

电池充电器设计



Vicor BatMod 电流源模块外加很少常用元件就可制成体积小重量轻的充电器。BatMod 模块的输出电压和电流都可调整，因此它是制作标准输入和输出电压充电器的理想模块，因为 BatMod 模块的输出电压和充电电流都可以独立设定，所以充电器设计非常简单。

最基本的电池充电器电路

采用 BatMod 电流源模块的最基本的电池充电器电路如图 1 所示：

电池电压 —— 12V

浮充电压 —— 13.8V

充电电流 —— 0 至 14.4A 之间调整。

设定浮充电压

因为 12V BatMod 模块 (VI-2X1-CU-BM) 的开路输出电压为 15V，为了将浮充电压设定在 13.8V，必须在电压调整脚 V_{TRIM} 和负输出 -OUT 之间接入调整电阻 R3。R3 的阻值可按以下步骤计算：

计算电压调整脚电压 V_{TRIM} ：

$$\left(\frac{V_{FLOAT}}{V_{NOM}}\right) V_{REF} = V_{TRIM}$$

式中 V_{FLOAT} 为蓄电池要求的浮充电压 (13.8V)， V_{NOM} 为蓄电池的标称电压 (15V)， V_{REF} 为模块内部的基准电压 (2.5V)。

代入以上数值可得：

$$V_{TRIM} = \left(\frac{13.8V}{15V}\right) 2.5V = 2.3V$$

计算模块内部电阻 R5 两端电压 V_{R5} ：

$$\begin{aligned} V_{REF} - V_{TRIM} &= V_{R5} \\ V_{R5} &= 2.5V - 2.3V = 0.2V \end{aligned}$$

计算流过内部电阻 R5 的电流 I_{R5} ：

$$I_{R5} = \frac{V_{R5}}{R5} = \frac{0.2V}{10K\Omega} = 20\mu A$$

计算浮充电压设定电阻 R3 的阻值：

$$\begin{aligned} \frac{V_{TRIM}}{I_{R5}} &= R3 \\ \frac{2.3V}{20\mu A} &= 115K\Omega \end{aligned}$$

因此，为了设定 13.8V 浮充电压，R3 的阻值应为 115K Ω 。

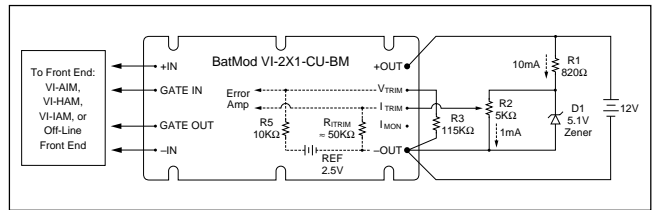


图 1 采用 BatMod 模块的基本充电器电路

设定充电电流

在电流调整脚 I_{TRIM} 加入 1-5V 电压，BatMod 模块的输出电流即可在 0 - 14.4A(最大值) 之间调整。设定充电电流 (比如 10A) 后， I_{TRIM} 脚所需电压、 V_{TRIM} 可按下式计算：

$$\begin{aligned} V_{TRIM} &= 4 \times \left(\frac{\text{所需充电电流}}{\text{最大输出电流}}\right) + 1 \\ &= 4 \times \frac{10A}{14.4A} + 1 = 3.78V \end{aligned}$$

为了将 I_{TRIM} 脚输入电压设定在 3.78V，可调整电位器 R2。

图 1 所示电路的最大充电电流为 10A，浮充电压为 13.8V。其他充电电流和浮充电压也可按以上方法计算，在实际应用中，需要固定充电电流时，电位器 R2 可用两只电阻代替，需要精确控制充电电流时，稳压管 D1 可用精密基准电压源代替。

最先进的电池充电器

为了提高蓄电池的性能并延长蓄电池的寿命，最新电池工艺要求改善充电方法，并监控电池的各种参数。利用 BatMod 模块可制成最先进的电池管理系统。在该系统中，加入了微处理器控制电路，它很容易完成各类蓄电池的充电控制和监控功能，参看图 2。为了实现最佳充电状态，控制电路还应能根据电池的充电状态：电池电压、充电电流、电池温度、环境温度、内部压力及其他参数，单独调整蓄电池的浮充电压或充电电流。微处理器控制电路还可传递电池的状态信息，比如，电池容量、电池充放电历程、故障原因等。

BatMod 模块输出电压范围很宽，利用该模块可设计出简单、廉价、高效率的各类电池充电器。

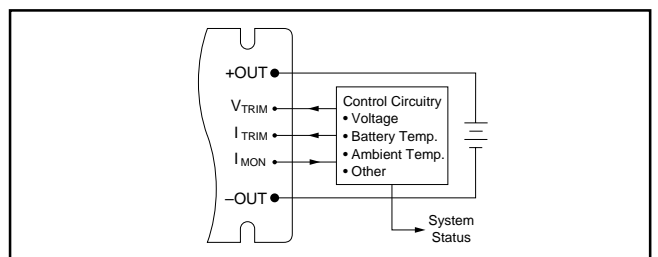


图 2 BatMod 模块组成的电源管理系统