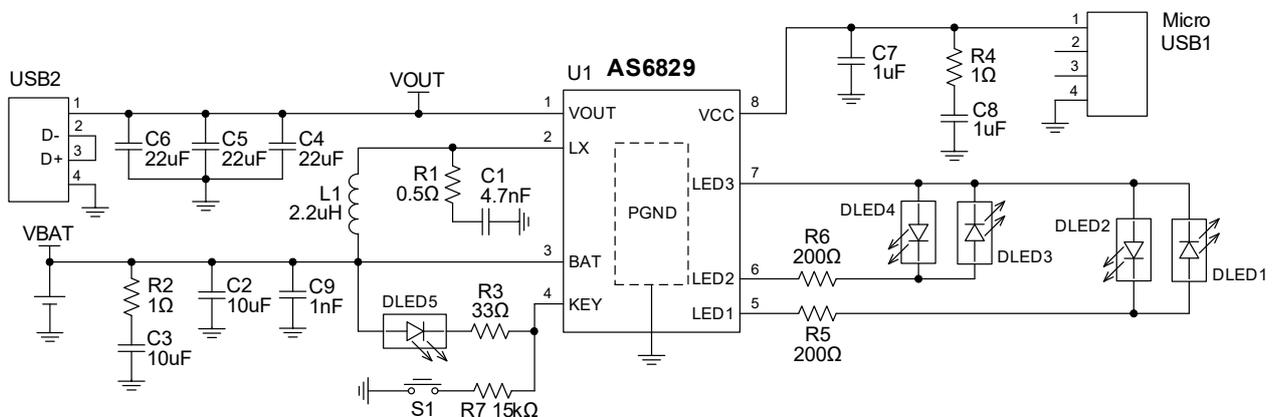
### 特点

- 开关充电，内部设定 2A 充电电流
- 充电效率高达 90%@2A
- 充电开关频率 1MHz
- 涓流/恒流/恒压三段式充电
- 具有充电电流自适应适配器功能
- 充电电流温度调节功能，充电电流随温度升高自动减小
- C/10 充电终止，自动再充电
- 预设 4.2V 充电浮充电压，精度达 ±1%
- 集成充电过压保护和电池过温保护
- 同步升压输出 5.1V
- 放电开关频率 500KHz
- 放电效率高达 94%
- 自动识别负载，轻载自动关断
- 独创升压输出热调节功能
- 放电模块过流、短路、过压、过温保护
- 4 颗 LED 电量显示、充放电指示及异常指示
- KEY 键单击显示电量，双击开关手电筒，长按关闭升压模块
- 边充边放路径管理功能，放电优先
- 封装形式：ESOP-8

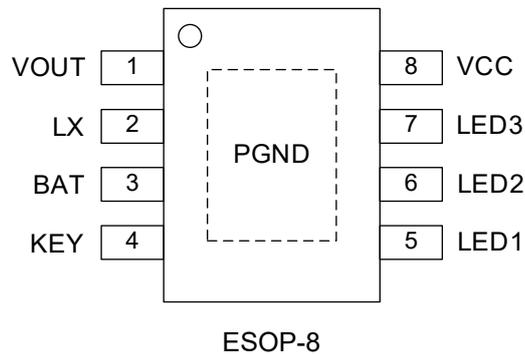
### 应用

- 手机、平板电脑、GPS、电动工具等移动设备备用电源

### 典型应用电路



## 管脚封装



## 管脚功能描述

管脚编号	管脚名称	I/O	功能描述
1	VOUT	O	BOOST 输出
2	LX	O	BOOST 开关输出
3	BAT	I	电池正极输入
4	KEY	I	多功能按键输入端和手电筒复用
5	LED1	O	LED 指示输出 1
6	LED2	O	LED 指示输出 2
7	LED3	O	LED 指示输出 3
8	VCC	I	适配器输入端
EPAD	PGND		芯片地

