

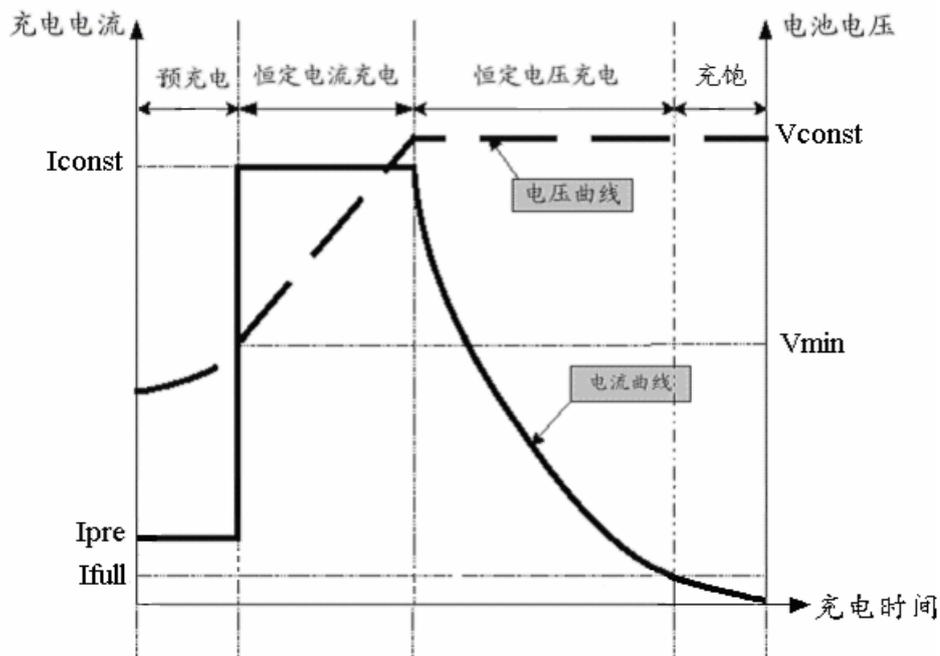
## 锂电池充电芯片 CHK0501 规格书

### 一、 锂电池充电要求

充电基本原则

1. 温度不能过高或过低
2. 电池电压不能超过安全值,否则可能发生爆炸或影响寿命
3. 电池电压过低不能进行快速充电,否则有可能损坏电池

锂电池充电标准曲线



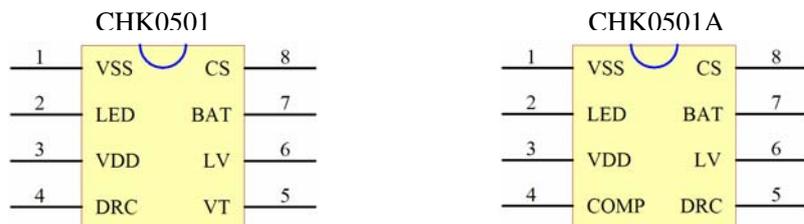
参数说明:	Iconst	恒流充电电流
	Ipre	预充电电流
	Ifull	饱和判断电流
	Vconst	恒压充电电压
	Vmin	预充结束电压及短路判断电压

### 二、 CHK0501 性能简述

- 具备涓流、恒流、恒压、温度保护、短路保护和 LED 充电显示等通常的锂电池充电各种控制要求；
- 驱动管耐压高达 30V 以上，可以在不需要外加扩展电路的情况下，设计成多节串联电池的充电电路；
- 8PIN 封装，小型化，大部分模块包括基准电压部分等内部化，提高了集成度，同时外围电路特别简单；
- 既可设计成线性控制也可以设计成开关控制电路，可以控制充电调整管也可以直接控制开关电源的光电耦合器，适应在高中低各种场合使用。

