

描述 / Descriptions

BRCL4057SC 一款完整的单节锂离子电池充电器，带电池正负极反接保护，采用恒定电流/恒定电压线性控制。只需较少的外部元件数目使得 BRCL4057SC 成为便携式应用的理想选择。

由于采用了内部 PMOSFET 架构，加上防倒充电路，所以不需要外部检测电阻器和隔离二极管。热反馈可对充电电流进行自动调节，以便在大功率操作或高环境温度条件下对芯片温度加以限制。充满电压固定于 4.20V，而充电电流可通过一个电阻器进行外部设置。当电池达到 4.20V 之后，充电电流降至设定值 1/10，BRCL4057SC 将自动终止充电。

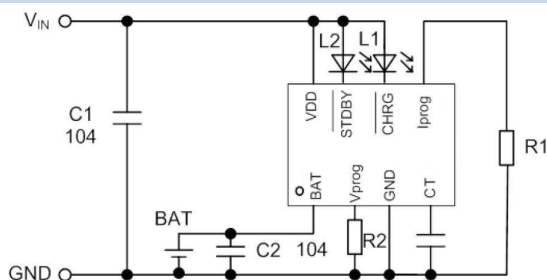
当输入电压（交流适配器或 USB 电源）被拿掉时，BRCL4057SC 自动进入一个低电流状态，电池漏电流在 3uA 以下。BRCL4057SC 的其他特点包括充电电流监控器、欠压闭锁、自动再充电和两个用于指示充电结束和输入电压接入的状态引脚。

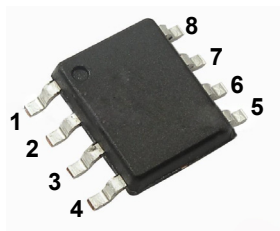
特征 / Features

- ◆ 预设4.20V±1%充电电压；
- ◆ 充电电压外部可调，最高可接近输入电压；
- ◆ 涓流/恒流/恒压三段式充电，充电电流外部可调，最大充电电流可达1A；
- ◆ 最大输入电压：7V；
- ◆ 支持对0V电池充电；
- ◆ 待机电流小于1uA；
- ◆ 短路保护功能；
- ◆ BAT-VDD电压防倒灌功能；
- ◆ 电池正负极反接保护；
- ◆ 智能温控技术，充电电流会随温度升高而降低，在不会出现过热保护的前提下输出最大充电电流；
- ◆ 软启动限制了浪涌电流；
- ◆ 可直接从USB端口给单节锂离子电池充电；
- ◆ 自动再充电；
- ◆ 支持1灯模式和两灯模式；
- ◆ 高度集成，极少的外围元器件
- ◆ 无卤产品

用途 / Applications

适用于 USB 电源和适配器电源，蓝牙应用及便捷式设备。

典型应用电路图 / Typical Application

引脚排列 / Pinning

引脚	名称	描述
1	BAT	电池正极
2	Vprog	空载电压调整引脚：1、R2不接时,Vbat=4.20V 2、通过设置R2阻值, 根据使用需求设置充满电压
3	GND	电源负极（地端）
4	CT	充满延时设置端
5	Iprog	充电电流调整引脚
6	CHRG	充电指示灯引脚
7	STDBY	饱和指示灯引脚
8	VDD	电源正极

印章代码 / Marking

见印章说明。 See Marking Instructions.

电性能参数 / Electrical Characteristics(除非特别指定, Ta=25°C)

参数 Parameter	符号 Symbol	测试条件 Test Conditions	最小值 Min	典型值 Typ	最大值 Max	单位 Unit
输入电压范围	V _{IN}		4	5	7	V
V _{IN} 从低到高	V _{IN} 掉电监测	V _{in} >BAT		100		mV
V _{IN} 从高到低		V _{in} >BAT		30		mV
浮充门槛电压	V _{float}	V _{DD} =5V, R2不接	4.158	4.20	4.242	V
BAT倒灌电流	I _{bat}	V _{CC} =3.5V V _{bat} =4.2V V _{CC} =0V, R2 不接		±0.5	±5	μA
涓流转恒流	V _{TRKL}	V _{BAT} 从低到高		2.8		V
涓流充电迟滞电压	V _{TRHYS}			100		mV
V _{CC} 欠压闭锁门限	V _{UV}	V _{CC} 从低到高		3.7		V
V _{CC} 欠压闭锁迟滞	V _{UVHYS}			200		mV
手动停机门限电压	V _{msd}			1.2		V
手动停机迟滞电压	V _{msdHYS}			50		mV
涓流时PROG电压	V _{prog1}			0.1		V
大电流时PROG电压	V _{prog2}			1.0		V
过温恢复(恒温模式)	OTR	V _{DD} =5V		130		°C

