

大电流线性内置MOS管双节锂电池充电器控制电路

特点

8.4V双节锂离子或锂聚合物电池充电器的理想控制电路；

高于 **1%** 的电压精度；

分两段恒定电流充电，充电电流可调；

恒定电压充电过程；

自动再充电过程；

电池饱和结束电压可调；

双 **LED** 充电状态指示；

电池不正常状态的检测；

电源电压低时，处于低功耗的 **Sleep** 模式，电池漏电流极小；

极少的外围元器件；

小型化的 **SOP8** 封装；

恒定电压充电、电池状态检测、充电结束低泄漏、充电状态指示等性能于一身，可以广泛地使用于 **EPC**、移动多媒体、手持设备等领域。

JTM8209A通过检测电池电压来决定其充电状态：第一段恒流充电、第二段恒流充电、恒压充电。当电池电压小于阈值电压 V_{MIN} （一般为7.6V）时，处于第一段恒定电流充电状态，以设定电流一半的电流对电池进行充电。第一段恒定电流充电使电池电压达到 V_{MIN} 后，进入第二段恒定电流充电的快速充电状态，充电电流 I_{REG} 可以通过外围电阻 $R1$ 调整，恒定电流充电使电池电压上升到恒定电压充电电压 V_{REG} （一般为 8.4V）。然后进入恒定电压充电状态，充电电压的精度优于 $\pm 1\%$ ，在该状态下，充电电流将逐渐减小，当充电电流小于阈值 I_{TERM} ，充电结束。充电结束后，将始终对电池电压进行监控，当电池电压小于阈值 V_{RECHG} （一般为 $V_{REG}-250mV$ ）时，对电池进行再充电，进入下一个充电周期。

JTM8209A还可以通过调节外围电阻来提高电池饱和结束电压，可以设到需要的电压点。

概述

JTM8209A是一款专门为高精度的线性锂电池充电器而设计的电路，非常适合那些低成本、便携式的充电器使用。它集高精度恒定电流充电、

功能框图

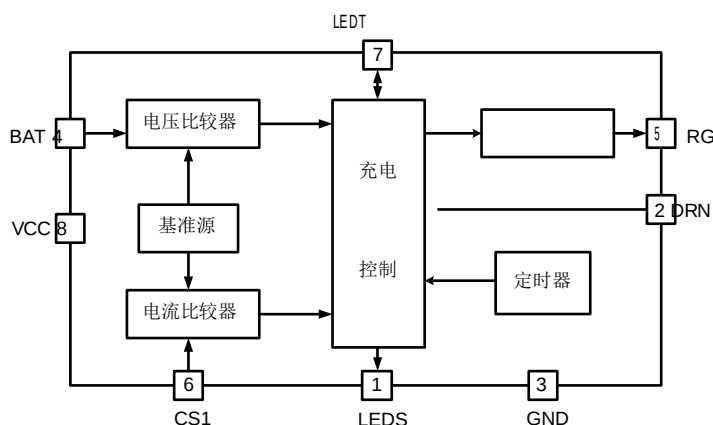


图 1 JTM8209A功能框图

JTM8209A

订购信息

型号	输出电压	再充电电压	封装形式	管脚数
JTM8209	8.4V	8.15V	SOP	8

管脚排列



图 2 JTM8209A 引脚

引脚描述

引脚名称	引脚序号	I/O	引脚功能
LEDS	1	O	充电状态指示。在充电过程中，该引脚被下拉到 GND；充电结束后，呈高阻态；
DRN	2	O	输出驱动。与内部的驱动管D端相连。
GND	3	PWR	接地端。与供电电源和电池的负极相连。
BAT	4	I	电池电压检测输入端。与电池相接时需串接一个电阻来调节电池饱和结束电压，同时电池两端需要一个 22 μ F 或以上的电容去耦。
RG	5	I	调整管驱动端，需要用1K电阻上拉到 VCC
CS1	6	I	充电电流控制端。可设置恒定电流充电的电流。
LEDT	7	I/O	在充电过程中呈高阻态。充电结束后，该引脚被下拉到 GND，可以用来作为充电结束指示。
VCC	8	PWR	电源端。与供电电源的正极连接，该引脚必需用一个10 μ F/16V或以上的电容去耦。
散热片	9	O	散热片与第2 DRN 引脚相接。

