



锂电池管理开发平台 V1.0

– 硬件说明

八串电压校正板

版本 : V1.00 日期 : 2020-12-30

www.holtek.com

目录

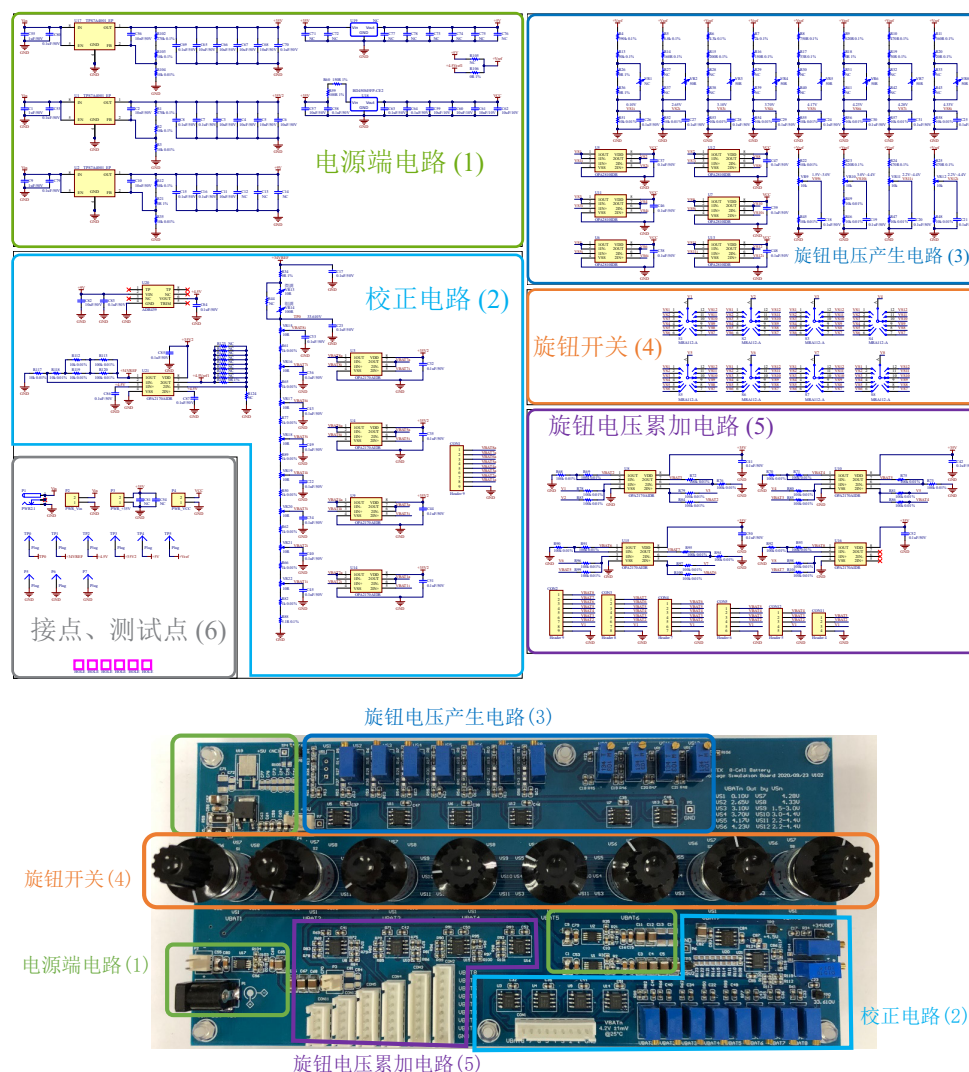
1. 简介	3
2. 硬件电路介绍	3
2.1 电源端电路	4
2.2 校正电路	5
2.3 旋钮电压产生电路	6
2.4 旋钮开关	7
2.5 旋钮电压累加电路	7
2.6 接点、测试点	9

