

太阳能锂电池充放电管理芯片

特性

- ❖ 高达 **1A** 的充电电流
- ❖ 电源输出能力有限的情况下自动调节充电电流
- ❖ 具有可在无过热危险的情况下实现充电速率最大化的热调节功能
- ❖ 精度达到 **1%** 的 **4.2V** 预设充电终止电压
- ❖ 自动再充电
- ❖ **2.9V** 涓流充电
- ❖ 充电时放电功能禁止
- ❖ 软启动限制浪涌电流
- ❖ **80mΩ** 导通电阻, 最大 **2.5A** 放电电流
- ❖ **2.7V** 电池低压保护
- ❖ 低压保护下电池漏电流小于 **20μA**
- ❖ 用户可配置的光控功能
- ❖ 光控电压可调
- ❖ 光控下电池漏电流小于 **5μA**
- ❖ 电池反接保护
- ❖ 支持 **0V** 充电
- ❖ **ESOP8** 绿色封装

应用范围

- ❖ 移动电源
- ❖ 太阳能锂电充电
- ❖ 电池充电电路
- ❖ 其它手持设备

描述

YX8951 是一款适用于太阳能供电的单节锂离子电池充放电管理芯片。其内部集成了锂电池充放电管理电路, 可提供高达 **1A** 的充电电流、**2.5A** 的放电电流及充放电保护功能, 可根据输入电源的供电能力自动调节充电电流, 非常适合太阳能供电应用, 也可兼容适配器供电应用。

YX8951 内部集成了电池过放保护功能, 当电池电压低于 **2.7V** 时, YX8951 进入过放保护状态, 此时电池端的漏电小于 **20μA**, 可有效延长电池的放电时间。

YX8951 内部集成了光控功能, 可用户配置的光控时关断放电功能。光控时关断放电功能, 可减小电池漏电流达 **5μA** 以下。YX8951 内部集成有防电池反接保护电路, 可有效防止电池安装过程导致反接引起的芯片损坏。

YX8951 采用绿色环保的ESOP8封装以及最少3个外围器件可有效减小电路PCB布板空间。YX8951可工作于 **-40°C to +85°C**。

典型应用

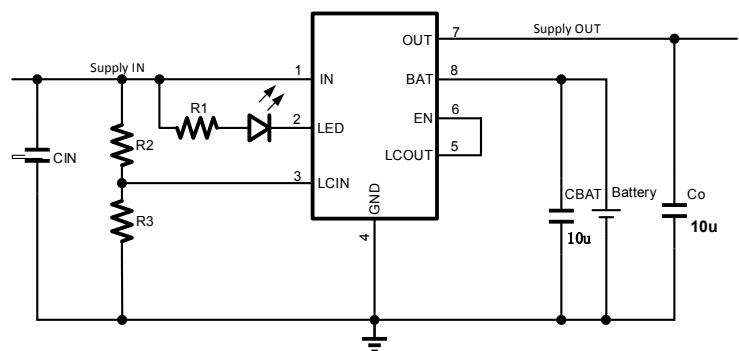


图 1. 典型应用电路

订购信息

器件型号	订购号	封装描述	环境温度	封装标记	包装选择	包装数量
YX8951	YX8951SE8NR	ESOP8	-40°C to +85°C		Tape and Reel	3000

引脚信息

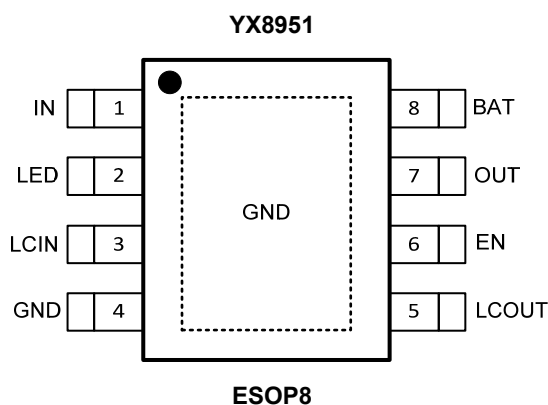


表 1. 引脚描述

引脚	名称	引脚功能描述
1	IN	充电电压输入端，可接外部适配器或太阳能电池板
2	LED	开漏输出充电指示。充电时闪烁，充满长亮，其它情况灭。
3	LCIN	光控阈值调整端，LCIN下降，0.2V光控，150mV迟滞。外接电阻到地可调高光控阈值，外接电阻到IN可调低光控阈值。
4	GND	Ground
5	LCOUT	光控开漏输出端。
6	EN	输出使能，带内部100k上拉电阻，EN为高，OUT到BAT导通，EN为低时，OUT到BAT断开，OUT输出为0。
7	OUT	电池电压输出端，与电池正极间有限流保护电路。过放时与BAT断开，过流时维持恒流，短路时与BAT通断延时8ms后断开。
8	BAT	电池接入端，接电池正极
9	NC	底面散热片

