

可编程直流电源

PSR 系列

使用手册



本手册所含资料受到版权保护，未经固纬电子实业股份有限公司预先授权，不得将手册内任何章节影印、复制或翻译成其它语言。

本手册所含资料在印制之前已经过校正，但因固纬电子实业股份有限公司不断改善产品，所以保留未来修改产品规格、特性以及保养维修程序的权利，不必事前通知。

固纬电子实业股份有限公司
新北市土城区中兴路 7-1 号

目录

安全说明	6
一般信息	10
特点& 操作	10
注意事项	15
PSR 36-7/60-6 维护	16
产品用户	16
安全信息	17
包装	19
功能预检	20
开机检查	21
输出检查	21
输入电源检查	23
前面板概述	24
后面板概述	29
显示屏幕	32
操作	34
定电压操作	38
定电流操作	40
存储与读取操作状态	43
过压保护设定	46
过流保护设定	49
远端感测	51
Master & Slave 应用 (仅 PSR 36-7)	56
关闭输出	70
SEQ (连续输出编辑模式)	71
系统操作	81

校正	90
远端控制设定	98
远端控制参考资料	101
SCPI 语言摘要	102
SCPI 指令	108
程控摘要	134
错误信息	142
执行错误	144
自我测试错误	149
校正错误	150
规格特性	152
性能规格	152
补充特性	154
一般规格	155
Declaration of Conformity	156

安全说明

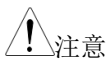
本章节包含操作和存储时必须遵照的重要安全说明。在操作前请详细阅读以下内容,确保安全和最佳化的使用。

安全符号

这些安全符号会出现在本使用手册或仪器上。



警告:产品在某一特定情况下或实际应用中可能对人体造成伤害或危及生命。



注意:产品在某一特定情况下或实际应用中可能对产品本身或其它产品造成损坏。



高压危险



请参考使用手册



接地端子



机架或底板端子



勿将电子设备作为未分类的市政废弃物处理。请单独收集处理或联系设备供应商。

安全指南

通常



- 请勿将重物放置于仪器 PSR 上。
- 避免严重撞击或不当放置而损坏 PSR。
- 避免静电释放至 PSR。
- 仅可使用匹配连接器,不可使用裸线连接
- 若非专业维修人员,请勿自行拆装仪器

(测量等级) EN 61010-1:2010 和 EN 61010-2-030 规定了测量等级及其要求, 如下所述。

- 测量等级 IV: 测量低电压设备电源
 - 测量等级 III: 测量建筑设备
 - 测量等级 II: 测量直接连接到低电压设备的电路
 - 测量等级 0: 测量未直接连接电源的电路
-

电源



- AC 输入电压: 115Vac/230Vac
 - 频率: 47Hz ~ 63Hz
 - 将交流电源线的保护接地端子接地以避免电击
-

清洁

- 清洁前先切断电源
 - 以中性洗涤剂 and 清水沾湿软布擦拭仪器。不要直接将任何液体喷洒到仪器上
 - 不要使用含苯, 甲苯, 二甲苯和丙酮等烈性物质的化学药品或清洁剂
-

操作环境

- 使用地点: 室内, 避免阳光直射, 无灰尘, 无导电污染(下注)
- 相对湿度: 20%~80% (无结露)
- 海拔: < 2000m
- 温度: 0°C ~ 40°C

(污染等级) EN 61010-1:2010 和 EN 61010-2-030 规定了污染程度及其要求，如下所述。PSR 属于等级 2。

- 污染指“可能引起绝缘强度或表面电阻率降低的外界物质，固体，液体或气体（电离气体）”
- 污染等级 1: 无污染或仅干燥，非导电污染。污染无影响
- 污染等级 2: 通常只存在非导电污染。偶尔存在由凝结物所引起的短暂导电
- 污染等级 3: 存在导电污染或由于凝结使干燥的非导电性污染变成导电性的污染。此种情况下，设备通常处于避免阳光直射和充分风压条件下，但温度和湿度未受控制

储存环境

- 地点: 室内
- 温度: $-20^{\circ}\text{C} \sim 70^{\circ}\text{C}$
- 相对湿度: 20 ~ 85%(无结露)

处理



勿将电子设备作为未分类的市政废弃物处理。请单独收集处理或联系设备供应商。请务必妥善处理丢弃的电子废弃物，以减少对环境的影响。

英制电源线

在英国使用该设备时，确保电源线符合以下安全说明

注意: 导线/ 装置的连接必须由专业人员操作



警告: 此装置必须接地

重要: 不同颜色的导线按照下表接不同的位置:

绿色/ 黄色:	接地
蓝色:	零线
棕色:	火线 (相线)



由于导线的颜色可能与插头/装置中所标识的有差异，请按以下步骤操作:

颜色为绿色/黄色的线需与标有字母“E”，或接地标志⊕，或颜色为绿色/黄绿色的接地端子相连。

颜色为蓝色的线需与标有字母“N”，或颜色为蓝色或黑色的端子相连。

颜色为棕色的线需与标有字母“L”或“P”，或者颜色为棕色或红色的端子相连。

若有疑问，请参照随本仪器所提供的用法说明或与供应商联系。

此电缆/装置需有适合额定值及符合规格的 HBC 保险丝保护：关于保险丝的额定值请参照设备上的说明或用户手册。如: 0.75 平方毫米 的电缆需由 3A 或 5A 的保险丝保护。保险丝的型号取决于连接方法，更大的导体通常应使用 13A 的保险丝。

任何需要移动或更换的连接器，在移动保险丝或保险丝座的时候定会被损坏，且将带有裸线的插头插入到插座里非常危险。任何需要再次连接的电线必须严格按照本手册说明操作。

一般信息

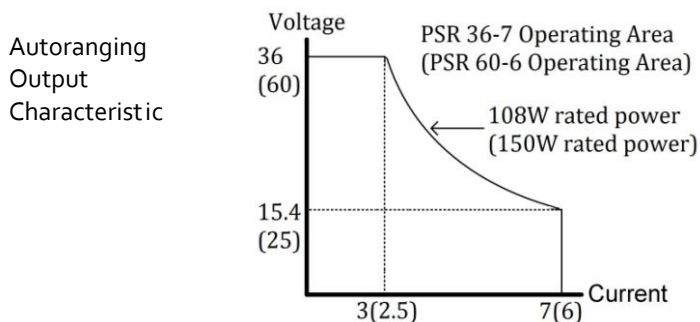
本章节包含了固纬电子 PSR 36-7/60-6 混合型直流电源的一般信息

特点& 操作

固纬电子 PSR 36-7/60-6 是一种高性能自动测距便携式直流电源（最大：1108W, 36V, 7A / 150W, 60V, 6A），具有单通道输出和可选的 USB/USB&GPIB 接口。其突出的特点和易操作性为研发、制造测试和质量控制检验要求提供了一个很好的解决方案。

主要特点

- 自动档位特点允许任意调整电压与电流。
此功能无需手动选择最佳档位，允许所有电源在所有电压和电流设置中可用，如下所示。

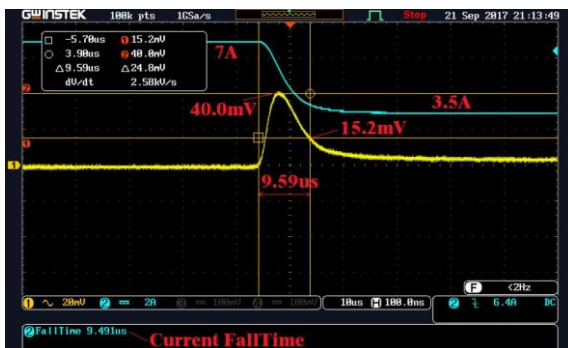


- 简易操作的旋钮
PSR 36-7/60-6 的旋钮采用连续光学技术，更加耐用且可靠。高灵敏度可精确的调整到所需要的数值，能完全取代数字按键。

- 清晰易懂的屏幕显示
- 高精度和高分辨率
- 快速响应时间(TR: PSR 36-7<30us / PSR 60-6<50us)

下图示波器显示画面为测试输出电压恢复到额定输出电压的 15 mV 以内的时间。在电流 7 A 至 3.5 A 负载变动时，下降时间为 9.491 us，恢复时间仅为 9.59 us。

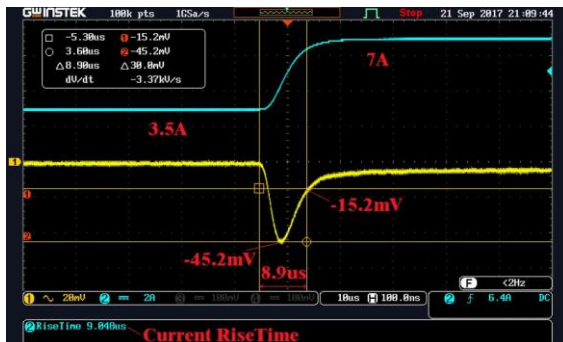
快速响应时间 - 1



黄色波形: 电压/ 蓝色波形: 电流

- 此示波器测试输出电压恢复到额定输出电压的 15 mV 以内的时间。在电流 3.5 A 至 7 A 负载变动时，上升时间为 9.048us，恢复时间仅为 8.9us。

快速响应时间 - 2



黄色波形: 电压 / 蓝色波形: 电流

- 远端电压感应不需要安装短路片
- 过压保护 (OVP), 过流保护 (OCP), 过热保护 (OTP)
- 绝佳的负载与线性调整率
- 低纹波和噪声 (<2 mVpp/350 μ Vrms, 2 mArms [20Hz~20MHz])

利用 PSR 36-7 进行了噪声实验。将电源连接到电阻 (2.35 欧姆)、共模变压器 (J2102A)、前置放大器 (J2180A-20) 和示波器, 提供 1.8 mV 至 2.2 mV 范围内产生的噪声。请注意, 连接 PSR 系列和 J2102A, J2102A 和 J2180A-20 的电缆都非常短。长电缆就像天线, 增加了示波器测量的噪声。



Source Output



A Resistor



A Common Mode
Transformer & An Amplifier



The Complete Test Set For The Noise Test

通过示波器显示
噪声



Noise 1.20mVp-p

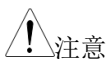
- 用户定义操作状态下的一百（0~99）个存储位置
- 便携式尺寸 (H: 2U, W: 1/2U) 轻型重量(<2.5Kgs 或 5.5Lbs)
PSR 系列重量小于 2.5Kgs.
- 快速电压编程速度

灵活功能

- 可选 USB / USB & GPIB (IEEE-488) 接口
 - SCPI 指令与 Keysight E3632A 兼容
 - 由前面板即可轻松完成 I/O 设定
 - 简易校正方法
 - 通过 master-slave 控制串联方式达到最大电压输出，最多可连接 7 台，电压最大可达 252V
 - 通过 master-slave 控制并联方式达到最大电流输出，最多可连接 7 台，电流最大可达 49A。
 - 当使用 master-slave 连接时补偿外部感测端子
-

操作特性

- 自动调整范围 1mV~36V / 1mV ~ 60V 以及 1mA ~ 7A / 1mA ~ 6A
 - 定电压 (CV) 或定电流(CC) 操作
 - 可选择 OVP 和 OCP 设置
 - 短路保护
 - 100 个存储位置(0~99)
 - 为负载电压用的外部感测端子
 - 错误信息提示
 - 可通过前面板或远端接口进行校正
 - 高效且耐用的控制旋钮
-



规格精度会受校正设备精度的影响。

注意事项

- 操作本仪器前请仔细阅读此手册
 - 此手册为参考之用，如需进一步的帮助请联系当地经销商
 - 本手册内容可由厂家随时修改恕不另行通知
 - 切勿由非专业人员拆卸本设备，否则可能损坏本设备
 - 不得在可能导致损坏的危险情况下使用本设备
 - 本产品应放在安全区域。PSR 36-7/60-6 的最大重量负载为 20 千克。超过可能会导致设备故障。
-

PSR 36-7/60-6 维护

清洁仪器，请使用湿布蘸纯水或温和的清洁剂擦拭仪器表面，请勿将清洁剂直接倒在仪器上或飞溅到仪器内部。

产品用户

使用本产品需了解电击伤害的危险并熟悉安全预防措施，以避免任何可能发生的伤害。使用本产品前，请仔细阅读并遵循所有安装、操作和维护信息。有关完整的产品规格，请参阅本指南中包含的文件。

若因为用户未依据产品规格规范操作而造成产品故障，产品的保固将失效。

产品用户：

负责人是负责设备使用和维护的个人或团体，负责确保设备在其规范和操作范围内运行，并负责确保操作人员得到充分培训。

操作者为负责使用并维护设备的人员，为确保设备在其操作规格与限制内操作，需有足够的电气安全专业培训，以避免接触到带电电路造成触电危险。

维护人员对产品执行常规程序，以保持其运行性能，例如设置线路电压或更换消耗性材料。维护程序已在本手册中描述。程序明确说明操作员是否可以执行这些操作。否则，只能由专业人员执行。

服务人员接受过带电电路工作、安全安装和维修产品的培训。只有经过适当培训的维修人员才能执行安装和维修程序。

安全信息



使用本产品前，请仔细阅读以下安全信息以确保产品使用的安全。

为避免可能受到的触电危险或伤害，请务必遵守下列注意事项：

- 请勿使用外壳已破损的电源，使用前请检查外壳与输出端子，如需更换请联系经销商。
- 使用探棒时，手指请勿超越保护界限。
- 测试时，请先连接 **common** 端（黑色）的探棒，再连接 **live** 端（红色）的探棒。完成测试取下探棒时，请先取下 **live** 端（红色）的探棒，再取下 **common** 端（黑色）的探棒。这样可降低触电的危险。
- 请勿任意开启机壳，必要时请根据指示更换零件。非专业人员请勿进行此操作。
- 更换保险丝时，只能使用与规定类型和额定值相同的保险丝。
- 如果电源损坏，请勿尝试操作。断开设备电源并咨询当地服务代表。如有必要，将产品退回给吉布达·英斯特克服务部。当产品有问题时，请立即停止使用并与您所属的经销商联系，以取得维修信息及服务。必要时请将产品送回本公司服务部门。
- 确保电源线符合当地法规的要求。更换时，规格必须与前一规格相同。使用不正确的电源线可能导致不可预知的伤害或损坏。以下为需要遵循的规则：
 - A. 请使用产品附带的电源线。
 - B. 使产品接地。PSR 36-7/60-6 通过电源线的接地导体接地。为避免电击，请仅在产品中使用经认可的电源线，并确认其已连接到接地。

C. Position the unit on a firm, stable surface.

将装置放置在坚固、稳定的表面上。

D. 下面显示的是电源线的连接。

- 绿色: 接地线(E)
- 蓝色: 中性线 (N)
- 棕色: 火线(L) - 相位



此设备必须确实接地。

包装

收到电源后请检查包装内容是否包含以下物件，若是有任何物件遗失，损坏或功能异常，请联系当地经销商。

- PSR 36-7 或 PSR 60-6 (88mm(H), 220mm(W), 303.9mm(L), < 2.5 Kgs)
 - 电源线一根
 - 一片 CD (包含本使用手册)
 - Short Bar(P/N, 62PS-00LPH201)
-

功能预检

初次使用电源，请先完成以下动作。

开机检查	21
输出检查	21
电压输出检查	21
电流输出检查	22
输入电源检查	23
电源线检查	23
电源电压选择	23
前面板概述	24
PSR 36-7	24
PSR 60-6	27
后面板概述	29
电压 & 电流输出限制设定	30
设置电压与电流的限制值	31
显示屏幕	32

1. 确认后面板上电源电压设定是否正确:收到电源时，电源电压设定必须符合使用者所在地的电压要求，电源电压有 115 Vac 和 230 Vac 可供选择
 2. 确认电源电压的保险丝规格是否正确 115 Vac 使用的保险丝规格为 F4.0A，230 Vac 使用的保险丝规格为 F4.0A:
 3. 确认电源线已连接。
-

开机检查

电源开启时，会自动执行自我测试检查内部处理器，使用者可以通过面板显示器观看自我检查状况。

- 在执行开机自我测试过程中，显示器上所有点的警示灯将会亮起。
 - 若开机自我测试结果失败，会产生一个错误信息且显示器上会显示 ERR 的指示灯。
-

输出检查

执行输出检查是为了要验证电源是否能有效输出，且是否能经由前面板控制正确的输出。

电压输出检查

执行输出检查是为了要验证电源是否能有效输出，且是否能经由前面板控制正确的输出。

步骤

1. 打开电源：此时正在执行开启/重置状态，输出为关闭状态（亮 OFF 灯）
 2. 启动输出：按下 **Output On/Off** 按钮后，会有一些信号灯像是 OVP、OCP 会显示，同时会显示 CV 或 CC 的信号。转动旋钮能够调整正在闪烁游标上的位数数值，请注意显示屏为测量模式，代表显示的数值为实际输出的电压与电流。
 3. 验证电压显示是否与旋钮调整范围 0~36V (PSR 36-7)/0~60V (PSR 60-6)同步反应：顺时针或逆时针转动旋钮，检查电压显示是否跟着变动，此时电流显示为 0A。
 4. 确认电压可调整范围为 0~36V (PSR 36-7)/0~60V (PSR 60-6)：转动旋钮知道电压表显示 36V/60V。
-

电流输出检查

通过以下步骤，您可以将电源输出端短路后，执行基本电流功能检查。

- 步骤
1. 打开电源：此时正在执行开启/重置状态，输出为关闭状态（亮 OFF 信号）
 2. 使用绝缘测试线连接输出端的(+) 和 (-)使其短路。
 3. 开启输出：一些符号，如 OVP、OCP 等，根据测试引线的电阻点亮，也点亮了 CV 或 CC。转动旋钮可以改变闪烁的光标。请注意，显示器处于仪表模式，即显示实际输出电压和电流。
 4. 确认前面板电流表在 0~7 A（PSR 36-7）/0~6 A（PSR 60-6）范围内响应旋钮控制：顺时针或逆时针旋转旋钮，检查电流表是否跟踪旋钮控制并显示接近零。
 5. 确认电流可调整范围为 0~7A/0~6A:转动旋钮直到电流表显示 7A/6A。
-

输入电源检查

此电源使用的电压为 115V 或 230V 单相位 AC 电源，频率 50Hz 到 60Hz。后面板所列电压为出厂设定，若有变更的需要，请依照以下电源电压选择章节变更电压设定。

电源线检查

电源使用的电源线会依照用户所在的区域附上特定的电源线样式，若附上错误的电源线样式，请联络您当地的经销商。

电源线为 3 芯包含一接地线。借由插入电源线使电源为接地状态，请勿在没有确实接地情况下操作仪器。

电源电压选择

要选择电源电压，必须调整两个组件，包括电源电压选择器和电源保险丝。它们位于后面板上的电源模块上。

要改变电源电压时，请按如下方式进行。

-
- | | |
|----|--|
| 步骤 | <ol style="list-style-type: none">1. 移除电源线：使用一字起移除后面板的保险丝座。2. 安装正确的电源保险丝：将电源电压选择器从电源模组中移出，按照以下电压设定放入正确的保险丝
115Vac, F4.0A Fuse
230Vac, F4.0A Fuse3. 改变电源电压选择器上显示的电压值4. 将电源电压选择器与保险丝座放回原本的位置。 |
|----|--|
-

