

两节锂电池充电管理系统

概述

PT6104 是一款专为两节、四节锂电池充电的高效率、PFM调制的控制器。芯片具有输出短路保护、过压、过流等保护电路，其充电曲线分为小电流预充、大电流恒流充和恒压充，可以很好的满足电池的充电要求，使电池的电量充满。

本 DEMO 基本特性

- λ 适用于两节锂离子电池包
- λ 三段式充电曲线（涓流预充、大电流恒流充、恒压充）
- λ 输出短路、过压、过流保护

主要技术指标

参数	符号	最小值	典型值	最大值	单位
系统电源	Vin		12		V
芯片电源	Vdd		4.5		V
恒压充电电压	Vfast		8.46		V
恒流充电电流	Ichar		1.32		A
预充到恒流充拐点电压	Vmin		5.8		V

电原理图和实物照片

电路见图1，主要由PT6104及MOSFET、二极管、电感等组成的BUCK电路构成，PT6104主要是对电池电压及充电电流进行控制，TL431为芯片提供VDD电压（4.5V），该电压同时为电路内部电压电流提供基准参考，所以如果TL431的提供的电压与4.5V偏差较大会影响充电电压及电流的控制精度，R3、R4、R5、R6等四个采样电阻同样要求采用精度高的1%电阻。R22与C3为OSC的输入，其值决定了OSC的频率，该频率为芯片内部充电计时频率。两个LED灯，要选择2V压降的LED，一个红色，一个绿色，其闪烁状态，表明了电路工作在不同的阶段，当电路上电时，红绿灯交替慢闪3次，之后如果两个灯都熄灭，表明没有电池包接在充电电路上，如果是红灯常亮，说明是在充电状态，如果是绿灯常亮说明电池是充饱的，如果红绿灯在不停的交替快闪，有两种原因：一是在过了20分钟的预充时间后电池电压仍低于Vmin电压，另一种情况是过了2个小时的充电时间，电池电压低于Vfullerror，说明电池可能已经损坏。