绝对最大额定范围

描述		范围	单位
电源电压 (IN)		-0.3 ~ 10	V
电池电压 (BAT)		-4.2 ~ 5	V
其它引脚		-0.3 ~ 10	V
存储温度范围		-65 ~ +150	°C
结温		150	°C
焊接温度		260 (10s)	°C
静态放电 (ESD)	HBM (Human Body Mode)	2000	V
	CDM (Charge Device Mode)	400	V

热损耗信息

描述		范围	单位
封装热阻 (θ_{JA})	ESOP8	50	°C/W
功耗, $P_D@T_A=25^{\circ}\text{C}$	ESOP8		W

推荐工作条件

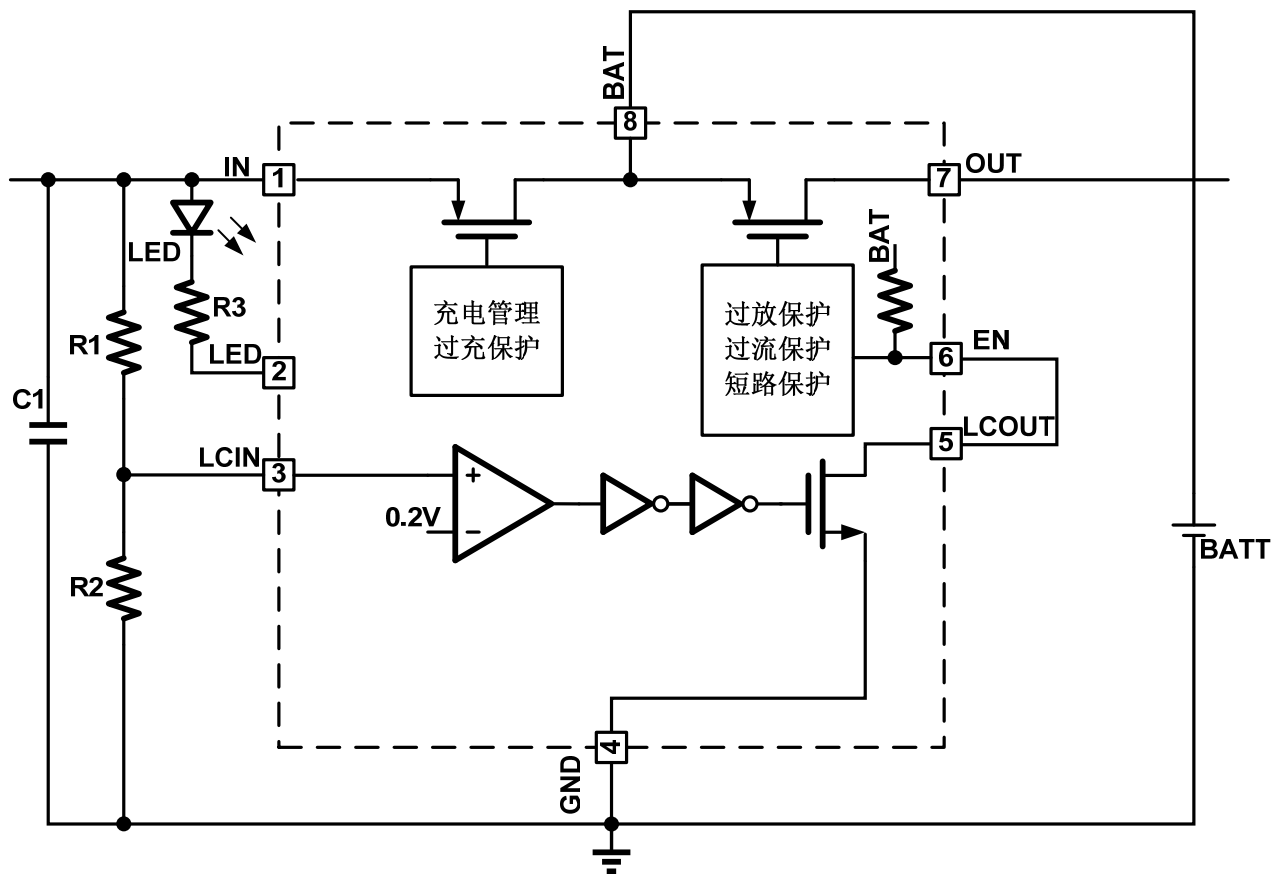
描述		范围	单位
工作结温		-40 ~ 125	°C
工作环境温度		-40 ~ 85	°C
电源电压		+2.5 ~ +5.5	V
充电连续输出电流 (ESOP8)		1	A
放电连续输出电流 (ESOP8)		2.5	A