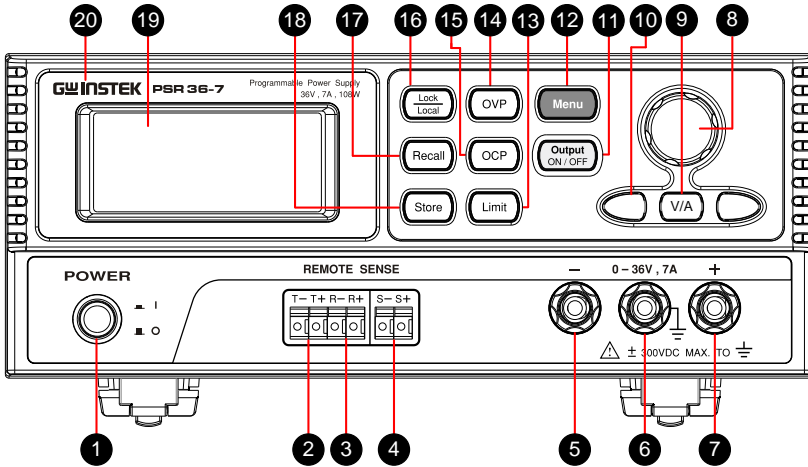


确保电压选择正确，保险丝正常。

前面板概述

前面板概述包括功能按键描述，各种设定与面板显示器说明。后面板概述为选配接口。

PSR 36-7



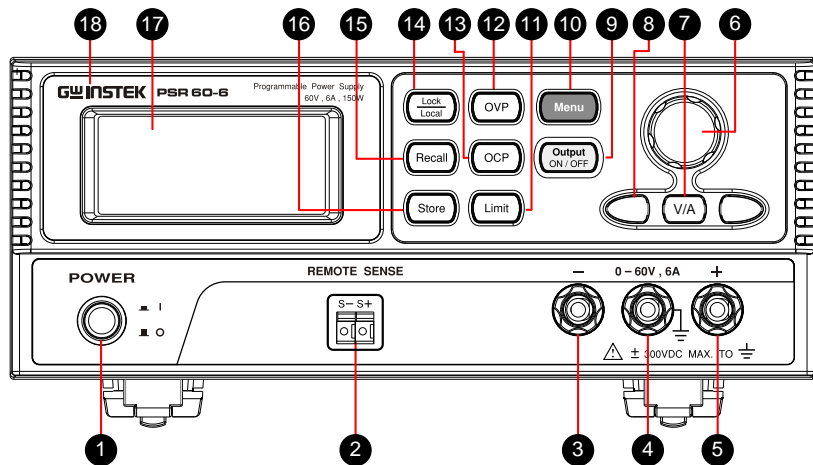
1. 电源开关  按 (I) 开启电源，按 (O) 关闭电源
2. Transfer Terminal (T+/T-)  在主从模式下，master 的 T+ 连接到第一个 slave 的 R+。然后 R- 连接到另一个 R+，依此类推。最后一个 slave 的 R- 连接到 master 的 T-
3. Recipient Terminal (R+/R-) 
4. Sensing Terminal (S+/S-)  遥感终端用于补偿负载电流相关的电压降。
5. Negative Terminal  黑色端子输出负电压。
6. GND Terminal  端子为地电位。用来作为控制电路的测量，其操作会使用到地电位端子。








- | | | | |
|-----|----------------------|---|---|
| 7. | Positive Terminal |  | 红色端子输出正电压。 |
| 8. | Navigation Wheel |  | 顺时针或逆时针转动旋钮，可增加或减少闪烁数字。它还用于选择菜单项。 |
| 9. | V/A Button |  | 按此按钮可将输出从电压变为电流或从电流变为电压。在输出状态下长按此按钮，显示屏将显示 V&A、V&W 或 SEQCNT 的信息。 |
| 10. | Arrow Buttons |  | 按  一次。显示光标向右移动一位。按  一次。显示光标向左移动一位。按下存储和调用下的这些按钮，您可以看到设置的参数。 |
| 11. | Output On/Off Button |  | 开启或关闭电源输出，此键为输出 ON 与 OFF 的开关。 |
| 12. | Menu |  | 进入功能设定选单。按下 Menu 键并转动旋钮，面板屏幕显示 SENSE, MA/SL, SEQ, SYSTEM, CAL, 和 GPIB。此按钮还用于回答“ Yes ”，即“ Confirmed ”或“ Applied ”。 |
| 13. | Limit Button |  | 按下此按钮可在显示屏上显示电压和电流极限值，并允许旋钮调整以设置极限值。 |
| 14. | OVP Button |  | 启用或停用过电压保护功能，设置跳闸电压等级，清除过电压状态。 |
| 15. | OCP Button |  | 启用或停用过流保护功能，设置跳闸电流水平，清除过流情况。 |
| 16. | Lock/Local Button |  | 按下  按钮时，显示屏上的锁定信号器亮起，锁定功能启用，直到再次按下同一按钮。当电源在远程接口模式下工作时，此按钮可用作 Local 键。 |
| 17. | Recall Button |  | 从位置 0、1、2...或 99 调用以前存储的操作状态。 |
| 18. | Store Button |  | 将操作状态存储在位置 0、1、2...或 99。 |
| 19. | Display | | 在操作过程中，显示屏显示有关电压输出（顶行）和电流输出（底行）的信息。在 |













- 20 Brand &
Model
Sticker Area

配置过程中，显示屏显示控制界面。
此区域显示产品制造商和型号名称。

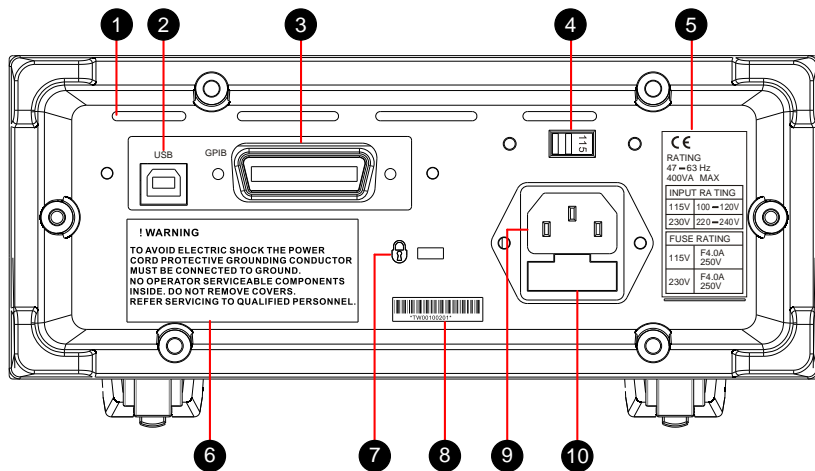
PSR 60-6






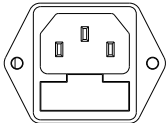
1. Power Switch  按 (I) 打开电源, 按 (O) 关闭电源。
2. Sensing Terminal (S+/S-)  遥感终端用于补偿负载电流相关的电压降。
3. Negative Terminal  黑色端子输出负电压。
4. GND Terminal  终端处于地电位。用于测量设计为在一个终端接地电位下运行的控制电路。
5. Positive Terminal  红色端子输出正电压。
6. Navigation Wheel  顺时针或逆时针转动旋钮, 可增加或减少闪烁数字。它还用于选择菜单项。
7. V/A Button  按此按钮可将输出从电压变为电流或从电流变为电压。在输出状态下长按此按钮, 显示屏将显示 V&A、V&W 或 SEQCNT 的信息。

8. Arrow Buttons  按一次 。显示光标向右移动一位。按一次 。显示光标向左移动一位。按下存储和调用下的这些按钮，您可以看到设置的参数。
9. Output On/Off Button  启用或禁用电源输出。此键在开和关之间切换。
10. Menu  此按钮访问功能设置。当按下菜单按钮并旋转旋钮时，显示屏将逐个显示 SENSE、MA/SL、SEQ、SYSTEM、CAL 和 GPIB。此按钮还用于回答“**Yes**”，即“**Confirmed**”或“**Applied**”。
11. Limit Button  按下此按钮可在显示屏上显示电压和电流极限值，并允许旋钮调整以设置极限值。
12. OVP Button  启用或停用过电压保护功能，设置跳闸电压等级，清除过电压状态。
13. OCP Button  启用或停用过流保护功能，设置跳闸电流水平，清除过流情况。
14. Lock/Local Button  按下  按钮时，显示屏上的锁定信号器亮起，锁定功能启用，直到再次按下同一按钮。当电源在远程接口模式下工作时，此按钮可用作 **Local** 键。
15. Recall Button  从位置 0、1、2...或 99 调用以前存储的操作状态。
16. Store Button  将操作状态存储在位置 0、1、2...或 99。
17. Display 在操作过程中，显示屏显示有关电压输出（顶行）和电流输出（底行）的信息。在配置过程中，显示屏显示控制界面。
18. Brand & Model Sticker Area 此区域显示产品制造商和型号名称。

后面板概述



1. Air Outlet 有四个通风口用于冷却。
2. USB Interface 选配 USB 接口

3. GPIB Interface 通过选配的 IEEE-488 接口，您可以与任何具有 IEEE-488 端口的 PC 进行通信。如果购买了这两个选配，则可以将其与 USB 接口结合使用。

4. Power-Line Voltage Setting 有 115V & 230V 两个选项。

5. Information 该电源符合 CE 要求，最大功耗为 400VA。如注所示，电源需要正确的额定电源线电压和指定的电源线保险丝。
6. Warning Indication 如果机器有问题，请向专业人员寻求帮助。要保持防火，请使用正确的指定线路保险丝。
7. Security Lock Port 此端口用于插入一个安全锁，以防止设备被盗或移动。

8. Serial Number 序列号是机器的标识。如果需要维修，请通过电子邮件地址 sales@gwinstek.com.tw 向当地经销商或工厂提供此编号和设备状况。
9. Power Line Inlet  此输入仅用于电源线电压。接通电源前，请检查电压设置 115V/230V，以确保其符合当地要求。
10. Fuse Holder 如果保险丝断开，请使用正确额定值的保险丝进行更换。

电压 & 电流输出限制设定

CV 限制是指在需要输出恒定电压时所需的设置条件。CC 限制是指在需要输出恒定电流时所需的设置条件。

CV/CC 限值设置的概念与第 87 页“电压范围”一节中的 V_{range} 不同，因为限值取决于电压设置、电阻（R_{Load}）和额定/非额定电流。

范例

1. 当 $(CV_Limit)/R_{Load} < CC_Limit$ 系统会处于 CV 模式，输出电压会维持固定值，输出电流则会与 R_{Load} 成反比。
2. 当 $(CV_Limit)/R_{Load} \geq CC_Limit$ 时，系统会处于 CC 模式，输出电流会维持固定值，输出电压与 R_{Load} 成正比，直到输出电压等于 CV Limit 后就不再往上增加。然而当 R_{Load} 再往上增加时，系统就会转为 CV 模式输出。

除此之外，还有以下几点必须注意。

范例

- 若在 Output ON 情况下要调整 CV limit 值时，需注意仪器是否处于 CV 模式，因为在 CV 测量模式下以旋钮调整 CV limit 值时显示的电压值并不会改变，当 R_{Load} 变化时有可能导致待测物烧毁。为保护待测物，处于 CC 模式时需要先按

下 limit 键再调整 CV limit 值。

- 若在 Output ON 情况下要调整 CC limit 值时，需注意仪器是否处于 CC 模式，因为若在 CC 量测模式下以旋钮调整时 CC limit 值时显示的电流值同步调整，此时若仪器是处于 CV 量测模式时以旋钮调整时 CC limit 值时显示的电流值并不会改变，当 RLoad 变化时有可能导致待测物烧毁。为保护待测物，处于 CV 模式时需要先按下 Limit 键再调整 CC limit 值。
-

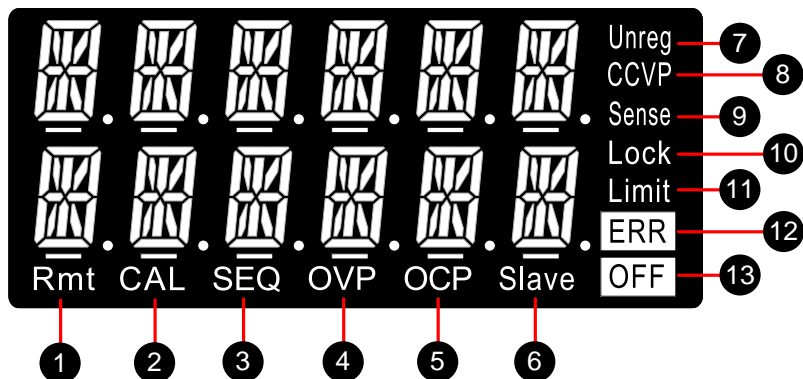
设置电压与电流的限制值

步骤

1. 按下 **Limit** 按钮显示默认值。
 2. 使用 **◀**或**▶**按键移动闪烁的光标，转动旋钮可改变光标显示的数值。若长时间没有操作屏幕会自动返回原画面，此时再按一次 **Limit** 键即可。
 3. 使用 **V/A** 键切换至电流控制模式。
 4. 使用 **◀**或**▶**按键移动闪烁的光标，转动旋钮来达到欲设定的数值以完成电流输出限制的设定。
 5. 按下 **Output On/Off** 键来启动输出并完成输出限制设定，屏幕会自动进入输出测量模式，显示输出的电压与电流值。也可以再按一次 Limit 键使屏幕进入输出测量模式。
-

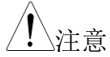
显示屏幕

要熟悉电源，需要先熟悉显示器。当设备通电时，整个显示屏将亮起 3 秒钟。经过两次短蜂鸣后，电源将在输出关闭状态下初始化。



1. **Rmt** 显示电源在远程控制界面。
2. **CAL** 显示电源在校正模式。
3. **SEQ** 电源在连续输出模式下，可以设定电压电流输出值与输出时间点，共有 8 个编辑点可以设定连续输出值。
4. **OVP** 此灯号表示过压保护功能已启动，若 OVP 灯号持续闪烁表示过压保护功能导致电源停止运作。
5. **OCP** 此灯号表示过流保护功能已启动，若 OCP 灯号持续闪烁表示过流保护功能导致电源停止运作。
6. **Slave** 此灯号表示电源供应器的状态被设定为串联或并联的 SLAVE 模式 (仅 PSR 36-7)。
7. **Unreg** 电源输出不稳定，既不是 CV 也不是 CC
8. **CV/CC/CP** CV 或 CC 表示电源是分别在定电压或定电流模式。当 CP 灯号亮起且在 CV 或 CC 其中一个模式下超出额定电压电流时，额定功率(PSR 36-7: 108W / PSR 60-6: 150W)不会再往上增加。
9. **Sense** 表示远端感测功能开放
10. **Lock** 按下 Lock 按钮后前面板的操作会被锁定无法操作，再次按下 Lock 即可解除锁定。

- 11. **Limit** 屏幕显示电压与电流的输出限制。
 - 12. **ERR** 表示设定冲突，侦测到硬件错误或远端控制指令的错误，且此错误还未被清除。
 - 13. **OFF** 表示电源输出关闭。
-



注意：您可以选择以下的开机屏幕状态，通过 Menu > SYSTEM > STYLE 选择 0 使开机屏幕显示状态为“OUTPUT OFF”；选择 1 使开机屏幕显示为 CV & CC Limit 模式。选择开机屏幕显示状态后重新启动电源以完成设定。此设定不支持 Master/Slave 模式与 SEQ 模式。

操作

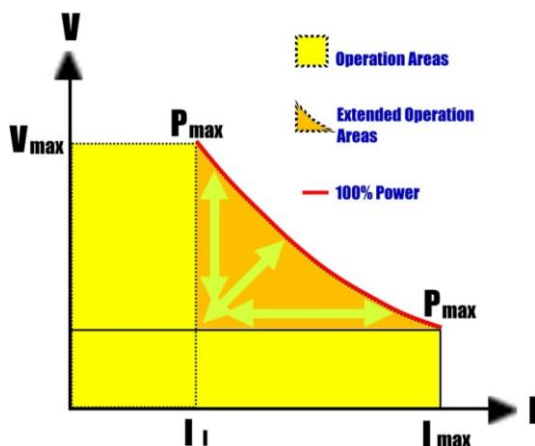
定电压操作	38
定电流操作	40
存储与读取操作状态	43
存储操作状态	43
调取存储状态	44
调取默认状态	44
过压保护设定	46
设定过压保护标准与过压保护功能	46
检查 OVP 设定	47
清除过压状态	47
过流保护设定	49
设定过流保护标准与启动过流保护功能	49
检查 OCP 设定	49
清除过流状态	50
远端感测	51
如何使用远端电压感测	51
定电压调整	52
输出功率	53
输出干扰	54
稳定性	54
远端感测连接	54
屏蔽线 & 负载线路阻抗	55
Master & Slave 应用 (仅 PSR 36-7)	56
串联	56
如何实现串联	57
并联	62
如何并联电源	63
多重连接的其他设定	67
Delay	67

P-MA (并联时的 Master 电源设定).....	68
Normal	68
Track	69
关闭输出	70
Lock/Local 按钮	70
SEQ (连续输出编辑模式).....	71
SEQ.....	71
SEQ State.....	72
SEQ Group	72
Setup Step	72
Setup Start.....	72
Setup Cycle	72
Setup Mode.....	72
范例:	73
Step 0:	74
Step 1:	75
Step 2:	76
系统操作	81
错误状态	81
电压范围	82
系统声音设定.....	84
NORMAL.....	84
ALARM.....	84
如何禁用蜂鸣声	84
OCP 延迟设定.....	86
显示控制	87
产品识别	88
SCPI 指令版本	89
校正	90
校正解锁	90
校正保护	91
更改锁定密码.....	91
校正步骤	93
校正讯息串列.....	96
远端控制设定	98
远端接口选择.....	98
USB 接口.....	98
GPIB 接口	99

- 电源在出厂时预设为前面板操作模式，当开启电源时，电源将会自动进入前面板操作模式。当机器处于远程控制模式时，若没有下锁定按键的指令，则按下前面板的 **Local** 按钮，即可返回前面板操作模式。

电源的无段输出功能，可以在 0V~36V、0A~7A(PSR 36-7)或 0V~60V、0A~6A(PSR 60-6)范围内设定您所需要的电压与电流值。所产生的电压与电流值必须要小于 108W(P9610A)或 150W(P9611A)，例如，当 PSR 60-6 电压设定最大到 60V，则最大电流输出为 $150W/60V=2.5A$ 。若为 40V 则最大电流输出为 3.75A，如下图在红色曲线上电压/电流的设定皆可有效的发挥最大输出功率 150W。

Autoranging Output Characteristic



- 按下 **Limit** 使显示屏幕切换到设定模式，此时显示的是目前的输出限制。在此模式下借由转动旋钮可以调整输出限制。要返回测量模式，则再按一次 **Limit** 或是等待数秒后自动跳回量测模式，将会显示实际输出的电压

与电流值。

- 前面板的 **Output ON/OFF** 可以启动或关闭电源的输出，当关闭输出时，屏幕会显示 **OUTPUT OFF** 且 **OFF** 指示灯号会亮起。
 - 屏幕可显示操作中的状态与错误代码，例如，当侦测到错误产生时，**ERR** 指示灯将会显示在屏幕上。请参考屏幕显示章节了解更多资讯。
-

定电压操作

可通过前面板或远程接口执行定电压(CV)操作。

前面板操作

1. **连接一负载至输出端子:** 在开启电源之前, 连接一负载至输出端子的+端与-端。
2. **电源供应器开启状态:** 当电源供应器开启时, 输出为关闭状态。
3. **切换至设定模式:** 按下 **Limit** 切换至设定模式, 此时 Limit 指示灯将会显示在屏幕上表示已进入设定模式, 在此模式下可以看到电压与电流的输出限制。





注意

在定电压模式下, 测量模式与设定模式的电压值是相同的。此外, 若是在定电压测量模式下调整控制旋钮将无法看到电流输出限制的变化, 要在定电压模式下查看电流的 Limit 值需进入设定模式。

4. **使用旋钮设定电流输出限制:** 按下前面板的 **Limit** 按键, 使用 **V/A** 按键切换至电流设定, 使用 **◀** 或 **▶** 移动光标并使用旋钮改变数值。若超过 5 秒没有任何动作时, 屏幕将会自动离开输出限制设定, Limit 指示灯也会熄灭。
5. **使用控制旋钮设定电压输出限制:** 按下前面板的 **Limit** 按键, 使用 **V/A** 按键切换至电压设定, 使用 **◀** 或 **▶** 移动光标并使用旋钮改变数值。若超过 5 秒没有任何动作时, 屏幕将会自动离开设定模式, Limit 指示灯也会熄灭。

6. **返回测量模式:** 按下 **Limit** 按钮或是停止数秒不动作时将自动返回测量模式。此时 **Limit** 指示灯熄灭。
 7. **启动输出:** 按下 **Output** 按键开启输出，屏幕显示为测量模式，此时 **OFF** 指示灯熄灭，**OVP**，**OCP** 和 **CV** 指示灯将会显示在屏幕上，在此模式下显示为实际输出的电压与电流值。
 8. **确认电源处于定电压模式:**
若是在定电压模式下操作电源供，**CV** 指示灯会显示在屏幕上，若出现 **CC** 指示灯，请调整更大的电流输出限制。
-