极限参数

供电电源 VCC.....	-0.3V~+18V	功耗 P _D (T _A =25℃)	
CS1、LED、RG、BAT、DRN		SOP8	TBD
LEDs端允许输入电压	-0.3V~VCC+0.3V	贮存温度	-65℃~150℃
工作温度 T _A	-40℃~+130℃	焊接温度（锡焊，10秒）	300℃
结温	150℃		
功率	4W		

注：超出所列的极限参数可能导致器件的永久性损坏。以上给出的仅仅是极限范围，在这样的极限条件下工作，器件的技术指标将得不到保证，长期在这种条件下还会影响器件的可靠性。

电气参数

（除非特别说明，VCC=9V。标注“φ”的工作温度为-40℃≤T_A≤130℃；未标注“φ”的工作温度为：T_A=25℃；典型值的测试温度为：T_A=25℃）

参数名称	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
供电电源	VCC		φ	8.6		12	V
电源电流	I _{SUPPLY}	VCC=9V	φ		2	3	mA
		VCC=12V	φ		2		mA
有效电源电压	V _{UVLO}	VCC上升	φ	3.5	4.0	4.3	V
Sleep模式电池漏电流	I _{SLEEP}	VCC悬空，V _{BAT} =8.4V	φ		7	20	μA
恒定电压充电							
充电电压	V _{REG}	VCC=V _{CS1}		8.32	8.4	8.48	V
			φ	8.3	8.4	8.5	V
输入电压调整率		VCC=8.4V~12V			0.05		%
进入再充电状态							
BAT端电压	V _{RECHG}			V _{REG} -0.350	V _{REG} -0.250	V _{REG} -0.150	V
第一段恒定电流充电							
CS1端电压	V _{CSPRG}	相对于 VCC (注1)	φ	43	58	73	mV
第二段恒定电流充电							
CS1端电压	V _{CSREG}	相对于 VCC (注1)		100	115	130	mV
充电结束阈值							
CS1端电压	V _{CSTERM}	相对于 VCC (注1)		5	12	19	mV
第一段恒定电流充电结束阈值							
BAT端电压	V _{MIN}			7.40	7.60	7.80	V
DRIVE驱动端							
上拉阻抗		V _{BAT} =8.4V			5		kΩ
输出高电平		VCC=12V, V _{BAT} =8.6V	φ	11.9			V
灌电流		V _{BAT} =7.2V, V _{DRIVE} =1V	φ	30			mA

JTM8209A

电气参数 (续)

(除非特别注明, VCC=9V。标注“ ϕ ”的工作温度为 $-40^{\circ}\text{C}\leq T_A\leq 130^{\circ}\text{C}$; 未标注“ ϕ ”的工作温度为: $T_A=25^{\circ}\text{C}$; 典型值的测试温度为: $T_A=25^{\circ}\text{C}$)

参数名称	符号	测试条件		最小值	典型值	最大值	单位
电池不正常状态判别							
BAT端电压	V _{BSC}			0.3	0.8	1.2	V
LEDS端输出脉冲周期				0.3	0.5	0.75	s
LEDS端输出脉冲占空比					50		%
LEDS端, LEDT端灌电流		V _{LEDS} =V _{LEDT} 0.3V		10			mA
BAT端输入电流		V _{BAT} =7.2V			10	20	μA
BAT端外接电容					22	47	μF

注: 1除非特别注明, 表中的电压值均相对于 GND而言;

2参见应用线路图 3;