电特性

($V_{IN} = 5.0V$, $T_A = 25^{\circ}C$, 除非特别说明。)

参数	符号	测试条件	最小值	典型值	最大值	单位
输入电源电压	V_{IN}		4.3	5	8.0	V
IN端静态电流	I_Q	充电模式		50	150	μA
稳定输出（浮充）电压	V_{FLOAT}	$0^{\circ}C \leq T_A \leq 85^{\circ}C$	4.158	4.200	4.242	V
BAT 引脚电流	I_{BAT}	充电状态，电流模式， $V_{IN}=5V$ ， $V_{BAT}=3.6V$	950	1000	1050	mA
		放电状态，空载，过放保护		-5	-20	μA
		光控	0	-5	-20	μA
涓流充电电流	I_{TRIKL}	$V_{BAT} < V_{TRIKL}$	110	120	130	mA
涓流充电门限电压	V_{TRIKL}	V_{BAT} 上升	2.8	2.9	3.0	V
涓流充电迟滞电压	V_{TRHYS}		60	80	100	mV
VIN欠压闭锁门限电压	V_{UV}	V_{IN} 从低到高	4.1	4.3	4.5	V
再充电电池门限电压	ΔV_{RECHRG}	$V_{FLOAT} - V_{RECHRG}$	100	150	200	mV
限定温度模式中的结温	T_{LIM}			145		$^{\circ}C$
过放保护电压	V_{OD}	V_{BAT} 下降		2.7		V
过放电压迟滞	V_{ODHYS}	V_{BAT} 上升		0.7		V
光控比较电压	V_{LC}	$V_{CC} = 5V$, V_{LCIN} falling		0.2		V
光控比较迟滞电压	V_{LCHYS}	$V_{CC} = 5V$, V_{LCIN} rising		150		mV
默认光控阈值	V_{CD}	V_{CC} falling		0.8		V
光控迟滞电压	V_{CDHYS}	V_{CC} rising		600		mV
过流保护阈值	I_{LIM}			2.5		A
放电反向电压阈值	V_{RV}	$V_{OUT} - V_{BAT}$		150		mV
LED闪烁频率	f_C	充电		4		Hz
放电MOS导通电阻	R_{DSON}	$I_{OUT}=500mA$		80		m Ω
LED引脚输出低电压	V_{LED}	$I_{LED} = 5mA$		0.3	0.6	V

功能框图



功能描述

YX8951 是一款适用于太阳能供电的单节锂离子电池充放电管理芯片。其内部集成了锂电池充放电管理电路，可提供高达 **1A** 的充电电流、**2.5A** 的放电电流及充放电保护功能，可根据输入电源的供电能力自动调节充电电流，非常适合太阳能供电应用，也可兼容适配器供电应用。

YX8951 内部集成了电池过放保护功能，当电池电压低于 **2.7V** 时，**YX8951** 进入过放保护状态，此时电池端的漏电小于 **20 μ A**，可有效延长电池的放电时间。

YX8951 内部集成了光控功能，可用户配置的光控时关断放电功能。光控时关断放电功能，可减小电池漏电流达 **5 μ A** 以下。**YX8951** 内部集成有防电池反接保护电路，可有效防止电池安装过程导致反接引起的芯片损坏。

正常充电循环

当IN引脚电压升至UVLO门限电平以上时，一个充电循环开始。如果BAT引脚电平低于**2.9V**，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，**YX8951**提供约**120mA**充电电流，以便将电池电压提升到一个安全的电平，从而实现满电流充电。

当BAT引脚电压升至**2.9V**以上时，充电器进入恒流模式，此时向电池提供**1A**恒定的充电电流。当BAT引脚电压达到最终浮充电压(**4.2V**)时，**YX8951**进入恒压充电模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至**120mA**，充电循环结束。

当采用太阳能板充电时，由于太阳能板的电源输出能力有限，**YX8951**将根据太阳能板的供电能力，自适应的调整充电电流，维持低电流连续充电。

热限制

如果芯片温度升高到预设值**145 $^{\circ}$ C**，内部热反馈环路将减小充电电流。该功能可防止**YX8951**过热，并允许用户提高给定电路板功率处理能力的上限而没有损坏**YX8951**的风险。