**注意**

使用使用旋钮设定电压与电流输出限制时，可以使用  或  移动光标到需改变数值的位置。

**注意**

若在实际 **CV** 操作时负载发生变化导致超过电流输出限制，电源供应器将自动调整定电流，输出电压将下降。

**注意**

机器有输出时，若输出的功率超过电源的额定功率 108W (PSR 36-7) 或 150W (PSR 60-6)，则 **Limit** 指示灯会不断闪烁直到将电压或电流值降到不超过额定功率的值。

远程操作

CURRent {<current> |MIN|MAX}

设定电流

VOLTage {<voltage> |MIN|MAX}

设定电压

OUTPut ON

开启输出

定电流操作

可通过前面板或远端界面执行定电流(CC)操作，相关操作按键与定电压操作相同。

前面板操作

1. **连接一负载至输出端子:**
在开启电源之前，连接一负载至输出端子的+端与-端。
2. **电源开启状态:**
当电源开启时，输出为关闭状态。
3. **切换至输出限制模式:**
按下 **Limit** 切换至设定模式，此时 **limit** 指示灯将会显示在屏幕上表示已进入设定模式，在此模式下可以看到电压与电流的输出限制。



在定电流模式下，量测模式与设定模式的电流值是几乎相同的。此外，若是在定电流量测模式下调整控制旋钮将无法看到电压输出限制的变化，要在定电流模式下查看电压的设定值需进入设定模式。

4. 使用旋钮设定电流输出限制:

按下前面板的 **Limit** 按键，使用 **V/A** 按键切换至电流设定，使用 **◀** 或 **▶** 移动光标并使用旋钮改变数值。若超过 5 秒没有任何动作时，屏幕将会自动离开设定模式，**Limit** 指示灯也会熄灭。

5. 使用控制旋钮设定电压输出限制:

按下前面板的 **Limit** 按键，使用 **V/A** 按键切换至电压设定，使用 **◀** 或 **▶** 移动光标并使用旋钮改变数值。若超过 5 秒没有任何动作时，屏幕将会自动离开设定模式，**Limit** 指示灯也会熄灭。

6. 返回测量模式:

按下 **Limit** 按键或是停止数秒不动作时将自动返回测量模式。

7. 启动输出:

按下 **Output** 按键开启输出，屏幕显示为测量模式，此时 **OFF** 指示灯熄灭，**OVP**、**OCP** 与 **CC** 指示灯将会显示在屏幕上，在此模式下显示为实际输出的电压与电流值。

8. 确定电源处于定电流模式:

若是在定电流模式下操作电源，**CC** 指示灯会显示在屏幕上，若出现 **CV** 指示灯，请调整更大的电压输出限制。



使用旋钮设定电压与电流输出限制时，可以使用 **◀** 或 **▶** 移动光标到需改变数值的位置。



若在实际 **CC** 操作时负载发生变化导致超过电压输出限制，电源将自动调整定电压，输出电流将下降。



机器有输出时，若输出的功率超过电源供应器的额定功率 **108W (PSR 36-7)** 或 **150W (PSR 60-6)**，则 **Limit** 指示灯会不断闪烁直到将电压或电流值降到不超过额定功率的值。

远程操作

VOLTage {<voltage> | *MIN* | *MAX*}

设定电压

CURRent {<current> | *MIN* | *MAX*}

设定电流

OUTPut ON开启输出

存储与读取操作状态

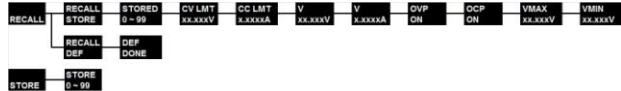
电源在非易失性存储器中可记忆 100 种不同的工作状态。操作状态包括 CV limit、CC limit、OVP 跳闸水平、OVP 开/关状态、OCP 跳闸水平和 OCP 开/关状态。位置 0 是开机状态。您可以通过前面板或遥控器读取其中一个保存的状态。重置状态 (PSR 36-7 的出厂默认值-OVP 级别 : 39.6V/OVP 打开/OCP 级别 : 7.7A/OCP 打开/电压限制 : 0V/电流限制 : 3A) 最初保存在 0 到 99 的位置。您可以使用以下过程来存储和调用操作状态。



注意

PSR 60-6 出厂预设为 OVP Level: 66V/OVP ON/OCP Level: 6.6A/OCP ON/Voltage Limit: 0V/Current Limit: 6A.

菜单



存储操作状态

面板操作

1. 按下 **Store** 按钮
2. 使用旋钮从 0 到 99 选择一个储存点来储存现有设定值，使用 **◀ ▶** 可以查阅储存点储存的设定状态。
3. 按下 **Store** 按钮来储存目前设定状态。
4. 若要取消储存操作时，按下 **Store** 按钮以外的任何按钮即可退出。

调取存储状态

面板操作

1. 按下 **Recall** 按钮。“STORED”在显示屏上闪烁。



2. 再次按下 **Recall** 按钮确认选择。
3. 使用旋钮选择存储点。使用 **◀** 或 **▶** 可以查看存储的设定状态。
4. 再次按下 **Recall** 按钮回复设定。
5. 若要取消读取操作，按下 **Recall** 键以外的任何按键即可退出。

调取默认状态

面板操作

1. 按下 **Recall** 按钮。显示“STORED”。



2. 旋转旋钮直至显示“DEF”。



3. 再按 **Recall** 按钮确认选择。
4. “DEF DONE”显示



5. 若要取消调取操作，按下 **Recall** 键以外的任何按键即可退出。
-

远程操作

**SAVE {0|1|...|99}*

储存一个目前设定状态到特点的储存点。

**RCL {0|1|...|99}*

调取一个储存点的储存状态。

**RCL DEF*

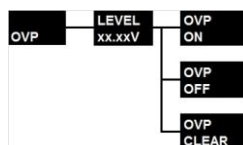
调取默认状态

过压保护设定

过压保护是为了要预防负载输出电压超过设定的保护值而做的设计，当断路标准值设定大于 3V 或是程控输出 1V 时断路标准设置小于 3V 时，内部的 SCR 电力调整器将会使输出电路短路，以达到过压保护的目的。

以下步骤为如何设定过压保护断路标准、如何检查过压保护操作以及如何清除过压状态。

菜单树



设定过压保护标准与过压保护功能

面板操作

1. **开启电源:**
电源开启时，电源处于输出关闭状态。
2. **进入 OVP 选单并设定断路标准:**
按下 **[OVP]** 按键，PSR 36-7/60-6 屏幕将会显示 **LEVEL 39.60V/66V**
3. 按下 **[←]** 或 **[→]** 按钮移动光标并调整控制旋钮以达到所需的 OVP 跳闸水平。跳闸水平可设置在 0 伏至 39.6 V / 66 V 之间。
4. **启动 OVP:**
再次按下 **[OVP]**。屏幕上会显示带有闪烁符号的 OVP。屏幕上会显示带有闪烁符号的 OVP。
5. 再次按同一按钮完成。电源将退出 OVP 菜单，显示屏将返回仪表模式。然后看到屏幕底部的 OVP 亮起。
6. **储存前退出 OVP 菜单:**

在完成上述步骤前，可以随时按任何按键退出目前的 OVP 设定且不会被储存在非暂存性内存中。

检查 OVP 设定

要检视 OVP 操作，增加输出电压直到接近断路标准，然后转动旋钮直到 OVP 断路。此时电源的输出将会下降至 0，OVP 指示灯会不断闪烁且会亮起 CV 指示灯，OVP TRIP 讯息会立即显示在屏幕上。

清除过压状态

若因为外部电压输出源像是电池导致 OVP TRIP 讯息显示，首先中断与输出源的连接，以下步骤为清除过压状态回复正常操作模式。

面板操作

- 1. 设定 OVP 断路标准:**
按下 **[OVP]** 按键并提高过压保护的值以使断路标准的值高于输出值，按下 **[Limit]** 可以查看输出电压值。
 - 2. 移动至清除模式:**
按下 **[OVP]** 按钮。屏幕会显示 OVP 与闪烁 ON
 - 3. 清除 OVP 并退出设定:**
顺时针转动旋钮即可看到闪烁的 **CLEAR**，再次按下 **[OVP]** 清除先前记忆的 OVP 值，完成后将会返回测量模式。
-

远程操作

VOLT:PROT {<voltage> | MIN | MAX}

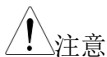
设定 OVP 标准

VOLT:PROT:STAT {OFF | ON}

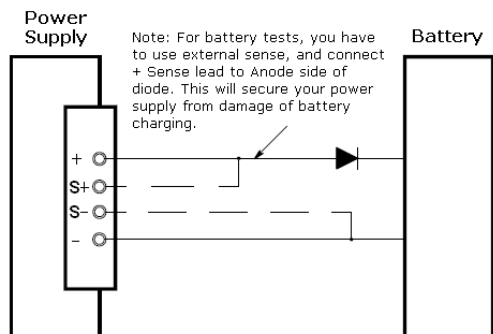
开启或关闭 OVP 功能

VOLT:PROT:CLE

清除 OVP 电路断路状态。



OVP 电路包含保护电路 SCR，当过压情况发生时能够有效中断输出，当电源连接外部电压的输出源为电池，外部输入源将会有连续的电流流入 SCR，而有可能导致电供应器的损坏。为避免发生仪器损坏，必须要在输出端串连一个二极管，如下图示：

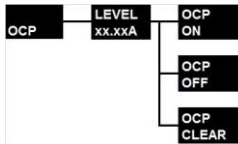


过流保护设定

过流保护是为了要预防负载输出电流超过设定的保护值而做的设计。

以下步骤为如何设定过流保护断路标准、如何检查过流保护操作以及如何清除过流状态。

菜单树



设定过流保护标准与启动过流保护功能

面板操作

1. **开启电源:**
当电源启动时，电源处于关闭状态。
2. **进入 OCP 菜单并设定断路标准:**
按下 **OCP** 按钮，PSR 36-7/60-6 屏幕显示 **LEVEL 7.70A/6.6A**
3. 使用 **◀** 或 **▶** 移动游标再使用旋钮设定 OCP 断路标准的数值。
4. **启动 OCP :**
再次按下 **OCP** 按键，屏幕会显示 OCP 与闪烁 ON，再按一次 OCP 按键完成设定，此时屏幕会返回测量模式，OCP 指示灯会显示在屏幕底下。
5. **储存前退出 OCP 菜单:**
在完成上述步骤前，可以随时按任何按键退出目前的 OCP 设定且不会被储存在非暂存性内存中。




检查 OCP 设定

要检视 OCP 操作，增加输出电流直到接近断路标准，然后转动旋钮直到 OCP 断路。此时电源的输出将会下降至 0，OCP 指示灯会不断闪烁，OCP TRIP 信息会立即显示在屏幕上。

清除过流状态

若因为外部电流输出源像是电池导致 OCP TRIP 信息显示，首先中断与输出源的连接，以下步骤为清除过流状态回复正常操作模式。

面板操作

1. **设定 OCP 断路标准:**
按下  按钮并提高过流保护的值得以使断路标准的值高于输出值。
2. **移动至清除模式:**
Press the 按下  按钮，OCP 将会闪烁 ON
3. **清除 OCP 并退出设定:**
顺时针转动旋钮即可看到闪烁的 CLEAR，再次按下  清除先前记忆的 OCP 值，完成后将会返回测量模式。

远程操作

CURR:PROT {<current> | MIN | MAX}

设定 OCP 标准

CURR:PROT:STAT {OFF | ON}

开启或关闭 OCP 功能

CURR:PROT:CLE

清除 OCP 电路断路状态

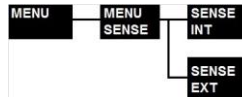
远端感测

采用遥感技术，防止因电源输出端与负荷之间的电压降而引起的调节性能下降。

将电源连接到负载后，在负载处而不是电源的输出端子处检测到电压。这种连接允许电源由于长引线长度应用中的电压下降而自动为负载产生足够的电压，并直接读取负载上的准确电压。

当应用远程电压感测时，OVP 电路感测负载终端的电压，而不是电源输出终端的电压。

菜单树

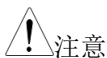


如何使用远端电压感测

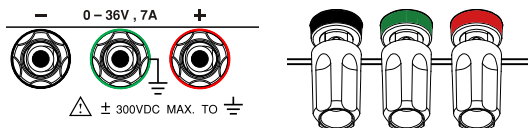
使用远程电压检测有三个步骤。首先，PSR 系列的输出+和-必须连接到被测设备的+和-终端。第二，PSR 系列的感知+和-必须连接到被测设备的+和-终端。第三，您需要通过前面板启用感知选项。

步骤

1. 将 PSR 系列的输出连接到 DUT:您可以通过香蕉线或裸线连接电源的输出和 DUT 的输出。



当使用裸导线连接电源时，请逆时针旋转电源的+&-端子，释放一些空间，以便插入裸导线。然后顺时针转动端子以紧固连接。



使用测试线连接

使用裸线连接

2. 连接 PSR 的输出至 DUT:

正极 (S+) 和负极 (S-) 的末端与正极 (T+)、负极 (T-)、正极 (R+) 和负极 (R-) 的末端位于一起。端子 (T+/T-/R+/R-) 仅用于 PSR 36-7

REMOTE SENSE



要连接电源的感应终端，需要使用直径等于或小于 3 毫米的平头螺丝刀。用螺丝刀按压红色区域，可以将导线插入端子，如下所示。

REMOTE SENSE



3. 由前面板操作开启 sense 选项:

要开启远程感测必须先关闭输出，然后按下 MENU 按键后，即可看到闪烁中的 SENSE，再次按下 MENU 按键，屏幕将会显示闪烁的 INT，转动旋钮至 EXT 并按下 MENU 键完成设定返回量测模式，即可看到 sense 指示灯显示在屏幕右边。按下任何按键即可离开此设定。

定电压调整

定电压调整规格适用于当负载应用在电源输出端时，在远程电压感测下，因为负载电流的变化，在正负载端与电源正输出端间每下降 1V

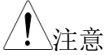
的规格需要再增加 5mV。因为这个潜在的因素，感测线的长度必须要列入考虑，为了要符合以上规格，每条感测线电阻必必须要维持或低于 0.5Ohm。

输出功率

输出电压与电流等级的规格适用于输出端，当使用远程电压感测时，任何随着负载的压降都需要增加到负载电压以达到正确的输出电压。但此规格无法确保当输出端超出最大输出电压，当此情况发生时，屏幕上会显示 **UNREG**。

输出干扰

任何发生在感测线的干扰(噪声)同样也会发生在电源的输出，也有可能影响到电压负载调整率。要减少此外部噪声，最好能够将感测线缠绕起来并平行靠近负载线，感测线必须屏蔽且连接于电源供应器端。



注意

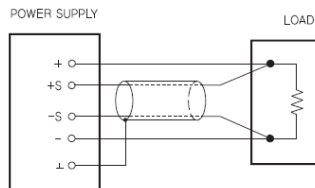
请勿将屏蔽当作其中一个感测导体。

稳定性

当结合负载测试线与大容量负载电容使用远程感测时，将会产生一滤波为一部份的电压反馈回路。由此滤波产生额外的相位转换会减少电源供应器的稳定性，拉长瞬时响应时间，最极端的情况也许还会造成电源供应器的振荡。要减小此潜在的问题，最好保持负载感测线越短越好并缠绕起来。若使用远程感测线，会由于在外部感测操作期间因偶然断开感测线或负载线连接而产生许多反向影响，为避免此影响，请将连接线固定牢靠。

远端感测连接

远程感测需要连接负载引线自输出端到负载，感测引线自感测端到负载的接线方式如下图所示。





电压感测连接，感测线必须连接到输出端。

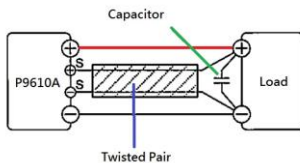


在连接外部感测线，强烈建议需先关闭电源。

屏蔽线 & 负载线路阻抗

当连接负载与 PSR 36-7 时有一下几点需要注意。

- 当连接负载的接线过长，接线的电感与电容的影响会导致相位位移，并造成振荡。在此情形下，电容器可预防振荡的产生。
- 若负载电流在瞬间改变脉波形状，输出电压有可能会受到连接线的电感因素而增加。在此情形下，电容器也能预防输出的变动。
- 将负载线缠绕起来也能够减少电感因素的影响并稳定输出。
- 使用的电容器耐压规格需大于或等于仪器额定电压的 120%。
- 当完成远程感测功能后，请移除感测线并将 Sense 设定改变为 INT(内部)的状态以关闭远程感测功能。



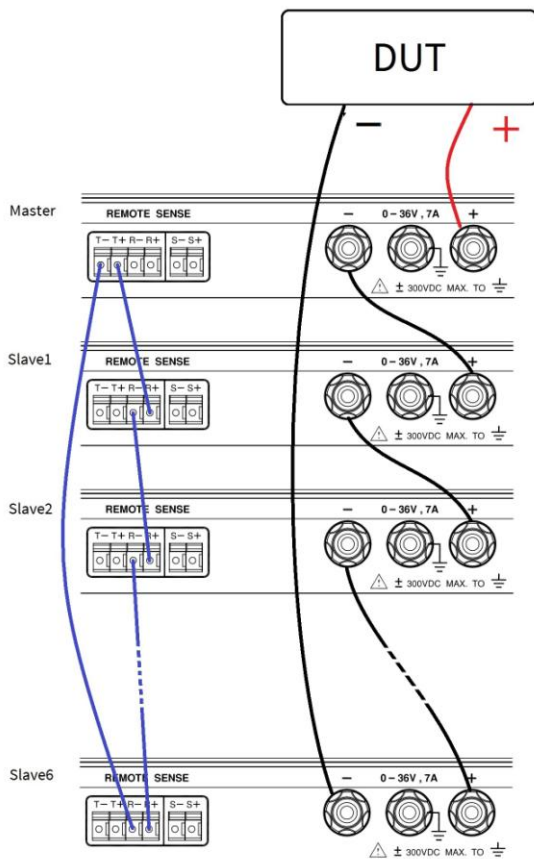
Master & Slave 应用 (仅 PSR 36-7)

若需要大于额定电压与电流最大输出的应用，可以透过连接多台电源供应器来扩大电压与电流的输出值。最多可同时连接 7 台，但只限于相同机种。依据使用者的应用需求，使用串并联的连接来达到更大电压(最大可达 252V)与电流(最大可达 49A)输出。

串联

使用串联方式连接两台以上的电源可使电压达到 36V 到 252V 的输出范围，串联能够利用各电源的额定输出以获取比单一电源较大的电压。串联方式能够在同一负载对两台电源操作或是个别操作。电源内部在输出端子有并联一颗反极性二极管，在与其他电源串联时可以避免逆电压对机器造成的损坏。

串联连接的连接图如下所示。



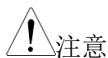
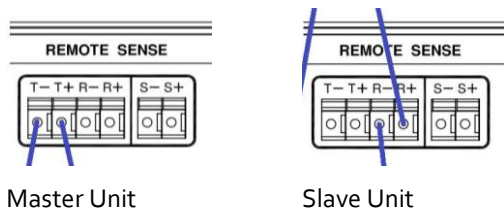
如何实现串联

例如，要将 3 台 (PSR 36-7) 串联连接到输出 108V，请遵循以下步骤。

步骤

1. 控制信号连接

连接 T+ (master) 到 R+ (slave1), R- (slave1) 到 R+ (slave2), R- (slave2) 到 T- (master)。这个设置概念适用于所有使用多台 PSR 36-7 输出的系统。



注意

当使用串联时，请勿连接感应端至待测物 (DUT)，以防止待测物 (DUT) 的高压造成内部线路损坏。

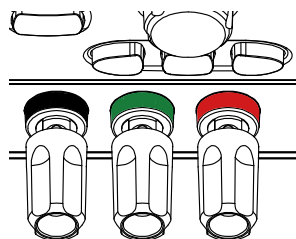


注意

串联与并联最多可连接 7 台。

2. 输出端子连接

连接 Master 输出+ 至 DUT +, Master 输出 - 至 Slave1 输出 +, Slave1 输出 - 至 Slave2 输出 +, Slave2 输出 - 至 DUT -以完成串联连接。反极性连接像是 Master 输出连接至 DUT -等等也是必要的。