## 订购信息

型号	封装	Logo	最小包装
AS6829	ESOP-8	AS6829	4000PCS

## 推荐工作条件

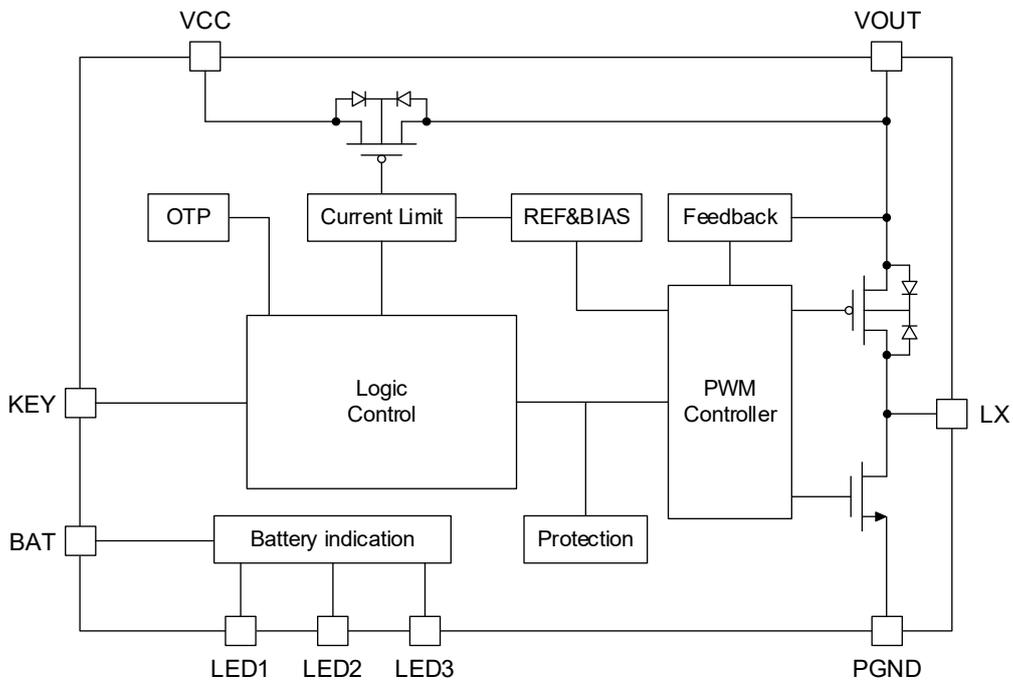
描述	最小值	最大值	单位
输入电压	2.9	5.5	V
工作结温范围	-40	125	°C
环境温度范围	-20	85	°C

## 极限参数

描述	最小值	最大值	单位
引脚电压	-0.3	6	V
储存环境温度	-65	150	°C
工作环境温度	-20	85	°C
工作结温范围	-40	150	°C
HBM (人体放电模型)	4		KV

注：最大极限值是指超出该工作范围芯片可能会损坏。

## 内部框图



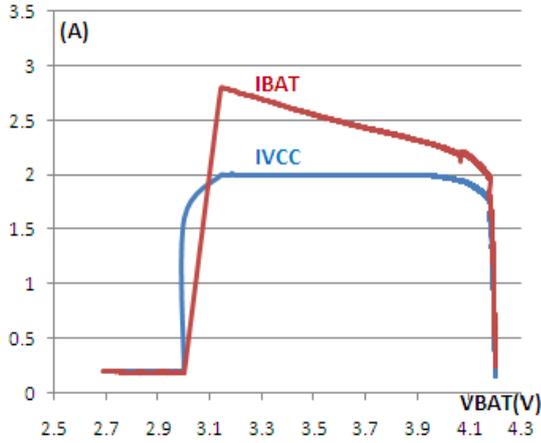
## 电气参数

符号	参数	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
VCC	输入电压范围		4.4	5	6	V
VCC <sub>OV</sub> P	输入过压保护		5.8	6	6.2	V
V <sub>UV</sub>	输入欠压保护		4.3	4.4	4.5	V
I <sub>INLIMIT</sub>	输入限流电流		2	2.2	2.4	A
I <sub>INOIP</sub>	输入过流保护			5		A
V <sub>SHORT</sub>	V <sub>OUT</sub> 短路保护电压	边充边放模式下	3.9	4	4.1	V
R <sub>IN</sub>	限流开关导通电阻	V <sub>CC</sub> =5V		80		mΩ
R <sub>PMOS</sub>	高边 PMOS 导通电阻			50		mΩ
R <sub>NMOS</sub>	低边 NMOS 导通电阻			40		mΩ
I <sub>PMOS</sub>	高边 PMOS 峰值限流			4		A
I <sub>NMOS</sub>	低边 NMOS 峰值限流			6		A
I <sub>LEAKAGE</sub>	V <sub>OUT</sub> 到 VCC 漏电电流			0	5	uA
T <sub>OV</sub>	过温保护			150		°C
T <sub>HYS</sub>	过温保护滞回			20		°C
I <sub>STDB</sub>	待机电流			75		uA
I <sub>KEY</sub>	KEY 键上拉电流		4	6	8	uA
T <sub>KEY</sub>	单击 KEY 键检测时间			50		mS
T <sub>WLED</sub>	长按 KEY 键检测时间			1.5		S
I <sub>LED</sub>	LED1~LED2 输出电流	V <sub>LED1~4</sub> =2.5V, R <sub>5</sub> =R <sub>6</sub> =0Ω			20	mA
I <sub>WLED</sub>	手电筒输出电流 (KEY 下拉电流)	V <sub>WLED</sub> =0.5V		100		mA
充电部分 (无特殊说明, V <sub>CC</sub> =5V, T <sub>a</sub> =25°C)						
F <sub>CHARGER</sub>	充电模式下开关频率		0.8	1	1.2	MHz
V <sub>FLOAT</sub>	稳定输出 (浮充) 电压	0°C ≤ T <sub>a</sub> ≤ 85°C	4.158	4.2	4.242	V
ΔV <sub>RECHRG</sub>	再充电电池门限电压	V <sub>FLOAT</sub> - V <sub>RECHRG</sub>	150	200	250	mV
I <sub>BAT</sub>	恒流充电电流	V <sub>BAT</sub> =3.7V	1.8	2	2.2	A
I <sub>TRIKL</sub>	涓流充电电流	V <sub>BAT</sub> <V <sub>TRIKL</sub>	0.15	0.2	0.25	A
η	恒流充电效率	V <sub>BAT</sub> =3.7V		90%		
V <sub>TRIKL</sub>	涓流充电阈值电压	V <sub>BAT</sub> 上升	2.9	3	3.1	V
V <sub>TRHYS</sub>	涓流充电迟滞电压			200		mV
V <sub>ASD</sub>	V <sub>CC</sub> -V <sub>BAT</sub> 闭锁阈值电压	V <sub>CC</sub> 从低到高	60	100	140	mV
		V <sub>CC</sub> 从高到低	5	30	50	
I <sub>TERM</sub>	终止电流门限			200		mA
T <sub>min</sub>	最小导通时间			0		nS
D <sub>MAX</sub>	最大占空比			100		%
T <sub>LIM</sub>	限定温度模式中的结温			110		°C
V <sub>BATOV</sub> P	电池过压保护电压		4.4	4.5	4.6	V

