

## 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

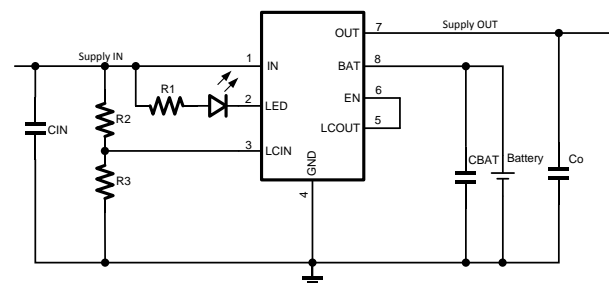


图 1. 典型应用电路

## 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

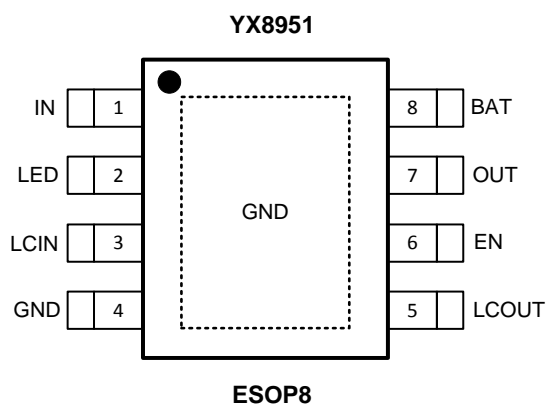



表 1. 引脚描述

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 ( $\theta_{JA}$ )	ESOP8	50	°C/W
功耗, $P_D @ T_A = 25^\circ\text{C}$	ESOP8		W

## 推荐工作条件

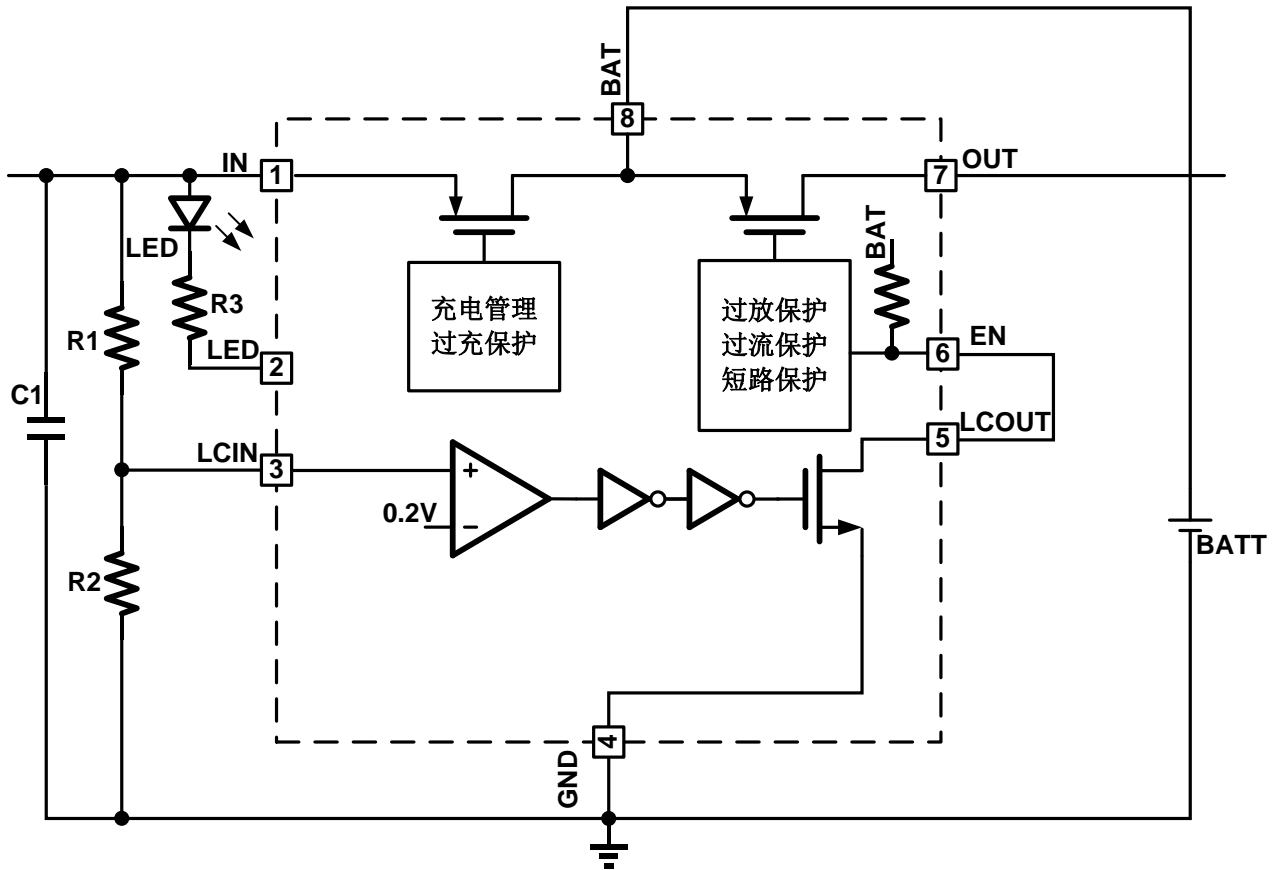
描述		范围	单位
工作结温		-40 ~ 125	°C
工作环境温度		-40 ~ 85	°C
电源电压		+2.5 ~ +5.5	V
充电连续输出电流 ( ESOP8 )		1	A
放电连续输出电流 ( ESOP8 )		2.5	A