Output Connection

3. Master/Slave 模式设定

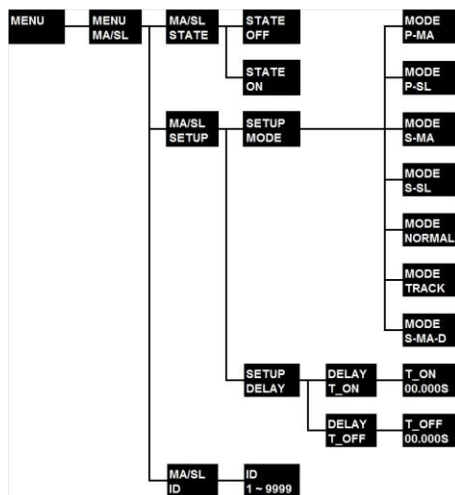
当使用串联时，输出电压为所有连接电源电压的总和，每台电源都需正确设定以便能得到输出电压总和。



总和电压值不会显示在屏幕上，必须要自行计算
 加总或使用一个负载（或是电表）来检视总电压
 值。

Master 电源只能设定 1 台，在设定前请先关闭输出。

Menu tree



Master Unit (数量 X 1)

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按键。
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL** 选项。
3. 按下 **Menu** 按键确认。
4. 转动旋钮使屏幕显示 **SETUP** 选项。
5. 按下 **Menu** 按键确认。
6. 转动旋钮使屏幕显示 **MODE** 。

7. 按下 **Menu** 按键确认。
8. 转动旋钮使屏幕显示 **S-MA** 。
9. 按下 **Menu** 按键完成设定。
10. 按下任何按键即可离开此设定状态。

设定为 Slave 电源过程的按键与设定 Master 电源时相同，连接数量至少需要 1 台，最多可连接 6 台。例如，若需要连接两台 slave，则两台都须设定为 slave 状态。设定前须先关闭输出。

Slave Unit (数量
X 1 至 6)

1. 按下 **Menu** 按键。
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL** 。

前面板操作

3. 按下 **Menu** 按键确认。
4. 转动旋钮使屏幕显示 **SETUP** 。
5. 按下 **Menu** 按键确认。
6. 转动旋钮使屏幕显示 **MODE** 。
7. 按下 **Menu** 按钮确认。
8. 转动旋钮使屏幕显示 **S-SL**。
9. 按下 **Menu** 按钮完成设定。
10. 按下任何按键即可离开此设定状态。

要使用串联激活 Master-Slave 功能，必须通过以下过程启用从 OFF 到 ON 的状态。当 slave 状态被启用时，**Slave** 信号将显示在右下角，如图“Slave State”所示。但是，当主机状态被启用时，右下角没有信号显示。

State on

1. 按下 **Menu** 按键
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL**
3. 按下 **Menu** 按键确认。
4. 转动旋钮使屏幕显示 **STATE** 。

前面板操作

5. 按下 **Menu** 按钮确认。
6. 转动旋钮使屏幕显示 **ON** 。
7. 按下 **Menu** 按钮完成设定。
8. 按下任何按键即可离开此设定状态。

完成以上设定后，在开启 **master** 电源输出钱，**master** 电源的屏幕上显示应为 **S-MA OFF**，**slave** 电源的屏幕显示应为 **S-SL OFF**。

- Unit 1, 设定 **slave** 电源为输出关闭的状态
 - Unit 2, 设定 **slave** 电源为输出关闭的状态
 - Unit 3, 设定 **slave** 电源为输出关闭的状态
-

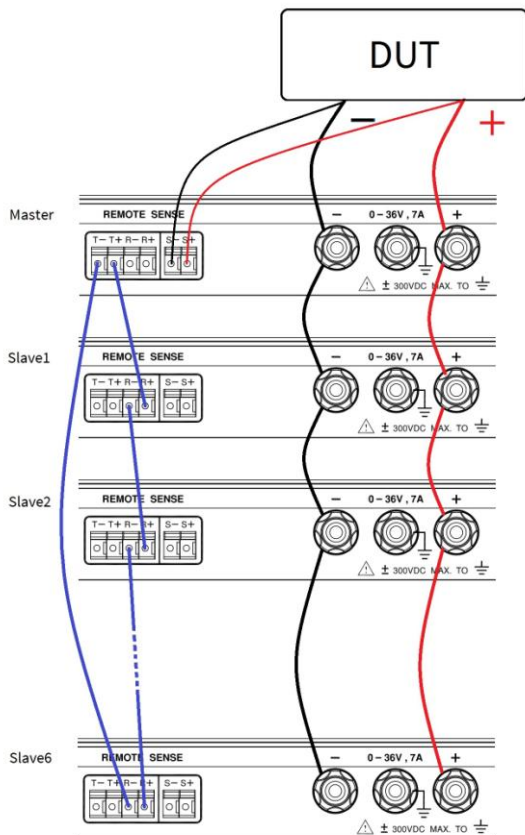
启动 **master** 电源的输出后，屏幕上显示为电压与电流值，而 **slave** 电源的屏幕上只显示电压值。

- Unit 1, 设定 **master** 电源为输出开启的状态
 - Unit 2, 设定 **slave** 电源为输出开启的状态
 - Unit 3, 设定 **slave** 电源为输出开启的状态
-

并联

为了在 7A 到 49A 范围内输出电流，需要并联两个或多个电源。使用并联、CV/CC 功能和自动交叉操作，可以获得比单电源提供的总输出电流更大的总输出电流。总输出电流是连接电源的电流之和。每个电源的输出可以单独设置。主电源的输出电压控制应设置为所需的输出电压。从机将在 CC 模式下工作，CC 限制与主输出电流相同。

并联连接图如下所示



如何并联电源

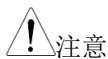
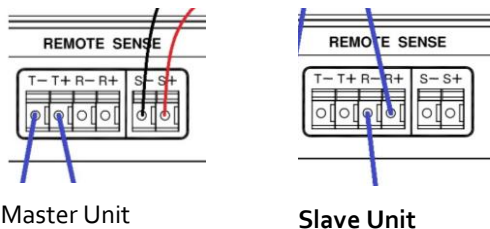
例如，要将 3 个单元并联连接到输出 21A，请遵循以下步骤。设置有三个部分。

步骤

1. 控制信号连接

将 T+ (Master) 连接到 R+ (Slave1), R- (Slave1) 连接到 R+ (Slave2), R- (Slave2) 连接到 T- (Master).

Then connect S+ (Master) to the positive side of
然后将 S+ (Master) 连接到被测设备的正侧，将
S- (Master) 连接到被测设备的负侧。如果想用
两个或多个 PSR 36-7 并联组成其他输出系统，则
始终使用此设置概念。



注意

注意：在进行串联时，请将该传感器连接到被测设备上，以进行必要的电流补偿。

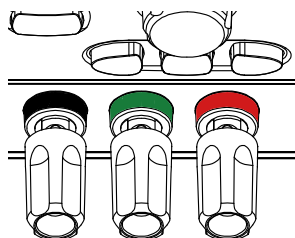


注意

每个控制系统最多可使用七（7）个单元。

2. 输出端子连接

将 Slave2 output - 连接到 slave1 output -，
Slave2 output + 连接到 Slave output +，Slave1
output - 连接到 Master output -，Slave1
output + 连接到 Master output +，Master
output - 连接到 DUT -，Master output +
连接到 DUT +。



输出连接

3. Master/Slave 模式设定

当使用并联时，输出电流为所有连接电源电流的总和，每台电源都需正确设定以便能得到输出电流总和。



总和电流值不会显示在屏幕上，必须要自行计算加总或使用一个负载（或是电表）来检视总电流值。

设定时使用的按键与串联设定的相同，**Master** 电源只能设定 1 台，在设定前须先关闭输出。

- | | |
|-------------------|---------------------------|
| Master 电源(数量 × 1) | 1. 按下 Menu 按钮 |
| | 2. 转动旋钮使屏幕显示 MA/SL |
| 前面板操作 | 3. 按下 Menu 按钮确认 |
| | 4. 转动旋钮使屏幕显示 SETUP |
| | 5. 按下 Menu 按钮确认 |
| | 6. 转动旋钮使屏幕显示 MODE |
| | 7. 按下 Menu 按钮确认 |
| | 8. 转动旋钮使屏幕显示 P-MA |
| | 9. 按下 Menu 按钮完成设定 |
| | 10. 按下任何按钮即可离开此设定状态 |

使用的按钮与用于串联设置的按钮相同。连接数量至少需要 1 台，最多可连接 6 台。例如：若需要连接两台 **slave**，则两台都须设定为 **slave** 状态。设定前须先关闭输出。

- Slave 电源(数量 X 1 至 6)
1. 按下 **Menu** 按钮
 2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL**
- Front Panel Operation
3. 按下 **Menu** 按钮确认
 4. 转动旋钮使屏幕显示 **SETUP**
 5. 按下 **Menu** 按钮确认
 6. 转动旋钮使屏幕显示 **MODE**
 7. 按下 **Menu** 按钮确认
 8. 转动旋钮使屏幕显示 **P-SL**
 9. 按下 **Menu** 按钮完成设定
 10. 按下任何按键即可离开此设定状态。

将状态开启前须先关闭输出，要启动 Master-Slave 功能，必须先依以下步骤将状态由 OFF 改为 ON。当 Slave 状态开启后，Slave 指示灯将会显示在屏幕右下方，但若是开启 Master 状态则不会有任何指示灯显示在屏幕右下方。

- State on
1. 按下 **Menu** 按钮
- 前面板操作
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL**
 3. 按下 **Menu** 按钮确认
 4. 转动旋钮使屏幕显示 **STATE**
 5. 按下 **Menu** 按钮确认
 6. 转动旋钮使屏幕显示 **ON**
 7. 按下 **Menu** 按钮完成设定
 8. 按下任何按钮即可离开此设定状态

完成以上设定后，在开启 master 电源输出前，master 电源的屏幕上显示应为 P-MA **OFF**，slave 电源的屏幕显示应为 P-SL **OFF**

- Unit 1, 设定 master 电源为输出关闭的状态
- Unit 2, 设定 slave 电源为输出关闭的状态

- Unit 3, 设定 slave 电源为输出关闭的状态

启动 master 电源的输出后，屏幕上显示为电压与电流值，而 slave 电源的屏幕上只显示电压值。

- Unit 1, 设定 master 电源为输出开启的状态
- Unit 2, 设定 slave 电源为输出开启的状态
- Unit 3, 设定 slave 电源为输出开启的状态

多重连接的其他设定

Delay

在设定 DELAY 前必须先关闭输出，Delay 功能能够设定延迟时间来控制在子系统里设定为 master 电源或 normal 模式的 PSR 36-7(s) 开启其输出时间点，当开启主系统的输出时，在子系统里设定为 master 电源或 normal 模式的 PSR 36-7 会依设定的延迟时间(最多设定为 60 秒)启动输出。此时在屏幕右下方的 **OFF** 指示灯会不断闪烁直到延迟时间结束，然后屏幕回到测量模式。子系统里的 slave 电源同样会受到子系统里 master 电源的控制，并输出与 master 电源相同的电源。子系统的应用能够不断连接其他分支子系统以达到更大系统需求。

设定延迟时间的步骤如下：

- | | |
|----|---|
| 步骤 | <ol style="list-style-type: none">1. 按下 Menu 按钮2. 转动旋钮使屏幕显示 MA/SL3. 按下 Menu 按钮确认4. 转动旋钮使屏幕显示 SETUP5. 按下 Menu 按钮确认6. 转动旋钮使屏幕显示 DELAY7. 按下 Menu 按钮确认8. 转动旋钮使屏幕显示 T_ON9. 按下 Menu 按钮设定延迟时间 |
|----|---|

10. 按下 **Menu** 按钮完成设定
11. 按下任何按钮即可离开此设定状态

P-MA (并联时的 Master 电源设定)

在并联系统里，**master** 电源设定能够与其他子系统应用里的 **PSR 36-7** 相同。当主系统的输出开启时，在子系统中设定为 **master** 电源的 **PSR 36-7** 会依照设定的延迟时间启动输出。设定 **P-MA** 模式的步骤说明请参阅

Normal

在开启 **NORMAL** 模式前请先关闭输出，并移除所有输出连接至其他 **PSR 36-7** 的接线，电源在 **NORMAL** 模式下只为单一输出，控制输出的 **master** 电源能够存在并等候输出顺序。当启动 **master** 电源输出时，设定为 **normal** 模式的电源将会依照设定的延迟时间后进入测量模式并依照设定的电压与电流的输出限制输出。要查看输出限制，按下 **Limit** 按键。在 **NORMAL** 模式下启动 **slave** 功能时，每台 **slave** 电源的最大输出值会随着调整而改变。

所使用的按钮与 **DELAY** 时间设定相同

步骤

1. 按下 **Menu** 按钮
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL**
3. 按下 **Menu** 按钮确认
4. 转动旋钮使屏幕显示 **SETUP**
5. 按下 **Menu** 按钮确认
6. 转动旋钮使屏幕显示 **MODE**
7. 按下 **Menu** 按钮确认
8. 转动旋钮使屏幕显示 **NORMAL**
9. 按下 **Menu** 按钮完成设定
10. 按下任何按钮即可离开此设定状态

Track

在开启 track 模式时请先关闭输出，当启动 track 模式时，设定为 track 模式的电源会跟随 master 电源的电压改变，此模式只适用于串联时使用。设定步骤如下：

所使用的按钮与 DELAY 时间设定相同

步骤

1. 按下 **Menu** 按钮
2. 转动旋钮使屏幕显示 **MA/SL**
3. 按下 **Menu** 按钮确认
4. 转动旋钮使屏幕显示 **SETUP**
5. 按下 **Menu** 按钮确认
6. 转动旋钮使屏幕显示 **MODE**
7. 按下 **Menu** 按钮确认
8. 转动旋钮使屏幕显示 **TRACK**
9. 按下 **Menu** 按钮完成设定

关闭输出

电源的输出可以通过前面板设定或远端操作开启或关闭。此外，也可以利用 **Lock/Local** 按钮限制输出并预防不当操作。

-
- | | |
|-------|--|
| 前面板操作 | <ol style="list-style-type: none">1. 按下 Output ON/OFF 按钮来开启或关闭输出，当电源的输出关闭时，OFF 信号会显示在屏幕上，电压值为 0V，电流值为 0.02A。当开启电源输出时，OFF 信号将会消失2. 输出状态无法储存于非暂存储存器内，当由前面板或远端操作开启电源时，预设的输出状态为关闭。 |
|-------|--|
-

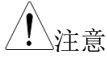
- | | |
|------|---|
| 远端操作 | <ol style="list-style-type: none">1. OUTP {OFF ON}2. 开启或关闭输出 |
|------|---|
-

Lock/Local 按钮

Lock/Local 按钮可用于前面板按钮与旋钮锁定，预防按钮被非预期的使用(**Lock**)，再按一次即可解除锁定，若启用此功能，远程操作同样会被限制。另外，由远程操作返回前面板操作模式(**Local**)，也是使用按键 **Lock/Local**。

SEQ (连续输出编辑模式)

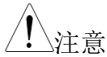
PSR 36-7/60-6 支持连续输出编辑模式，能够根据时间输出不同的电压与电流。共有 8 个阶段和 100 步骤可以编辑设定。当 SEQ 功能启动时，将会根据编辑设定的阶段由开始到结束完成连续输出。在设定连续输出功能时请先关闭输出。



注意

在 SEQ 模式下且输出开启时长按前面板的 V/A 按钮，屏幕将会显示 V & A, V & W, 或 SEQCNT.

- V & A: 屏幕显示为输出的电压与电流值
- V & W: 屏幕显示为输出电压与功率
- SEQCNT: 屏幕显示为 SEQ 循环剩余的次数

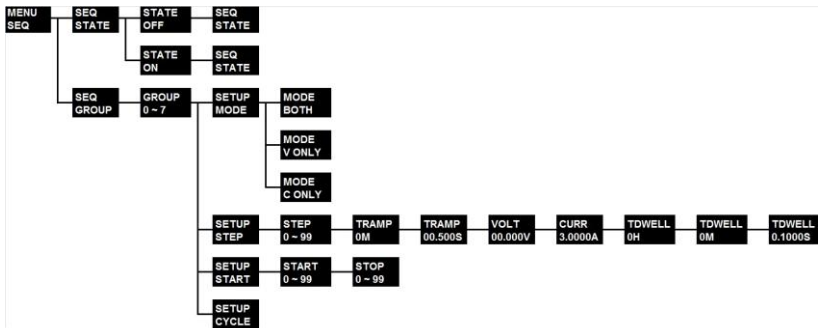


注意

若设定开始阶段为 step1，结束阶段为 step4，将会依顺序输出 step 1, step 2, step 3, step 4。若设定开始阶段为 step 4，结束阶段为 step 1，则输出顺序将为 step 4, step 5, step 6, step 7, step 0 然后 step 1。

下图为 SEQ 前面板操作选项树状图，可简单看出各按钮代表的操作选项。

Menu tree



SEQ

设定连续输出编辑模式种的各项参数，在设定前须先关闭输出

SEQ State

启用或禁用 SEQ 模式

SEQ Group

group 设定能够储存于 group 0 至 group 7.

Setup Step

在步骤设置中，需要设置 TRAMP（斜坡时间），包括 M（分）、S（秒）、VOLT（电压）或 CURR（电流）和 TDWELL（停留时间），包括 H（小时）、M（分钟）和 S（秒）。

Setup Start

此设定包括 START 和 STOP.

-
- **START:** 设定连续输出的开始阶段，有 0~99 可供选择
 - **STOP:** 设定连续输出的结束阶段，有 0~99 可供选择
-

Setup Cycle

设定开始至结束的循环次数，若设定 0 则会无限循环

Setup Mode

此设定会影响在连续输出模式的电压与电流设定，在 Ramp 过程使用线性补点。

-
- **Both:** 在连续输出阶段自动调整 CV limit 与 CC limit 设定。
 - **V ONLY:** 在连续输出阶段自动调整 CV limit 值，CC limit 的值则与 CC limit 设定时的值相同。
 - **C ONLY:** 在连续输出阶段自动调整 CC limit 值，CV limit 的值则与 CV limit 设定时的
-

值相同。

范例:

示波器上显示输出为 3 阶段，绿色虚线将以下波形分为三个区隔，每个区隔都有个别的设定值。

无负载状况



Step o:

设定为 2V，上升下降时间 2 秒，存续时间为 1.5 秒。步骤如下：

步骤

3. 确认输出为关闭状态，若屏幕没有显示 **OFF** 指示灯请按下前面板的 **Output ON/OFF** 按键来关闭输出。
 4. 按下 **Menu** 按钮
 5. 转动旋钮使屏幕显示 **SEQ**
 6. 按下 **Menu** 按钮确认
 7. 转动旋钮使屏幕显示 **GROUP**
 8. 按下 **Menu** 按钮确认
 9. 转动旋钮选择一个 group.
 10. 按下 **Menu** 按钮确认
 11. 转动旋钮使屏幕显示 **STEP**
 12. 按下 **Menu** 按钮确认
 13. 按下 **Menu** 按钮确认。 **STEP 0** (默认) 将显示在屏幕上
 14. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。 **TRAMP 0M** 将显示在屏幕上，设定为 **0M**
 15. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。 **TRAMP 00.500S** (default) 将显示在屏幕上。使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 **02.000S**.
 16. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。 **VOLT 00.000V** (default) 将显示在屏幕上。使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 **02.000V**.
 17. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。 **TDWELL 0H** (default) 将显示在屏幕上，然后使用旋钮设定
-

为 0H

18. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。TDWELL 0M (default) 将显示在屏幕上。然后使用旋钮设定为 0M
 19. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。TDWELL 01.000S (default) 将显示在屏幕上。使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 01.500S.
 20. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。菜单将返回 SEQ Setup
-

Step 1:

设定为 3V，上升下降时间 1 秒，存续时间为 0.5 秒。设定步骤与 step 0 相同，若已熟悉此设定程序，可以跳过以下步骤直接设定数值。

步骤

1. 转动旋钮使屏幕显示 **STEP**
 2. 按一次 **Menu** 按钮，使屏幕显示 **STEP 0** (default)
 3. 转动旋钮至 **STEP 1**.
 4. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示 **TRAMP 0M** (default)，设定为 **0M**
 5. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示 **TRAMP 00.500S** (default) 使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 **02.000S**.
 6. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示 **VOLT 00.000V** (default)，使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 **02.000V**.
 7. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示 **TDWELL 0H** (default) 然后使用旋钮设定为 **0H**
 8. 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示
-

TDWELL 0M (default) , 设定为 0M

- 按一次 **Menu** 按钮确认选择。屏幕上显示 TDWELL 01.000S (default)。使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，然后使用旋钮设定为 01.500S。
- 按一次 **Menu** 按钮确认选择。菜单将返回 SEQ Setup menu.