1. 简介

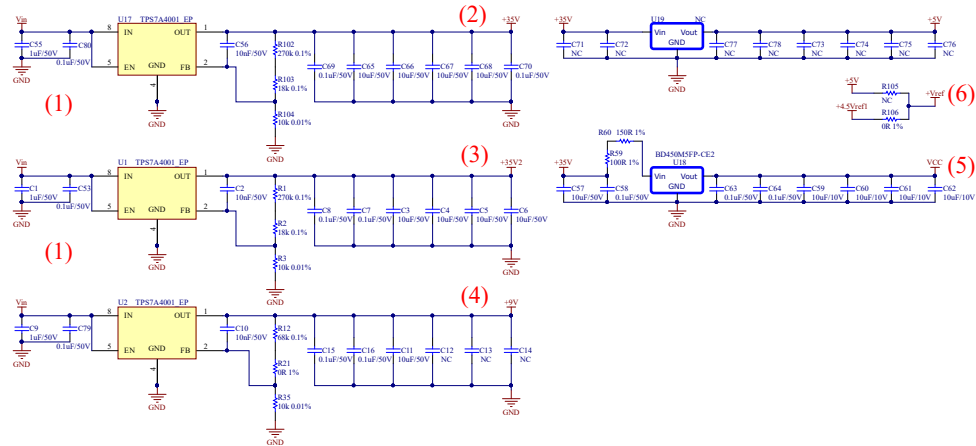
锂电池管理开发平台以针对锂电池产品产出程序文件 (HT-IDE3000 工程档), 将程序刻录至 HT45F85x0 主板 + 子板中。若使用锂电池当作电源, 势必要将每串电池充电或放电, 来达到使用者预期的电压值进行量测, 其过程相当耗费时间。因此本文将详细说明八串电压校正板, 可输出最多八串的电压供使用, 用于 HT45F85x0 主板 + 子板中, 仅仿真电池电压的功能, 无法提供负载运转大电流使用。

八串电压校正板提供每节皆固定的电压及每节可用旋钮选择的电压, 共两种仿真电池电压的功能。固定电压提供单节 $4200\text{mV} \pm 1\text{mV}$, 适用于校正电压; 旋钮选择电压提供 8 组 $0.10\text{V} \sim 4.33\text{V}$ 固定电压及 4 组 $1.5\text{V} \sim 4.4\text{V}$ 可调电压, 八个旋钮开关各自有 12 组电压可选择, 也能够同时选择同一组电压, 八串电压校正板上电后, 即可输出以上两种的八串仿真电压, 无需做额外设置。

2. 硬件电路介绍



2.1 电源端电路



输入电源 (Vin) 经线性稳压器 (位置 1), 输出 +35V (位置 2)、+35V2 (位置 3) 给旋钮电压累加电路与校正电路的 OPA 当电源使用, 输出 +9V (位置 4) 给校正电路当输入电源使用。

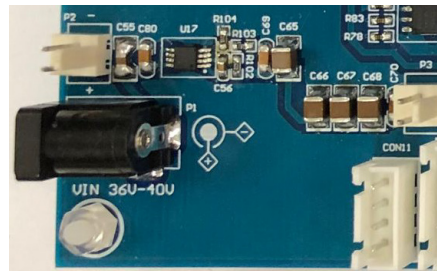
VCC 5V (位置 5) 给旋钮电压产生电路的 OPA 当电源使用, +Vref (位置 6) 给旋钮电压产生电路当输入电源使用, 来源目前选用 +4.5Vref1 (4.5V), +5V 电源则保留不使用, 以下为输出电压对应的电路供给电源表格。

输出电压	电路供给电源
+35V	旋钮电压累加电路的 OPA
+35V2	校正电路的 OPA
+9V	校正电路输入
VCC	旋钮电压产生电路的 OPA
+Vref (+4.5Vref1)	旋钮电压产生电路输入
+5V	保留不使用