指示灯工作状态表

VIN	BAT	L1 (CHRG)	L2 (STDBY)
断开	接入	灭	灭
接入	断开	灭	亮
接入	正在充电	亮	灭
接入	充满	灭	亮
接入	短路/反接	灭	灭

工作原理 / Working principle

BRCL4057SC 是一款采用恒定电流/恒定电压算法的单节锂离子电池充电器。它最大能够提供 1A 的充电电流（借助一个热设计良好的 PCB 布局）和一个内部 P 沟道功率 MOSFET 和热调节电路。无需隔离二极管或外部电流检测电阻器；因此，基本充电器电路仅需要两个外部元件。不仅如此，BRCL4057SC 还能够从一个 USB 电源获得工作电源。

正常充电循环 / Normal charging cycle

当 Vcc 引脚电压升至 UVLO 门限电平以上且在 PROG 引脚与地之间连接了一个精度为 1% 的设定电阻器或当一个电池与充电器输出端相连时，一个充电循环开始。如果 BAT 引脚电平低于 2.8V，则充电器进入涓流充电模式。在该模式中，BRCL4057SC 提供约 1/10 的设定充电电流，以便将电流电压提升至一个安全的电平，从而实现满电流充电。当 BAT 引脚电压升至 2.8V 以上时，充电器进入恒定电流模式，此时向电池提供恒定的充电电流。当 BAT 引脚电压达到最终浮充电压（4.20V）时，BRCL4057SC 进入恒定电压模式，且充电电流开始减小。当充电电流降至设定值的 1/10，充电循环结束。

充电电流的设定 / Charging current setting

充电电流是采用一个连接在 Iprog 引脚与地之间的电阻器来设定的。设定电阻器和充电电流采用下列公式来计算：根据需要的充电电流来确定电阻器阻值，公式一： $R = 1200/I_{bat}$ 。例一：当需要设置充电电流为 $I_{BAT} = 0.2A$ 时，采用公式一计算得： $R = 1200/0.2 = 6000\Omega$ 即 $R_{PROG} = 6k\Omega$ 。

在大于 0.5A 应用中，芯片热量相对较大，温度保护会减小充电电流，不同环境测试电流与公式计算理论值也变的不完全一致。客户应用中，可根据需求选取合适大小的 R_{PROG}

充满电压的设定 / Full voltage setting

BRCL4057SC 充满电压是通过调节 Vprog 引脚的电阻器来设定的。设定电阻器和充满电压采用下列公式来计算：

当设置充满电压高于 4.2V，Vprog 到地接一个电阻 R，采用公式一： $R = (2.20 \times 265000)/(V_{prog} - 4.20)$ ，例一：当需要设置充满电压为 $V_{prog} = 4.5V$ 时，采用公式一计算得： $R = 1.940M\Omega$ 。

当设置充满电压低于 4.2V，Vprog 到 BAT 接一个电阻 R，采用公式二：

$R/265000 = (V_{prog} - 2.2) \times 291500/2.2$ ，例二，当需要设置充满电压为 $V_{prog} = 3.6V$ 时，采用公式二计算得： $R = 618K\Omega$ 。

关断延时设定 / Turn off delay setting

BRCL4057SC 充满关断延迟是通过调节 CT 引脚的电容器来设定的。设定电容器和关断延时采用下列公式来计算：根据需要的关断延时来确定电容容值， $C=(1.5 \times 10^{-6}/2.2) \times T$ 例一：当需要设置关断延迟为 30ms 时，采用公式计算得： $C=(1.5 \times 10^{-6}/2.2) \times 30 \times 10^{-3}=20.50\text{nF}$

电池反接保护功能 / Reverse battery protection function

具备锂电池反接保护功能，当锂电池正负极反接于BRCL4057SC电流输出引脚，BRCL4057SC会停机显示故障状态，无充电电流，两个LED灯全亮，此时反接的锂电池漏电流小于0.5mA。将反接的电池正确接入，BRCL4057SC自动开始充电循环。反接后的BRCL4057SC当电池去除后，由于BRCL4057SC输出端BAT管脚电容电位仍为负值，则BRCL4057SC指示灯不会立刻正常亮，只有正确接入电池可自动激活充电。或者等待较长时间BAT端电容负电位的电量放光，BAT端电位大于零伏，BRCL4057SC会显示正常的无电池指示灯状态。反接情况下，电源电压应在标准电压5V左右，不应超过8V。过高的电源电压在反接电池电压情形下，芯片压差会超过10V，故在反接情况下电源电压不宜过高。

