

BRCL4057ZH

Rev.D Aug.-2021

描述 / Descriptions

BRCL4057ZH 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 BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 自动进入一个低电流状态，电池漏电流在 3uA 以下。BRCL4057ZH 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。

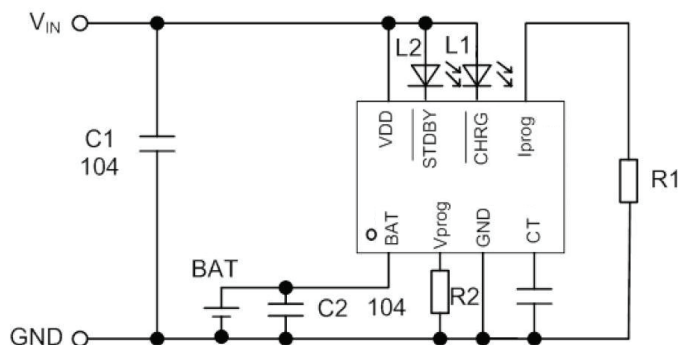
特征 / Features

- ◆ 预设4.20V±1%空载/饱和电压；
- ◆ 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500mA；
- ◆ 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。

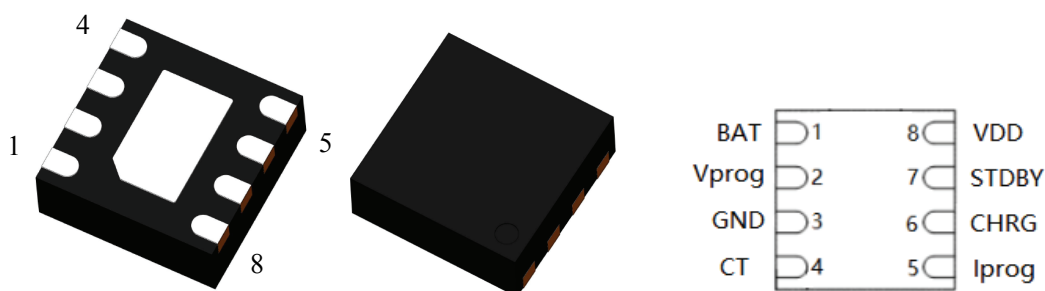
典型应用电路图 / Typical Application



备注：1、为了保证各种情况下使用的可靠性，防止尖峰和毛刺电压引起的芯片损坏，电容 C1 和 C2 建议使用 0.1uF 以上电容，同时电容 C1，C2 尽量靠近芯片管脚，不宜过远；

2、大电流充电应用，在电池电压低的情况下，由于芯片自身功耗过高以及 PCB 散热条件不好，芯片会通过温度保护而减小充电电流，为了更好的输出电流特性，客户可以在电源输入端 VDD 和芯片 VDD 之间增加一个热耗散电阻，电阻值在 0.3 至 0.6 欧姆之间，VDD 最低输入保证在 4.6V 为最佳。同样好的 PCB 布局会减小大电流应用中温度对电流的影响。

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
过温保护	OTC	V _{DD} =5V		130		°C

指示灯工作状态表

V _{IN}	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

BRCL4057ZH 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 500mA 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，BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 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

BRCL4057ZH 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： $R = (2.20 * 265000) / (V_{prog} - 4.20)$ ，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：

$R / 265000 = (V_{prog} - 2.2) * 291500 / 2.2$ ，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

BRCL4057ZH 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， $C=(1.5*10^{-6}/2.2)*T$ 例一：当需要设置关断延迟为 30ms 时，采用公式计算得： $C=(1.5*10^{-6}/2.2)*30*10^{-3}=20.50nF$

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 BRCL4057ZH 电流输出引脚，BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 自动开始充电循环。反接后的 BRCL4057ZH 当电池去除后，由于 BRCL4057ZH 输出端 BAT 管脚电容电位仍为负值，则 BRCL4057ZH 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，BRCL4057ZH 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