Step 2:

设定为 0V，上升下降时间 1 秒，存续时间为 1 秒。设定步骤与 step1 相似，若已熟悉此操作程序，可以跳过以下步骤 1~10 直接设定数值，再从步骤 11~21 开始设定启动 SEQ 功能。

步骤

- 转动旋钮使屏幕显示 STEP
- 按下 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 STEP 0 (default)
- 转动旋钮至 STEP 2.
- 按一次 **Menu** 按钮确认选择，屏幕显示 TRAMP 0M (default) , 设定为 0M
- 按一次 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 TRAMP 00.500S (default) , 使用 **◀** 或 **▶** 按钮移动光标，使用旋钮设定为 01.000S.
- 按一次 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 VOLT 00.000V (default)
- 按一次 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 TDWELL 0H (default) , 设定为 0H
- 按一次 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 TDWELL 0M (default), 设定为 0M
- 按一次 **Menu** 按钮你确认，屏幕显示

TDWELL 01.000S (default)

10. 按一次 **Menu** 按钮确认, 菜单返回 SEQ
 11. 转动旋钮使屏幕显示 **START**
 12. 按一次 **Menu** 按钮确认, 屏幕显示 **START 0** (default), 设定为 **0**
 13. 按一次 **Menu** 按钮确认, 屏幕显示 **STOP 7**(default), 转动旋钮至 **leave 2**.
 14. 按一次 **Menu** 按钮确认, 转动旋钮使屏幕显示 **CYCLE**
 15. 按一次 **Menu** 按钮确认, 屏幕显示为 **CYCLE 0**(default), 转动旋钮设定为 **1**.
 16. 按下 **Menu** 按钮确认, 菜单返回 SEQ
 17. 按下 **Lock/Local** 按钮退出, 屏幕显示“SEQ MODE”
 18. 按下 **Menu** 按钮
 19. 转动旋钮使屏幕显示 **SEQ**
 20. 按下 **Menu** 按钮确认
 21. 转动旋钮使屏幕显示 **STATE**
 22. 按一次 **Menu** 按钮确认, 在 **STATE** 项目下会显示闪烁的 **OFF** 信号灯
 23. 转动旋钮至 **ON**.
 24. 按下 **Menu** 按钮确认
 25. 按下 **Lock/Local** 按钮退出。屏幕显示 “SEQ MODE”
 26. 按下前面板的 **Output ON/OFF** 后依设定连续输出
- Set SEQ State to on

远端操作

OUTPut:SEQuence[:STATe] {0|1|OFF|ON}

开启/关闭连续输出功能

OUTPut:SEQuence[:STATe]?

输出关闭状态回传值为 0，输出开启状态回传值为 1

OUTPut:SEQuence:MODE {0|1|2}

设定输出模式。0 为电压模式，1 为电流模式，2 为电压与电流模式。

OUTPut:SEQuence:MODE?

询问输出模式，回传值 0，1 或 2。

OUTPut:SEQuence:CYCLe {<cycle>}

设定输出循环次数，设定范围为 0~65535。设定为 0 代表无限循环。

OUTPut:SEQuence:CYCLe?

询问输出循环次数

OUTPut:SEQuence:SETup {<start step>},{<stop step>}

设定输出的起始阶段与停止阶段，设定值为 S0~S7。

OUTPut:SEQuence:SETup?

询问起始阶段与停止阶段

OUTPut:SEQuence:STEP:VOLTage {<step>},{<voltage>|DEF|MIN|MAX}

设定电压值，step 设定值为 S0~S7.

OUTPut:SEQuence:STEP:VOLTage? {<step>}

询问电压设定值，step 为 S0~S7，回传电压值为 Volts。

**OUTPut:SEQuence:STEP:CURRent
{<step>},{<current>|DEF|MIN|MAX}**

设定电流值，step 设定值为 S0~S7。

OUTPut:SEQuence:STEP:CURRent? {<step>}

询问电流设定值，step 为 S0~S7，回传电流值为 amps。

**OUTPut:SEQuence:STEP:RAMP
{<step>},{<time in ms>|MIN|MAX}**

设定上升下降时间，step 设定值为 S0~S7。上升下降时间设定范围为 0~3599999ms。

OUTPut:SEQuence:STEP:RAMP? {<step>}

询问上升下降时间设定值，step 为 S0~S7，回传值为 ms。

**OUTPut:SEQuence:STEP:DWELL
{<step>},{<time in ms>|MIN|MAX}**

设定阶段的存续时间，step 为 S0~S7，最大可设定 86399999ms。

OUTPut:SEQuence:STEP:DWELL? {<step>}

询问阶段的存续时间，Step 为 S0~S7 回传值为

ms.

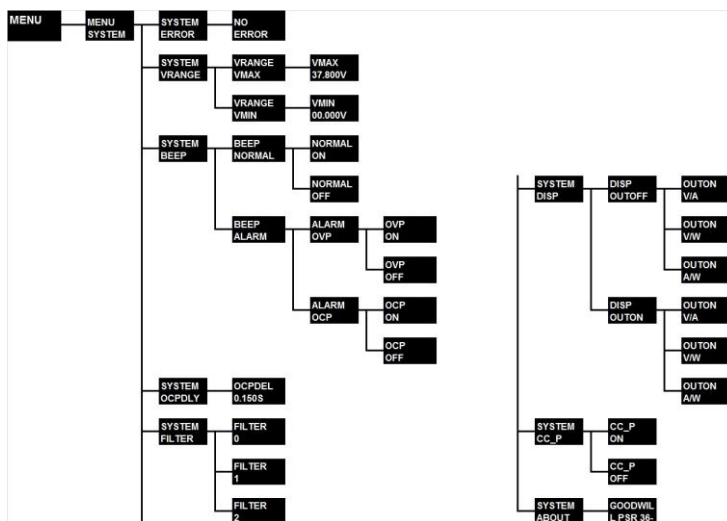
OUTPut:SEQuence:STEP? {<step>}

询问阶段的设定值。Step 为 S0~S7.

系统操作

此章节提供系统信息如查询错误信息、系统蜂鸣声设定、屏幕控制、OCP 延迟设定、开机显示模式与仪器识别查询。大部分系统信息可作为提供维修信息。

Menu tree



错误状态

当系统有错误发生时，屏幕上会显示 **ERR** 指示灯，错误的发生原因有可能为无效的操作或是硬件故障。错误信息最多可储存 32 笔在系统里。请参考第 144 页的错误信息章节以获取更多信息。

- 错误讯息为先进先出(FIFO)顺序，第一个产生的错误讯息为第一笔储存数据，当所有错误讯息都被读取后，屏幕上的 **ERR** 指示灯将会关闭。
- 当通过远程操作时超过 32 个错误讯息产生时，最后一笔错误讯息(最近出现的错误讯息)将会以 -350 取代表示太多错误讯息。在移除错误序列的讯息后，即可储存下一个错误讯息。若在无错误讯息时读取，屏幕上会显示“**NO ERROR**”，远程操作则会回传 +0。
- 可以将电源关闭或是使用 *CLS (清除状态) 指令来清除错误序列，请注意 *RST (重置) 指令无法清除错误序列。

请依以下步骤检视或清除错误讯息。

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **SYSTEM**。
2. 按下 **Menu** 按钮后，屏幕上显示闪烁的 **ERROR** 选项
3. 按下 **Menu** 按钮即可检视错误信息，屏幕上方显示为错误代码(例如-221)，下方则显示错误描述字符串。按下 **Menu** 按钮可以读取下一笔错误信息，直到所有信息都检视完后，屏幕上会显示 **NO ERROR**。

远端操作

SYST:ERR?

从错误序列中读取错误信息。

电压范围

通过前面板，**VRANGE** 选项允许用户设置电压的最大值和最小值。当设定值时，可调整设定范围内的工作电压。

前面板

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **SYSTEM**.
 2. 按下 **Menu** 按钮确认，转动旋钮至 **VRANGE**.
 3. 按下 **Menu** 按钮确认，屏幕上显示闪烁的 **VMAX**
 4. 按下 **Menu** 按钮确认，允许设定最大电压值
 5. 按下 **Menu** 按钮确认，设定最小电压值
 6. 按下 **Menu** 按钮确认，显示屏将显示设置的最小电压的显示状态。
-

系统声音设定

使用前面板操作时，按下按键与转动旋钮时会发出系统提示声，或是侦测到无法预期状况时(OVP/OCP 超出范围)发生时系统会发出警示音，此系统警示音设定如下。

NORMAL

表示在前面板操作时，侦测到按键与旋钮使用时会发出蜂鸣声。默认值的系统蜂鸣声为开启状态。

ALARM

表示在侦测到超出 OVP/OCP 设定范围时，系统会发出警示音。默认值设定状态为关闭，若设定为开启，所发出的警示音为连续的蜂鸣声，直到清除 OVP/OCP 断路状态后此警示音才会停止。

如何禁用蜂鸣声

- 前面板操作
1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **SYSTEM**.
 2. 按下 **Menu** 按钮确认
 3. 转动旋钮至 **BEEP**.
 4. 按下 **Menu** 按钮确认
 5. 屏幕上显示 **NORMAL** 闪烁的蜂鸣设置
 6. 按下 **Menu** 按钮确认。屏幕上显示闪烁的 **ON**
 7. 转动旋钮至 **OFF** 选项
 8. 按下 **Menu** 按钮完成设定
-

远端操作 SYST:BEEPer:NORMAl[:STATe]?

查询蜂鸣器的当前状态

SYST:BEEPer:ALARm:OVP[:STATe]
{0|1|OFF|ON}

指令 0 或 OFF 将会关闭 OVP 警示音，指令 1 或 ON 将会开启 OVP 警示音。

SYST:BEEPer:ALARm:OVP[:STATe]?

查询目前 OVP 警示音的设定状态

SYST:BEEPer:ALARm:OCP[:STATe]
{0|1|OFF|ON}

指令 0 或 OFF 将会关闭系统提示音，指令 1 或 ON 将会开启系统提示音。

SYST:BEEPer:ALARm:OCP[:STATe]?

查询目前 OCP 蜂鸣器的设定状态

OCP 延迟设定

若OCP设定值低于CC限制，输出开启时流入的电流会导致OCP断路。要避免时常被OCP断路中断电流输出时，需要设定OCP延迟时间，OCP延迟为在输出开启时OCP功能暂时停止的一时间间隔，默认值为0.15s，能够依据您的应用来调整延迟时间，请参考以下步骤更改。

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **SYSTEM**.
2. 按下 **Menu** 按钮确认
3. 转动旋钮至 **OCPDEL**.
4. 按下 **Menu** 按钮确认
5. 转动旋钮并使用 **◀** 或 **▶** 来设定数值，例如 0.2s.
6. 按下 **Menu** 按钮完成设定

远端操作

SOURCE:CURRENT:PROTECTION:DELAY
{<ms> | MIN | MAX}

OCP 延迟时间设定范围为 0 至 9.999s.

SOURCE:CURRENT:PROTECTION:DELAY?

查询目前设定的 OCP 延迟时间

显示控制

屏幕控制能够开启/关闭屏幕显示或通过远端操作显示在屏幕上。此功能只适用于通过远端操作的电源。

- 在关闭屏幕显示后，屏幕上不会显示任何信息与指示灯，只有在有错误产生时 **ERR** 指示灯会显示在屏幕上。
 - 可以设定一个字符串(最多 49 字符)显示在屏幕上，受限于屏幕显示的位数，字符串若超过 6 个字符将会以卷动的方式呈现。字符串只能包含字母与数字以及 ‘-’ 且所有字母会以大写方式呈现，无法呈现的字符会以空白取代。
 - 一旦电源返回前面板操作时，屏幕显示将会开启且字符串会被清除。
-

远端操作

DISPlay {OFF|ON}

关闭/开启屏幕显示

DISPlay:TEXT <quoted string>

显示一个字符串在屏幕上，字符串必须包含在引号内，例如 **DISPlay:TEXT "HELLO WORLD"** 将会显示“HELLO WORLD”在屏幕上

DISPlay:TEXT:CLear

清除显示信息

产品识别

可以通过选单查询电源的产品识别串行，包含厂牌名称、型号、序列号、主要 MCU 软件版本、若有加装适配卡则有包含 USB/GPIB 适配卡软件版本信息。

- 产品识别指令也可以使用*IDN?.指令来查询

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **SYSTEM**.
2. 按下 **Menu** 按钮确认，转动旋钮至 **ABOUT**.
3. 按下 **Menu** 按钮确认。
4. 屏幕显示的产品标识符串如下图，会显示厂牌名称、型号、序号与软件版本。

```
GOODWILL PSR 36-7 TW16113002 1.04  
B8TEST6-1.01
```

远端操作

*IDN?

查询电源的产品识别字串，回传的内容如下

```
GOODWILL PSR 36-7 TW16113002 1.04  
B8TEST6-1.01
```


SCPI 指令版本

此电源的远端操作指令适用于目前 SCPI 指令版本。

远端操作

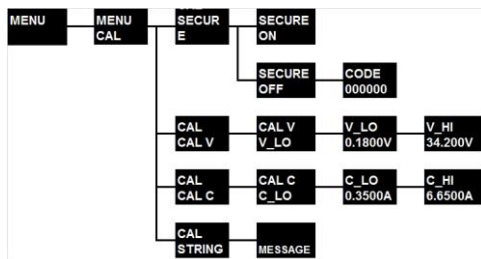
SYST:VERS?

查询 SCPI 版本，回传的字符串形式为 YYYY.V ，
Y 代表版本的年份，V 代表该年的版本。（例如
1996.0）

校正

本章节介绍如何校正电源

菜单树



注意

电源未经正确校准，达不到规定的精度。校准电源之前，请确保有专业资质，并仔细阅读本章节。

校正解锁

为防止未经许可而误用校正功能，出厂默认校正功能为锁定的状态，若要进行校正需要执行解锁步骤如下。



注意

建议启动校正保护锁定以防止未经许可人员使用此功能，若忘记设定的解锁密码，请使用主密码来解除锁定并重新设定一次解锁密码，主密码为仪器序号的后 6 位数字。

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮直至屏幕显示 **CAL**
2. 按下 **Menu** 按钮确认。屏幕显示闪烁的 **SECURE**
3. 按下 **Menu** 按钮确认。屏幕显示闪烁的 **ON** (默认)
4. 转动旋钮至 **OFF**.
5. 按下 **Menu** 按钮确认。屏幕上显示默认的数字

六个零(000000)

6. 使用 ◀ 或 ▶ 按钮设定密码，完成后按下 **Menu** 按钮解除锁定
-

远端操作

CAL:SEC:STAT {OFF | ON},<code>

开启/关闭校正保护锁定，密码为不包含引号的六个字母与数字。

校正保护

为防止未经许可的校正操作，建议在完成校正后再次启动校正保护锁定，步骤如下。

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **CAL**.
 2. 按下 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 **SECURE**
 3. 按下 **Menu** 按钮确认，屏幕显示 **SECURE**
 4. 转动旋钮至 **ON**.
 5. 按下 **Menu** 按钮确认。屏幕上显示默认的两个零(00)
-

6. 使用旋钮和 ◀ 或 ▶ 按钮来输入新密码
-

远端操作

CAL:SEC:STAT {OFF | ON},<code>

开启/关闭校正保护锁定，密码为不包含引号的六个字母与数字。

更改锁定密码

要变更新密码必须先依上一章节执行解锁步骤。

前面板操作

请依照校正解锁章节解锁再依照 校正保护章节重新设定密码锁定。

远端操作

CAL:SEC:STAT OFF,<code>

关闭锁定功能

CAL:SEC:CODE <new code>

设定新密码，需为不包含引号的六个字母与数字。

CAL:SEC:STAT ON,<new code>.

使用新密码开启锁定。

校正步骤

此章节介绍经由前面板操作来执行电源的校正，下表列出输出电压与电流相对应的校正点。

校正点	电压 / 电流	校正点
CAL V		V_LO
		V_HI
CAL C		C_LO
		C_HI

请依照以下步骤来校正电源的输出电压与电流。

- 步骤
1. 解除所有连接在电源供应器上的负载。
 2. 要校正输出电压需连接一台数字电压表(例如: GDM-8261A)至输出端子。校正电流则连接一适当的电流监控电阻器置输出端子, 然后再连接一台数字电压表至监控电阻器上。
 3. 根据校正解锁章节解除电源的校正保护, 当完成此步骤会直接离开此模式。



数字电表需为准确的, 且能够承受输入电流 7A, 否则有可能会烧断电表的电流保险丝或对电表的线路造成损坏。



电源必须要在校正模式, 按照校正解锁章节检视校正保护状态并将锁定解除后屏幕显示如下:

SECURE
OFF

- 操作步骤
1. 按下 **Menu** 按钮, 转动旋钮至 **CAL**.
 2. 按下 **Menu** 按钮确认

3. 转动旋钮 **CAL V** 为校正输出电压，**CAL C** 为校正输出电流。选择 **CAL V** 来校正输出电压。

4. 按下 **Menu** 按钮确认选择后 **V_LO** 将会显示在屏幕上。

5. 按下 **Menu** 按钮确认后，将会开始执行 LO 电压调整，屏幕显示如下

V_LO
01.800V

6. 读取电表的读值并调整 PSR 36-7/60-6 的电压值，例如，若电表的读值为 2.029V，使用 ◀ 或 ▶ 调整显示值为 2.029V。屏幕状态显示如下。若要更准确的校正，必须要等候数秒直到电表读值稳定。

V_LO
1.429V

7. 按下 **Menu** 按钮确认，电源开始执行 HI 电压调整，屏幕显示如下

V_HI
34.200V

8. 读取电表的读值并调整 PSR 36-7/60-6 的电压值，例如，若电表的读值为 32.063V，使用 ◀ 或 ▶ 按钮调整显示值为 32.063V。屏幕状态显示如下。若要更准确的校正，必须要等候数秒直到电表读值稳定。

V_HI
33.063

9. 按下 **Menu** 按钮完成设置

10. 移除在电表输入 HI 端的香蕉接头如下图所示：



11. 在电表电流端子上接上香蕉接头如下图所示



12. 转动旋钮至 **CAL C** 校正输出电流
13. 再次按下 **Menu** 按键，屏幕将会显示 **C_LO**
14. 再次按下 **Menu** 按键确认后，将会开始执行 LO 电流调整，屏幕显示如下

C_LO
0.3200A



15. 读取电表的读值并调整 PSR 36-7/60-6 的电流值，例如，若电表的读值为 0.3500A，使用 **◀** 或 **▶** 调整显示值为 0.3500A.屏幕状态显示如下。若要更准确的校正必须要等候数秒直到电表读值稳定

C_LO
0.3500A


16. 再次按下 **Menu** 按键，电源将会开始执行 HI 电流调整，屏幕显示如下

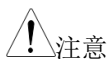
C_HI
6.4000A

17. 读取电表的读值并调整 PSR 36-7/60-6 的电

流值，例如，若电表的读值为 6.6500A，使用  或  调整显示值为 6.6500A，屏幕状态显示如下。若要更准确的校正，必须要等候数秒直到电表读值稳定。

C_HI
6.6500A

18. 按下  按键完成校正调整，按下任何按键即可退出校正



注意

若是使用远程操控来执行校正，可以使用远程指令或按下前面板的 LOCAL 键来中止校正程序。






校正讯息串列

校正完成前后可以留下一讯息串行，可用来记录最后一次校正日期或下一次校正日期，讯息列最多为 35 个字符。

可以使用前面板操作或远程操作来读取校正讯息，若要储存校正讯息，则只能使用远程操作来完成。

依照以下步骤来获取 PSR 36-7/60-6 校正信息

前面板操作

1. 按下  按钮，转动旋钮至 **CAL**.
2. 按下  按钮确认
3. 转动旋钮至 **STRING**.
4. 按下  按钮确认。校正信息即以滚动文字的方式呈现在屏幕上
5. 使用  或  按钮向前/后移动或停止移动