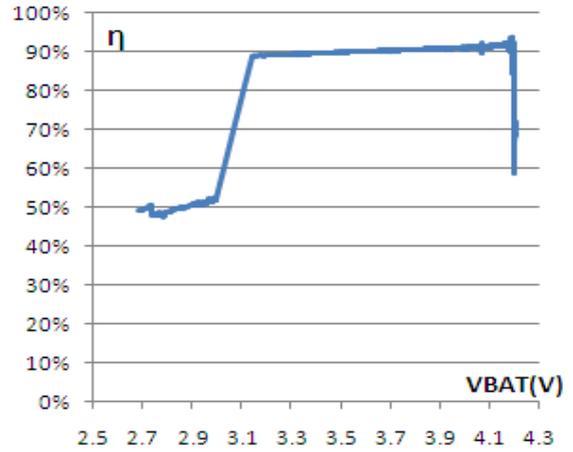
放电部分（无特殊说明， $V_{BAT}=3.7V$ ， $T_a=25^{\circ}C$ ）						
$V_{BAT}$	电池工作电压		2.9		4.35	V
$V_{OUT}$	额定输出电压	$V_{BAT}=3.7V$	5	5.1	5.2	V
$V_{UV\_BAT}$	电池欠压闭锁阈值电压	$V_{BAT}$ 下降	2.85	2.9	2.95	V
$V_{HYS\_BAT}$	电池欠压闭锁迟滞	$V_{BAT}$ 上升	0.2	0.3	0.4	V
$F_{SW}$	工作频率	$T_a=60^{\circ}C$		0.5		MHz
$I_{OUT}$	输出电流	$V_{BAT}=2.9\sim 4.2V$		2.4		A
$\eta$	转换效率	$V_{BAT}=4.2V$ ， $V_{OUT}=5.1V$ ， $I_{OUT}=2A$	94			%
$D_{MAX}$	最大占空比			85		%
$T_{min}$	最小导通时间			100		nS
$I_{END}$	放电结束电流			40		mA
$V_{RIPPLE}$	输出纹波电压	$V_{OUT}=5.1V$ ， $I_{OUT}=2A$		100		mV
$T_{SHUT1}$	输出无负载关闭 LED 时间			5		S
$T_{SHUT2}$	输出无负载关闭 VOUT 时间			60		S
$V_{SHORT}$	短路保护电压			4.3		V
$V_{OVP}$	输出过压保护			5.5		V
$T_{SS}$	软启动时间			2.5		mS

## 典型特性曲线

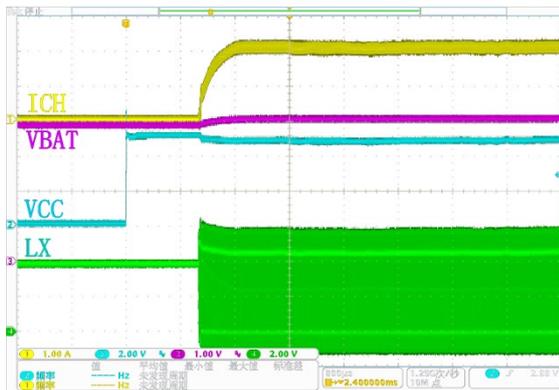
下列特性曲线中,  $T=25^{\circ}\text{C}$ ,  $V_{\text{IN}}=5\text{V}$ ,  $C_{\text{IN}}=C_{\text{OUT}}=10\mu\text{F}$ ,  $C_{\text{BAT}}=10\mu\text{F}$ ,  $L=4.7\mu\text{H}$ 。



