

索引	页次
1.产品介绍	1
2 产品规格	2
2-1.一般规格.....	2
2-2.定电压操作.....	3
2-3.定电流操作.....	3
2-4.数位式指示表头.....	3
2-5.过电压保护.....	3
2-6.绝缘度.....	3
3.动作原理	4
4.面板介绍	7
4-1.前面板.....	7
4-2.后面板.....	7
5.操作说明	10
5-1.使用前注意事项.....	10
5-2.设定限流值.....	10
5-3.定电压/定电流之交越特性.....	11
5-4.操作模式.....	12
6 一般维修	13
6-1.保险丝之更换.....	13
6-2.电源电压变换.....	13
6-3.校正方法.....	14
6-4.清洁方法.....	15

产品介绍

本系列产品是属于仪器用的交换式直流电源供应器，改善了传统线性式电源供应器体积大、重量重、和效率差的缺点。

该输出电压与电流的调整，可分别由二个可变电阻器来控制其粗调和微调，所以在电压、电流的调整上提供了更加的便利性与精准性。

产品特性

- 具有较宽广的输入电压范围，输入交流电压范围在 AC115V 档为 97V~133V，AC230V 档为 195V~265V。
- 由于在高频操作，故功率变压器的体积可以减小。
- 体积小、重量轻、功率密度高。
- 整体效率可以高达 70% 以上。
- 自动电压、电流模式控制。
- 输出电压、电流零可调。



致力于电子测试、维护领域!

2. 产品规格

2-1. 一般规格

电源输入 : 交流电压 115V/230V \pm 15% , 50/60Hz(可由开关选择)。

额定值/尺寸/重量 : 详见表 2-1。

● 表 2-1 :

型号	最大额定值		输入额定值		保险丝样式与额定值		重量 公斤
	电压	电流	Watts	VA	115V	230V	
SPS-1820	18V	20A	500	900	T 10A 250V	T 6.3A 250V	3.3
SPS-3610	36V	10A	500	900	T 10A 250V	T 6.3A 250V	3.3
SPS-606	60V	6A	500	900	T 10A 250V	T 6.3A 250V	3.3
Dimensions : 128(W) \times 145(H) \times 285(D) mm.							



警告：电压超过 60VDC 对使用者会有电击的危险性。当以串联方式连接电源供应器时，在连接端与接地端间电压会高于 60VDC 或达到 60VDC，必须非常小心。

操作环境	:	在室内使用。 高达海拔 2000 m，安装等级 II，污染程度 2。
操作温度及湿度	:	0 ~40 , <80%。
储存温度及湿度	:	-10 ~70 , <70%。
附件	:	测试导线 (电流<4A) \times 1 使用手册 \times 1



警告：这是甲类的信息产品，在居住的环境中使用时，可能会造成射频干扰，在这种情况下，使用者会被要求采取某些适当的对策。

2-2. 定电压操作

- 输出电压范围为 0 到额定电压可连续调整。
- 电压调节 :
 - 电源变动率 5mV。
 - 负载变动率 5mV。
- 恢复时间 500 μ s (50% 负载变化, 最小负载 0.5A)。
- 涟波及噪声 5mVrms , 100mVp-p (20MHz 示波器所测量)。
- 温度系数 100ppm/ $^{\circ}$ 。

2-3. 定电流操作

- 输出电流范围为 0 到额定电流可连续调整。
- 电流调节 :
 - 电源变动率 3mA。
 - 负载变动率 3mA。
- 涟波电流和噪声 3mArms (SPS-606)。
5mArms (SPS-3610)。
10mArms (SPS-1820)。

2-4. 数位式指示表头

- 电压
 - 显示器 : 3 1/2 位 0.39" 七划绿色显示器。
 - 精确度 : \pm (0.5% 读值 + 2 位)。
- 电流
 - 显示器 : 3 1/2 位 0.39" 七划红色显示器。
 - 精确度 : \pm (0.5% 读值 + 2 位)。

2-5. 过电压保护

- 过电压保护范围从 5% 到 +5.5% 额定电压。
- 过电压精确度 : \pm (电压设定值的 1% + 0.6V) 。

2-6. 绝缘度

- 底座和输出端子之间 : 20M 或以上 (DC 500V)。
- 底座和交流电源线之间 : 30M 或以上 (DC 500V)。

3.动作原理

● SPS-系统方块图的架构

整个架构分别由：桥式整流电路(Bridge Rectifier)、脉波宽度调变(Pulse Width Modulation)、驱动电路(Driver Circuit) 和驱动变压器(Driver Transformer)、整流电路(Rectifier Circuit)、电压控制电路(Voltage Control Circuit)、电流取样(Current Shunt)、输出滤波电路(Output Filter)、电压/电流调整电路(Voltage/Current Adjust circuit)、缓冲器电路(Buffer Circuit)、误差放大器(Error Amplifier)、耦合器(Opto-Isolator)、以及辅助电源电路(Auxiliary Switching Supply)...等方块所组合而成。