功能描述

JTM8209A是一款专门为高精度线性双节锂电池充电器而设计的电路, 图 3是应用图。

图 4示出了充电过程中的电流、电压曲线, 图 5为充电周期的流程图。

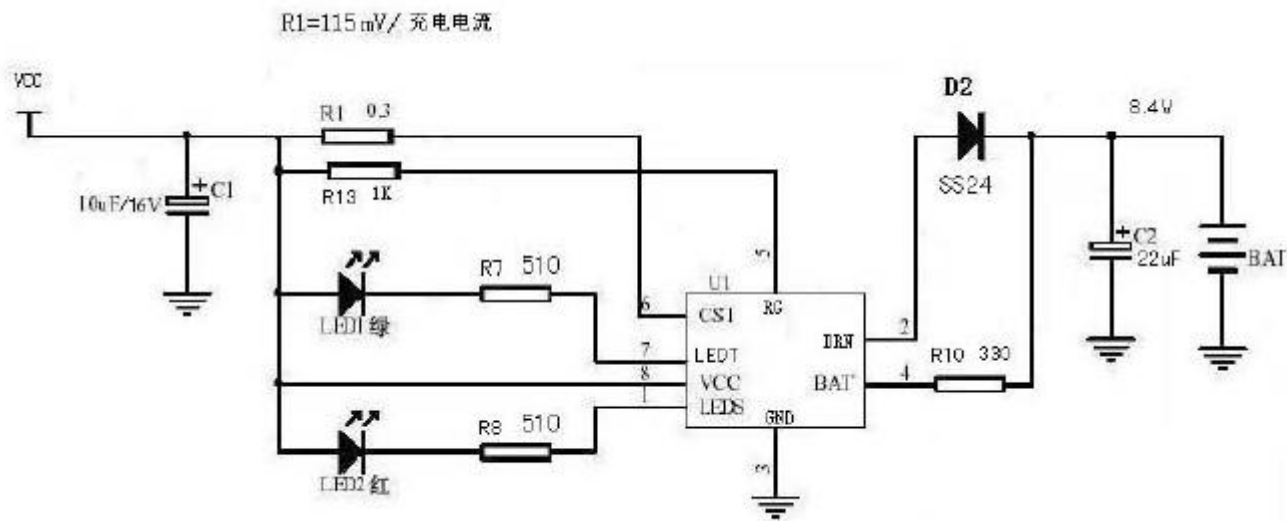


图 3应用线路图

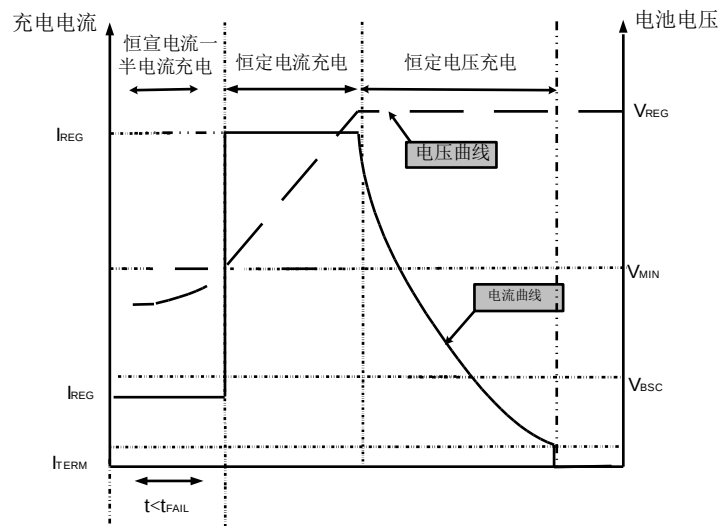


图 4 充电过程中的电流、电压曲线

1、第一段恒定电流充电

JTM8209A检测到如下两种情况之一即开始进入充电周期:

a) 加上适当的电源后 ($V_{CC} > 8.4V$)，插上锂电池 ($V_{BAT} < V_{RECHG}$)；

b) 已经插上锂电池 ($V_{BAT} < V_{REG}$)，然后加上适当的电源 ($V_{CC} > 8.4V$)；

如果锂电池的初始电压低于第一段充电阈值 V_{MIN} ，则首先进入第一段恒定电流充电阶段。

I_{REG} 相对于第二段恒定电流充电时的电流来说小一半，这是因为当电池电压 V_{BAT} 较小时，如果用大电流对其进行充电，会存在安全上的隐患；同时，当电池电压 V_{BAT} 低时，在内部调整管 Q1上的压降较大，减小电流对降低 Q1的功耗也是非常有利的。电流计算公式： $I_{REG} = V_{CSPRE} / R1$