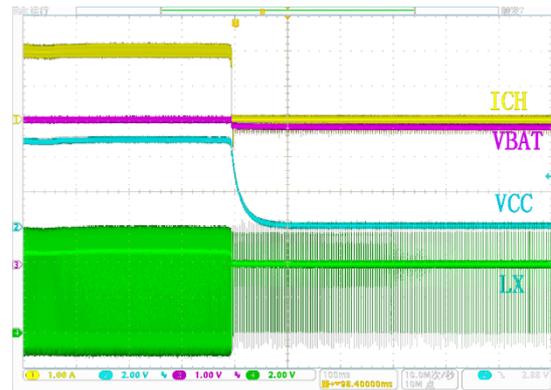
电池充电曲线



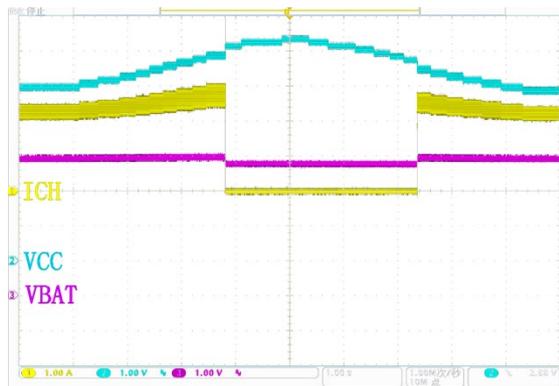
充电效率曲线



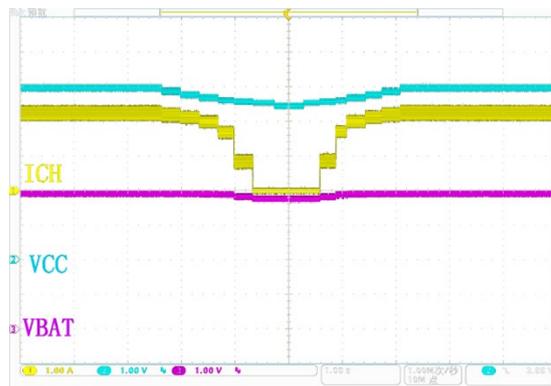
VCC 插入



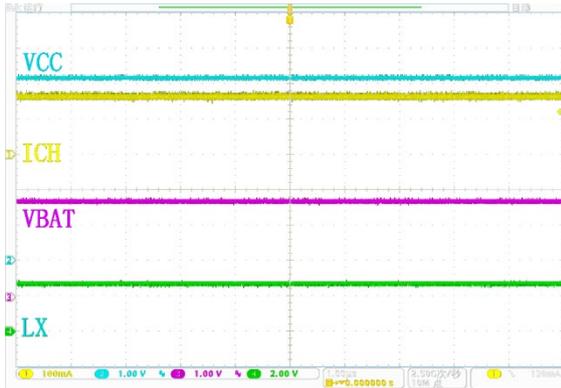
VCC 拔出



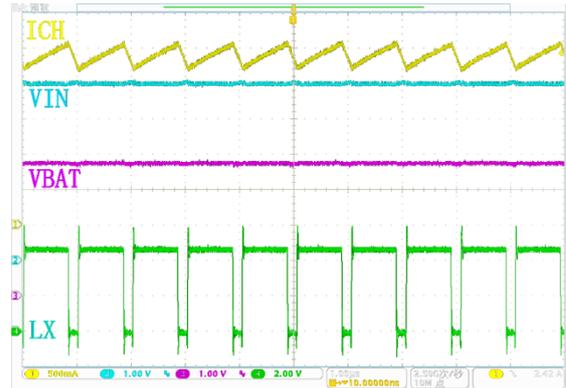
VCC 过压保护



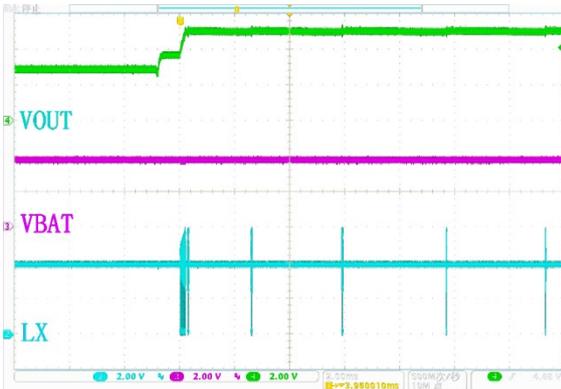
VCC 电流自适应



涓流模式充电



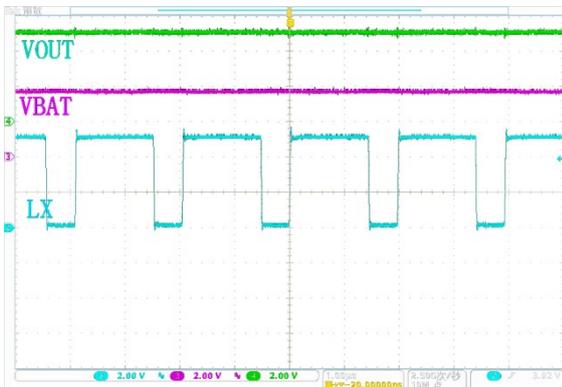
恒流模式充电



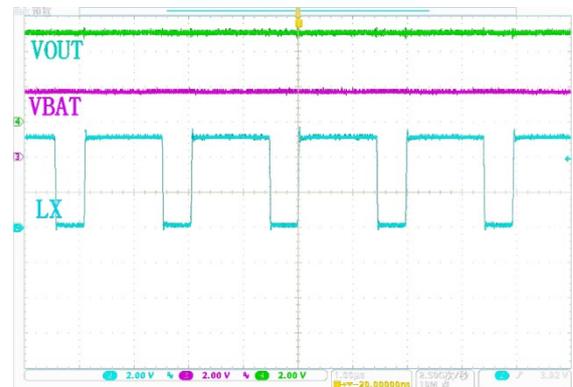
插入负载自动识别



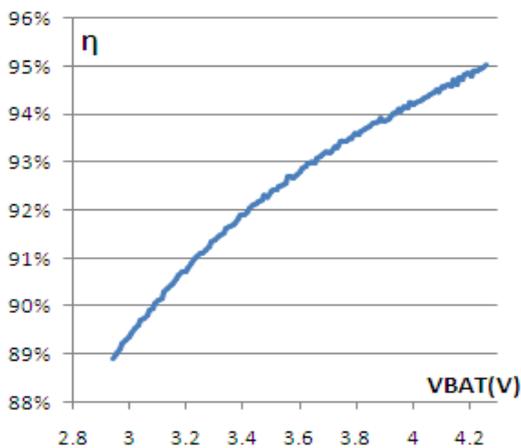
KEY 键启动 boost



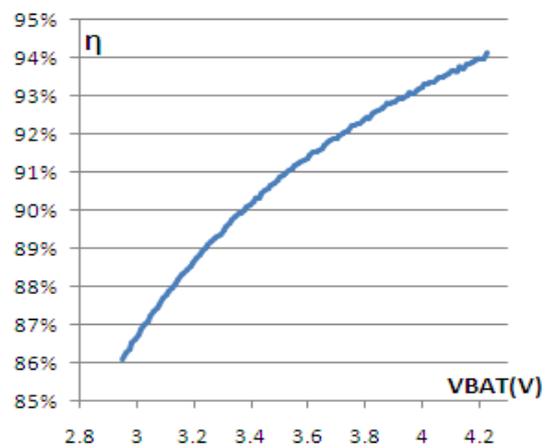