● 各方块所组成的概略零件如下：

桥式整流电路(Bridge Rectifier)：BD101。

脉波宽度调变(Pulse Width Modulation)：U102。

驱动电路(Driver Circuit)：T104，Q106~Q108。

驱动变压器(Driver Transformer)：T301。

整流电路(Rectifier Circuit)：D301~D302。

电压控制电路(Voltage Control Circuit)：Q303。

电流取样(Current Shunt)：R341。

输出滤波电路(Output Filter)：Common Choke L302，C325。

电压/电流调整电路(Voltage/Current Adjust circuit)：U302。

缓冲器电路(Buffer Circuit)：U302，Q301。

误差放大器(Error Amplifier)：U301，U303。

耦合器(Opto-Isolator)：U304。

辅助电源电路(Auxiliary Switching Supply)：U201，U202，T201。

过电压保护(OVP)：U401，U402。

遥控(Remote Control)：RL401，D402。

● 电路工作原理的说明：

1) +10V 参考电压电路：

R306 与 D302 是启动电路，为了是要确保 OPA U301，PIN 1 的输出电压在 Power On 时为正，此时 PIN 1 输出电压经由 R307，使得 ZENER DIODE ZD301(6.2V)两端的电压维持在 6.2V，也就是 U301 PIN3=6.2V，由于 OPA 有虚短路的特性；

$$V_{\text{ref}} = 6.2 \frac{VR301 + R304 + R305}{R305} = 6.2 \frac{VR301 + 4.99k + 10k}{10k} \cong 10V$$

所以 PIN2=PIN3=6.2V，因此调整 VR301 就能改变 OPA 的输出电压；关系式如下：

$$V_{\text{ref}} = 10V \quad VR301 = 1.14k$$

2) 电压调整电路

R311、R313、R314、R315 是电压回授衰减电阻，R312 是电压控制参考电压输出；其方程式如下：

$$V_{\text{out}} = V_{\text{ref}} \frac{R311 + R313}{R313}$$

若 $V_{\text{ref}} = 10V$ $R311 = 52.3k$ $R313 = 20k$

$$V_{\text{out}} = V_{\text{ref}} \frac{52.3k + 20k}{20k} = 10 \frac{72.3k}{20k} = 36.15V$$

至于 R316、R317、C313、C314、C315 是为电压频率补偿电路。

3) 电流调整电路

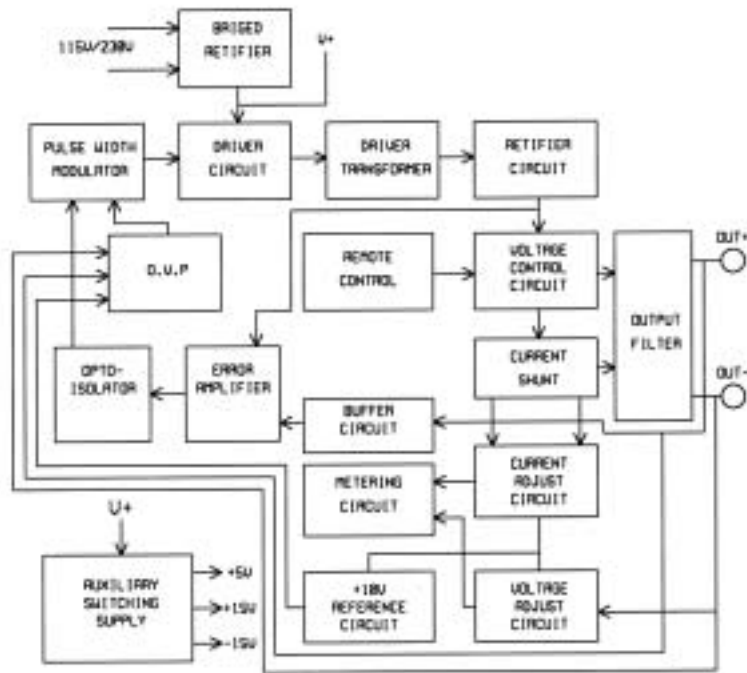
U302 是一差动放大器，增益 $A = \frac{R326}{R342} = \frac{100k}{357k} = 28.01$

$$I_o \times R341 \times A = 10V \times \frac{R321}{R321 + R322 + VR303} = V_{\text{pin12}} = V_{\text{pin13}}$$