自动再充电

一旦充电循环被终止，**YX8951**立即采用一个具有**1.8ms**滤波时间的比较器来对BAT引脚上的电压进行连续监控。当电池电压降至**4.05V**（大致对应于电池容量的**80%**至**90%**）以下时，充电循环重新开始。这确保了电池被维

持在（或接近）一个满充电状态，并免除了进行周期性充电循环启动的需要。

过放保护

当电池电压低于**2.7V**，**YX8951**进入过放保护功能，OUT被关断，芯片处于微功耗状态，电池漏电小于**20 μ A**，可有效延长电池的放电时间，保护电池的使用寿命。当对电池进行充电，电池电压大于**3.4V**时，**YX8951**从过放保护状态恢复到正常工作状态。

限流保护

YX8951内置**2.5A**限流保护电路，当负载重于限流保护设置值时，输出电流值超过限流保护阈值，**YX8951**将使输出电流钳位在限流保护阈值。当负载进一步减小，芯片进入短路保护，MOSFET将会被关闭。

光控功能

YX8951内置光控检测电路，可通过太阳能板或光敏三极管实现光控关断输出功能。当采用光控功能时，将LCOUT与EN脚相连，光控信号由LCIN输入，当LCIN电压高于**0.35V**，光控功能启动，开漏输出的LCOUT输出低电平，OUT输出被关断；当LCIN电压低于**0.20V**，光控功能关闭，开漏输出的LCOUT输出高阻态，EN端内置上拉电阻使EN变为高电平，OUT输出开启。

当光控功能使用供电的太阳能板时，可不用外部分压电阻，芯片内部集成有分压电阻，默认情况下，VCC电压升高到**1.4V**，相当于LCIN为**0.35V**，光控功能启动，开漏输出的LCOUT输出低电平，OUT输出被关断；VCC电压下降到**0.8V**，相当于LCIN电压为**0.20V**，光控功能关闭，开漏输出的LCOUT输出高阻态，EN端内置上拉电阻使EN变为高电平，OUT输出开启。

如果需要调整光控电压，可在LCIN与GND端外接一个电阻调高光控电压，或在LCIN与IN端外接一个电阻调低光控电压。

当不使用光控功能时，可将LCIN、LCOUT和EN端浮空。

LED指示

LED内置一个开漏输出的NMOS，用于充电LED指示，当**YX8951**处于充电状态时，LED输出**4Hz**的脉冲信号，LED闪烁。当**YX8951**处于充满电状态，LED输出低电平，LED长亮，其它情况，LED输出高阻态，LED灭。