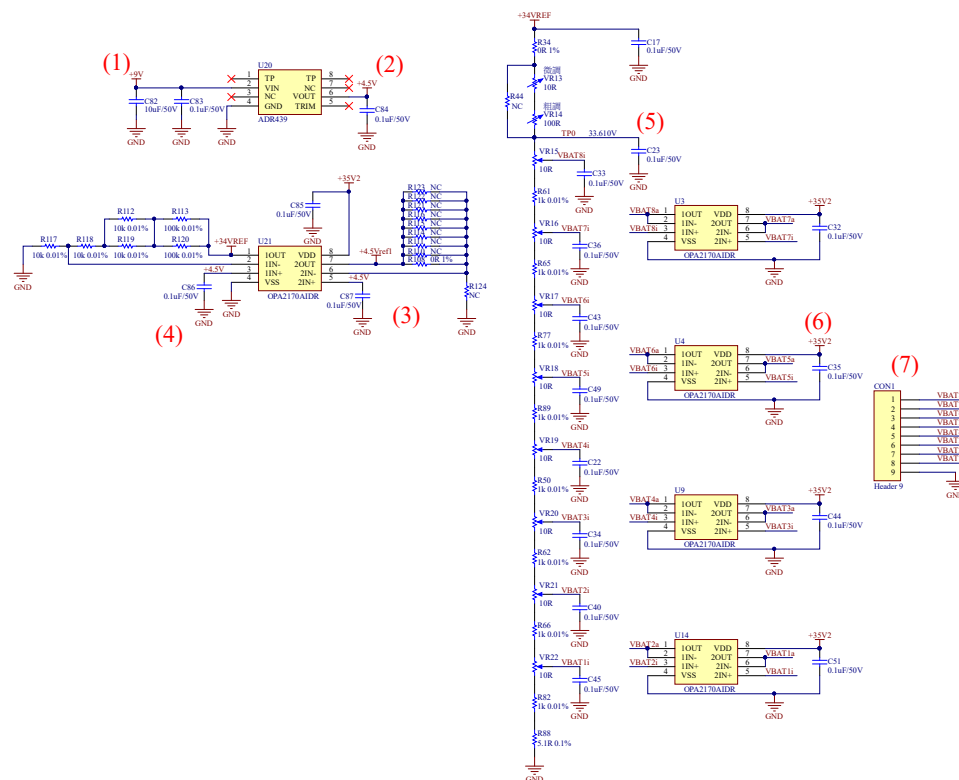
八串电压校正板输入电源，可选用电源供应器 DC 36V~40V 输入，或选用适配器 DC 36V~40V 接入，校正板上电后即可输出八串仿真电压，无需做额外设定。

电源供应输入→

适配器输入→



2.2 校正电路



输入电源 (+9V) 经稳压器 (位置 1), 输出 +4.5V (位置 2) 作为电压参考源, 参考源输出其中一路给电压随耦器 (Unity-Gain Buffer) 输出 +4.5Vref1 (位置 3), 作为旋钮电压产生电路的输入电源使用; 输出另一路给运算放大器 (Operational Amplifier) 正向放大 7.5 倍, 输出约 33.8V 的 +34VREF (位置 4)。

+34VREF 利用电阻分压方式, 让 TP0 点为 33.610V (位置 5), 再接着让 8 组电阻 1k Ω 精度 0.01% 与 10 Ω 可变电阻调整分压电压, 输出 8 组电压给电压随耦器 (位置 6), 最后再输出到电压接点 (位置 7)。

2.2.1 校正电路校准

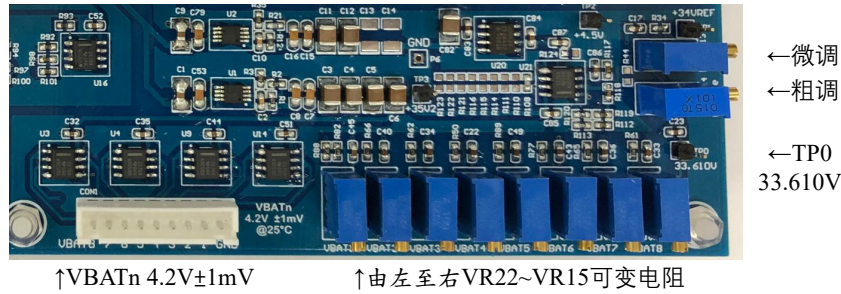
在第一次使用或电压不准确时, 需要将八串电压微调至 4200mV 电压值, 校准方法如下。

步骤 1. 先调整可变电阻的粗调 (VR14) 与微调 (VR13), 将 TP0 点调整到 33.610V ± 0.5 mV 以内, 并静置 1 分钟待可变电阻稳定电压为止。