0.5A 负载下 boost 工作波形



2.4A 负载下 boost 工作波形



2A 负载下放电效率曲线



2.4A 负载下放电效率曲线

## 应用说明

### 系统全局保护

系统提供全局过温保护保护（OTP）和电池电压过压保护（OVP），一旦触发这些保护，无论工作在充电模式还是放电模式，系统都自动关闭。当异常解除以后，如果以前工作在充电模式，充电模块会重新启动。如果以前工作在放电模式，只有拔出负载再重新插入或者单击 KEY 键，放电模块才会再次启动。

### VCC 限流开关

VCC 限流开关主要作用是限制 VCC 最大输入电流，防止 VCC 和 VOUT 之间漏电。限流开关的主要功能有欠压保护，过压保护，边充边放路径管理，软启动，恒流环路控制，过流保护，短路保护。

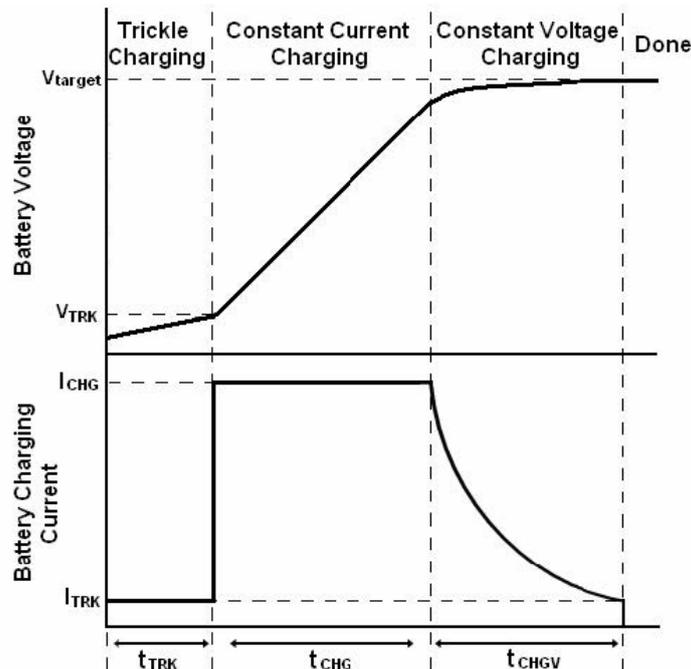
当 VCC 电压大于 4.4V 且小于 6V 时，限流开关开始工作，为了防止 VCC 插入时产生比较大的尖峰电流，限流开关集成了软启动功能，有效的限制了限流开关的启动电流。当 VCC 电压小于 4.2V 或者大于 6V 时，限流开关自动关断，同时充电模块和 LED 也自动关断。