功耗考虑

芯片结温依赖于环境温度、PCB布局、负载和封装类型等多种因素。功耗与芯片结温可根据以下公式计算：

$$P_D = R_{DS(ON)} \times I_{OUT}^2$$

根据 P_D 结温可由以下公式求得：

$$T_J = P_D \times \theta_{JA} + T_A$$

其中

T_J 是芯片结温

T_A 是环境温度

θ_{JA} 是封装热阻

Layout布板考虑

为防止瞬间大电流导致的浪涌对芯片的冲击，PCB Layout时在大电流通路的端口，如IN、BAT和OUT放置尽量大的电容，并将电容尽量靠近芯片端口放置。

典型应用

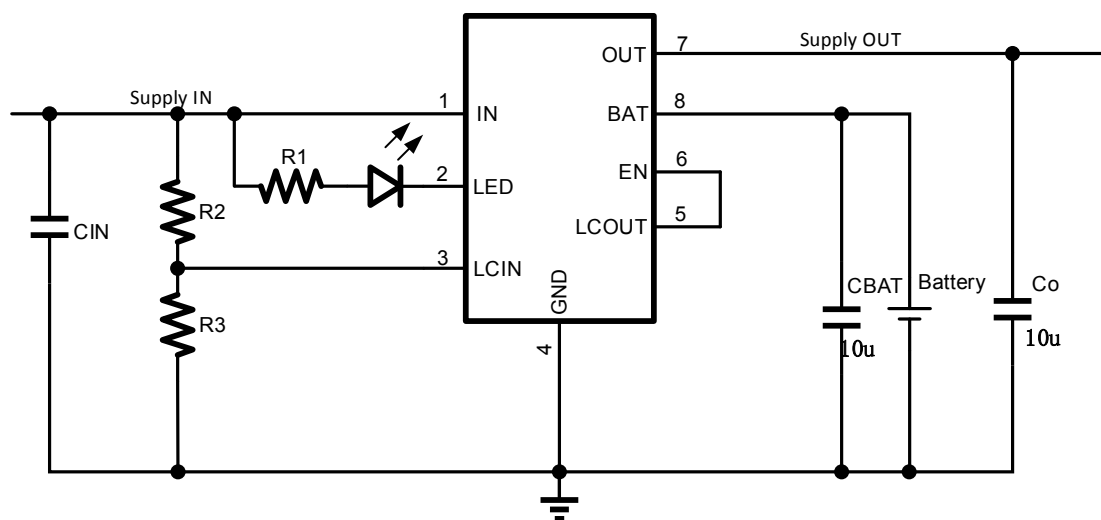


图 4. 典型应用电路

R2, R3的取值参考

调整R2,可以使得OUT端在较暗的环境照度下才有输出, 调整R3,使得OUT端在较亮的环境照度下有输出

1. 当R3 悬空时, 亮灯时及亮灯后光照使灯灭的太阳能电池电压与R2的关系:

R2的取值	R2悬空	R2=300K	R2=680K	R2=1M	R2=2M	R2=3M
亮灯电压（V）	0.85	0.35	0.45	0.51	0.64	0.68
灭灯电压（V）	1.45	0.58	0.74	0.84	1.05	1.13

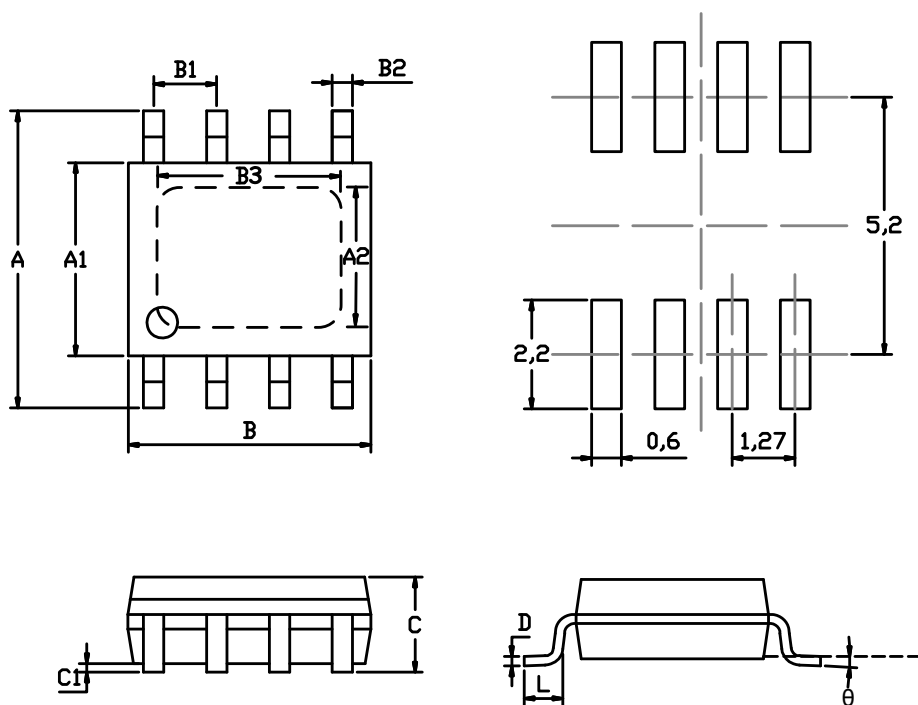
注：建议R2取值不要小于**680K**，否则亮灯电压偏低，要求很暗的环境下才能亮灯，如果周围有较亮的灯光反射到太阳能板上，致使灯具不能亮起来。

2. 当R2悬空时, 亮灯时及亮灯后光照使灯灭的太阳能电池电压与R3的关系:

R3的取值	R3悬空	R3=470K	R3=680K	R3=1M	R3=2M	R3=3M
亮灯电压（V）	0.85	1.45	1.25	1.11	0.98	0.95
灭灯电压（V）	1.45	2.42	2.14	2.01	1.69	1.60

封装描述

ESOP8 package mechanical drawing



ESOP8 package mechanical data

symbol	dimensions			
	millimeters		inches	
	min	max	min	max
A	5.8	6.2	0.2283	0.2441
A1	3.8	4	0.1496	0.1575
A2	2.292	2.534	0.090	0.100
B	4.8	5	0.1890	0.1969
B1	1.27		0.0500	
B2	0.31	0.51	0.0122	0.0201
B3	3.137	3.467	0.124	0.136
C		1.75MAX		0.0689MAX
C1	0.1	0.25	0.0039	0.0098
L	0.4	1.27	0.0157	0.0500
D	0.13	0.25	0.0051	0.0098
θ	0°	8°	0°	8°