## 1. 封装

### SOP8



## 2. 引脚说明

### 2.1 CHK0501 引脚说明

序号	管脚名	功能说明
1	VSS	电池负极，电源地引脚
2	LED	LED 驱动输出引脚
3	VDD	电源正极引脚
4	DRC	充电管控制输出引脚
5	VT	温度比较输入引脚
6	LV	欠压比较输入引脚
7	BAT	电池正极电压输入引脚
8	CS	电流检测输入，电源负极引脚

### 2.2 CHK0501A 引脚说明

序号	管脚名	功能说明
1	VSS	电池负极，电源地引脚
2	LED	LED 驱动输出引脚
3	VDD	电源正极引脚
4	COMP	补偿引脚
5	DRC	充电管控制输出引脚
6	LV	欠压比较输入引脚
7	BAT	电池正极电压输入引脚
8	CS	电流检测输入，电源负极引脚

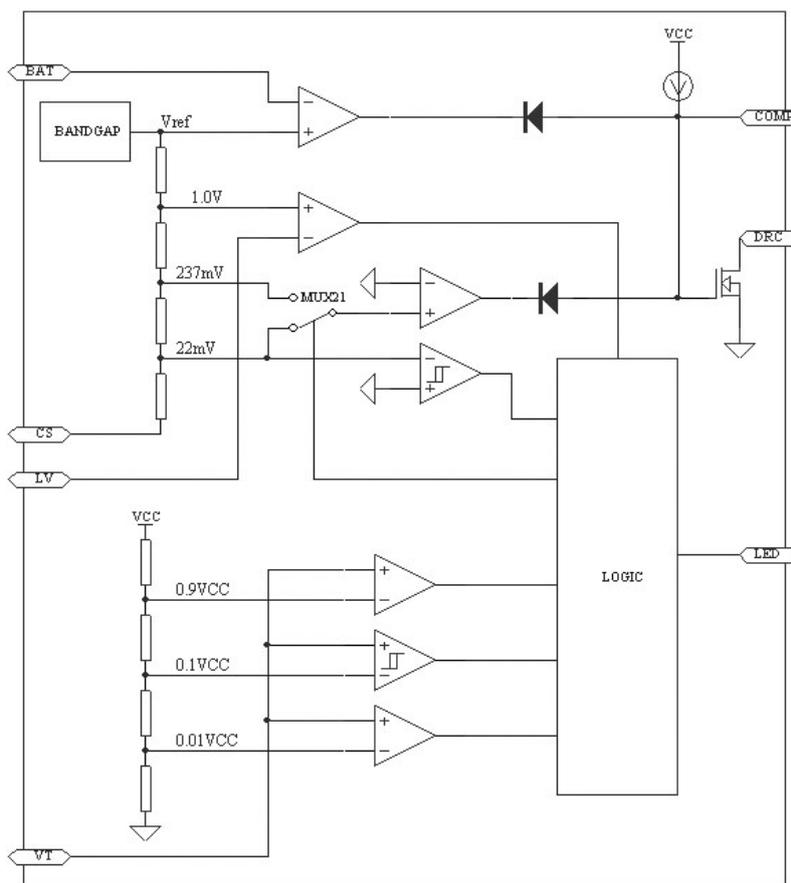
## 3. 主要性能和特点

- 具备涓流、恒流、恒压三种充电方式：  
当电池电压低于设定值  $V_{min}$  时进行涓流充电，电压上升至  $V_{min}$  后转为恒定电流  $I_{const}$  充电，此时充电电流不变，电池电压持续上升。当电池电压到达预定电压  $V_{const}$  时转为恒压充电，此时充电电流开始持续减小。当充电电流小于芯片的判断阈值时 ( $I_{const}$  的 10% 左右，可调)，芯片的 LED 脚输出高电平，指示充饱，但不关断充电控制管。
- 具有短路、超温故障保护功能：  
当电池电压低于  $V_{min}$  时，芯片启动短路保护，把充电电流减小到恒流值  $I_{const}$  的 10% 左右。  
当芯片温度检测端 VT 电压小于 10%VDD 并大于 1%VDD 时，过温保护将充电电