注意，在情况 a) 中，如果电池电压 V_{BAT} 大于再充电阈值 V_{RECHG} ，JTM8209A不会立刻进入充电阶段，它必须等到 $V_{BAT} < V_{RECHG}$ 后，由于需再充电而进入下一个充电周期；在情况 b) 中，只要电池电压 V_{BAT} 小于阈值 V_{REG} ，无论其是否大于 V_{RECHG} ，JTM8209A都会立刻进入充电阶段，直至充电结束。

2、第二段恒定电流充电

当电池电压达到 V_{MIN} 时，电池将进入下一个充电阶段：恒定电流充电。其充电电流由 $I_{REG} = V_{CSREG} / R1$ 来确定。因此，通过调整电阻 R1即可获得希望得到的充电电流。R1误差为 $\pm 1\%$ 封装取用 0805以上的封装体积为比较好。

3、恒定电压充电

随着恒定电流充电的进行，电池电压上升，当电池达到一定电压 (V_{REG}) 时，即进入恒定电压充电阶段。在此阶段，电池电压不再上升，被恒定在 V_{REG} ，且充电电流逐渐减小。

4、充电结束

在恒定电压充电阶段，充电电流逐渐减小，当电流减小到 $I_{TERM} = V_{CSTERM} / R1$ 时，电池充电结束，同时，充电电流降为零。

5、充电指示

有两个充电指示端：LEDS端和 LEDT端。

LEDS为充电状态指示，一般通过红色发光管 Red连接到 VCC，在恒定电流充电、恒定电压充电阶段，LEDS为低电平，Red“亮”；

当电池状态不正常 ($V_{BAT} < V_{BSC}$) Red“闪烁”充电结束后，LEDS呈高阻态，Red“灭”。

LEDT作为充电结束指示端，可以通过绿色发光管 Green连接到 VCC，在充电过程中，其电压接近于 VCC，Green“灭”；充电结束后，LEDT端为低电平，Green“亮”。

6、SLEEP模式

当电源电压 VCC低于电池电压时，JTM8209A将进入低功耗的 Sleep模式，电池有极小的漏电流输出。

7、电池不正常状态的提示

当电池电压 V_{BAT} 低于 V_{BSC} 时，认为电池存在“短路”的可能性，此时，Red“闪烁”用来提醒用户，但充电过程继续进行，如果充到可以使 V_{BAT} 大于 V_{BSC} ，则 Red停止“闪烁”，变为“亮”，继续充电。

8、再充电

充电结束后，电池电压 V_{BAT} 应等于 V_{REG} ，Red“灭”，Green“亮”，表示处于充电结束阶段；但是，如果电池电压 V_{BAT} 下降到再充电阈值 V_{RECHG} 时，JTM8209A会自动进入再充电阶段，开始下一个充电周期，同时，指示二极管 Red“亮”，Green“灭”，表示又重新处于充电阶段。

9、R10的确定

R10误差为 $\pm 1\%$ 通过 R10可以调节充电电池结束电压值，把电阻调大就可以提高电池饱和电压。

R10电阻每调大 1K电池电压就上调 10MV左右。

10、PCB板的布局与布线

在制作 PCB过程中，R1放置在 VCC与 HM8209的 CS1端之间，应使 R1两端的连线尽量短，同时 C1应紧挨着 R1放置；电容 C2应紧挨着电路 JTM8209A；为了取得更好的效果；散热片和 PCB铜箔与 DRN脚相连在一起；在散热片底盘布线尽量把铜箔布宽点；这样有助于散热。