远端操作

- 仪器必须要处于解锁状态才可以设定校正信息串列
- 校正信息串列最多为 35 个字符

CAL:STR <quoted string>

储存校正信息。例如，使用指令
CAL:STR "CAL 14-09-13" 储存最后的校正日期或是下一次的校正日期。

远端控制设定

要通过远端操作接口来操作电源必须要安装远端接口卡，更多远端控制信息，请参考第 100 页的“远端控制参考信息”章节。

远端接口选择

USB 和 GPIB + USB 接口是电源的选配件，当使用远端接口时，可以同时保留 USB 和 GPIB 接口与电脑之间的连接线。

USB 接口

使用 USB 接口时，必须要确认 USB 接口与电脑两端有确实连接。

- 当连接 USB 接口时，计算机将会侦测连接的装置并要求安装 VISA 驱动程序。若计算机没有安装此驱动程序，请至 NI 网站下载 NI-VISA Run-Time Engine 4.2 版或更新版本，安装完成后计算机即可透过 USB 接口侦测到电源。

GPIB 接口

每个装置的 GPIB 接口都有其一个地址，重复的地址会导致 GPIB 通讯产生问题，电源提供 31 个地址可以选择(0-30)，当进入选单时目前的地址会显示在屏幕上，出厂默认值为 10。



只能通过前面板选择 GPIB 位址

- GPIB 地址储存于非暂存内存内，当电源关闭或重新设定远程接口后地址不会改变。
- 默认的 GPIB 地址为 10，避免使用此地址在其他装置的接口串行总线上。

请依照以下步骤来检视/设定 GPIB 地址，此设定只适用于有安装 GPIB 接口的 PSR 36-7/60-6

前面板操作

1. 按下 **Menu** 按钮，转动旋钮至 **GPIB**.
2. 按下 **Menu** 按钮确认，**ADDR** 将会显示在屏幕上
3. 按下 **Menu** 按钮确认，屏幕上显示 **ADDR 10** (预设)
4. 若需要的位址不是预设值 10，转动旋钮调整至欲设定的位址。
5. 按下 **Menu** 按钮完成地址设定，按下任何按钮即可离开设定。新的 GPIB 地址会储存在非暂存内存内，当电源关闭或重新设定远程接口后地址不会改变。

关于使用于 GPIB 接口与电脑之间的连接线，请注意以下的限制。

GPIB Cable 限制

- 连接的总数包含电脑不能超过 15
- 所有 GPIB cable 总长度不能超过 2 公尺乘上连接线的总和，最多为 20 公尺。
- 单独的 GPIB cable 长度不能超过 4 公尺，否则数据传输过程有可能会中断。
- GPIB 接口不可堆栈超过 3 个连接器，需确认所有连接端是否在适当位置并确实固定。

远端控制参考资料

若您第一次使用 SCPI 语言，在使用指令控制电源供应器时请详细阅读本章节。不正确的指令会造成电源非预期的操作与输出，有可能会造成连接装置损坏。

SCPI 语言摘要	102
SCPI 语言介绍	102
SCPI 指令中使用的符号	102

SCPI 语言摘要

SCPI 语言介绍

SCPI 是以 ASCII 定义，用于量测仪器的指令语言。介绍关于透过远程接口操作仪器的基本方法。SCPI 指令为阶层式结构(或称树状系统)，在此系统中，相关指令集合于共同节点或根节点下形成子系统。以下是部分 SOURce 子系统，可由此了解树状系统的结构。

[SOURce:]

CURRent {<current> | MIN | MAX | UP | DOWN}

CURRent? [MIN | MAX]

CURRent:

TRIGgered {<current> | MIN | MAX}

TRIGgered? {MIN | MAX}

VOLTage {<voltage> | MIN | MAX | UP | DOWN}

VOLTage? [MIN | MAX]

VOLTage:

TRIGgered {<voltage> | MIN | MAX}

TRIGgered? {MIN | MAX}

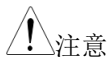
SCPI 指令使用符号

在开始使用 SCPI 指令前，必须要先了解以下 SCPI 指令语法使用的符号。

- **中括号 ([]) :**
表示括号里面的字符或参数是可以省略的，括号不须与指令字符串送出。
- **大括号 ({}):**
用于包住指令字符串中可选择的参数，括号不须与指令字符串送出。
- **箭型括号 (<>) :**
括号内必须是一指定的参数值。例如，SCPI 指令

CURRent {<current>} 表示在箭型括号内的参数值为一个指定的电流值 0.1A，括号不须与指令字符串送出。

- **垂直线 (|) :**
用来分隔指令字符串中的参数
- **冒号 (:):**
用来与下一个阶层分隔，例如 **SOURce:CURRent:TRIGgered.**
- **空白 () :**
用来分隔字元与参数
- **逗号 (,) :**
用来分隔参数，例如 **APPLy 36,3.**
- **分号 (;) :**
用来分隔两个指令并可结合两个指令为一个指令字符串。例如，下指令串 **VOLT MAX;CURR MAX** 和下指令 **VOLT MAX** 与 **CURR MAX** 效果是一样的。



如欲合并来自不同子系统的指令，必须要使用使用冒号(:)和分号(;)。例如，以下的指令字符串若不使用冒号或分号就会发生错误。

DISP:TEXT:CLE::SOUR:CURR MIN

指令形式

本手册中使用的 SCPI 指令形式如下

CURRENT {<current> | ***MINimum*** | ***MAXimum*** | ***UP*** | ***DOWN***}

以上指令包含大写与小写字母为 SCPI 基本语法，大写字母为指令的缩写，使用缩写可简化指令。一般为增加可读性，则应大小写均保留。

例如，以上的指令形式，*CURRENT* 与 *CURR* 都是可接受的形式，但若使用无法识别或片段的形式如 *CUR* 与 *CURREN*，则会发生错误。

MIN 与 MAX 参数

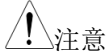
在许多指令中，最大最小值可以使用参数 ***MINimum***/***MAXimum*** 取代。如以下指令：

CURRENT {<current> | ***MIN*** | ***MAX***}

设定电流为最小值(0A)，可以使用指令 ***CURR 0*** 或 ***CURR MIN***。

设定与查询指令

指令分为设定与询问指令，设定指令用来设定参数值或仪器状态，例如，***VOLT 5*** 代表 CV limit 设定为 5V。指令结尾字符为 '?' 代表询问指令，用来询问目前设定值与仪器状态，例如，***VOLT?*** 代表询问目前的 CV limit 设定值。在一些询问指令中可以增 ***MIN***/***MAX***/***DEF*** 参数用来询问 ***minimum***/***maximum***/***default*** 的设定值，例如，***VOLT? MAX*** 指令将会回传仪器 CV limit 最大值。



如果在尚未读取第一个询问指令时，就送出第二个询问指令，并欲读取第二个指令的结果，可能会收到第一个结果的部分与第二个结果合在一起。为了避免此种情形，切勿在尚未读取第一个询问指令时，就送出第二个询问指令。当无法避免时，在第二个询问指令前送出 device clear 信息。

SCPI 指令结尾

指令送出必须以<新列>字符作结尾。IEEE-488 EOI (结束或识别) 讯息可以用来替代<新列>字符使用。<回转键> + <新列>亦可。任何指令终结将重新设定现在的 SCPI 指令路径至根节点。<新列> 字符的 ASCII 十进制代码是 10。

常用 SCPI 指令

GPIB (IEEE-488.2 标准) 将一系列执行功能指令例如 reset、self-test 与 status 定义为常用指令。GPIB 指令常用一星号“*”开头并包含 4 到 5 个字符，可包含 1 或多个参数。指令字符与第一个参数需留空白隔开，使用分号“;”分隔数个指令，如下：

****RST; *CLS; *ESE 32; *OPC?***

SCPI 参数类型

SCPI 语言为使用于程序中的讯息与响应消息定义了数种数据型态。

有数值参数、离散参数、布尔参数与字符串参数这几种类型。

数值参数:

需有数值参数的指令均接受一般十进制的数字，包含小数点及一些科学符号。数值参数包含一些特殊值，如最小值 **MINimum**、最大值 **MAXimum** 及默认值 **DEFault**。一些工程记号单位(例如 V, A, 或 S)也是可接受的，对于数值参数，电源会自动四舍五入，以下为使用数值参数的指令：

VOLT {<voltage> | MIN | MAX | UP | DOWN}

离散参数:

离散参数使用于有限字数设定的程序中(例如 **BUS**、**IMM**)，和指令关键词相同，为简化时可只用大写字母表示，为增加阅读性时则大小写均应保留。询问结果则都是以简化形式回传，以下为离散参数例子：

TRIG:SOUR {BUS | IMM}

布尔参数:

布尔参数表示的是一个二进制状态，非真即假。在假的状态时，电源接受“OFF”或“0”的表示法，在真的状态下，电源接受“ON”或“1”的表示法。在您询问布尔参数时，电源只会回传“0”或“1”。以下是使用布尔参数指令的例子：

DISP {OFF | ON}

字符串参数:

字符串参数可以是任何 ASCII 字符的组合。字符串必须在对等单或双引号之内，如引号本身为字符串一部份，必须以连续两个引号表示。以下为使用字符串参数的例子：

DISP:TEXT <quoted string>

SCPI 指令

此章节包含输出设定与操作指令、触发、系统、校正与状态指令以及 IEEE-488 常用指令与其指令描述。

输出设定与操作指令

以下为程控电源供应器输出操作的指令，虽然 **APPLY** 指令为设定 CV/CC limit 最直接的方法，但 **VOLT** 与 **CURR** 指令能够更弹性的改变个别设定。

APPLY

```
{<voltage>|DEF|MIN|MAX},{<current>|DEF|MIN|MAX}
```

APPLY?

OUTPut

```
[[:STATe] {0|1|OFF|ON}
```

```
[[:STATe]?
```

```
[SOURce:]
```

```
CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
```

```
{<current>|MIN|MAX|UP|DOWN}
```

```
CURRent[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {MIN|MAX}
```

```
CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement] {<current>|DEF}
```

```
CURRent[:LEVel][:IMMediate]:STEP[:INCRement]? {DEF}
```

```
CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude] {<current>|MIN|MAX}
```

```
CURRent[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? {MIN|MAX}
```

```
CURRent:PROTection[:LEVel] {<current>|MIN|MAX}
```

```
CURRent:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
```

```
CURRent:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
```

```
CURRent:PROTection:STATe?
```

```
CURRent:PROTection:TRIPped?
```

```
CURRent:PROTection:CLEar
```

VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]
{<voltage>|MIN|MAX|UP|DOWN}
VOLTage:STEP {<voltage>|DEFAult}
VOLTage:STEP? {DEFAult}
VOLTage[:LEVel][:IMMediate][:AMPLitude]? {MIN|MAX}
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]{<voltage>|MIN|MAX}
VOLTage[:LEVel]:TRIGgered[:AMPLitude]? {MIN|MAX}
VOLTage:PROTection[:LEVel] {<voltage>|MIN|MAX}
VOLTage:PROTection[:LEVel]? {MIN|MAX}
VOLTage:PROTection:STATe {0|1|OFF|ON}
VOLTage:PROTection:STATe?
VOLTage:PROTection:TRIPPed?
VOLTage:PROTection:CLEAr
MEASure
:CURRent[:DC]?
[:VOLTage][:DC]?
:SENSe:EXTeRnal {OFF|ON}
:SENSe:EXTeRnal?

若要更详细的指令叙述，请参考以下的范例。

```
APPLY{<voltage>|DEF|MIN|MAX},{<current>|DEF|MIN|MAX}  
}]
```

此指令用来设定 CV/CC limit 值，结合 VOLT 与 CURR 指令，若电压或电流其中一个值不在有效的范围内时，将会有错误产生，当指令执行时 CV/CC limit 就会马上改变。

除了输入电压/电流值，使用参数 DEF/MIM/MAX 也是可以接受的。MINimum 与 MAXimum 设定电压或电流值至 CV/CC limit 有效的最大与最小值。若使用 DEFAult 参数则 CV/CC limit 会被储存在储存点 0。

若 APPLY 指令后面只有一个参数则会被设定为 CV limit。

APPLy?

这个指令是用来询问目前 CV/CC limit 值，回传值为科学符号格式并用逗号分隔。

OUTPut {OFF/ON}

这个指令是用来启动或关闭电源供应器的输出，重置后的输出皆为关闭 OFF 状态。

OUTPut?

这个指令用来询问输出状态，回传值 1 代表输出开启 ON，回传值 0 代表输出关闭 OFF。

CURRent {<current>/MINimum/MAXimum/UP/DOWN}

这个指令用来设定电源的 CC limit。若输出开启时使用这个指令会改变电源的输出为新设定的 CC limit。

MINimum 或 *MAXimum* 能够使用特定的值代替，*UP* 或 *DOWN* 参数能够用来增加或减少 CC limit 值，*CURRENT:STEP* 指令用来设定增加与减少的数量。

CURRent? {MINimum/MAXimum}

此询问指令是用来回传目前程序设定的电流位准，回传为科学符号格式。当下 *CURR? MAX* 与 *CURR? MIN* 指令时，会回传电流可程序设定的最高与最低值。

CURRent:STEP {<numeric value>/DEFault}

此指令用来设定 CC limit 值增加或减少的幅度，默认值为 0.5mA。

CURRent:STEP? {DEFault}

此询问指令用来询问目前设定的电流幅度，回传值为科学符号格式。

CURRent:TRIGgered {<current>/MINimum/MAXimum}

这个指令用来控制等待触发的电流标准，为当触发时被传送到输出端的储存值。之后的 **CURRent** 指令将不会影响任何等待的触发标准。

CURRent:TRIGgered? [MINimum/MAXimum]

这个询问指令用来询问目前控制的触发电流标准，当下 **CURR:TRIG? MAX** 与 **CURR:TRIG? MIN** 指令时，电源会回传可设定的最高与最低触发电流标准。

CURRent:PROTection {<current>/MINimum/MAXimum}

这个指令用来设定过流保护电流机制启动时的电流标准，若输出电流高于 OCP 标准，输出电流会被控制为零，同时设定质疑状态缓存器“OCP”位，在解除导致 OCP 保护机制启动的原因后，可以使用 **CURR:PROT:CLE** 这个指令来清除状态。

CURRent:PROTection? [MINimum/MAXimum]

这个询问指令用来询问目前设定的过流保护标准。当使用 **CURR:PROT? MAX** 与 **CURR:PROT? MIN** 指令，电源的回传值为过流保护标准可设定的最大与最小值。

CURRent:PROTection:STATe {0/1/OFF/ON}

这个指令是用来启动或关闭过流保护功能。

CURRent:PROTection:STATe?

这个指令是用来询问目前过流保护功能的状态。回传值 1 代表 OCP 功能启动，回传值 0 代表 OCP 功能关闭。

CURRent:PROTection:TRIPped?

这个指令是用来询问是否有 OCP 断路事件发生。回传值 0 代表没有 OCP 断路事件产生，回传值 1 代表有 OCP 断路事件产生。可以使用 **CURRent:PROTection:CLEar** 这个指令来清除 OCP 断路事件。

CURRent:PROTection:CLEar

这个指令用来清除过流保护断路事件。下完指令后，输出电流会被重新储存在电流保护断路前的状态，OCP 断路标准仍然保持目前设定的值。在清除断路事件之前，要使输出电流低于 OCP 断路标准，或是调整 OCP 断路标准大于输出电流。

MEASure:CURRent?

这个指令用来询问电源量测到的电流输出值，回传的读值为科学符号格式。

VOLTage {<voltage>/MINimum/MAXimum/UP/DOWN}

这个指令用来设定电源的 CV limit。若输出开启则使用这个指令会改变电源的输出为新设定的 CV limit。

MINimum 或 ***MAXimum*** 能够使用特定的值代替，***UP*** 或 ***DOWN*** 参数能够用来增加或减少 CV limit 值，***VOLTage:STEP*** 指令用来设定增加总额与减少总额。

VOLTage? [MINimum/MAXimum]

此询问指令是用来回传目前程序设定的电压位准，回传为科学符号格式。当下 ***VOLTage? MAX*** 与 ***VOLTage? MIN*** 指令时，会回传电压可程序设定的最高与最低值。

VOLTage:STEP {<numeric value>/DEFault}

此指令用来设定 CV limit 值增加或减少的幅度，默认值为 5mV。

VOLTage:STEP? {DEFault}

此询问指令用来询问目前设定的电压幅度，回传值为科学符号格式。

VOLTage:TRIGgered {<voltage>/MINimum/MAXimum}

这个指令用来设定等待触发的电压标准，为当触发时被传送到输出端的储存值。之后的 **VOLTage** 指令将不会影响任何等待的触发标准。

VOLTage:TRIGgered? [MINimum/MAXimum]

这个询问指令用来询问目前设定的触发电流标准，当下 **CURR:TRIG? MAX** 与 **CURR:TRIG? MIN** 指令时，电源会回传可设定的最高与最低触发电流标准。

VOLTage:PROTection {<voltage>/MINimum/MAXimum}

这个指令用来设定过流保护电压机制启动时的电压标准，若输出电压高于 OVP 标准，内部的 SCR 装置会使输出短路，同时设定质疑状态缓存器“OVP”位，在解除导致 OVP 保护机制启动的原因后，可以使用 **VOLT:PROT:CLE** 这个指令来清除状态。

VOLTage:PROTection? {MINimum/MAXimum}

这个询问指令用来询问目前设定的过压保护标准。当使用 **VOLT:PROT? MAX** 与 **VOLT:PROT? MIN** 指令，电源的回传值为过压保护标准可设定的最大与最小值。

VOLTage:PROTection:STATe {0/1/OFF/ON}

这个指令是用来启动或关闭过压保护功能。

VOLTage:PROTection:STATe?

这个指令是用来询问目前过压保护功能的状态。回传值 1 代表 OVP 功能启动，回传值 0 代表 OVP 功能关闭。

VOLTage:PROTection:TRIPped?

这个指令是用来询问是否有 OVP 断路事件发生。回传值 0 代表没有 OVP 断路事件产生，回传值 1 代表有 OVP 断路事件产生。可以使用 VOLTage:PROTection:CLEar 这个指令来清除 OVP 断路事件。

VOLTage:PROTection:CLEar

这个指令用来清除过压保护断路事件。下完指令后，输出电压会被重新储存在电压保护断路前的状态，OVP 断路标准仍然保持目前设定的值。在清除断路事件之前，要使输出电压低于 OVP 断路标准，或是调整 OVP 断路标准大于输出电压。

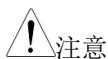
MEASure[:VOLTage]?

这个指令用来询问电源量测到的电压输出值，回传的读值为科学符号格式。

触发指令

处于触发系统下的电源在接收一个触发时能够改变电压与电流，也能够选择触发源并插入一个触发。要触发电源必须要完成以下步骤。

- 首先，必须先选定接收触发的电源供应器的触发源，从远程接口的串行总线触发器或立即触发都是可接受的。
- 然后，能够设定在指定的触发源上侦测到触发与开始任何相关联输出间的延迟时间



延迟时间只适用在使用串行总线触发器的触发源。

- 最后，必须要提供一 **INITiate** 指令，若选择 **IMMediate** 源，选择的输出会马上被设定为触发标准，但若触发源为串行总线，电源供应器会在接收到 **GET** (群组触发)或 ***TRG** 指令后被设定为触发标准。

以下指令被收集并用于处理触发。有关更详细的说明，请从“触发源选项”和“触发指令说明”部分进行检查。

INITiate[:IMMediate]

TRIGger[:SEquence]

:DELay {<seconds> | MIN | MAX}

:DELay?

:SOURce {BUS | IMM}

:SOURce?