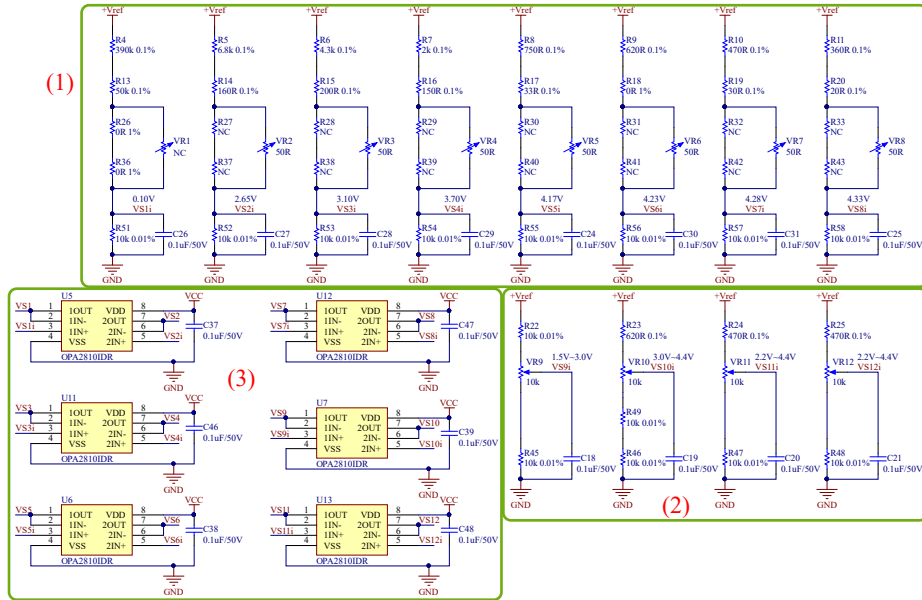
步骤 2. 调整可变电阻 VR22, 并测量 VBAT1 单节电压调整到 4200mV ± 0.2 mV 以内。

步骤 3. 调整可变电阻 VR21, 并测量 VBAT2 单节电压调整到 4200mV ± 0.2 mV 以内。

步骤 4. 依序往更高电压去调整可变电阻 (VR20~VR15), 并测量单节电压, 直到最高串数八串, 完成校正电路的八串 4200mV 电压值校准。



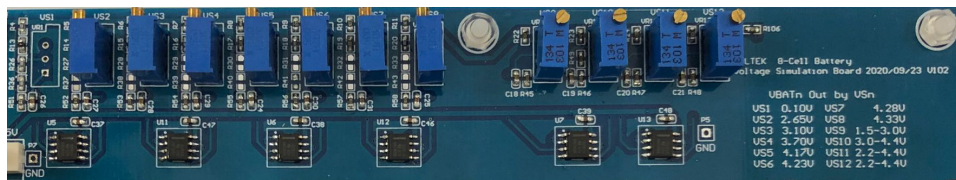
2.3 旋钮电压产生电路



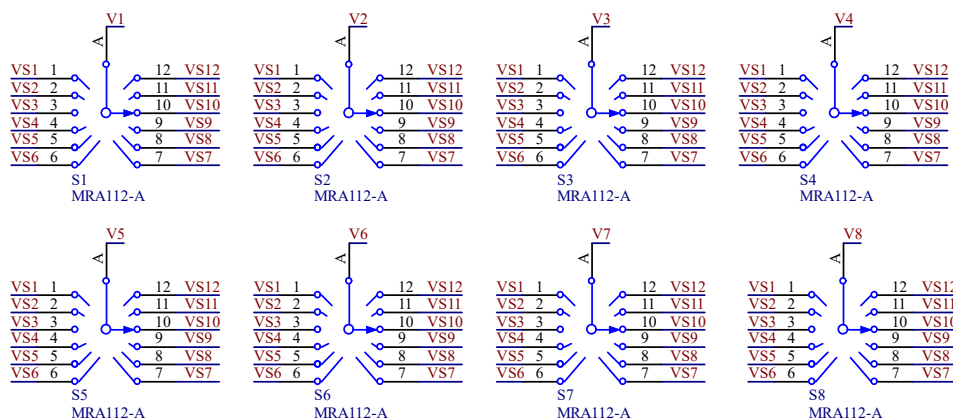
输入电源 +Vref (4.5V) 透过分压电阻产生十二组电压，其中八组分压电阻产生出 0.10V~4.33V 的固定电压 (位置 1)，固定电压中的可变电阻 (50R) 是微调作用；而另外四组分压电阻搭配可变电阻 10K，可大幅调整并产生出 1.5V~4.4V 的可调电压 (位置 2)；十二组分压后的输出电压给电压随耦器 (位置 3)，最后再输出到 VS1~VS12 给旋钮开关选择，以下为十二组电压的编号、类型及数值表格。