例如：SPS-1820, $I_o = 20A$ ， $R341 = 10m$

$$V_{\text{pin12}} = I_o \times R341 \times A = 20 \times 0.01 \times 28.01 = 5.602V$$

● 图 1 方块图



4. 面板介绍

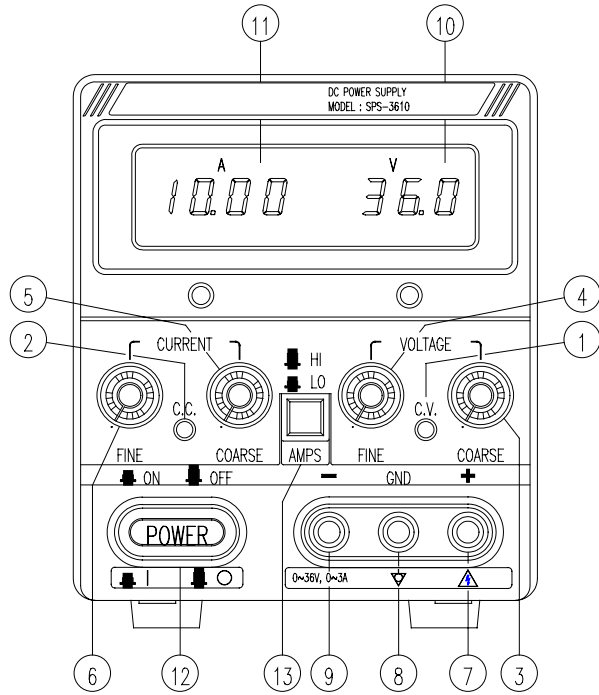
4-1. 前面板:

- | | |
|----------------------------|-----------------------|
| (1) CV Indicator | 打开电源, 在定电压操作模式时, 灯会亮。 |
| (2) CC Indicator | 在定电流操作模式时, 灯会亮。 |
| (3) Voltage Coarse | 输出电压粗调。 |
| (4) Voltage Fine | 输出电压微调。 |
| (5) Current Coarse | 输出电流粗调。 |
| (6) Current Fine | 输出电流微调。 |
| (7) “+” Output terminal | 正极, (红色端子)。 |
| (8) “GND” terminal | 接地与机壳地(绿色端子)。 |
| (9) “-” Output terminal | 负极, (黑色端子)。 |
| (10) Meter | 显示输出电压(数字式)。 |
| (11) Meter | 显示输出电流(数字式)。 |
| (12) Power Control | 电源开/关控制。 |
| (13) Current HI/LO Control | 电流 HI/LO 档位的选择。 |

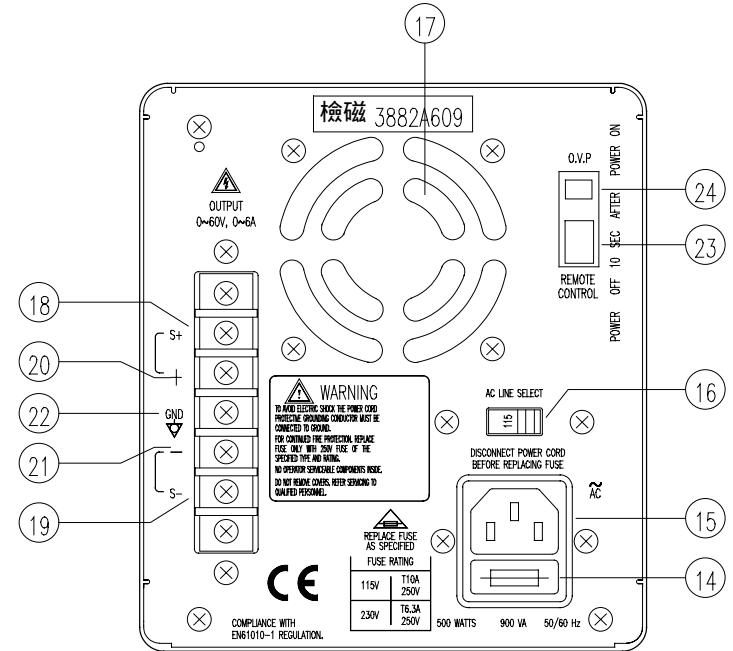
4-2. 后面板

- | | |
|-----------------------|--|
| (14) Fuse Holder | 保险丝座。 |
| (15) Power Socket | 电源线座。 |
| (16) AC Select Switch | 电源电压文件位的选择: 115V 文件或 230V 文件(请依图示操作 避免错误操作)。 |
| (17) Fan | 冷却风扇。 |
| (18) +Sense Terminal | 螺丝型正侦测输入端。 |
| (19) - Sense Terminal | 螺丝型负侦测输入端。 |
| (20) +Output Terminal | 正输出端。 |
| (21) -Output Terminal | 负输出端。 |
| (22) Ground Terminal | 接地端。 |
| (23) Remote Control | 遥控操作。 |
| (24) OVP ADJ | 调整电位器 VR401 设定过电压保护值。 |