*TRG

触发来源选项

必须要先选定接收触发的电源的触发来源，此外，触发被储存在暂存内存里。在重新开启电源或重新设定远程接口后，触发源会被设为串行总线。

总线触发

- 传送 **TRIG:SOUR BUS** 指令选择串行总线触发源。
- 在选择串行总线触发源后通过 **USB** 或 **GPIB** 远程接口传送 ***TRG** 指令来触发电源，传送指令后，若有设定延迟时间，触发会依照所设定的触发时间执行。
- 当选择串行总线触发源时传送等待指令 ***WAI** 确保达到同时性，当下 ***WAI** 指令时，在执行其他指令前，电源会等待所有待执行指令完成。例如，指令 **TRIG:SOUR BUS; *TRG; *WAI; *TRG; *WAI** 可以确保第一个触发接受后会在第二个触发被接受前执行。
- 当最后一个指令执行完毕后，可以使用操作完成询问指令 (***OPC?**) 或操作完成指令 (***OPC**) 产生信号。当最后指令执行完毕时，下指令 ***OPC?** 回传值 1 会被传送到输出缓冲区。当操作完成时，下指令 ***OPC** 会在标准事件缓存器设定 **OPC** 位 0。

立即触发

- 传送 **TRIG:SOUR IMM** 指令选择立即触发源。
- 在选择 **IMMEDIATE** 为触发源后，**INITiate** 立即转换 **VOLT:TRIG** 或 **CURR:TRIG** 值为 **VOLT** 或 **CURR** 值，所有延迟都会被忽略。

触发指令描述

对于新用户，请在指令前仔细阅读指令说明。不正确地指令会导致没有任何反应。

INITiate

若触发来源为 IMMEDIATE，使用这个指令会完成一个完整的触发循环。若触发来源为串行总线，使用这个指令会启动触发系统。

TRIGger:DElay {<seconds>/MINimum/MAXimum}

这个指令用来设定在侦测到选定的触发源上的事件与开始任何在输出的触发动作间的延迟时间。设定的范围为 0 至 3600 秒，最少为 0 秒，最多到 3600 秒。用指令 *RST 可将值设定为 0 秒。

TRIGger:DElay? [MINimum/MAXimum]

这个询问指令用来询问触发延迟时间。

TRIGger:SOURce {BUS/IMMEDIATE}

这个指令用来选择电源供应器的触发来源，不管串行总线触发或内部立即触发都可以被接受，用 *RST 指令将选择为串行总线触发来源。

TRIGger:SOURce?

这个询问指令用来询问目前的触发来源，回传为 **BUS** 或 **IMM**。

****TRG***

当选择串行总线触发为触发源时，使用这个指令用来产生一个触发至触发子系统。

输出控制指令

本章节详述有关多重输出控制与连续输出时使用的指令。

Master & Slave 应用指令

本章节的指令为 Master & Slave 应用的控制指令

OUTPut:

:CONTRol:DELAy {<on delay>/MIN/MAX},{<off

delay>/MIN/MAX}

:CONTRol:DELAy?

:CONTRol:MODE {0/1/2/3/4/5}

:CONTRol:MODE?

:CONTRol[:STATe] {0/1/OFF/ON}

:CONTRol[:STATe]?

OUTPut:CONTRol:DELAy {<on delay>/MIN/MAX},{<off

delay>/MIN/MAX}

这个指令用来设定 master-slave 控制开启延迟时间与关闭延迟时间，可设定范围为 0~60 秒。

OUTPut:CONTRol:DELAy?

这个指令用来询问 master-slave 控制开启与关闭的延迟时间，回传的值会以逗号分隔。例如，回传值为“+3,+5”表示开启的延迟时间为 3 秒，关闭的延迟时间为 5 秒。

OUTPut:CONTRol:MODE {0/1/2/3/4/5}

这个指令用来设定 master-slave 控制的操作模式。

0 表示 P-MA (并联 master) 模式。

1 表示 P-SL (并联 slave) 模式。

2 表示 S-MA (串联 master) 模式。

3 表示 S-SL (串联 slave) 模式。

4 表示 NORMAL 模式。

5 表示 TRACK 模式。

OUTPut:CONTRol:MODE?

这个指令用来询问 master-slave 控制的操作模式。

OUTPut:CONTRol[:STATe] {0/1/OFF/ON}

这个指令用来开启 / 关闭 master-slave 控制的功能。

OUTPut:CONTRol[:STATe]?

这个指令用来询问 master-slave 控制为开启或关闭状态。回传值 1 代表开启，回传值 0 代表关闭。

连续输出指令

本章节的指令可用来控制连续输出功能

OUTPut:

:SEQuence[:STATe] {0|1|OFF|ON}
:SEQuence[:STATe]?
:SEQuence:MODE {0|1|2}
:SEQuence:MODE?
:SEQuence:CYCLe {<cycle>}
:SEQuence:CYCLe?
:SEQuence:SEUp {<start step>},{<stop step>}
:SEQuence:SEUp?
:SEQuence:STEP:CURRent
{<step>},{<current>|DEF|MIN|MAX}
:SEQuence:STEP:CURRent? {<step>}
:SEQuence:STEP:DWEL {<step>},{<time in ms>|MIN|MAX}
:SEQuence:STEP:DWEL? {<step>}
:SEQuence:STEP:RAMP {<step>},{<time in ms>|MIN|MAX}
:SEQuence:STEP:RAMP? {<step>}
:SEQuence:STEP:VOLTagE
{<step>},{<voltage>|DEF|MIN|MAX}
:SEQuence:STEP:VOLTagE? {<step>}
:SEQuence:STEP? {<step>}

OUTPut:SEQuence[:STATe] {0|1|OFF|ON}

开启/关闭连续输出功能

OUTPut:SEQuence[:STATe]?

回传值 0 代表连续输出功能关闭，回传值 1 代表连续输出功能开启。

OUTPut:SEQuence:MODE {0|1|2}

设定连续输出模式。0 表示只有电压，1 表示只有电流，2 表示电压与电流皆受到连续输出控制。

OUTPut:SEQuence:MODE?

询问连续输出模式，回传值为 0、1 或 2。

OUTPut:SEQuence:CYCLe {<cycle>}

设定连续输出的循环次数，设定范围为 0~65535，设定为 0 表示会无限循环。

OUTPut:SEQuence:CYCLe?

询问连续输出的循环次数。

OUTPut:SEQuence:SETup {<start step>},{<stop step>}

设定输出的起始阶段与停止阶段，设定值为 S0~S7。

OUTPut:SEQuence:SETup?

询问开始与停止阶段。

OUTPut:SEQuence:STEP:VOLTage{<step>},{<voltage>}/DEF/ MIN/MAX}

设定阶段的电压值，step 为 S0~S7。

OUTPut:SEQuence:STEP:VOLTage? {<step>}

询问阶段设定的电压值，step 为 S0~S7，回传值电压值为 Volts。

OUTPut:SEQuence:STEP:CURRent {<step>}, {<current>}/DEF /MIN /MAX}

设定阶段的电流值，step 为 S0~S7。

OUTPut:SEQuence:STEP:CURRent? {<step>}

询问阶段设定的电流值，step 为 S0~S7，回传值电流值为 amps。

OUTPut:SEQuence:STEP:RAMP {<step>},{<time in ms>/MIN/MAX}

设定上升下降时间，step 设定值为 S0~S7。上升下降时间设定范围为 0~3599999ms。

OUTPut:SEQuence:STEP:RAMP? {<step>}

询问阶段的上升下降时间，step 设定值为 S0~S7，回传的时间为 ms。

OUTPut:SEQuence:STEP:DWEL {<step>},{<time in ms>/MIN/MAX}

设定阶段的存续时间，step 为 S0~S7，最大可设定 86399999ms。

OUTPut:SEQuence:STEP:DWEL? {<step>}

询问阶段的存续时间，step 设定值为 S0~S7，回传的时间为 ms。

OUTPut:SEQuence:STEP? {<step>}

询问阶段的设定值。Step 为 S0~S7。

系统相关指令

本章节介绍的系统相关指令可用来检视电源供应器的状态，相关指令详细信息请阅读以下指令解释。

DISPlay[:WINDow]

[:STATe] {OFF|ON}
[:STATe]?
:TEXT[:DATA] <quoted string>
:TEXT[:DATA]?
:TEXT:CLEAr

SYSTem

:BEEPer[:IMMEDIATE]
:BEEPer:ALARm:OVp[:STATe] {0|1|OFF|ON}
:BEEPer:ALARm:OVp[:STATe]?
:BEEPer:ALARm:OCp[:STATe] {0|1|OFF|ON}
:BEEPer:ALARm:OCp[:STATe]?
:BEEPer:NORMAl[:STATe] {0|1|OFF|ON}
:BEEPer:NORMAl[:STATe]?
:ERRor?
:VERsion?

**IDN?*

**RST*

**TST?*

**SAV {0|1|...|99}*

**RCL {0|1|...|99}*

DISPLay {OFF|ON}

开启或关闭前面板显示屏幕。当关闭时，屏幕除了 ERR 指示灯外不会显示任何内容。按下前面板的 LOCAL 键回复到手动操作时，屏幕显示会自动开启。

DISPlay?

询问屏幕显示为开启或关闭状态。回传值 0 代表屏幕为 OFF 状态，回传值 1 代表屏幕为 ON 状态。

DISPlay:TEXT <quoted string>

设定屏幕显示字符串，当执行此指令时，前面板屏幕会关闭并显示设置的字符串。字符串最多为 49 个字符且必须包含在引号内，因受限于屏幕显示的位数，字符串若超过 6 个字符将会以卷动的方式呈现。字符串所有字母会以大写方式呈现，无法呈现的字符会以空白取代。一旦开启屏幕后，字符串将不会再显示。

DISPlay:TEXT?

询问设定的显示字符串。

DISPlay:TEXT:CLEAr

清除前面板的显示字符串。

SYSTem:BEEPer

启动一哔声。

SYSTem:ERRor?

读取电源供应器上的错误讯息，若错误队列串上没有错误讯息，会回传“+0,No errors”讯息。更多信息请参考章节“错误状态”。

SYSTem:VERSiOn?

询问电源供应器所使用的 SCPI 指令版本。回传格式为 YYYY.V，Y 表示版本的年份，V 表示年份的版次(例如 1996.0)。

****IDN?***

询问电源供应器的识别代码，标识字符串分为 4 个部分如下。

GW INSTEK,PSR 36-7, TW00000000,1.00-1.00

第一个部分为制造商名称，第二个部分为型号名称，第三部分为装置的序号，第四部份为主要微控制器 MCU 与通讯适配卡的版本。

****RST***

设定电源供应器开启的状态如下。

重设 CV/CC limits 值为储存点 0 里的值。

重设 OVP/OCP 断路标准与 ON/OFF 状态为储存点 0 里的值。

触发来源为串行总线。

设定电压/电流触发标准为 0V 与 1A。

设定电压/电流的延迟触发时间为 0 秒。

重设电压与电流阶段为默认值 5mV 与 5mA。

显示屏幕为 ON。

****TST?***

要求执行自我测试并回传测试结果。回传值 0 代表通过自我测试，回传值 1 代表自我测试失败，表示有一个或多个错误产生。

****SAV {0/1/.../99}***

储存目前操作状态至非暂存性内存中。可选择储存于 0~15 个储存点，储存在储存点 0 的操作状态为开机设定的状态。更多关于储存与读取的信息，请参考储存与读取操作状态章节。

****RCL {0/1/.../99}***

读取储存的操作状态。更多关于储存与读取的信息，请参考储存与读取操作状态章节。

校正指令

以下指令可用于校正电源供应器，请仔细阅读每个指令下附注的说明。

CALibration

:COUNT?

:CURRENT[:DATA] <numeric value>

:CURRENT:LEVEL {MIN/MAX}

:SECure:CODE <code>

:SECure:STATE {OFF/ON}, <code>

:SECure:STATE?

:STRING <string>

:STRING?

:VOLTage[:DATA] <numeric value>

:VOLTage:LEVEL {MIN/MAX}

CALibration:COUNT?

询问已校正次数。

CALibration:CURRent[:DATA] <numeric value>

输入 CC 校正信息。使用此指令之前需要先设定校正标准，否则会产生校正干扰错误。

CALibration:CURRent:LEVel [MINimum / MAXimum]

设定电源供应器的 CC 校正标准，有两个校正点，需要先校正 MIN 否则会产生校正干扰错误。

CALibration:SECure:CODE <code>

变更校正保护密码。要变更密码必须先解除校正保护，并在重新设定新密码后用此新密码再启动校正保护。密码为不包含引号的 6 个字母与数字组成，不分大小写。

CALibration:SECure:STATe {OFF / ON}, <code>

开启/关闭校正保护。密码为不包含引号的 6 个字母与数字组成，不分大小写。

CALibration:SECure:STATe?

询问校正保护状态。回传值 1 代表保护状态为开启，回传值 0 代表保护状态为关闭。

CALibration:STRing <quoted string>

写入关于校正讯息。例如，使用这个指令储存校正日期，校正字符串最多可包含 35 个字母与数字，必须包含引号。

CALibration:STRing?

询问校正字符串。

CALibration:VOLTage[:DATA] <numeric value>

输入 CV 校正信息。使用此指令之前需要先设定校正标准，否则会产生校正干扰错误。

CALibration:VOLTage:LEVel {MINimum | MAXimum}

设定电源的 CC 校正标准，有两个校正点，需要先校正 MIN 否则会产生校正干扰错误。

状态报告指令

以下指令用来回报事件状态、清除状态与特殊事件设定/开启位。

STATus

:QUEStionable:CONDition?

:QUEStionable:ENABle <enable value>

:QUEStionable:ENABle?

:QUEStionable[:EVENT?]

****CLS***

****ESE <enable value>***

****ESE?***

****ESR?***

****OPC***

****OPC?***

****PSC {0|1}***

****PSC?***

****SRE <enable value>***

****SRE?***

****STB?***

**WAI*

STATUS:QUESTIONABLE:CONDITION?

询问电源供应器的操作模式，回传值 0 代表输出关闭或无规律输出，回传值 1 代表处于 CC 模式，回传值 2 代表处于 CV 模式，回传值 3 代表处于 CP 模式。

STATUS:QUESTIONABLE?

询问质疑事件缓存器状态，回传值以十进制表示，表示缓存器中所有二进制位所代表的数值。这些位被锁定，读取事件缓存器即可清除。

STATUS:QUESTIONABLE:ENABLE <enable value>

设定质疑状态开启缓存器，对应的位会被开启并传送到状态字节。

STATUS:QUESTIONABLE:ENABLE?

询问质疑状态开启缓存器，回传值为十进制表示在开启缓存器里的位。

****CLS***

清除所有事件缓存器与状态位缓存器。

****ESE <enable value>***

开启标准事件启动缓存器里的位，被开启的位会被送至状态字节。

****ESE?***

询问标准事件启动缓存器，电表回传值以十进制表示。

****ESR?***

询问标准事件缓存器，电表回传值以十进制表示。

****OPC***

执行这个指令后，标准事件缓存器的“OPC”位 0 会被设定为 1。

****OPC?***

执行这个指令后，回传值为 1。

****PSC {0/1}***

开启/关闭开机状态清除功能。预设 PSC 为开启，则开机时将清除状态字节及标准事件启动缓存器。使用指令*PSC 0 则不会被清除。

****PSC?***

询问开机状态清除设定。回传值 1 为 PSC 启动，回传值 0 为 PSC 关闭。

****SRE <enable value>***

开启状态位启动缓存器中的位。

****SRE?***

询问状态位启动缓存器，电表回传值以十进制表示。

****STB?***

询问状态位摘要缓存器。***STB?** 指令(状态字节查询) 与串联式轮询相似，不同处在于和其他仪器指令的处理方式完全相同，指令传回的结果和串联式轮询相同，除了串联式轮询不会清除要求服务位(位 6)。

****WAI***

指示电源供应器等待所有待操作指令完成后再执行下一个指令，只用于触发模式。

IEEE-488 指令

本章节介绍 IEEE-488 指令中硬件专属指令与地址设定指令。

****CLS***

****ESE <enable value>***

****ESE?***

****ESR?***

****IDN?***

****OPC***

****OPC?***

****PSC {0/1}***

****PSC?***

****RST***

****RCL <recall index>***

**SAV <store index>*

**SRE <enable value>*

**SRE?*

**STB?*

**TRG*

**TST*

硬件专属指令:

ATN - 提示

IFC - 界面清除

REN - 远程启动

SRQ - 启动服务请求

位置设定指令:

DCL - 装置清除

EOI - 结尾或识别

GET - 群组执行触发

GTL - 返回面板操作

LLO - 面板操作锁定

SDC - 选定装置清除

SPD - 关闭串联式轮询

SPE - 启动串联式轮询

程控摘要

本章节提供通过远程接口程控的基本概要信息。

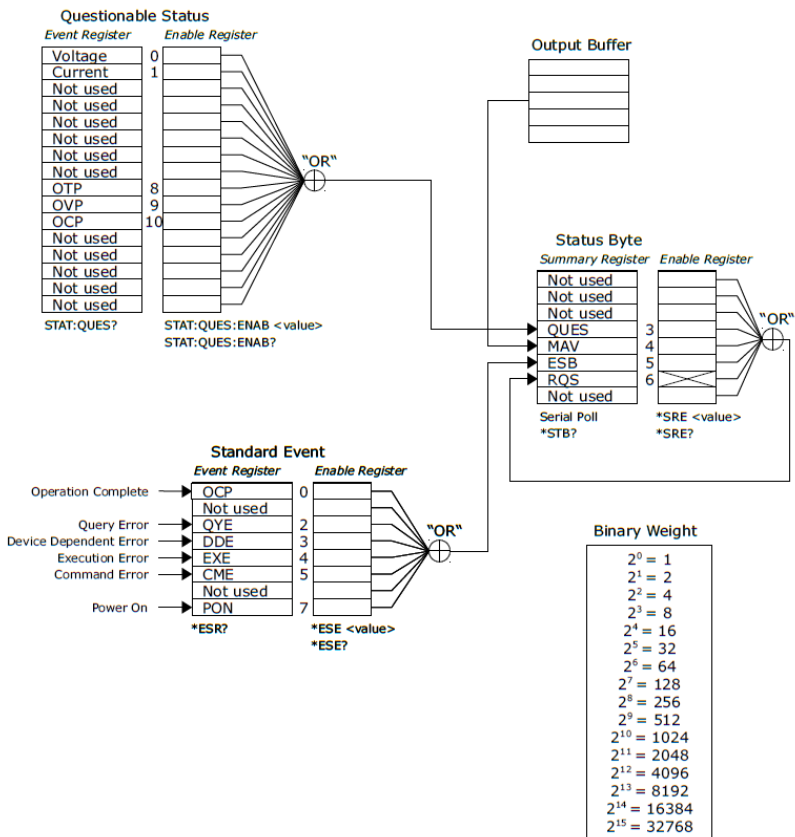
程控范围

PSR 有自动调整文件位的功能，无需再依照档位设定输出值，程控可用的参数值会依照欲输出档位变化。

SCPI 状态寄存器

所有 SCPI 仪器配置状态缓存器的方式都相同，状态系统是用来记录各种仪器的状况，并分为三组缓存器群组：状态字节缓存器(Status Byte Register)、标准事件缓存器(Standard Event Register)以及质疑状态缓存器(Questionable Status Register)。状态字节缓存器纪录了其他缓存器群组的高阶摘要信息，由下图中您能更清楚 SCPI 状态系统。

SCPI status system



事件寄存器属于唯独缓存器的一种，并可以定义电源的状况。位都是被锁存在事件缓存器中，只要事件位被设定过，往后状态变更将会被忽视。此外，可藉由发送指令来自动清除事件缓存器中的位，例如 *ESR?、STAT:QUES:EVENT? 或 *CLS。请注意重设指令(*RST)或组件清除指令并不会清除事件缓存器中的位。询问事件缓存器将会回传一个十进制的数值，该值等于缓存器中设定的所有位的二进制加权值的总数。

启动缓存器可读也可写，且能定义相对事件缓存器中须执行逻辑 OR 运算的位，随后会组成一摘要位。询问启动缓存器不会清除缓存器的

值，*CLS 指令也不会清除缓存器的值，但能清除事件缓存器的位。如果要设定启动缓存器的位，必须写入一个十进制数值，该值等于希望在缓存器中启用的位的二进制加权值的总数。

质疑状态缓存器

质疑状态缓存器会回报关于电源供应器的信息。

位 0 与位 1 提供 CV/CC 调节信息。若电源供应器为 CC (定电流)模式，位 0 设定为 1。若电源供应器为 CV(定电压)模式，位 1 设定为 1。

位 8 到位 10 提供保护事件断路的信息。若侦测到过热保护(OTP)断路事件，位 8 设定为 1。若侦测到过压保护(OVP)断路事件，位 9 设定为 1。若侦测到过流保护(OCP)断路事件，位 10 设定为 1。

读取质疑状态缓存器。

STATus:QUEStionable?