流减小到  $I_{const}$  的 10%。

- 具有温度端检测和电流检测两种电池判断方式：  
当使用温度端进行检测时，VT 端口电压大于  $90\%V_{DD}$  则认为没有电池，红绿灯熄灭。VT 端口电压小于  $90\%V_{DD}$  则认为电池插入，进入正常充电。  
当使用电流检测时，需把 VT 端下拉到地，使端口电平小于  $1\%V_{DD}$ ；该方式无电池和电池充饱的指示相同为绿灯长亮。
- 单端 LED 双色指示：  
上电时红灯绿灯同时点亮（橙色）一秒，充电时红灯长亮、充饱后 ( $>90\%$ ) 绿灯长亮、故障时红灯闪烁，无电池时指示灯全灭（采用电流检测时，无电池为绿灯长亮）；
- 由外电路接法决定 PFM 调制方式或线形调制方式充电，方便多种场合应用；
- 内置采样电路和电压基准电路，输出控制极耐压高达 30V，适应高输入电压下工作；
- 故障指：温度超高、电池短路和电池过放。
- 恒压充电电压、恒流充电电流、预充结束电压及短路判断电压和过温保护电压的设置与计算方法请见下文典型应用电路中的介绍。

#### 4. 芯片内部框图



**5. 电气特征**

参 数	符号	限定值			单位
		最小值	典型值	最大值	
电源电压	VDD	3	5	7	V
输入口电压	Vin	-0.5	-	Vcc+0.5	V
开漏输入口电压	Voc	-	30	-	V
输入口失调电压	Vio	-	-	10	mV
输入口失调电流	Iio	-	-	500	nA
工作温度	Tj	-25	-	85	℃

**6. 芯片工作参数**

参 数	符号	限定值			单位	
		最小值	典型值	最大值		
恒压比较电压	Vref	2.680	2.700	2.720	V	
恒流充电电流*	Iconst	210mV/Rs	235mV/Rs	260mV/Rs	mA	
涓流充电电流	Ipre	11 mV/Rs	23mV/Rs	35 mV/Rs	mA	
充饱判断电流	Ifull	11 mV/Rs	23 mV/Rs	35 mV/Rs	mA	
控制驱动电流	Idrc	50	100	-	mA	
LED 驱动电流	Iled	10	-	-	mA	
LED 闪烁频率	Fled	0.5	-	2	Hz	
涓流充电电压	Vlv	0.9	1.0	1.1	V	
温 度 端	悬空判断电压	Vvt	-	>0.9VDD	-	V
	过温电压	Vvt	-	<0.1VDD	-	V
	电流判断模式	Vvt	-	<0.01VDD	-	V
IC 工作电流	Is	-	-	350	uA	