## 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	$\mu A$
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	$\mu A$
		光控	0	-5	-20	$\mu A$
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	$\Delta V_{RECHRG}$	$V_{FLOAT} - V_{RECHRG}$	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 $\Omega$
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 $\mu$ 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 $\mu$ 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 $\mu$ 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

$\theta_{JA}$ 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

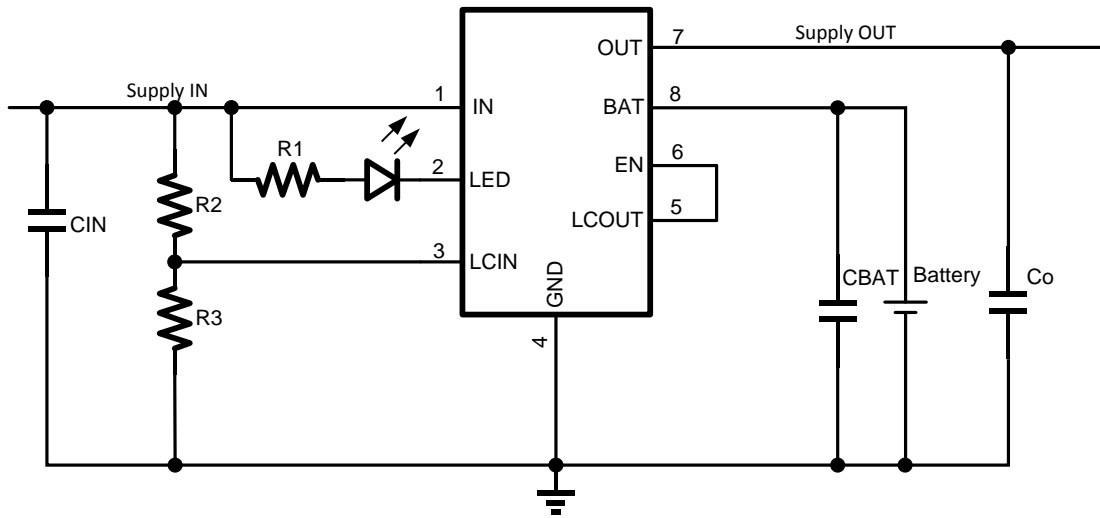
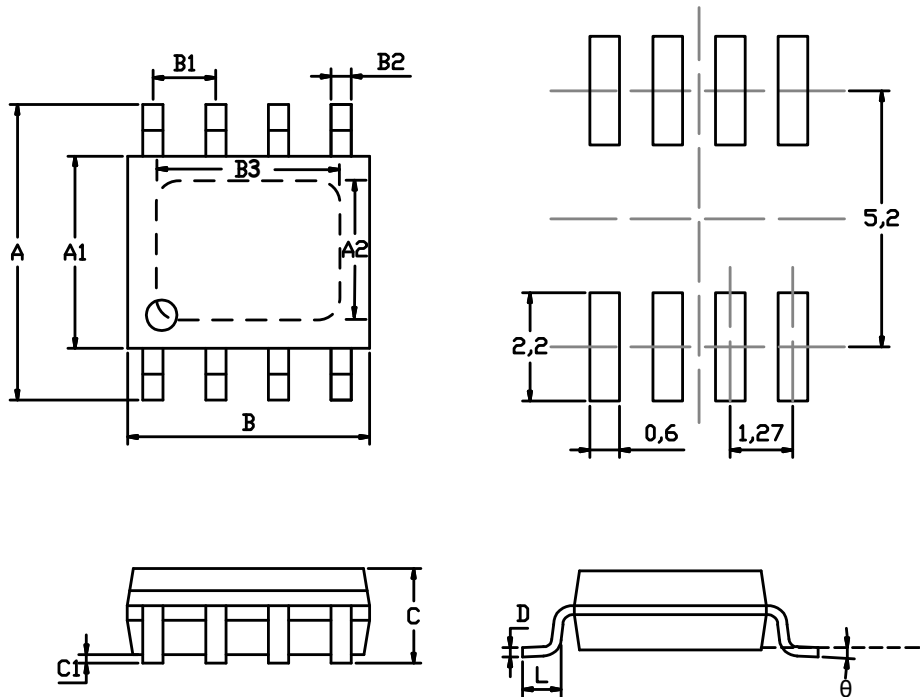


图 4. 典型应用电路



## 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°