

直流电子负载

PEL-500 系列

使用手册



ISO-9001 CERTIFIED MANUFACTURER

GW INSTEK

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。

目录

安全说明	3
产品介绍	6
PEL-500 系列介绍.....	8
PEL-500 系列介绍	9
配件	11
配件安装说明	12
工作模式说明	14
工作区.....	19
外观	21
前面板	21
LCD 显示.....	51
后面板	57
安装	58
检查线路电压	59
开机	60
USB & RS232 接口选项	60
负载线材的电感.....	61
输入端和连接引线考虑事项	64
Wire/Cable Guide.....	66
远程控制	67
接口配置.....	68
通信接口编程指令列表	70
指令语法.....	79
指令列表.....	80
PRESET 指令	82

Limit 指令	92
STATE 指令	94
System 指令	100
Measure 指令	103
应用	104
本地电压检知连接法	105
远地电压检知连接法	106
固定电流模式的应用	107
固定电阻模式的应用	111
固定电压模式的应用	114
固定功率模式的应用	117
最低工作电压为零伏特之连接方式	120
PEL-500 系列电子负载 OCP, OPP, SHORT 操作流程 图	121
电源 OCP 测试	122
电源 OPP 测试	124
SHORT 测试	126
附录	128
保险丝的更换	129
PEL-500 默认设置	130
PEL-500 尺寸	132
PEL-500 系列规格	134
Declaration of Conformity	139

安全说明

本章节包含仪器操作和存储时必须遵照的重要安全说明。在操作前请仔细阅读以下内容，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	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	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	高压危险
 请参考使用手册	请参考使用手册
 大地(接地)端子	大地(接地)端子
 机架或机箱终端	机架或机箱终端
 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	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



- 勿将重物置于仪器上。注：只能垂直堆叠 2 个单元
- 避免严重撞击或不当放置而损坏仪器
- 避免静电释放至仪器
- 请使用匹配的连接线，切不可用裸线连接
- 请勿阻止或妨碍风扇通风口的开放
- 非专业维修人员，请勿自行拆装仪器
- 该设备不属于 CAT II, III and IV.

(测量等级) EN 61010-1:2010 规定了如下测量等级.

- 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
- 0：测量未直接连接电源的电路
- 请勿将设备放在难以断开电源的位置
- 若未按规定使用，设备提供的保护可能会受损

电源



- AC 输入电压挡位: 115Vac / 230Vac \pm 10%
- 频率: 47-63Hz
- 将交流电源插座的保护接地端子接地，避免电击触电
- 为避免电击，将交流电源线的保护接地导体连接到接地上。内部无可维修部件。请勿拆下盖子，如需维修请联系专业人员

清洁

- 清洁前先切断电源
 - 以中性洗涤剂和清水沾湿软布擦拭仪器。不要直接将任何液体喷洒到仪器
 - 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

- 地点: 室内, 避免阳光直射, 无灰尘, 无导电污染 (下注)
- 温度: 0°C to 40°C
- 湿度: 0 to 85% RH
- Altitude: <2000m
- 过电压类别 II

(污染等级) EN 61010-1:2010 规定了如下污染程度。该仪器属于等级 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, 存在非导电污染, 污染无影响
- 污染等级 2: 通常只存在非导电污染, 偶尔存在由凝结物引起的短暂导电
- 污染等级 3: 存在导电污染或由于凝结原因使干燥的非导电性污染变成导电性污染。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

存储环境

- 地点: 室内
- 温度: -20°C to 70°C
- 湿度: <90% RH

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, 减少对环境的影响。

产 品介绍

越来越多的电子产品，如手机、笔记本电脑、平板电脑充电器、移动电源、无线充电器、电动手持工具充电器等，目前都使用单输入电压。为了应对这一趋势，固纬推出了单机 PEL-500 系列五种电子负载，包括 80V 和 500V、350W 和 700W 四种负载，以及 250W/80V/50A 低功率负载，以满足市场上各种测试的需要。