在边充边放模式下，系统放电优先，当适配器不能同时满足充电电流和放电电流的情况下，通过减小充电电流来维持边充边放功能。减小充电电流有两种模式：

- 1) 当适配器放电能力大于 2.2A 时，在边充边放模式下，如果 VOUT 放电电流加上充电额定电流大于 2.2A 时，限流开关的电流反馈到充电模块去减小充电电流。
- 2) 当适配器放电能力小于 2.2A 时，VCC 电压会被充电模块和 VOUT 负载拉下来，这时 VCC 电压反馈回充电模块去减小充电电流。

限流开关集成了恒流环路控制，最大输出电流为 2.2A，当负载电流大于 2.2A 时，VOUT 电压开始下降，直至 VOUT 下降到 4V 触发短路保护，然后整个系统停止工作，芯片进入打嗝模式。限流开关还集成了过流保护功能，当限流开关中电流超过 5A 时，整个系统也停止工作，进入打嗝模式。在打嗝模式下，芯片每隔 250mS 重新启动一次，检测异常是否存在，如果异常还存在，系统停止工作，在下一个 250mS 后再次重启检测，如果异常解除芯片恢复正常工作。如果打嗝时间超过 2S 钟，则芯片直接停止工作并锁定，只有重新插入 VCC 或单击 KEY 键才可以解锁。

### 充电模式



AS6829 内部集成了完整的 PWM 充电模块，利用芯片内部的功率管对电池进行涓流、恒流和恒压充电。在涓流模式下，芯片采用线性充电，充电电流为 0.2A，在恒流模式下芯片采用 PWM 调制充电，充电电流为

2A, 在恒压模式下, 充电电流逐渐减小, 当充电电流减小到 0.2A 以下时, 充电周期结束, 4 颗 LED 全亮, 提醒用户充电结束。当电池电压再次降到 4V 以下, 系统自动开始新的充电周期。

充电部分的保护和功能主要有: 自适应适配器功能, 电流软启动功能和过温限流功能:

芯片内部的功率管理电路在芯片的结温超过 110°C 时自动降低充电电流, 直到 150°C 以上将电流减小至 0。这个功能可以使用户最大限度的利用芯片的功率处理能力, 不用担心芯片过热而损坏芯片或者外部元器件。

当适配器输出电流小于内部设定的充电电流时, 芯片能根据适配器最大输出电流自动调节, 减小充电电流来适应适配器, 防止适配器过放而造成的损坏。

## 升压输出模式

AS6829 提供一路同步升压输出, 集成功率 MOS, 可提供 5.1V/2.4A 输出, 效率高达 94% 以上。AS6829 采用 500KHz 的开关频率, 可有效减小外部元件尺寸。在充电适配器未接入的状态下, 芯片静态电流为 75uA, 当负载插入或者单击 KEY 键后, 放电模块开始工作。

放电模块集成了恒压和恒流两种工作模式, 当放电电流小于 2.4A 时, 恒压输出 5.1V, 当输出电流需要大于 2.4A 时, 芯片进入逐周期限流模式, 限定输出的峰值电流, 输出电压开始减小。当负载的电流逐渐减小时, 系统会进入间歇式输出模式, 以保证输出电压调整能力。当负载电流低于 40mA (典型值) 超过 5S 后, LED 灯自动关闭, 如果时间超过 60S, 放电模块自动关闭, 提醒用户外接设备充电已结束。在放电状态下, 长按 KEY 键 1.5S 也会关闭放电模块, 同时 LED 灯也会关闭。

AS6829 提供输出过流、过压、短路、过热以及电池欠压等多种异常保护, 可以有效保护电池及系统安全。在应用中如果发生输出过流或短路的情况时, 系统自动关闭, 并进入打嗝模式, 如果 2S 内异常情况解除了, 系统会自动恢复输出; 如果 2S 内异常情况没有解除, 系统自动关断, 只有单击 KEY 键, 插入 VCC 或重新插入负载才可以解除异常保护模式。AS6829 通过控制续流 PMOS 可以有效阻止输出电流的倒灌。

在放电过程中, 如果电池电压下降到 2.9V 后, 系统自动关闭, 并锁定在欠压闭锁状态, 放电模块不工作。只有插入 VCC 或单击 KEY 键才可以解锁, 解锁后, 如果电池电压大于 3.2V, 在 VCC 没有插入的情况下, 放电模块才能再次启动。