充电状态指示器 (CHRG STDBY) / Charging status indicator

BRCL4057SC 有两个漏极开路状态指示输出端，CHRG 和 STDBY。当充电器处于充电状态时，CHRG 被拉到低电平，STDBY 处于高阻态。当电池反接或者短路时，CHRG 和 STDBY 都处于高阻态，两个灯全灭。当不用状态指示功能时，将不用的状态指示输出端接到 GND。

热限制 / Thermal limit

如果芯片温度试图升至约 130°C的预设值以上，则一个内部热反馈环路将减小设定的充电电流。该功能可防止 BRCL4057SC 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 BRCL4057SC 的风险。在保证充电器将在最坏情况条件下自动减小电流的前提下，可根据典型（而不是最坏情况）环境温度来设定充电电流。

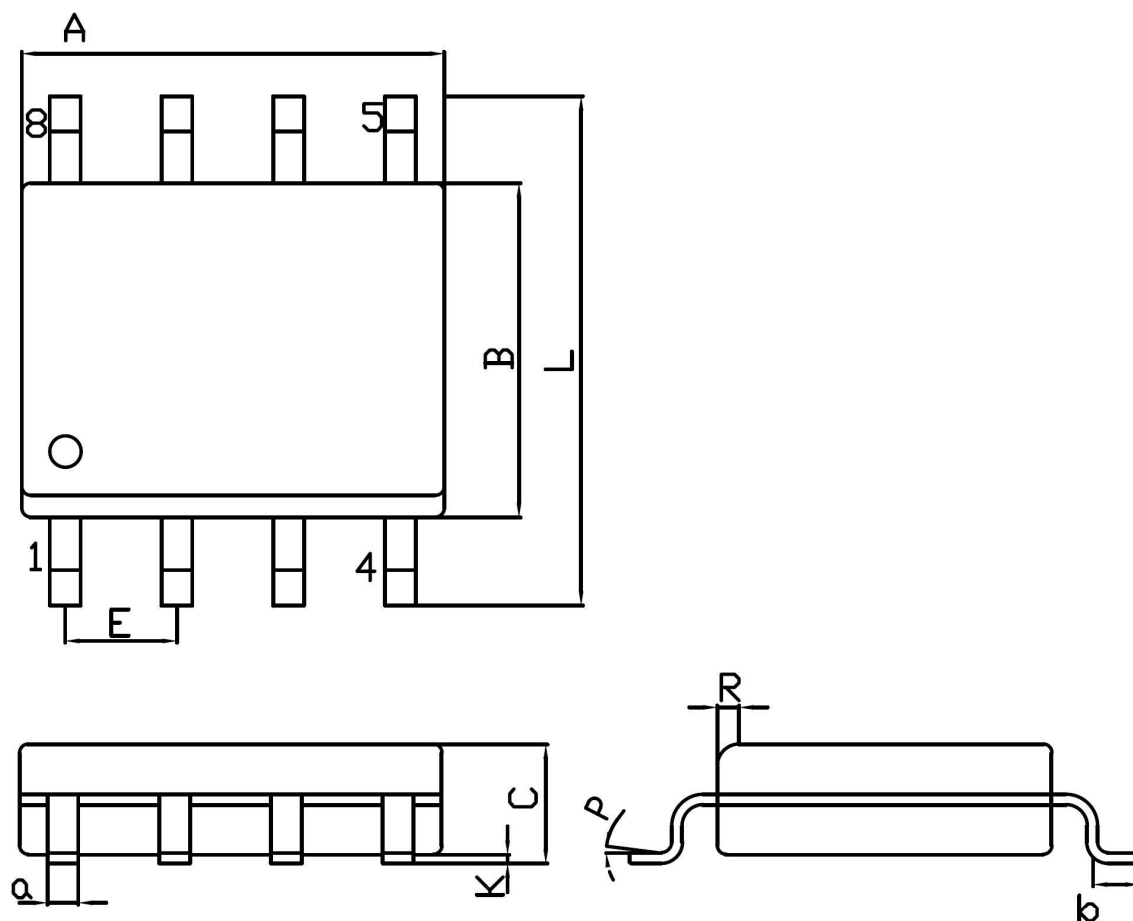
欠压闭锁 / Undervoltage lockout

一个内部欠压闭锁电路对输入电压进行监控，并在 VDD 升至欠压闭锁门限以上之前使充电器保持在停机模式。UVLO 电路将使充电器保持在停机模式。如果 UVLO 比较器发生跳变，则在 VDD 升至比电池电压高 50mV 之前充电器将不会退出停机模式。