PEL-500 系列电子负载延续了各种电子负载模式的功能，包括恒流、恒阻、恒压和恒功率、动态和短路模式、高精度 5 位电压、电流和功率表同时显示，标准配置全量程 RS232 和 USB 接口。

此外，还包括电池 CC、CP、定时放电等各种完整性能测试，以及模拟电子产品启动过电流和热插拔瞬时电流的浪涌功能。

每个负载模块都能够降低大范围的电压和电流值。负载模块受其可吸收的最大功率限制。例如，PEL-500 可以在最大 250W 时吸收 50A 和 80Vdc。因此，如果负载输入端子上的最大电压为 80Vdc，则最大负载电流可能为 3.125A。相反，如果 PEL-503-80-50 需要吸收 50A，则电压必须限制在 5V。



PEL-500 系列介绍.....	8
主要特性	8
PEL-500 系列介绍	9
保护特性	9
配件	11
配件安装说明	12
工作模式说明	14
CC 模式.....	14
CR 模式.....	14
CV 模式	15
CP 模式	15
回转率	16
动态波形定义	17
工作区.....	19
前面板	21
将 I-monitor 连接到示波器.....	50
LCD 显示.....	51

PEL-500 系列介绍

主要特性

特点

- 5 digital V / A / W Meter.
- 高速测量和通信传输
- 可同时显示 V.A.W. 值
- 大 LCD 显示，可通过旋钮或按钮调整设定值
- 短路, OCP, OPP, 电池和电涌测试功能
- 具有停止条件的电池测试功能: Vbatt, 放电容量和放电时间
- 浪涌测试，带启动浪涌模拟和热插拔模拟
- 灵活的 CC, CR, CV, CP, 动态和短路操作模式
- SHORT 时间设定和 SHORT_VH, SHORT_VL 设定功能
- 对 V, I, W 和 °C 的保护
- 电压表显示极性可选择正极(“+”)或负极(“-“)
- 接口 : RS232, USB

PEL-500 系列介绍

保护特性

PEL-500 系列电子负载模块的保护特性如下:

过电压保护	<p>如果过压电路跳闸，电子负载将关闭，显示器将显示 OVP。当 OVP 故障消除后，可以将负载设置为再次通电。当机组在 OVP 状态下试图保护自身时，建议通过使用外部保护和正确的额定电子负载来防止潜在的 OVP 故障状态。</p> <p>过电压保护电路设置为预定电压，不能调整。OVP 等级为 PEL-500 系列额定电压的 105%。</p>
注意	<p>切勿向 PEL-500 系列负载的输入端施加交流电压。请勿施加高于 PEL-500 系列额定负载的直流电压。否则可能会损坏电子负载模块。此损坏不在保修范围内。</p>
过电流保护 (OCP)	<p>如果负载承受的电流达到负载模块最大电流的 105%，OCP 保护将接合。前面板显示 OCP，设备将切换到其卸载状态。一旦消除过电流源，即可再次接通负载。</p>
过功率保护(OPP)	<p>PEL-500 系列电子负载监测功耗电平。如果功耗大于额定功率输入的 105%，则负载的输入自动切换到负载关闭。如果出现过功率情况，显示屏将显示 OPP</p>
超温保护(OTP)	<p>监测散热器处的负载内部温度。如果温度达到约 90°C，将显示 OTP，设备将自动切换到 LOAD OFF 状态。如果出现 OTP 错误，请检查环境温度是否在 0 到 40°C 之间。还要确保主机的前后通风口没有阻塞。气流从主机前部吸入，从后部排出。因此，需要在主机后部留出适当的间隙。建议至少 15 cm。经过适当的冷却期后，可以切换负载。</p>
反极性	<p>PEL-5000C 系列负载模块将承受负载模块最大额定电流的反向电流。电压和电流显示器上将显示“-”。</p>