编号	类型	电压值
VS1	固定电压	0.10V
VS2		2.65V
VS3		3.10V
VS4		3.70V
VS5		4.17V
VS6		4.23V
VS7		4.28V
VS8		4.33V
VS9	可调电压	1.5V~3.0V
VS10		3.0V~4.4V
VS11		2.2V~4.4V
VS12		2.2V~4.4V

↓由左至右VR2~VR12可变电阻调整电压



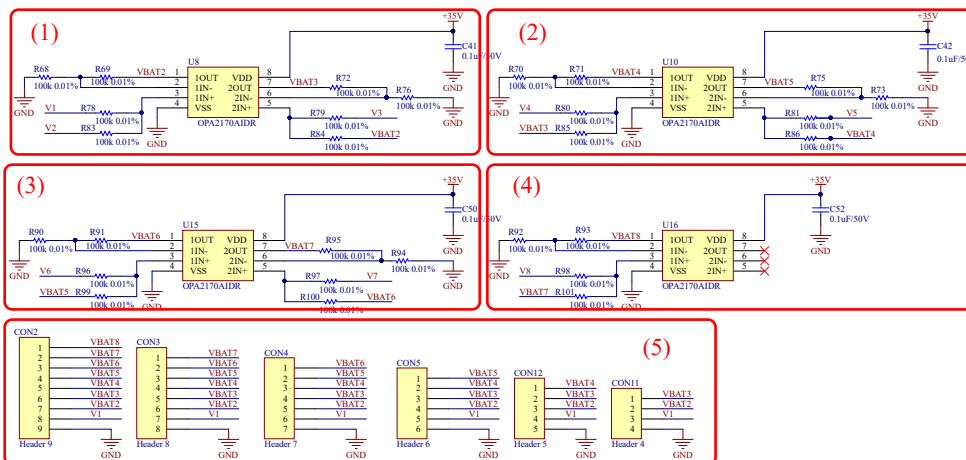
2.4 旋钮开关



旋钮开关 V1~V8 分别代表所要输出的 VBAT1~VBAT8 单节电压，每个旋钮开关皆有 12 组电压可择一输出，也能够同时选择同一组电压。



2.5 旋钮电压累加电路



V1~V8 旋钮开关选择电压后，使用累加电路产生出各节电压串联后的电压输出。V1 选择电压后，直接输出电压在第一节；V1、V2 进入加法电路输出到第二节 VBAT2；VBAT2、V3 进入加法电路输出到第三节 VBAT3 (位置 1)，依序累加到最高八节 (位置 2、3、4)，输出电压给 3~8 串的 6 个接点 (位置 5)，以下表格为加法电路与输出电压对应关系。

加法电路	输出电压
V1+V2	VBAT2
VBAT2+V3	VBAT3
VBAT3+V4	VBAT4
VBAT4+V5	VBAT5
VBAT5+V6	VBAT6
VBAT6+V7	VBAT7
VBAT7+V8	VBAT8

需注意 VBAT8 对地的累加电压，无法超过 OPA 电源 +35V，例：VS1~VS8 皆选择 VS12 的 4.4V，原 VBAT8 对地电压应为 $4.4V \times 8 = 35.2V$ ，但因 OPA 电源限制及误差，实为 35V 以下（约 34.8V）。

在累加电路中使用 100kΩ 精度 0.01%，考虑到电阻误差及 OPA 的 offset 误差，需特别挑选两电阻相差 5Ω 内的相近 100kΩ 电阻，以减少旋钮电压累加电路的累积误差，使得输出电压更为精确。