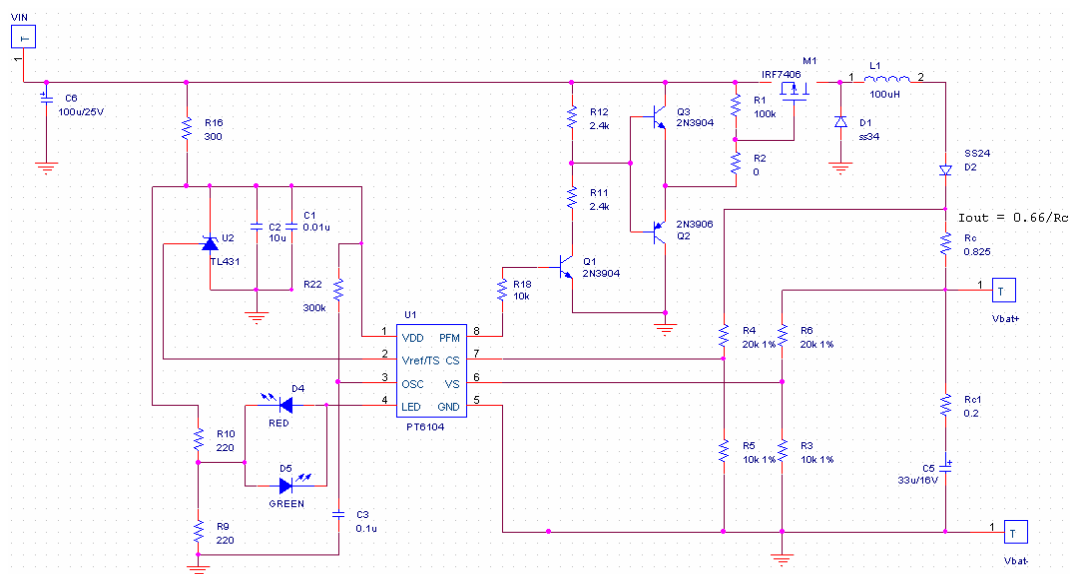


图1：2节锂电池充电管理系统电路原理图

图2是2节锂电池充放电管理系统的DEMO实际照片。

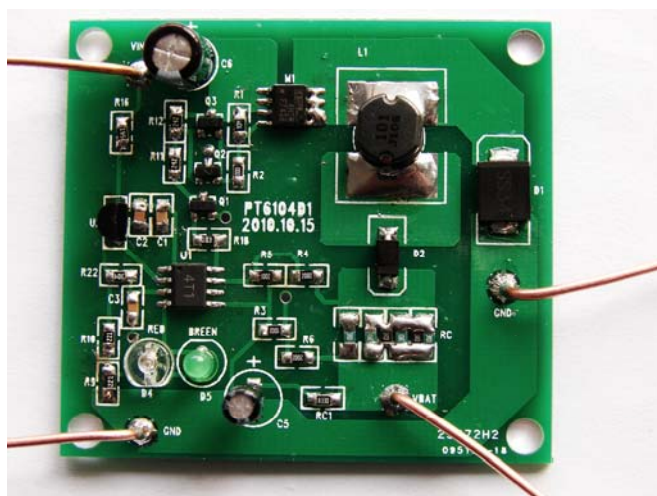


图2：2节锂电池充电管理系统实物照片

电气参数和 BOM

本DEMO适用于2节锂离子电池包，Vin为12V电压，R16及TL431为芯片提供稳定精确的4.5V电压，快充时的充电电流 $I_{out} = \frac{0.66}{R_c}$ ，DEMO中Rc为0.5ohm，充电截止电压为8.46V，OSC的振荡频率为128Hz，此时预充时间Tprech设置为20min，总的充电时间设置Ttotal为2hr，如果电池电压很快就过了5.8V，则Tprech的时间很快就结束了。

图3是系统充电时的电压、电流曲线。

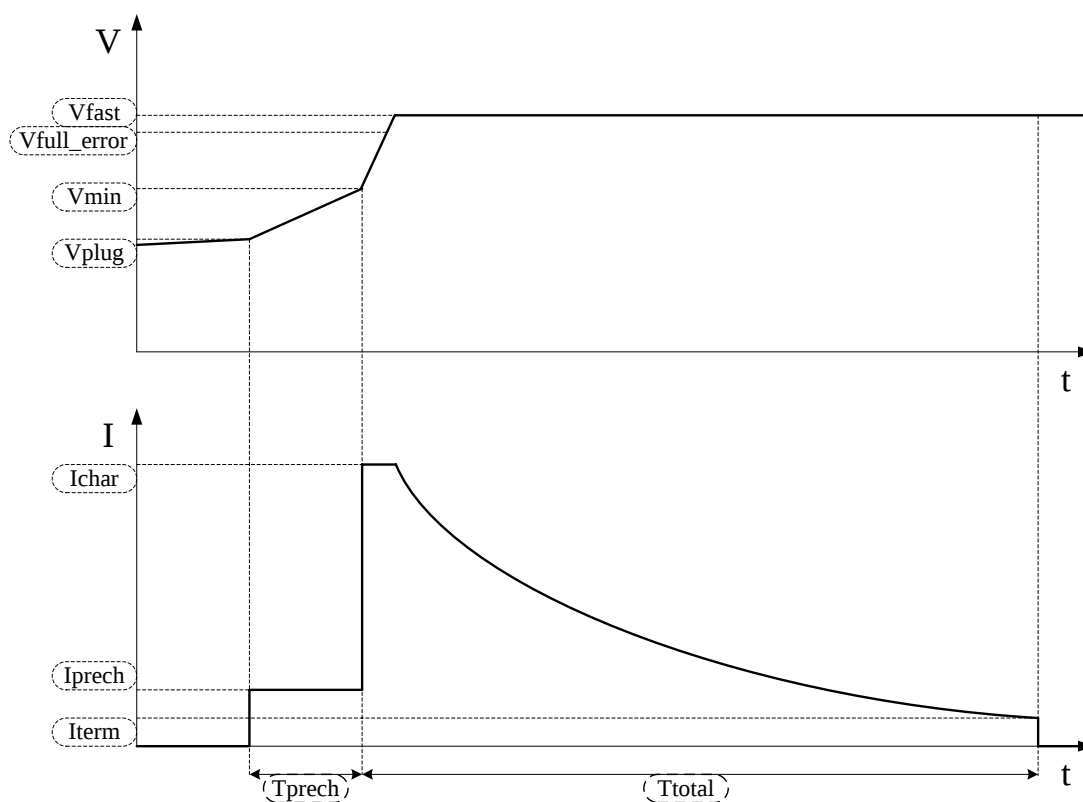


图3：系统的充电曲线

表 1：2 节锂电池充电管理系统 BOM

序号	元件号	名 称	型 号	厂 商
1	U1	锂电池充电管理芯片	PT6104	PowTech
2	U2	基准电压	TL431	TI
3	D1	肖特基二极管	SS34	On Semiconductor
4	D2	肖特基二极管	SS24	On Semiconductor
5	D4	发光红色二极管	直插Φ3	Nichia
6	D5	发光绿色二极管	直插Φ3	Nichia
7	M1	MOSFET	IRF7406	TI
8	Q1、Q3	NPN三极管	2N3904	On Semiconductor
9	Q2	PNP三极管	2N3906	On Semiconductor
10	C1	SMD陶瓷电容	10n(0805)	Kyocera
11	C2	SMD陶瓷电容	10u(0805)	Kyocera
12	C3	SMD陶瓷电容	0.1u(0805)	Kyocera