外形尺寸图 / Package Dimensions

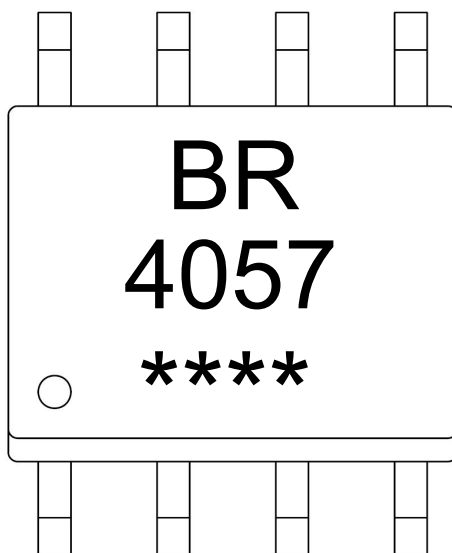
SOP-8

Unit:mm



Symbol	Dimensions In Millimeters		Symbol	Dimensions In Millimeters	
	Min	Max		Min	Max
A	4.70	5.10	C	1.35	1.75
B	3.70	4.10	a	0.35	0.49
L	5.80	6.20	R	0.30	0.60
E	1.27BSC		P	0°	7°
K	0.12	0.22	b	0.40	1.25

印章说明 / Marking Instructions



说明：

BR: 为公司代码

4057： 为产品型号

****： 为生产批号代码，随生产批号变化。

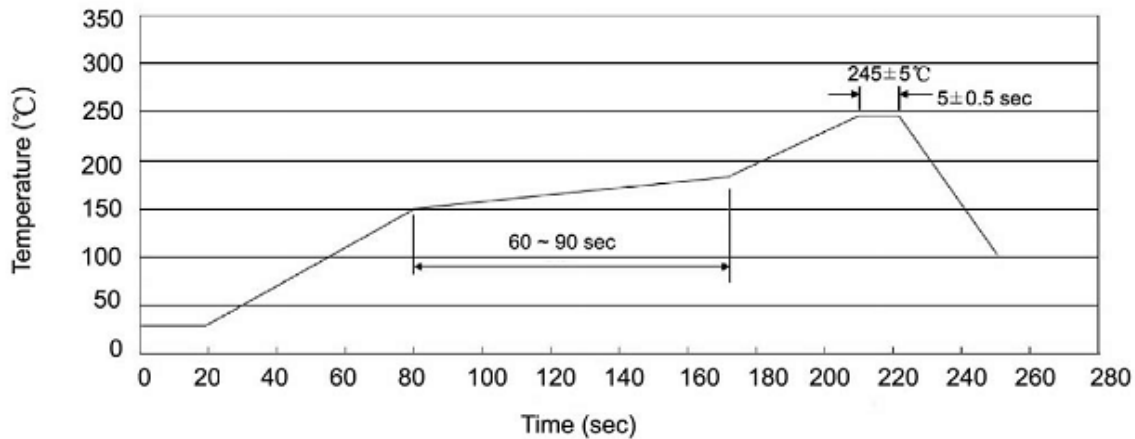
Note:

BR: Company Code

4057: Product Type.

****: Lot No. Code, code change with Lot No.

回流焊温度曲线图(无铅) / Temperature Profile for IR Reflow Soldering(Pb-Free)



说明：

- 1、预热温度 150 ~ 180°C，时间 60 ~ 90sec;
- 2、峰值温度 245±5°C，时间持续为 5±0.5sec;
- 3、焊接制程冷却速度为 2 ~ 10°C/sec.

Note:

- 1.Preheating:150~180°C, Time:60~90sec.
- 2.Peak Temp.:245±5°C, Duration:5±0.5sec.
3. Cooling Speed: 2~10°C/sec.

耐焊接热试验条件 / Resistance to Soldering Heat Test Conditions

温度：260±5°C

时间：10±1 sec.

Temp.:260±5°C

Time:10±1 sec

包装规格 / Packaging SPEC.

卷盘包装 / REEL

Package Type 封装形式	Units 包装数量					Dimension 包装尺寸 (unit: mm ³)		
	Units/Reel 只/卷盘	Reels/Inner Box 卷盘/盒	Units/Inner Box 只/盒	Inner Boxes/Outer Box 盒/箱	Units/Outer Box 只/箱	Reel	Inner Box 盒	Outer Box 箱
SOP-8	4,000	2	8,000	6	48,000	13" ×12	360×360×50	380×335×366

使用说明 / Notices