\*不同批次该参数略有不同，具体数据按照产品认可书确定。

**7. 指示灯显示逻辑**

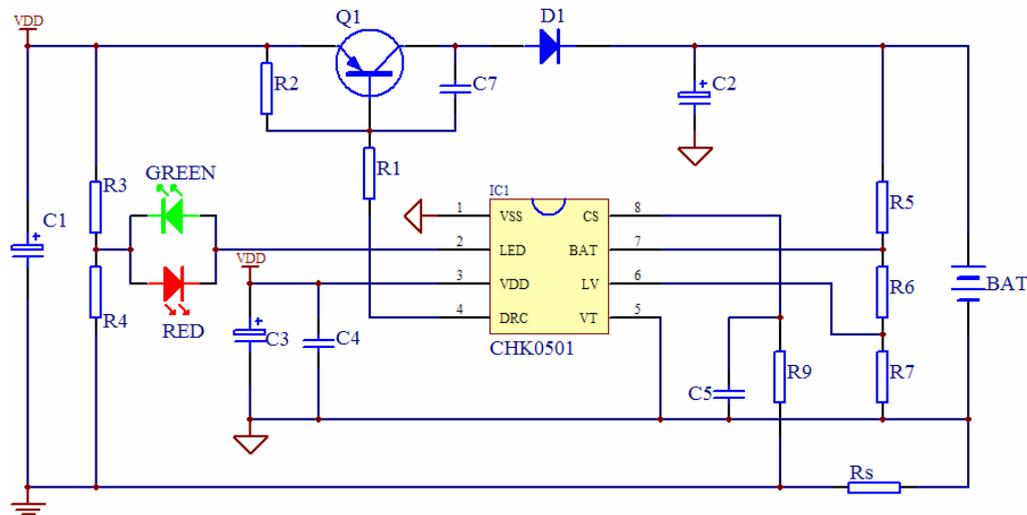
状态	上电	无电池 (温度端判断方式)	无电池 (电流判断方式)	正常 充电	电池 充满	故障
LED	1KHz 输出 约 1 秒钟	高阻	高	低	高	低 + 高阻 交替输出

注：故障指：温度超高、电池短路或电池过放。

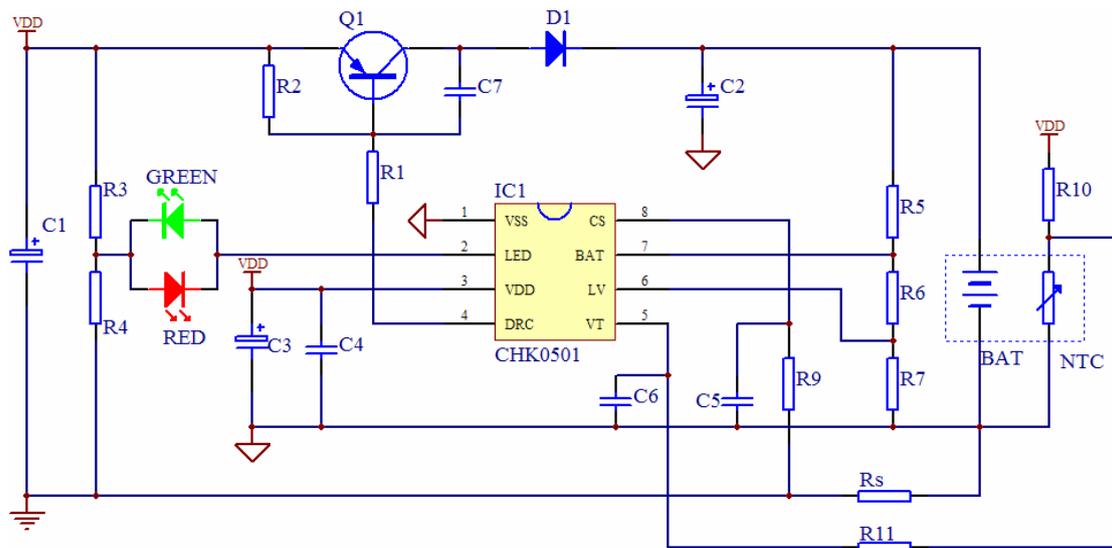
## 8. 典型应用

下面简单介绍几种典型应用，在这些应用的基础上，我们可以简化要求，例如取消温度检测，做出最简电路。也可以增加驱动三极管，在高电压，多节串联电池组的充电电路中应用，另外也可以派生为其他的恒流、恒压电路使用。

### 7.1 典型的线性充电原理图



### 7.2 有过温保护功能的线性充电原理图



(1) 恒压充电电压  $V_{const} = V_{ref} \cdot (R_5 + R_6 + R_7) / (R_6 + R_7)$

$V_{ref}$  是指电路空载时（即没接电池时）或电池充饱时，芯片第 7 脚的电压值， $V_{ref}$  的取值范围是由芯片内部给定的基准电压，精度范围见参数表。