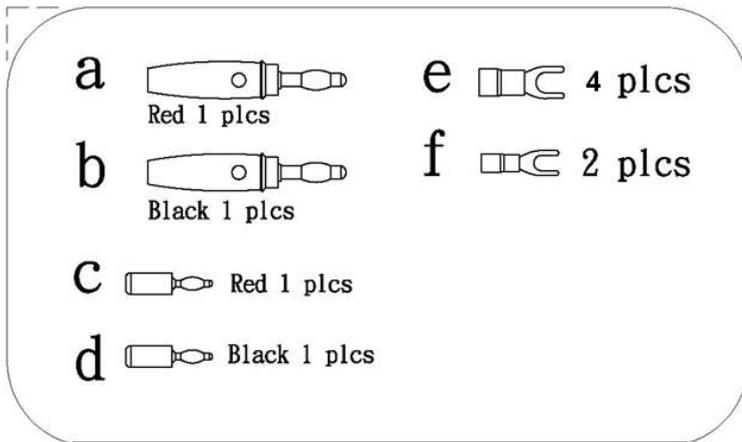
请注意，如果反向电流高于负载模块的最大额定值，将导致损坏。如果发现反向电流，请关闭并断开直流电源并关闭负载。现在可以正确连接直流电源和负载模块。

注意

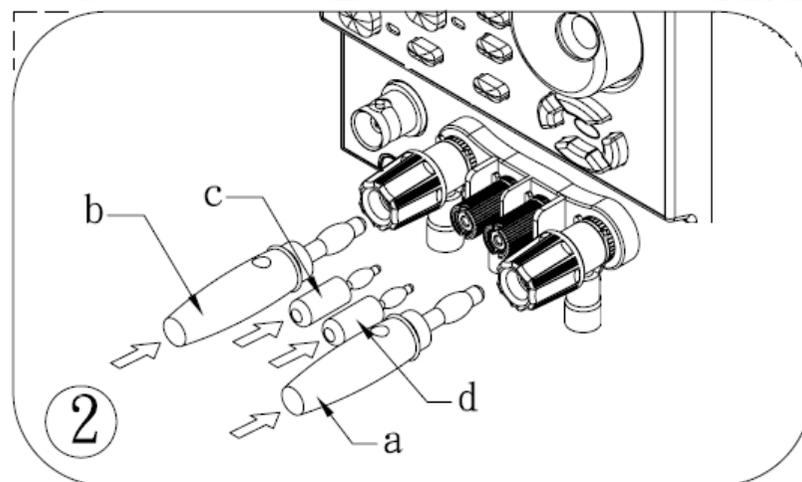
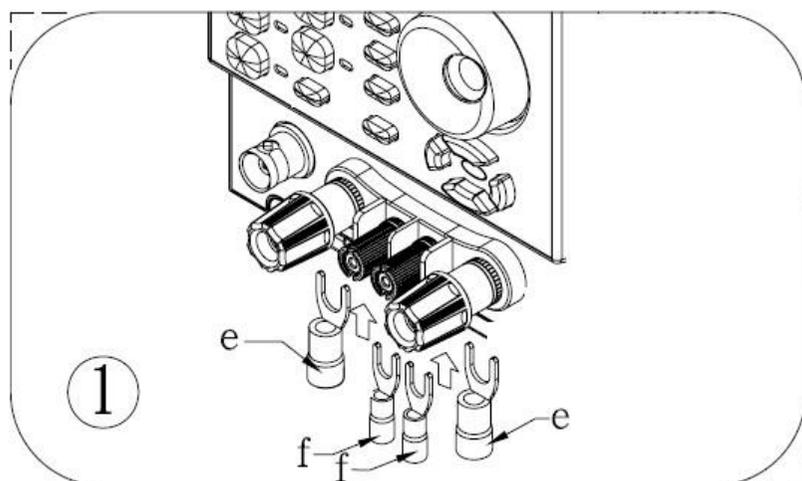
如果发生反极性情况，即使负载按钮关闭，负载也会断电。PEL-500 系列负载模块上将不显示电流。在反极性条件下，可承受达到负载最大额定电流的电流，但是没有 OVP OCP 和 OPP 保护。如果负载可能发生反极性，建议将负载线熔断。这些保险丝应快速动作，额定为负载模块的最大电流+5%。

