

TPR—3003 直流稳压电源具有恒压、恒流和完善的过载保护能力，由于厂方不提供图纸，笔者在维修中测绘出整电路，并列出现常见故障及维修调整方法。

该稳压电源为恒压（C V）、恒流（C C），输出电压 0 ~ 3 0 V 可调，输出负载电流 0 ~ 3 A 可调，工作特性为恒压 / 恒流自动转换性，能随负载的变化在恒压与恒流状态之间连续转变，恒压与恒流方式之间的交点称为转换点。利用恒流特性对可充电电池进行充电很方便。

一、工作原理

整机分四大块：串联型直流稳压电源，含调整放大和恒压电路；恒流调节和恒压恒流转换显示部分；基准稳压电源；变压器次级交流电压自动调整电路。

整机电路图如图所示。

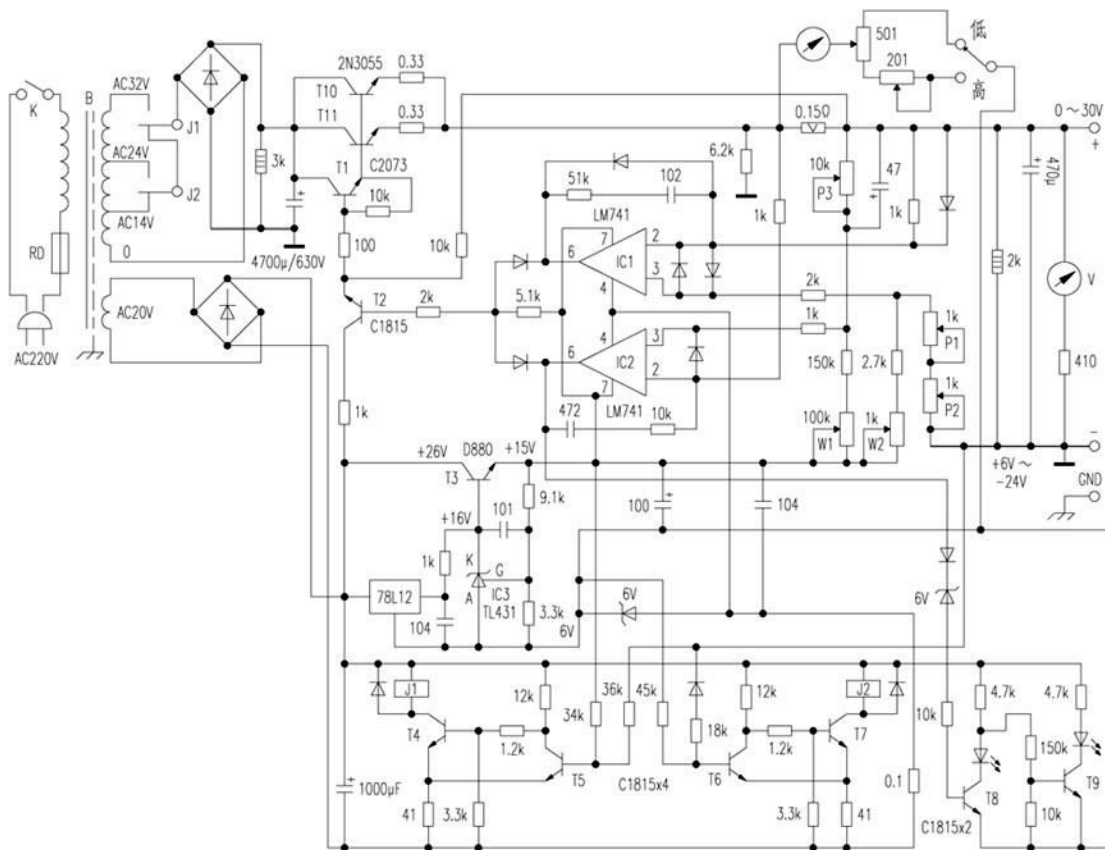
1、串联型直流稳压电源和恒压电路。主要由调整管 T 1、T 2、T 1 0、T 1 1 组成，运放 I C 1 及 P 1、P 2 电压调节电位器、基准电压组成恒压电路，控制 T 2 基极电压，改变调整管的导通程度，保证稳压电路的正常工作。这里 P 1、P 2 作为粗调、细调电位器调整电压，I C 1 的同相端接上基准电压和调整电压，与反相端的采样电压进行比较，来改变调整管的电流。