其中任何一个状况都可透过启动缓存器回报在质疑状态摘要位上 (QUES, bit 3)。您必须使用以下指令写入一个十进数字值来设定启动缓存器屏蔽。

STATus:QUEStionable:ENABle <value>

质疑状态缓存器的位都为锁定状态只能使用以下指令清除。

STAT:QUES? 或 *CLS.

质疑状态缓存器位定义

位		十进制数值	定义
0	电压	1	电源为/曾经为定电压模式。
1	电流	2	电源为/曾经为定电流模式。
2-7	不使用	0	设为 0.
8	OTP	256	过热保护电路断路
9	OVP	512	过压保护电路断路
10	OCP	1024	过流保护电路断路
11-15	不使用	0	设为 0

标准事件寄存器

标准事件缓存器可回报下列仪器事件:侦测电源开启、指令语法错误、指令执行错误、自我测试(校正错误)、查询错误或执行*OPC 指令。所有状况将会透过启动缓存器回报在状态字节的标准事件摘要位 5 上。您必须执行*ESE (事件状态启动)指令并写入一个十进数字值, 来设定启动缓存器屏蔽。



注意

错误状况(标准事件缓存器位 2、3、4 或 5)会记录错误序列上的一个或多个错误, 使用 **SYST:ERR?** 读取错误序列。

位		十进制数值	定义
0	OPC	1	执行完毕, *OPC 之前的指令以及含有 *OPC 的指令都已执行。
1	不使用	0	设为 0
2	QYE	4	询问错误, 电源试着读取输出缓冲器, 但输出缓冲器是空的, 或是在前一个询问未执行完毕前又收到新的指令, 或是输出缓冲器都饱和了。
3	DDE	8	装置错误。发生自我测试或校正错误。

4	EXE	16	执行错误。发生执行错误，错误代码-211 至 -221。
5	CME	32	指令错误。发生指令与法错误，错误代码-101 至 -178。
6	Not used	0	设为 0
7	PON	128	电源开启。上一次读取或清除事件缓存器之后，电源关闭又打开。

下列状况将会清除标准事件缓存器:

- 执行***CLS**.
- 使用 ***ESR?** 询问事件缓存器。例如，当回传为 28 (4 + 8 + 16) 表示已询问标准事件缓存器的状态且 QYE、DDE 与 EXE 情况发生。

下列状况将会清除标准事件启动缓存器:

- 执行***ESE 0**.
- 开启电源，使用***PSC 1** 指令来设定。



注意

如果原先使用***PSC 0** 来设定，在开启电源时标准事件启动缓存器就不会被清除。

状态位缓存器

其他状态缓存器的状况将会被记录在状态字节摘要缓存器里，当询问数据在电源的输出缓冲区上等待时，位 4 "可用讯息"会立即显示。此外，摘要缓存器里的位并不会被锁住，清除事件缓存器也将会清除状态字节摘要缓存器的相对应位，读取输出缓冲器里的讯息，包括所有查询，将会清除可用讯息位。

位		十进制数值	定义
0-2	不使用	0	设为 0
3	QUES	8	在质疑状态缓存器中设定一个以上的位 (启动缓存器中的位必须为启动)。
4	MAV	16	输出缓冲区上的数据已备妥。
5	ESB	32	在标准事件缓存器中设定一个以上的位 (启动缓存器中的位必须为启动)。
6	RQS	64	电源要求服务(串联式轮询)。
7	不使用	0	设为 0

当执行指令***CLS**，状态位摘要缓存器会被清除。使用***ESR?**询问标准事件缓存器将只会清除状态位摘要缓存器中的位 5。例如当回传为 24 (8 + 16)表示已询问状态位缓存器的状态且 QUES 与 MAV 情况发生。

下列状况将会清除状态位启动缓存器:

- 执行***SRE 0**.
- 开启电源，使用***PSC 1** 指令来设定。



注意

如果原先使用 ***PSCo** 来设定，在开启电源时标准事件启动缓存器就不会被清除。

读取状态位需求

电源为 488.2 USB488 接口，主机能够在任何时间使用 READ_STATUS_BYTE 需求读取状态位摘要缓存器。电源供应器在接收到来自主机的 READ_STATUS_BYTE 需求，USB488 中断讯息包如下表所示。

偏移	范围	大小	值	定义
0	bNotify	1	位图	D7 必须为 1，参考 USBTMC 规格。 D0~D6 bTag 值必须要和在 READ_STATUS_BYTE 需求里的 bTag 值相同。
1	bNotify	1	状态位	在串联式轮询期间回传 IEEE-488.2 定义状态位。

服务需求位(SRQ)

当状态字节的服务需求位(SRQ 位 6)设定时，会传送一个 USB488 中断讯息到总线控制器。使用 ***SRE** 指令设定状态位缓存器选择由哪个摘要位产生服务需求。

若回复在队列中，状态位会与在 SRQ 串联式轮询后 IEEE-488.2 装置修正状态位一样被修正，表示在一个状态位(SRQ 设定)等候传送至中断讯息端后，电源将会清除状态位缓存器的 SRQ 位。

只有在根据 SRQ 状况等候中断讯息回复或在读取摘要位上已有服务要求的事件缓存器时，要求服务位才会被清除。

以下步骤可以产生一个 SRQ 中断讯息

- 清除电源供应器上的输出队列。
- 使用 ***CLS** 清除事件缓存器。
- 使用 ***ESE** 设定标准事件缓存器的启动屏蔽，使用 ***SRE** 设定状态位摘要缓存器的启动屏蔽。

- 传送*OPC? 并输入结果确保同步。
- 若任何相当于状态位缓存器的启动摘要状况发生，电源会传送一个如以上表格的 USB488 中断讯息。

使用*STB? 读取状态位

*STB? 指令用来询问状态位缓存器，回传为十进制值等于设定于缓存器中位的二进制加权值的总数。藉由 SRQ 处理过程，状态位缓存器的要求服务位会被回报与清除，不需再使用*STB 读取 SRQ 位的状态，执行*STB? 指令不会清除状态位摘要缓存器。

可用讯息位(MAV)

使用状态字节的可用讯息位(MAV 位 4)来决定将数据读进总线控制器的时间，只有在读取完所有在输出队列上的讯息后才会清除 MAV 位。 .

*OPC

使用标准事件缓存器中的执行完毕位(OPC 位 0)来表示命令序列已执行完毕，在执行*OPC 指令后，标准事件缓存器的 OPC 位就会被设定。假设在询问指令加载输出队列之后传送*OPC，就可以使用执行完毕位来判断可用的讯息。但是如果在执行*OPC 指令前有太多讯息产生，输出队列将会饱和，电源就会停止执行指令。

以下步骤可确认命令序列是否已完成。

- 清除电源的输出队列。
- 使用*CLS 指令清除事件缓存器。
- 执行*ESE 1 指令开启在标准事件缓存器的执行完毕位(OPC 位 0)。
- 传送*OPC? 并输入结果确保同步。
- 在使用设定电源的指令串后执行*OPC 指令作为最后一个指令，当指令序列完成时，在标准事件缓存器会设定执行完毕位(OPC 位 0)。
- 检视状态位摘要缓存器里的标准事件位(ESB 位 5)判断命令序列是否已完成，同时也会产生一个 SRQ 中断讯息。

错误信息

当侦测到语法或硬件错误时，面板屏幕的 ERR 指示灯会亮起，且每产生一个错误电源会发出一声警示声。错误队列串最多可储存 32 个错误讯息。

错误讯息是以先进先出(FIFO)顺序存放于错误串中，侦测到的错误将是第一个显示的错误讯息，当已读取错误串中的所有错误讯息后，屏幕上的 ERR 指示灯将会关闭。

如果侦测出多于 32 笔错误，电源会在最后一笔错误显示时，显示-350，代表“**Too many errors**”。在读取错误之前，不会再存入新的错误讯息。在读取错误讯息时，错误串中若没有任何错误讯息，远程接口操作会回传+0，代表“**No Errors**”，面板操作则会显示 **NO ERROR**。

当电源关闭时或从远程执行*CLS 指令时，电表将清除错误串中所有错误讯息，但*RST (reset) 指令并不能清除错误串中的错误讯息。

以下各章节将介绍因操作、自我测试、校正时发生的错误讯息所代表的状态。

前面板操作

- 当 **Err** 指示灯亮起时重复使用 **ERROR** 选项读取错误讯息，当错误讯息已读取后讯息将会从错误队列中移除。

远端操作

- 使用 **SYSTEM:ERRor?**指令读取错误串中的最新错误讯息。回传的错误讯息包含:73 遵守程序格式。
- -113,“无效的指令

执行错误

-101 无效字符

在指令字符串中包含一个或多个无效的字符，无效字符像是#, \$或% 存在于指令字符里或参数内。

例如#VOLT 10

-102 语法错误

在指令字符串中含有一个或多个无效语法，可能在指令开头的冒号前后插入了一空格，或是在逗号前插入一空格。

例如 VOLT:LEV ,10

-103 无效分隔符号

在指令字符串中含有一个或多个无效的分隔符。可能是在该使用冒号、分号或空格时使用逗号，或是应该使用逗号时使用空格。

例如: VOLT,10

-108 参数不认可

接收到的指令中超过预期的参数数量。可能在不接受参数的指令中加入参数或在指令中输入多余的参数。

例如: *OPC 1

-109 参数不足

接收到的指令参数数量小于预期，指令中缺少一个或多个必要的参数。

例如: VOLT:LEV

-113 无效的指令

电源所接收到的指令为无效指令，指令可能为无效指令或是拼错指令。若使用简化指令请注意长度最多为四个字母。

例如: TRIGG:DEL 3

-121 数值中有无效字符

参数值中出现无效字符。

例如: *ESE B01010102

-124 太多位数

参数数值超过 21 位

-131 无效结尾

参数数值结尾不正确。可能拼错结尾或参数不适用此结尾。

-138 结尾不认可

指令不接受此参数包含的结尾

例如: CURR 1V

-141 无效的字符数据

发现无效的字符数据。字符数据组成可能包含一个无效字符或开头为无效的特定组成字符

-144 无效的字符数据长度

字符数据存在太多字符

例如: CAL:SEC:CODE 01234567

-151 无效的字符串

接收到一个无效的字符字符串。检查字符串的引号是否有缺少或重复引号。

例如: DISP:TEXT "HELLO

-211 无法执行触发

接收到群体触发(GET) 或*TRG 但无法执行。确认触发源选择为串行总线触发, 并使用 INIT[:IMM]指令启动触发子系统。

-213 无法执行

接收到 INITiate 指令但由于目前装置设定而无法执行。

-221 设定冲突

在当前状态下无法完成操作。例如, 欲改变连续输出阶段的设定值却没有先将输出关闭时就会出现此错误。

-222 数据超出范围

指令中的参数值超出有效范围。

例如: VOLT:LEV -3

-224 无效的数值

指令中接收到一个无效的不连续参数，也许选择到无效的参数，检视参数列表并选择正确的参数。

例如: DISP MAX (MAX is not a valid choice).

-330 自我测试失败

通过远程接口(*TST? 指令)执行自我测试结果失败，另也会产生其他因自我测试失败的错误讯息。

-350 错误过多

太多错误讯息产生(超过 32 个错误)导致错误序列已满，除非从序列中移除错误讯息，否则不会再储存任何错误讯息，读取序列中的错误讯息同时即可移除。当电源关闭后错误序列会被清除，或是使用*CLS (清除状态)指令来清除。

-410 询问中断

收到将数据送至输出缓冲区的指令，但缓冲区中仍储存有上一笔指令的数据。电源关闭后输出缓冲区会被清除，或是使用*RST (重置)指令来清除。

-420 询问未结束

电源准备通讯(例如,传送数据至接口)但指令并未收到。可能是执行一个 APPLy 指令(这个指令不会产生数据)然后试图从远程接口读取数据。

-430 询问中止

指令产生过多数据,超过输出缓冲区的最大容量,而输入缓冲区也已满,将继续执行指令,但所有数据都将遗失。

-440 询问未结束

不确定响应后

*IDN? 指令必须是指令字符串中最后一个询问指令。任何询问指令接在*IDN? 之后都会产生错误。

例如: *IDN?::SYST:VERS?

501 隔离器 UART 错误

内部 UART 通信失败

自我测试错误

以下错误讯息可能会在自我测试期间出现。

602 数据读取/写入失败

从非暂存内存读取或写入数据失败。

632 硬件测试失败

634 连接测试失败

校正错误

在执行校正期间有可能会产生以下错误讯息。

701 使用主密码解除校正保护

702 校正保护

电源被锁定无法执行校正

703 无效的密码

用来解锁与锁定的密码是错误的，请使用相同的密码来解锁。密码为6位的字数组合不包含引号。

705 校正中止

校正过程中止

706 无效的校正值

接收的校正数据超出范围

708 无效的校正指令

传送的指令不適用於校正模式，例如 `OUTP OFF`。

709 校正起始失败

开始校正程序时失败

711 校正顺序中断

校正顺序中断，可能因为校正过程忽略一些步骤。

712 DAC 校正失败

校正内部 DAC 失败

714 Bad OVP cal data**715 校正 OCP 失败**

规格特性

规格包括三个部分：性能、补充特性和一般信息。

性能规格

下表列出电源 PSR 36-7 (黑字体) 与 PSR 60-6 (灰字体) 的性能规格，若没有灰字体代表 PSR 36-7 与 PSR 60-6 有相同的规格。除非有特别列出，否则列出规格的操作温度范围皆为 0 到 40°C。

额定输出 (@ 0°C 40°C)

电压	0 to 36V / 0 to 60V
----	---------------------

电流	0 to 7A / 0 to 6A
----	-------------------

编程精度¹ 1Year (@ 25°C ± 5°C), (% 输出 + 偏差)

电压	0.05% + 10 mV
----	---------------

电流	0.2% + 10 mA
----	--------------

回读精度¹ 1Year

通过 USB 或前面板的实际输出 (@ 25°C ± 5°C), (% 输出 + 偏差)

电压	0.05% + 5 mV
----	--------------

电流	0.15% + 5 mA
----	--------------

纹波与噪声(输出无接地或输出端子接地, 20 Hz 至 20 MHz)

电压	< 0.35 mVrms / < 0.5 mVrms
----	----------------------------

	< 2 mV p-p / < 3 mV p-p
--	-------------------------

电流	< 2 mArms
----	-----------

共模电流	< 1.5 μArms
------	-------------

负载调整率, ±(% 输出 + 偏差)

在额定范围内因任何负载变化引起输出电压电流的变化

电压	< 0.01% + 2 mV
----	----------------

电流	< 0.01% + 250 μA
----	------------------

电源调整率, ±(% 输出+偏差)

在额定范围内因任何负载变化引起输出电压电流的变化

电压	< 0.01% + 2 mV
----	----------------

电流	< 0.01% + 250 μA
----	------------------

编程分辨率

电压	1 mV
----	------

电流	0.21 mA / 1 mA
----	----------------

回读分辨率

电压	1 mV
电流	0.1 mA / 0.21 mA

仪表分辨率

电压	1 mV / 10 mV
电流	0.1 mA / 1mA

瞬时响应时间

在输出电流从全载变化到半载，或从半载变化到全载时，输出恢复到 15mV 内的时间小于 30/50µsec。

指令处理时间

编程指令	< 20 msec
接收 APPLy 与 SOURce 指令后输出变化的最大时间	
回读指令	< 20 msec
使用 MEASure? 指令读回输出的最大时间	
其他指令	< 20 msec

OVP/OCP

精度± (% 输出 + 偏差)	OVP: 0.1%+0.2V / 0.1%+0.3V OCP: 0.2%+0.2A / 0.2%+0.3A
-----------------	--

启动时间(发生 OVP 或 OCP 状况之后输出开始下降的平均时间)

- <1.5 ms 断电电压等于或大于 2V 时
- <10 ms 断电电压小于 2V 时

OCP: <10ms

¹ 在 1 小时预热条件下，在 25 C 下进行标定，得到精度指标。

补充特性

补充特性不受保证，只是针对由测试或设计决定的性能说明。

输出编程范围 (编程最大值)

电压	0 to 37.8V / 0 to 63V
电流	0 to 7.35A / 0 to 6.3A

温度系数, ±(%输出+ 偏差)

热机 30 分钟后每℃输出/回读最大变化

电压	0.01% + 3 mV / 0.01% + 10 mV
电流	0.02% + 3 mA

稳定性, (% 输出+ 偏差)

热机 30 分钟后每℃输出/回读最大变化

电压	0.02% + 1 mV / 0.05% + 10 mV
电流	0.1% + 1 mA / 0.15% + 2 mA

电压编程速度

输出电压稳定至总变化(电阻负载)的1%以内所需的最多时间，不包含指令处理时间。

向上全载(0V~36V)	< 40 msec	向上全载(0V~60V)	< 100 msec
向下全载(36V~0V)	< 40 msec	向下全载(60V~0V)	< 50 msec
向上空载(0V~36V)	< 20 msec	向上空载(0V~60V)	< 50 msec
向下空载(36V~0V)	< 40 msec	向下空载(60V~0V)	< 50 msec

一般规格

本章节的一般信息如下表所示，包含电源线规格、操作环境要求、外观尺寸、安全规范等信息。

项目	限制 & 说明
电源	100V - 120V (115V Range)/220V - 240V (230V Range)
电源频率	47-63 Hz
功耗	400 VA Maximum
操作温度	0°C to 40°C
操作湿度	Maximum relative humidity 80% for temperature up to 35°C.
存储温度	- 40°C to 70°C
操作高度	Up to 2000 M
机架尺寸 (W x H x D)	220 x 88 x 303.9 mm
重量	< 2500 g (<5.5 Lbs)
安全	EN61010-1:2010 (3rd Edition) Installation CAT II (for indoor use) Pollution Degree 2
EMC	EN61326-1:2013
震动测试	MIL-PRF-28800F, 3.8.4.2 VIBRATION, SINUSOIDAL CLASS 1,2
冲击测试	MIL-PFR-28800F, 4.5.5.4 MECHANICAL
保固期	三年

Declaration of Conformity

We

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

declare that the below mentioned product

Type of Product: **Auto range portable DC Power Supply**

Model Number: **PSR 30-7 / PSR 60-6**

satisfies all the technical relations application to the product within the scope of council:

Directive: 2014/30/EU; 2014/35/EU; 2011/65/EU; 2012/19/EU

The above product is in conformity with the following standards or other normative documents:

© **EMC**

EN 61326-1:	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use -- EMC requirements (2013)	
Conducted & Radiated Emission CISPR 11: 2009+A1:2010 Class A	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4: 2012	
Current Harmonics EN 61000-3-2: 2014	Surge Immunity IEC 61000-4-5: 2014	
Voltage Fluctuations EN 61000-3-3: 2013	Conducted Susceptibility IEC 61000-4-6: 2013	
Electrostatic Discharge IEC 61000-4-2: 2008	Power Frequency Magnetic Field IEC 61000-4-8: 2009	
Radiated Immunity IEC 61000-4-3: 2010	Voltage Dip/ Interruption IEC 61000-4-11: 2004	

© **Safety**

Low Voltage Equipment Directive 2014/35/EU	
Safety Requirements	EN 61010-1: 2010

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

No. 7-1, Jhongsing Road, Tucheng Dist., New Taipei City 236, Taiwan

Tel: +886-2-2268-0389

Fax: +866-2-2268-0639

Web: www.gwinstek.com

Email: marketing@goodwill.com.tw

GOOD WILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.

No. 521, Zhujiang Road, Snd, Suzhou Jiangsu 215011, China

Tel: +86-512-6661-7177

Fax: +86-512-6661-7277

Web: www.instek.com.cn

Email: marketing@instek.com.cn

GOOD WILL INSTRUMENT EURO B.V.

De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands

Tel: +31(0)40-2557790

Fax: +31(0)40-2541194

Email: sales@gw-instek.eu