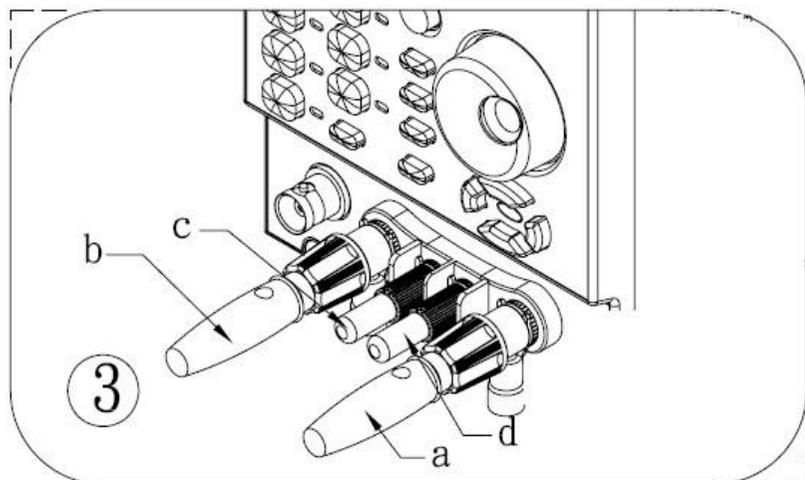
配件

编号	标准配件	描述	PCs
A	4mm 香蕉头 (红色)		1
B	4mm 香蕉头(黑色)		1
C	2mm 香蕉头(红色)		1
D	2mm 香蕉头(黑色)		1
E	钩形端子 Y 型大端子		1
F	钩形端子 Y 型小端子		4
G	BNC Cable		2
H	PEL-500 系列用户手册	可从 GW Instek 网站下载	
选配		描述	PCs
	USB Cable	GEL-246, 0.6m	1
	RS-232 cable	GEL-238, 9pin, M-F Type, 1000mm	1



配件安装说明



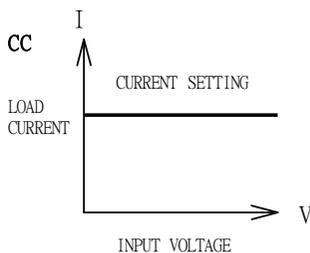


工作模式说明

CC 模式

背景

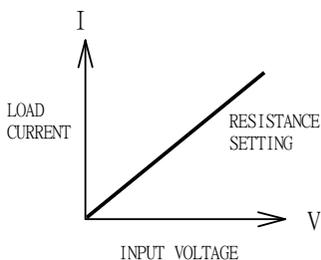
在固定电流工作模式下，PEL-500 系列电子负载所流入的负载电流与所设定的电流值有关而与输入电压大小无关。



CR 模式

背景

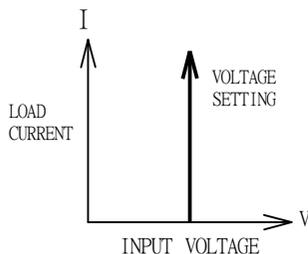
在固定电阻模式下，PEL-500 系列电子负载所流入的负载电流依据所设定负载电阻大小而定，此时负载电流与输入电压呈正比。



CV 模式

背景

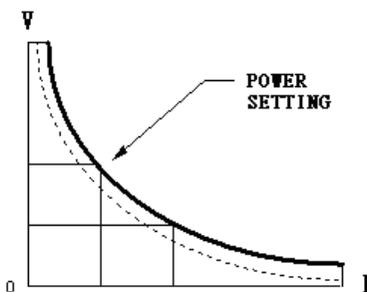
在固定电压模式下，PEL-500 系列电子负载所流入的负载电流依据所设定的负载电压而定，此时负载电流的大小将会增加直到负载电压等于设定值为止。