## KEY 键和手电筒

在 VCC 没有插入的情况下, 单击 KEY 键可以查看电量, 同时去启动放电模块。当电池电压小于 3.2V 时, 单击 KEY 键, 放电模块不启动。单击 KEY 键还可以解锁 VBAT 的欠压闭锁, 当 VBAT 电压下降到 2.9V 以下后, VBAT 的欠压闭锁电路会锁死, 放电模块不能工作, 只有 VCC 重新插入或者单击 KEY 键才能解锁。

双击 KEY 键开关手电筒, 手电筒驱动采用 NMOS 漏极开路输出结构, 手电筒驱动和 KEY 键复用。芯片不区别双击和单击, 双击时也会开启放电模块。在放电状态下, 长按 KEY 键超过 1.5S, 关闭放电模块, 但是不会关闭手电筒。

## LED 灯显示

LED 灯显示分为充电电量显示、放电电量显示、查看电量显示、放电低电量报警显示和电路异常显示。充电模式下最高电量位以 1.5Hz 频率闪烁, 放电模式下 LED 显示电量位常亮, 放电低电量报警时 DLED1 以 1Hz 闪烁。芯片异常时, 4 颗 LED 灯全熄灭。在 VCC 插入时, DLED1~DLED4 顺序跑马一遍, 方便客户检查灯的焊接。LED 灯亮度支持外部调节, 通过改变 R5 和 R6 的阻值, LED 灯的最大电流可以支持到 20mA。

LED 显示集成了单向锁定和延时, 当显示充电电量时, LED 电量显示只能向上增加; 当显示放电电量时, LED 电量显示只能向下减小; 任何 LED 的跳变都需要满足一分钟的延时。

## 充电电量 LED 显示

当 VCC 的输入电压在 4V 到 6V 之间且大于电池电压时, 系统进入充电状态, DLED1~DLED4 顺序跑马一遍后显示充电状态电量。

电池电压（充电）	电量（充电）	DLED1	DLED2	DLED3	DLED4
4.2V, 4.35V	4 级	亮	亮	亮	亮
4.1V~4.2V	3 级	亮	亮	亮	闪
3.95V~4.1V	2 级	亮	亮	闪	灭
3.75V~3.95V	1 级	亮	闪	灭	灭
<3.75V	0 级	闪	灭	灭	灭

### 放电电量 LED 显示

当电池电压大于 3.2V 时，单击 KEY 键，升压模块开始工作，DLED1~DLED4 进入电量指示状态显示。

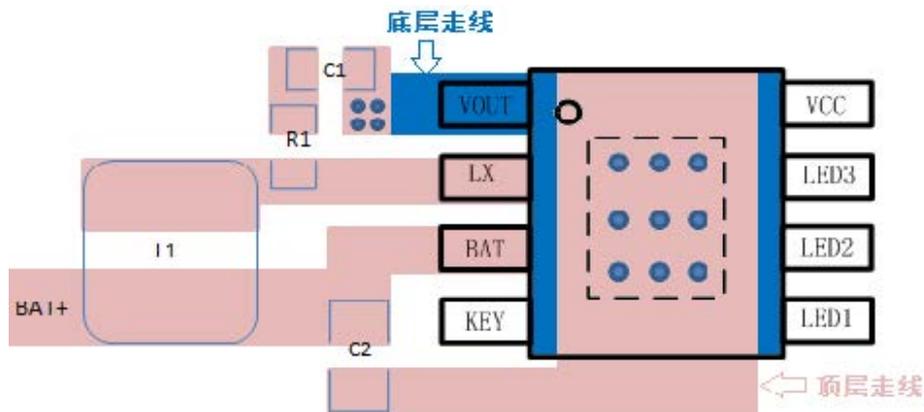
电池电压（放电）	电量（放电）	DLED1	DLED2	DLED3	DLED4
>3.85V	4 级	亮	亮	亮	亮
3.7V~3.85V	3 级	亮	亮	亮	灭
3.5V~3.7V	2 级	亮	亮	灭	灭
3.20V~3.5V	1 级	亮	灭	灭	灭
2.90V~3.20V	0 级	闪	灭	灭	灭
<2.90V（欠压保护）		灭	灭	灭	灭

### 待机状态 KEY 键电量显示

在待机状态下，单击 KEY 键，放电模块启动，DLED1~DLED4 进入电量指示状态显示，DLED1~DLED4 显示电量 5S 后关闭。如果 VBAT 小于 3.2V，放电模块不启动，DLED1~DLED4 全灭。

电池电压（充电）	电量（充电）	DLED1	DLED2	DLED3	DLED4
>3.85V	4 级	亮	亮	亮	亮
3.7V~3.85V	3 级	亮	亮	亮	灭
3.5V~3.7V	2 级	亮	亮	灭	灭
3.20V~3.5V	1 级	亮	灭	灭	灭
<3.20V	0 级	灭	灭	灭	灭