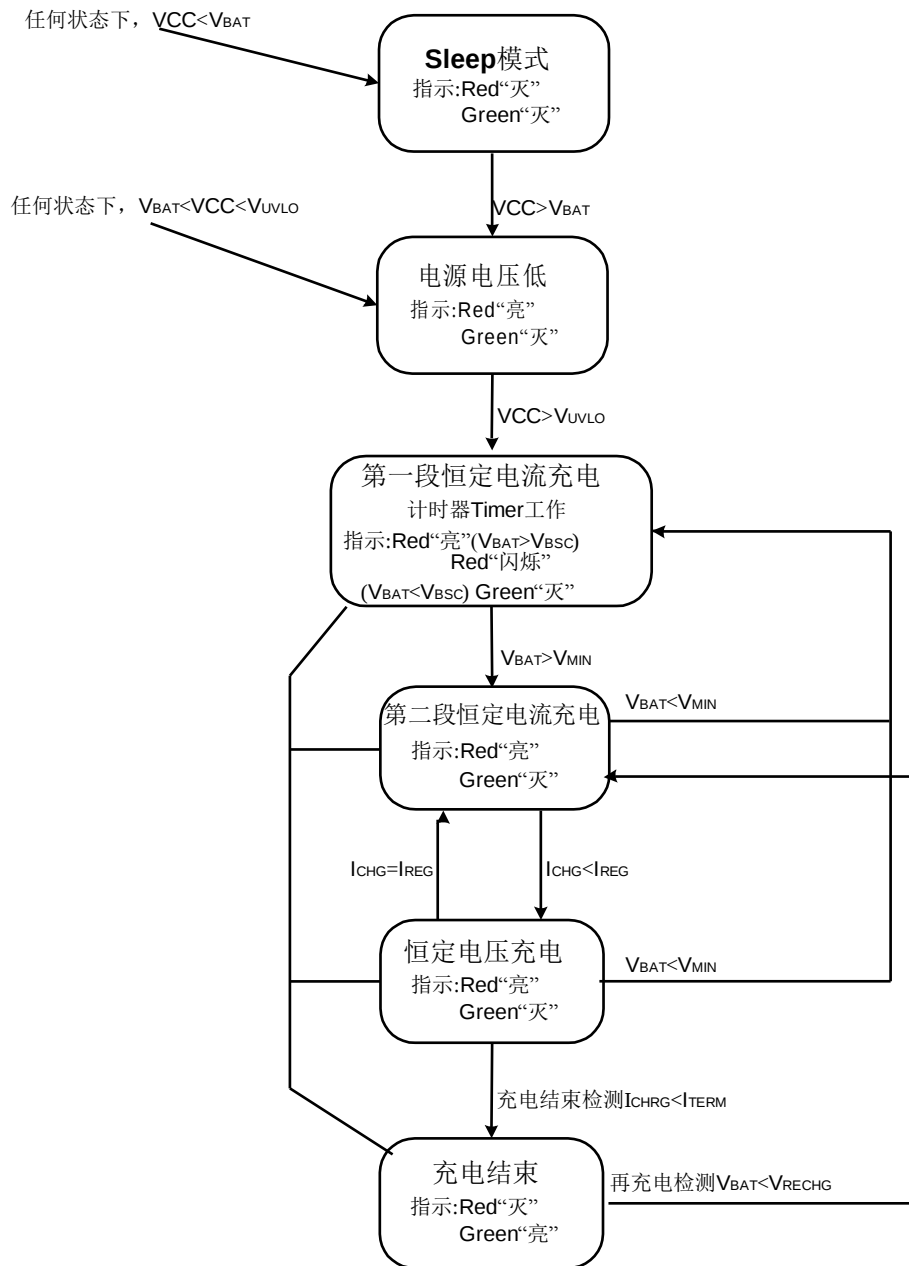
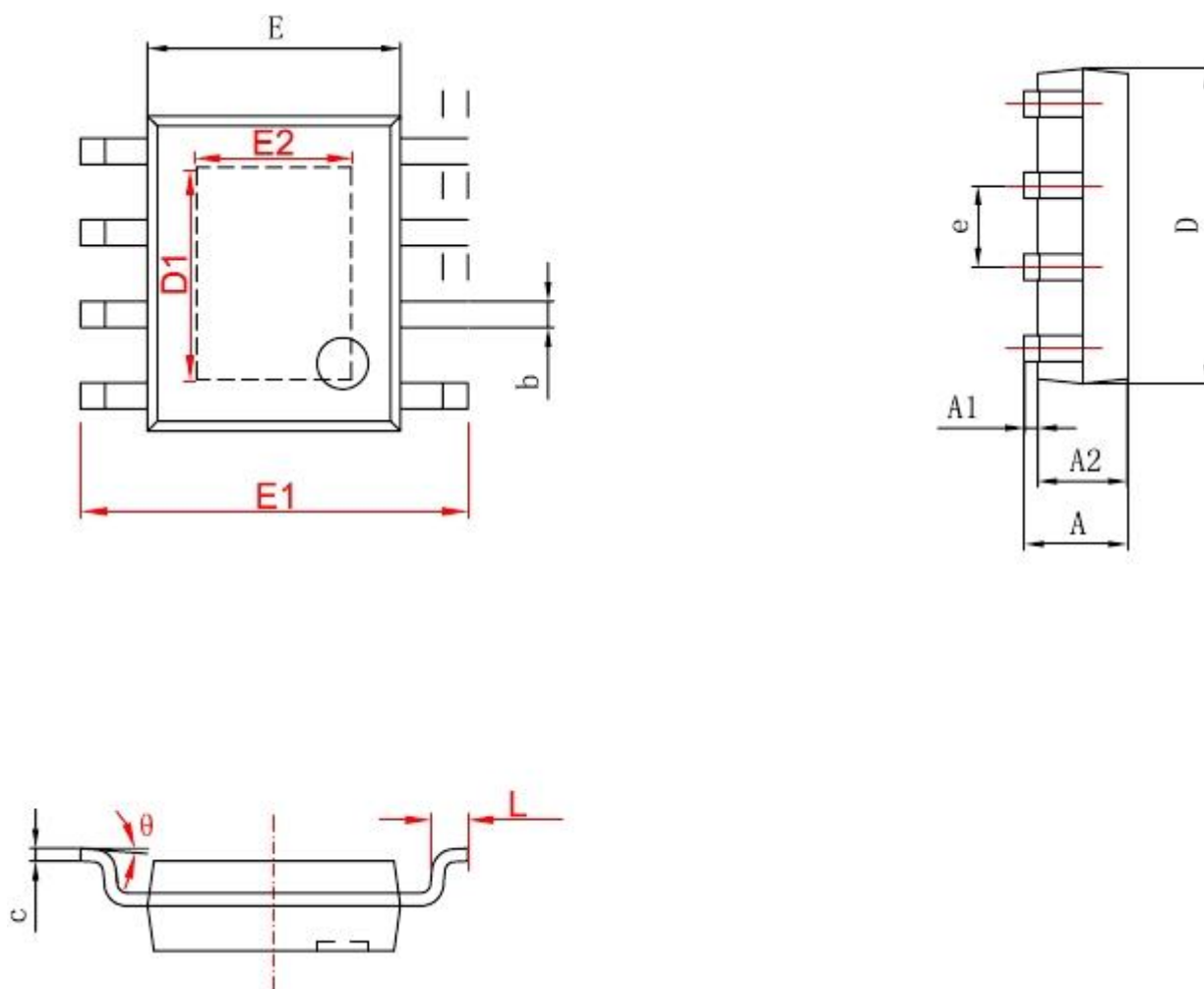


图 5 充电周期的流程图

SOP8 PACKAGE OUTLINE DIMENSIONS



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°

图 6 SOP8封装外形尺寸图