● 图 4-1 前面板



● 图 4-3 后面板



5.操作说明

5-1.使用前注意事项:

(1) AC 电源输入:

AC 电源输入应当在电压 $\pm 15\%$ 50/60Hz 的范围内。



警告：为避免电击，电源线的保护导体必须接地。

(2) 仪器安装：

避免在超过摄氏 40 度以上的环境温度下使用电源供应器，位于后板的风扇必需有足够的空间散热。



注意：为避免损坏仪器，请勿在温度超 40 的环境下操作。

(3) 输出导线选用：

为确保使用之安全，请参考下表选用适当之输出导线：

UL(CSA) 型号	导体			最大导体电阻 /km	容许电流 A
	线号 AWG	构成 条/mm	外径 mm		
1015 TEW (绞线)	24	11/0.16	0.64	88.6	7.64
	22	17/0.16	0.78	62.5	10.0
	20	21/0.18	0.95	39.5	13.1
	18	34/0.18	1.21	24.4	17.2
	16	26/0.254	1.53	15.6	22.6
	14	41/0.254	2.03	9.90	30.4
	12	65/0.254	2.35	6.24	40.6
	10	65/0.32	3.00	3.90	55.3

注一：“容许电流”系依周围环境温度为 40℃，导体温度为 105℃ 单蕊分隔配线之条件订定。

注二：上表容许电流建议使用在 70% 以下。

5-2.设定限流值

(1) 首先确定电源装置所需要供给的最大安全电流值。

(2) 暂时以测试导线将输出端正极和负极短路。

(3) 将粗调电压控制旋钮从零开始旋转直到 CC 指示灯亮起。

(4) 调整电流控制旋钮以取得所需的最大电流限制，从电流表读取电流有效值。

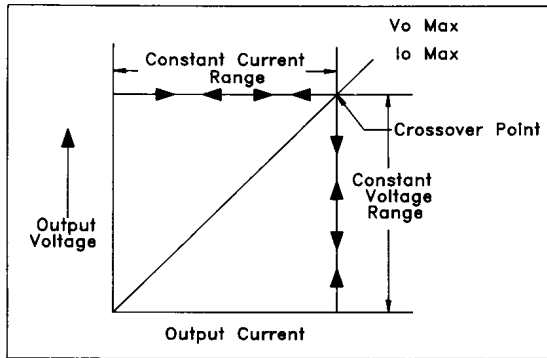
(5) 此时电流限制(过载保护)已设定完成，请勿再旋转电流控制旋钮。

(6) 移除输出端正极和负极之测试导线，并设定您所需的定电压源。

5-3.定电压/定电流之交越(CROSSOVER)特性

本系列直流电源供应器的工作特性为定电压/定电流自动交越型式。这可允许对负载变化的反应从定电流到定电压之连续转变。定电压和定电流之交点称之为交越点。如图 5-1 所示为交越点和负载之间的关系。

例如，假如负载是在电源供应器的定电压模式下操作，且提供一个被调节的输出电压；当负载增加，而输出电压仍维持恒定，直到达到预设的限流点。在那点上，输出电流成为定电流，而输出电压下降至与负载之增加成一定比例。交越点可从前面板的 LED 显示出。当 CV 灯熄灭和 CC 灯亮时，则显示已达到定电压和定电流的交越点。



● 图 5-1 定电压/定电流特性

同样的，当负载慢慢递减时，电压输出渐渐回复至一定电压，交越点将自动从定电流转变为定电压状态。可举一个 12V 电池充电的很好例子。首先将电源供应器的开路电压预设设在 13.8V，而此低电荷的蓄电池将形同一个非常大的负载于电源供应器之输出端上，使电源供应器在定电流模式下操作，然后调整电源供应器为 1Amp 之额定电流值。当蓄电池上的电压充电到接近 13.8V 时，其负载递减至交越点，此时蓄电池已不再需求 1A 之额定电流充电值。此时当输出电压达到预定值时，电源供应器将从定电流模式转变到定电压模式。