13	C5	铝电解电容	33u/16V	Nichion
14	C6	铝电解电容	100u/25V	Nichion
15	Rc	SMD电阻（4个并联）	2ohm(1206)	Yageo
16	Rc1	SMD电阻	0.33ohm(0805)	Yageo
17	R1	SMD电阻	100K(0805)	Yageo
18	R2	SMD电阻	0(0805)	Yageo
19	R3 R5	SMD电阻	10K(0805) 1%	Yageo
20	R4 R6	SMD电阻	20K(0805) 1%	Yageo
21	R9 R10	SMD电阻	220(0805)	Yageo
22	R11 R12	SMD电阻	2.4K(0805)	Yageo
23	R16	SMD电阻	300(0805)	Yageo
24	R18	SMD电阻	10K(0805)	Yageo
25	R22	SMD电阻	300K(0805) 1%	Yageo
26	L1	SMD电感	100mH	Coilcraft

图 4、5 充电时开关及纹波电压波形：

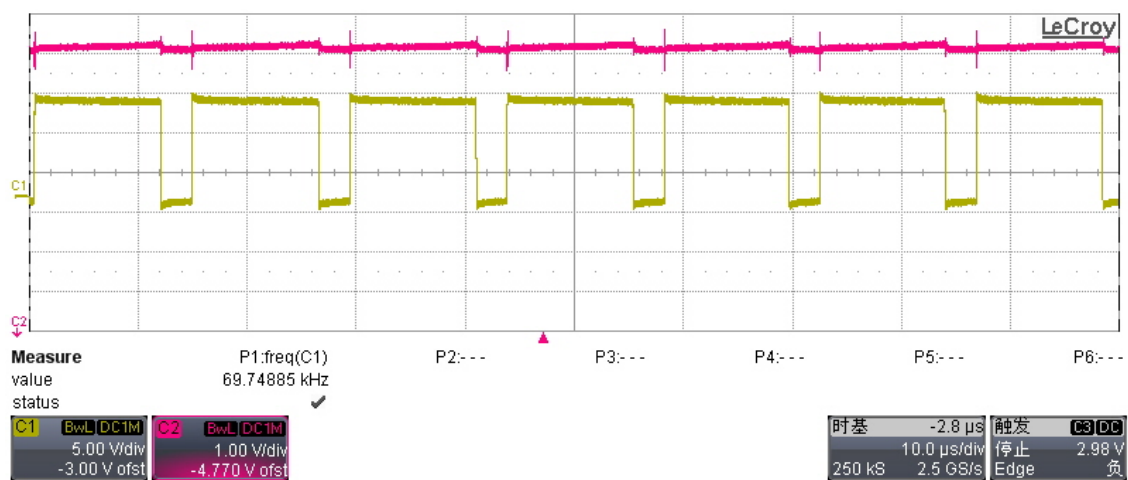


图 4：恒流充电时开关及纹波电压

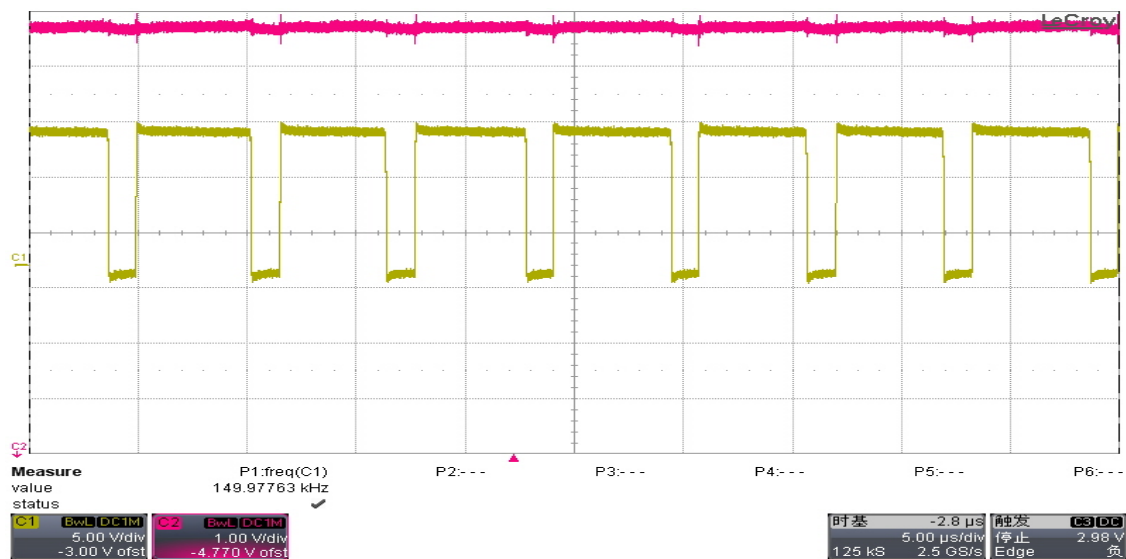


图 5: 恒压充电时开关及纹波电压

注意事项

1、本DEMO仅适用于2节的锂离子电池系统，如果不是2节电池，则不可使用该DEMO，如果需要其他节数的应用或，请向FAE或AE咨询。