例如： $V_{ref} = 2.70V$ ； $R_5 = 52.8K$ ； $R_6 = 39K$ ； $R_7 = 56K$ ，则

$$V_{const} = V_{ref} \cdot (R_5 + R_6 + R_7) / (R_6 + R_7) = 2.70 \times (52.8 + 39 + 56) / (39 + 56) = 4.20V$$

(2) 恒流充电电流  $I_{const} \approx V_s / R_s$

$V_s$  是电流取样电阻  $R_s$  两端的电压，恒流充电时， $V_s = 235mV \pm 25mV$

例如：取  $R_s = 0.5\Omega$ ，则  $I_{const} \approx V_s / R_s = (235mV \pm 25mV) / 0.5\Omega = 470mA \pm 50mA$

(3) 预充电结束电压及短路判断电压  $V_{min} = V_{lv} (R_5 + R_6 + R_7) / R_7$

V<sub>lv</sub> 是指涓流充电转恒流充电时, 芯片第 6 脚的阈值电压.  $V_{lv}=1.0V\pm 0.1V$

例如: 取 R<sub>5</sub>=52.8K ; R<sub>6</sub>=39K ; R<sub>7</sub>=56K , 则

$$V_{min}=V_{lv}(R_5+R_6+R_7)/R_7=(1.0V\pm 0.1V) \times (52.8+39+56)/56=2.64\pm 0.264(V)$$

#### (4) 过温保护电压的设置与计算方法

$$V_T=R_{NTC}/(R_{10}+R_{NTC}) \cdot V_{DD}$$

● 当  $0.01V_{DD}<V_T<0.1V_{DD}$  时, 电路进入过温保护状态, 此时充电电流为涓流充电, 红灯闪烁。

● 当  $0.1V_{DD}<V_T<0.9V_{DD}$  时, 电路为正常充电状态。

例: 取 R<sub>NTC</sub>25℃时为 47K, 60℃为 5.6K, R<sub>10</sub>=51K

当 25℃时,  $V_T=R_{NTC}/(R_{10}+R_{NTC}) \cdot V_{DD}=47/(51+47) \cdot V_{DD}=0.48V_{DD}$

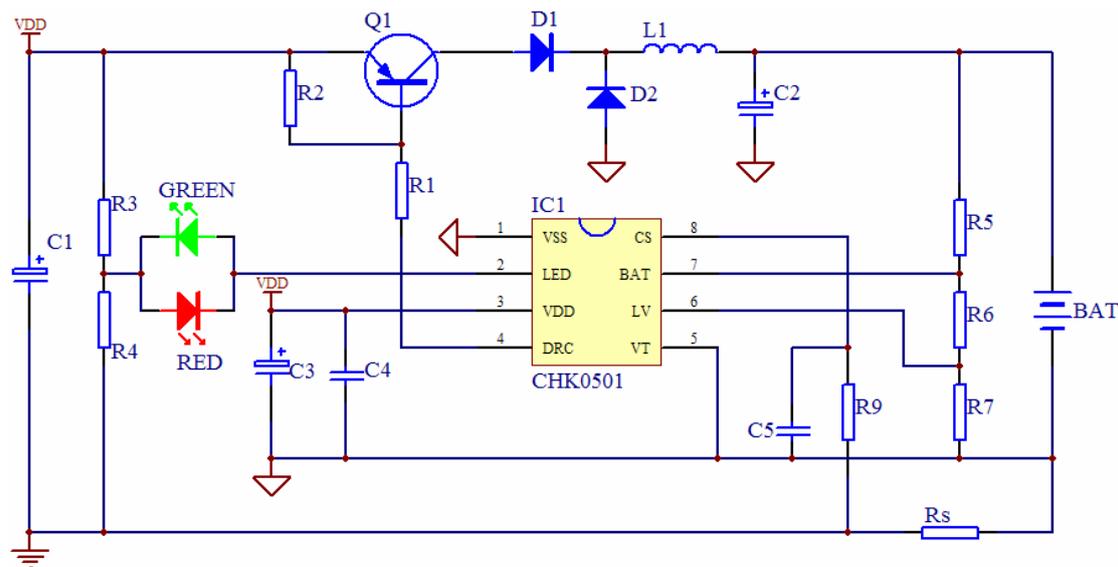
此时  $0.1V_{DD}<V_T<0.9V_{DD}$ , 因此电路为正常充电状态。