## PCB LAYOUT 注意事项



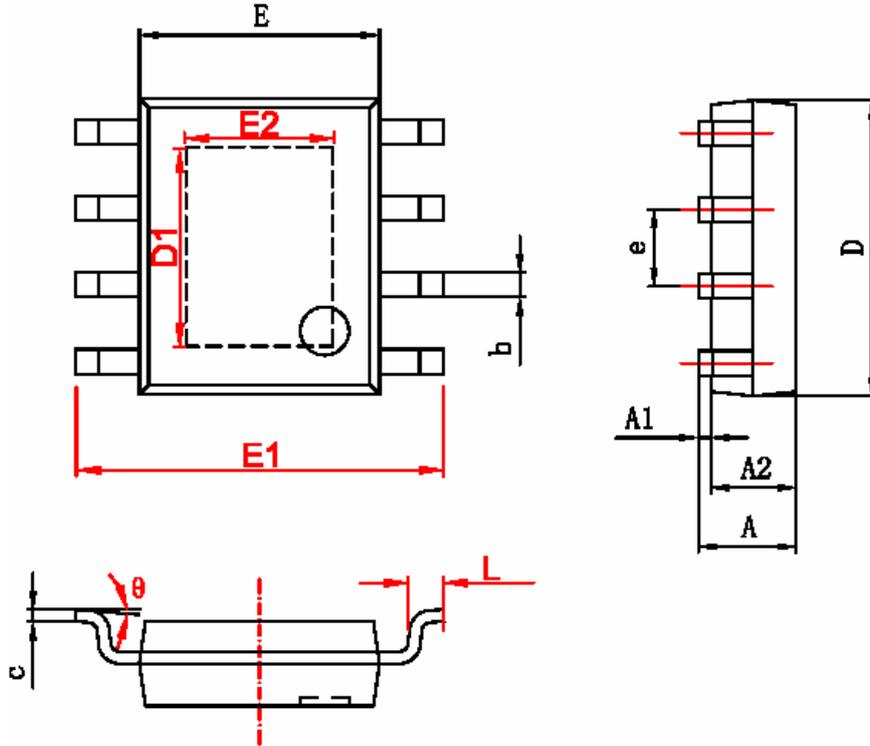
1. 芯片的地是 EPAD，所以芯片焊接时，必须保证 EPAD 良好接触 PCB 板的地。
2. R1 和 C1 必须尽量靠近 LX 引脚，LX 引脚必须先经过 R1 和 C1 后再到电感。
3. 电感 L1 与 LX 脚之间存在高频振荡，必须相互靠近并且尽量减小布线面积；其它敏感的器件必须远离电感以减小耦合效应。
4. 应用电路中所有电容必须用 X5R 或 X7R 材质的电容。
5. R2、C2、C9 和 C3 尽量靠近 BAT 脚，C7 和 C8 尽量靠近 VCC 脚，并且走线时都经过电容再到 IC 管脚。
6. 过孔会引起路径的高阻抗，如果设计中大电流需要通过过孔，建议使用多个过孔以减小阻抗。
7. 电感必须用 CD75 以上的封装，饱和电流必须大于 6.5A。

## 典型应用器件列表

器件	器件描述	器件选型	制造商	值	数量
U1	IC	ESOP-8	紫源微	AS6829	1
Micro USB1	Micro USB	Micro USB 母座		Micro USB	1
USB2	USB	USB 母座		USB	1
S1	轻触按键	按键		按键	1
L1	贴片电感	CD75 封装，感值 2.2uH，精度 ±20%，额定饱和电流要求 >6.5A		2.2uH	1
DLED1~DLED4	LED 显示灯	LED/0603/任意颜色的 LED 灯		LED 灯	4
DLED5	LED 照明灯	LED/φ5		LED 灯	1
C1	贴片电容	CAP0603/4.7nF/X7R/10%/25V	三星或等同	4.7nF/25V	1
C2、C3	贴片电容	CAP0805/10uF/X5R/20%/6.3V	三星或等同	10uF/6.3V	2
C4、C5、C6	贴片电容	CAP0805/22uF/X5R/20%/6.3V	三星或等同	22uF/6.3V 3V	3
C7、C8	贴片电容	CAP0603/1uF/X5R/20%/16V	三星或等同	1uF/16V	2
C9	贴片电容	CAP0603/1nF/X5R/20%/16V	三星或等同	1nF/16V	1
R1	贴片电阻	RES0603/0.5R/5%	国巨或等同	0.5R/5%	1
R2、R4	贴片电阻	RES0603/1R/5%	国巨或等同	1R/5%	2
R3	贴片电阻	RES0805/33R/5%	国巨或等同	33R/5%	1
R5、R6	贴片电阻	RES0603/200R/5%	国巨或等同	200R/5%	2
R7	贴片电阻	RES0603/15K/5%	国巨或等同	15K/5%	1

封装信息

ESOP-8



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°	8°