2.5.1 旋钮电路校准

在第一次使用或电压不准确时，若要调整 VS2~VS8 的电压准确度，需要搭配旋钮开关 V1 来达成，校准方法如下。

步骤 1. 将 V1 旋钮选择 VS2，量测 VBAT1 的单节电压输出，调整可变电阻 VR2 到所需的电压值 ($2.65V \pm 0.2mV$)。

步骤 2. 将 V1 旋钮选择 VS3，量测 VBAT1 的单节电压输出，调整可变电阻 VR3 到所需的电压值 ($3.10V \pm 0.2mV$)。

步骤 3. V1 旋钮依序往更高 (VS4~VS8)，去调整可变电阻 (VR4~VR8)，并测量 VBAT1 单节电压输出，直到完成旋钮电路的八组电压值校准。

2.5.2 旋钮电路调整

VS9~VS12 是随时给使用者可变范围的电压，可变电阻调整范围大而会让电压值精度不高，需搭配旋钮开关 V1 来达成调整电压，调整电压方法如下。

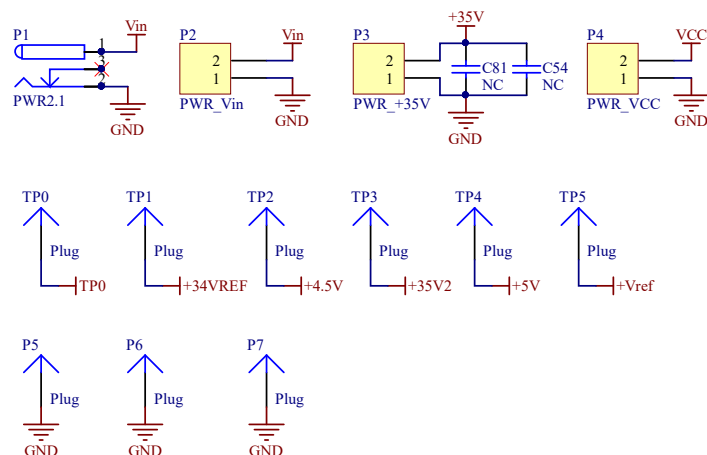
例：将 V1 旋钮选择 VS9，量测 VBAT1 的单节电压输出，调整可变电阻 VR9 到所需的电压值；而 VS10~VS12 也使用 V1 旋钮选择，去调整可变电阻 VR10~VR12，并测量 VBAT1 单节电压输出。

需注意，为保持电压量测精准且无互相影响性，在调整 V1 旋钮选择 VS1~VS12 时，需将 V2~V8 旋钮转至与 V1 旋钮不同电压点上，如 V1 旋钮选择 VS5 时，V2~V8 旋钮可转至 VS10（不转至 VS5 与之重复即可）。

↓由左至右VR2~VR12可变电阻调整电压



2.6 接点、测试点



八串电压校正板在上电后无需做额外设定，即可输出以下两种八串仿真电压，固定电压（单节 4200mV）、旋钮选择电压（12 组选择），除输入电源（Vin）接头外，新增测试点以测试电路在上电后能正常运作，若发现输出有电压误差过大，可透过量测测试点来快速解决问题。

接点与测试点	电压值
Vin	36V~40V
+35V	35V
VCC	5V
TP0	33.610V
TP1	33.8V
TP2	4.5V
TP3	35V
TP4	5V (N.C.)
TP5	4.5V

Copyright© 2020 by HOLTEK SEMICONDUCTOR INC.

使用指南中所出现的信息在出版当时相信是正确的，然而 **Holtek** 对于说明书的使用不负任何责任。文中提到的应用目的仅仅是用来做说明，**Holtek** 不保证或表示这些没有进一步修改的应用将是适当的，也不推荐它的产品使用在会由于故障或其它原因可能会对人身造成危害的地方。**Holtek** 产品不授权用于救生、维生从机或系统中做为关键从机。**Holtek** 拥有不事先通知而修改产品的权利，对于最新的信息，请参考我们的网址 <http://www.holtek.com/zh/>。