5-4. 操作模式

(1) 单电源操作模式：

- A. 将电源开关设定到“OFF”的位置。
- B. 确认输入电源的电压是正确的。
- C. 插上电源插头。
- D. 将电源开关设定到“ON”的位置。
- E. 调整“电压”和“电流”控制旋钮到要求的输出电压电流。
- F. 把外部负载连接到输出接线柱，确认“+”和“-”接头正确连接。

6. 一般维修

注意

以下的维修指示仅针对有维修资格者。为了避免电击，除非您是合格的专业维修者，请不要做操作说明范围以外的任何维修动作。

6-1. 保险丝之更换

如果保险丝烧坏，CV 或 CC 指示灯不会亮，电源供应器也不能动作。除非这个机器发生了问题，通常保险丝是不会开路的。试着找出保险丝损坏的原因予以排除，然后替换一个规格和型号相同的保险丝。保险丝座落在后面板上(见图 4-2)。



警告：为了确保有效的防火措施，只限于更换特定样式和额定值为 250V 的保险丝。更换前必须先切断电源，并将电源线从电源插座上取下来。

6-2. 电源电压变换

图 4-2 所示的 AC 选择开关，可切换 115V 或 230V 的电源。

后面板注明的电源电压由厂方选定，可按下列过程操作转换成不同的电源电压：

- (1). 确认电源线已拔出。
- (2). 改变 AC 选择开关到需要的电源电压位置。
- * (3). 电源电压的改变也必需同时变更相对应的保险丝值的安培数，请比照后面板列出的安培数值安装正确的保险丝。

6-3.校正方法

此设备在出厂前已经过精确的调整。只有在电路经过修理而影响调整精度时,或经精密仪器测量,确定仪器已超出规格,才建议您重新调整。然而,调整设备必需具有 $\pm 0.1\%$ 以内的精度或更好的万用表。(固纬电子 GDM-8145G 或同等级的仪器)。

如果需要重新调整,请依照下列步骤进行。调整的位置如图 6-1 和图 6-2 所示:

(1).额定电压的调整

- A. 在电源输出端外接一个精度为 $\pm 0.1\%$ 的万用表以测量直流电压。
- B. 将电压的粗调和微调旋钮调到最大(顺时针转到底)。
- C. 调整电位器 VR301,使万用表之读值为 18.50V(SPS-1820)、36.5V(SPS-3610)、60.5V(SPS-606)。
- D. 调整电位器 VR2 使面板电压读值与万用表读值一致。

(2).额定电流的调整

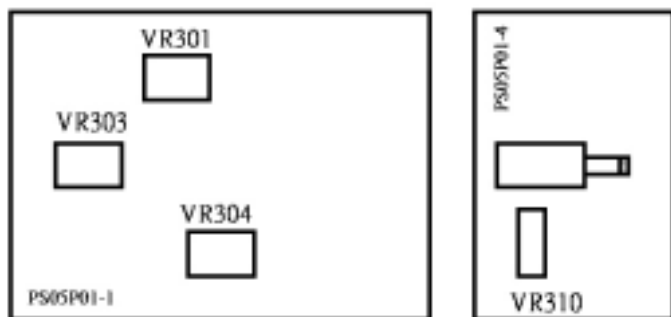
- A. 将 Hi, Low 按键切至 Hi(高电流档)。
- B. 将电流之粗调和微调旋钮置于最小(逆时针转到底)。
- C. 将电压粗调和微调旋钮置于中心位置。
- D. 外接一个万用表测量输出端的直流电流。
- E. 调整电位器 VR304,使电流面板显示-0.01A。
- F. 将电流粗调和微调旋钮调到最大(顺时针转到底)。
- G. 调整电位器 VR303,使万用表读值为 20.1A(SPS-1820)、10.1A(SPS-3610)、6.1A(SPS-606)。

- H. 调整电位器 VR1,使面板读值与万用表的读值一致。
- I. 切至 LOW(低电流档)。
- J. 调整电位器 VR310 使面板读值为额定电流的 0.5 倍。
- K. 调整电位器 VR401 设定过电压保护值。

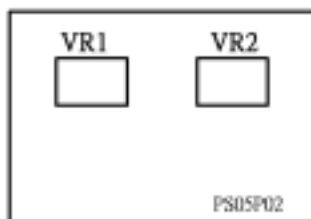
6-4.清洁方法

以温和的洗涤剂 and 清水沾湿柔软的布擦拭仪器。不可以直接喷洒清洁剂到机器上,以防泄漏到机器内部而损坏机器。不要使用含碳氢化合物或氯化物,或类似的溶剂,亦不可使用研磨的清洁剂。

● 图 6-1 调整位置



● 图 6-2 调整位置



● 图 6-3 调整位置