BRCL4057ZH 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。

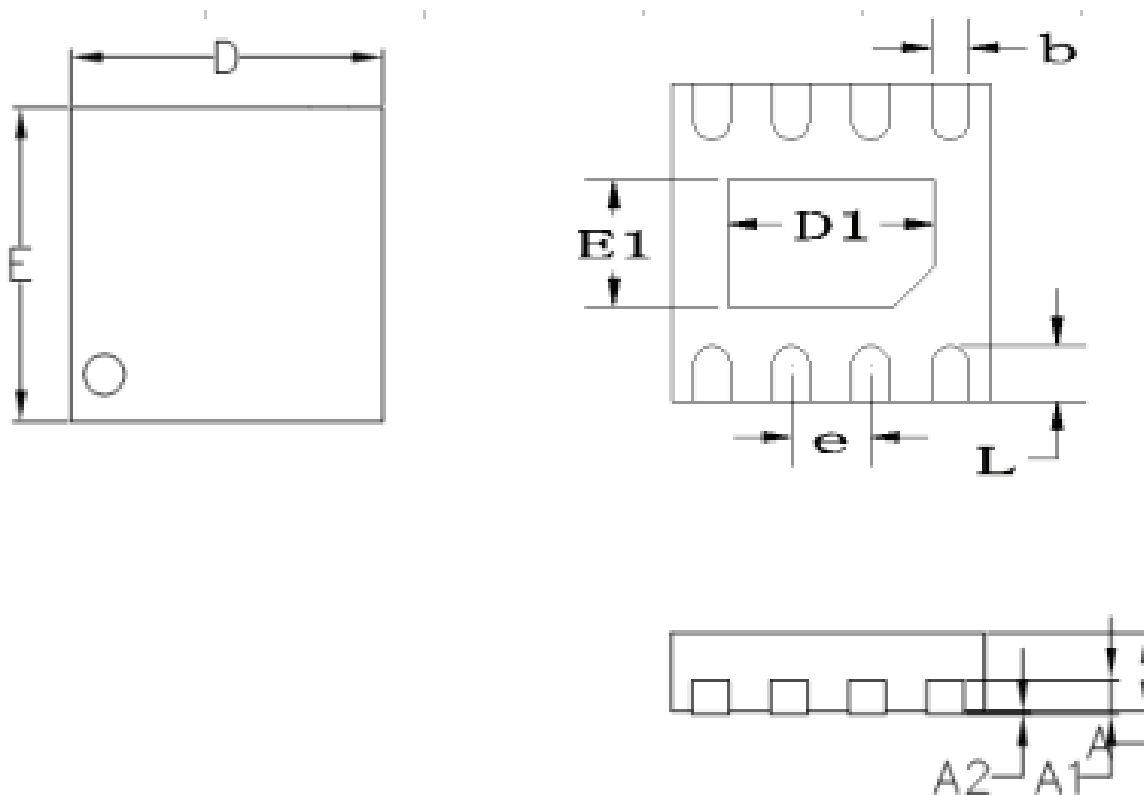
热限制 / Thermal limit

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 BRCL4057ZH 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 BRCL4057ZH 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。

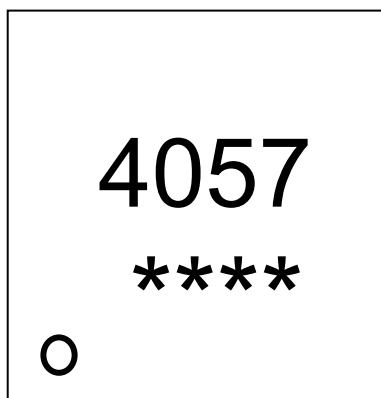
外形尺寸图 / Package Dimensions



NOTE: ALL DIMENSIONS IN MM

	MIN	NOM	MAX
D	1.95	2.00	2.05
E	1.95	2.00	2.05
D1	1.25	1.30	1.35
E1	0.75	0.80	0.85
L	0.30	0.35	0.40
b	0.19	0.24	0.29
e	0.50BSC		
A	0.45	0.50	0.55
A1	0.20REF		
A2	0.00		0.05

印章说明 / Marking Instructions



说明：

4057：为产品型号

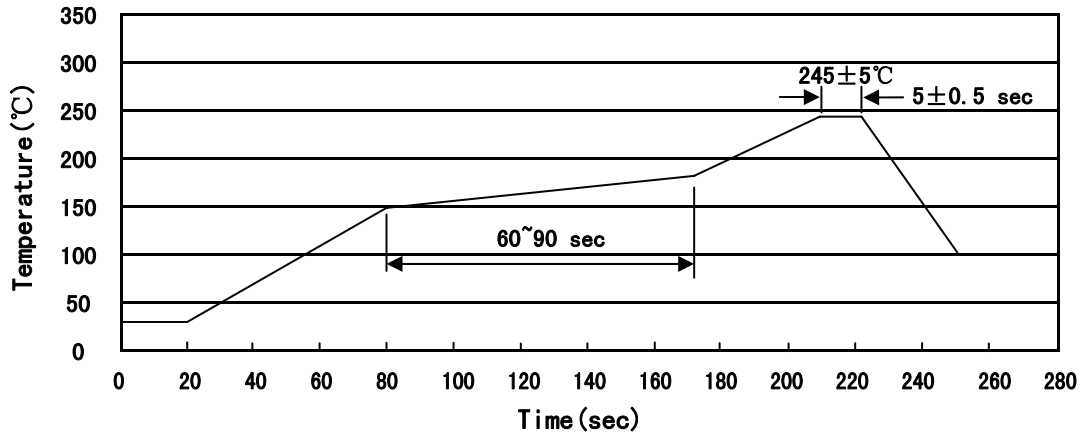
****：为生产批号代码，随生产批号变化。

Note:

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
DFN2*2-8L	3,000	10	30,000	4	120,000	7" ×8	210×210×205	445×445×230

使用说明 / Notices