当 60℃时,  $V_T=R_{NTC}/(R_{10}+R_{NTC}) \cdot V_{DD}=5.6/(51+5.6) \cdot V_{DD}=0.099V_{DD}$

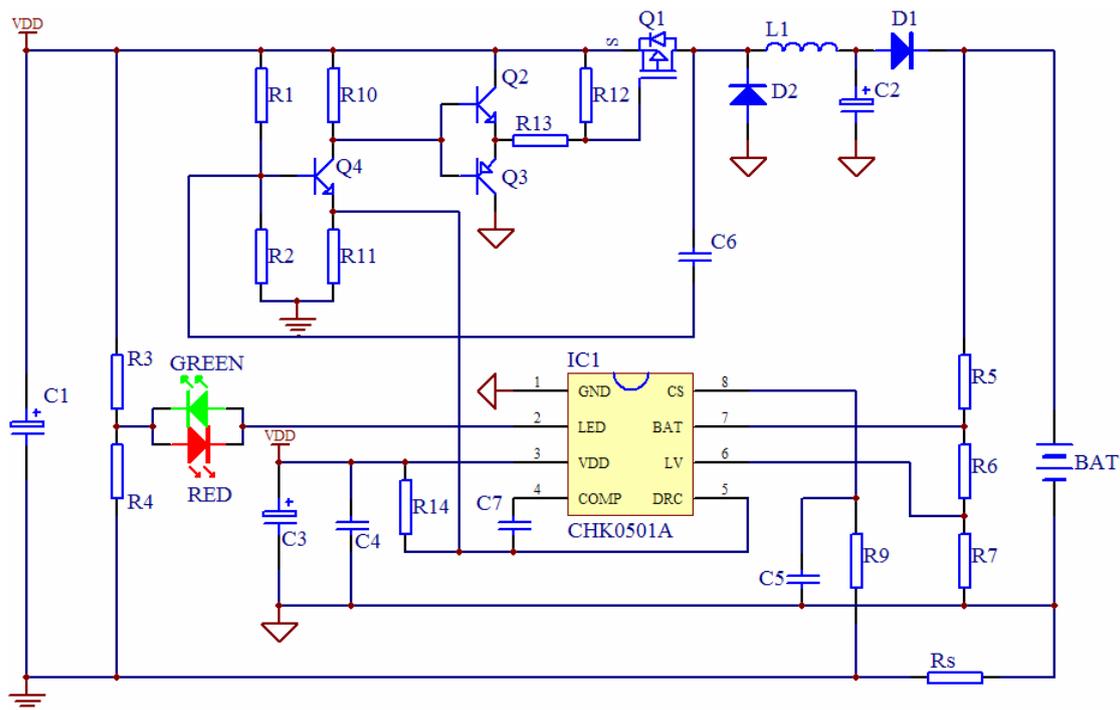
此时  $0.01V_{DD}<V_T<0.1V_{DD}$ , 因此电路进入过温保护状态。

● 当  $0.9V_{DD}<V_T$  时, CHK0501 的第 2 脚输出高阻态, 指示灯灭, Q1 截止, 电路不对电池充电。

#### 7.3 三极管驱动的 PFM 充电方式原理图



#### 7.4 MOS 管驱动的 PFM 充电方式原理图



注:

CHK0501 主要用于三极管驱动的充电方案，充电电流一般为几百毫安，CHK0501A 主要用于 MOS 管驱动的充电方案，充电电流可达几安培。