2、恒流电路——也称限流电路。即调整到预定电流限制时，输出电流保持不变，输出电压随着负载的进一步增加而成比例地减少。恒流电路由运放 I C 2 及取样电阻 0 . 1 5 Ω ，另加恒压、恒流转换显示电路组成。I C 2 同相端从 P 3 电流调整电位器及基准电源调节 W 1 得到参考电压，反相端通过电阻 1 k Ω 接在采样电阻 0 . 1 5 Ω 的前端。当采样电压大于参考电压的时候，I C 2 的输出电压下降，这样使 T 2 的 V b 下降，使输出电压减小，但是输出电流保持不变，达到了限流的目的。在恒压时 T 8 导通，T 9 截止，所以恒压（C V）绿灯亮，恒流（C C）红灯灭，因为恒压时 I C 2 输出为高电平，通过稳压管 D Z（6 V）使 T 8 导通，绿灯亮。当限流保护起作用时，I C 2 输出为 0，这时，T 2 的 V b 通过二极管电压下降到 0，使调整管截止。

3、基准稳压电源。由 T L 4 3 1 及 7 8 L 1 2、T 3 组成。T L 4 3 1 不仅做标准电压，而且担负着对误差电压比较放大和对 T 3 管的控制作用。T L 4 3 1 内部参考电压为 2 . 5 V，取样电压大小实际与 T L 4 3 1 的 2 . 5 V 基准电压比较，改变 T L 4 3 1 阴极电压，从而调整 T 3 的导通。另外，T 3 的基极电压是经过 7 8 L 1 2 稳压后再经电阻 1 k Ω 到基极，使输出 + 1 . 5 V 保持稳定，输出 + 1 . 5 V 主要用在 I C 1 与 I C 2 集成运放电源及恒压和恒流电路的基准电压、交流电压切换电路的参考电压。+ 6 V 接在主稳压电源的输出正极。从图可见，TPR—3003 直流稳压电源的高精度主要使用了双重高精度稳压组成的基准电源。

4、交流电源自动切换电路。直流可调稳压电源另一特点是实际运用中随着输入输出压差的增大，使输出电流 I o 降低和调整管结温升高，从而增加了调整管的功耗。一般采用手动切换变压器的输出线圈抽头来达到降低压差的目的。本电路采用 T 4、T 5、T 6、T 7 晶体管组成的检测电路，自动切换交流电压。变压器的次级输出 1 4 V、2 4 V、3 2 V 三种交流电压，一般检测在直流电源的输出 + 1 0 V 及 + 2 0 V 处自动切换。T 6 的基极通过 4 5 k Ω 电阻接到参考电压，参考电压由基准电压提供，而基极的另一路，通过 1 8 k Ω 电阻和一个串联的二极管接到总电源的输出负极做采样。当输出电压低于 1 0 V 时 T 6 导通，T 7 截止，继电器 J 2 释放，常闭接点接在交流 1 4 V 低挡处的输入电压，当输出直流电压达到 1 0 V 时，T 6 基极出现负电压而截止，这样 T 7 导通，继电器 J 2 合上，常闭接点在 2 4 V 高挡处接通。当稳压管总输出电源到达 + 2 0 V 时，T 5 截止，T 4 导通，J 1 合闸，

电路原理图



使用前必须对仪器进行限流标定，开机后将电压调节到需要电压值，再将电源调节旋钮旋到恒流（C C）指示灯亮，则表示该机已处于恒流状态。将一个短路线暂时短路电源输出的+、一端子，调节电流旋钮到需要电流限定值，设定完毕后勿改变电流旋钮位置，拆除短路线，即可进入工作状态。

1. 电压调节旋钮不起作用, 主要是基准稳压电源的电路中 6 V 稳压管击穿或断开而造成电压调节电位器没有采样电压。6 V 稳压管击穿, 电压指示到最大, 稳压管断开电压指示到最小。

3. 将电位器 P 3 左旋到底, 处于恒流状态, 红指示灯 C C 应该亮, 绿指示灯 C C 应灭掉, 这时电压指示为零, 如果电压指示不到零, 说明 I C 2 运放集成块调零有问题, 若将 I C 2 运放①脚与④脚短接, 电压显示即可为零, 造成这种现象主要是 I C 2 运放损坏以后换上新运放所造成的。