CP 模式

背景

在固定功率模式下，PEL-500 系列电子负载所流入的负载电流依据所设定的功率大小而定，此时负载电流与输入电压的乘积等于功率设定值。



回转率

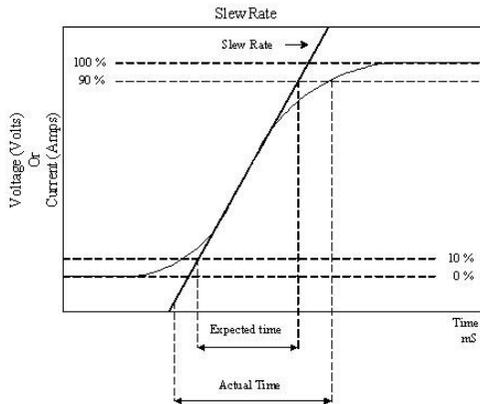
背景

回转率定义为电流或电压随时间的变化。可控回转率允许控制一负载电流由一负载电流转换至另一负载电流以模拟待测物对此瞬态响应现象时的电压降情形，或可称为电源的瞬态响应测试。

当负载电流从一个设定值转换至另一个设定值的转换时间是足够大的时候实际的转换时间可以通过回转率计算出来的。回转率的计算是指电流变化的10%到90%或者90%到10%。

但是当负载电流从一个设定值转换至另一个设定值的转换时间比较小时，则会被限制在最小转换时间内，实际的转换时间将大于等于预期的转换时间。

上升时间过渡限制



因此，当要决定实际转换时间时必须考虑到本机最小转换时间与回转率。规格表中不包括以下详细说明。

本机最小的转换时间约为30%规格或以上的负载变化，负载变化为规格的100%时，回转率在最小转换时间到最大转换时间会是最快的。实际转换时间会是最底的转换时间，或总回转时间（转换除以转换率），以较长者为准。

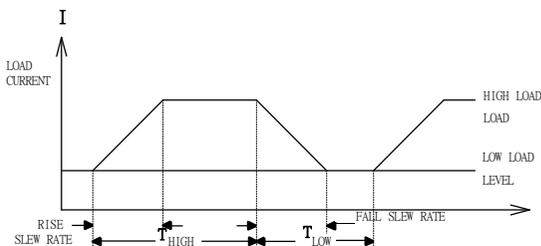
<p>例</p>	<p>PEL-503-80-50</p> <p>80V/50A/250W (CCH - CCL >50.4Ax 30%)</p> <p>可利用下列公式计算最低转换时间。</p> <p>最低转换时间=18A/slew rate (in amps/second).</p> <p>7.56uS (15.12A/2) x 0.8(10%~90%) =6.048uS</p> <p>可利用下列公式计算最高转换时间。</p> <p>最高转换时间=60/slew rate (in amps/second)</p> <p>25.2uS (50.4A/2) x 0.8(10~90%) = 20.16uS</p>
<p>例</p>	<p>CCH=10.08A, CCL=0A Slew Rate =2A/uS, t 期望的转换时间为 128uS, 但实际测量的转换时间为 144uS</p> <p>5.04uS (10.08A/2) x 0.8(10%~90%) = 4.032uS</p>

动态波形定义

背景 PEL-500 系列电子负载在静态运行的同时，还具有固定电流（CC）、固定电阻（CR）或固定功率（CP）运行的动态模式。这就允许测试工程师模拟真实世界的脉冲负载或实现随时间变化的负载曲线。

动态波形可以在 PEL-500 电子负载的前面板编程。用户将首先使用电平按钮设置负载电流的高值和低值。动态设置允许调整这两个电流值之间的上升和下降时间。波形高的时间段（Thigh）和波形低的时间段（Tlow）也可以设置。

动态波形



动态波形也可以通过选配的计算机接口设置。负载模块前面板的动态波形设置也可以保存在 PEL-500 系列电子负载的存储器中。进一步的动态波形定义如下:

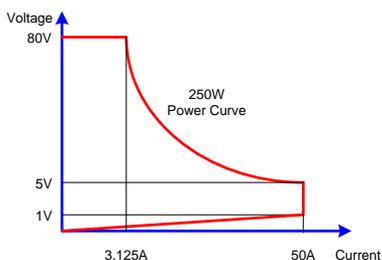
- 动态波形周期为 $T_{high} + T_{low}$.
- 动态频率 = $1 / (T_{high} + T_{low})$
- 占空比 = $T_{high} / (T_{high} + T_{low})$

工作区

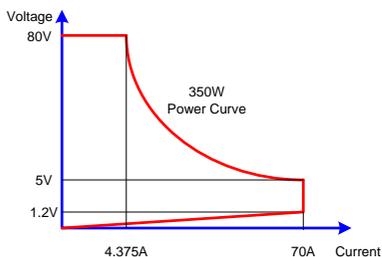
PEL-500 系列电子负载可进行手动和 GPIB 操作。

PEL-500 系列大功率电子负载可以在前面板进行本地控制，也可以通过 GPIB/RS232/USB/LAN 与计算机进行远程控制。固定电流（CC）模式、固定电阻（CR）模式、固定电压（CV）模式和固定功率（CP）模式。在固定电流模式下，具有独立升降电流回转率的大范围动态负载和任意波输入的模拟编程输入。

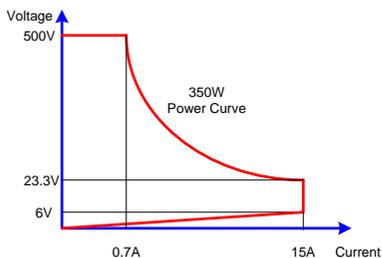
PEL-503-80-50
80V/50A/250W
power contour



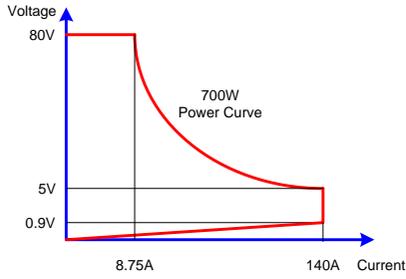
PEL-504-80-70
80V/70A/350W
power contour



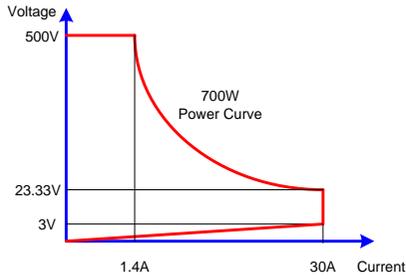
PEL-504-500-15
500V/15A/350W
power contour



PEL-507-80-140
80V/140A/700W
power contour

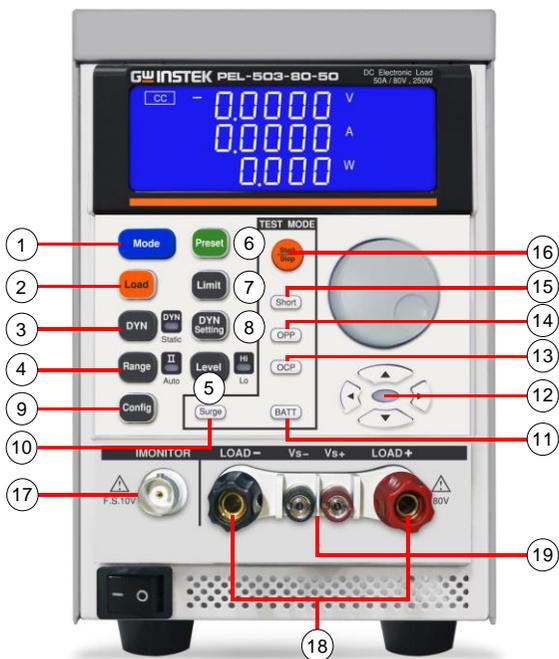


PEL-507-500-30
500V/30A/700W
power contour



外观

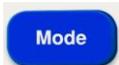
前面板



- 1 模式和 CC, CR, CV, CP 指示灯
- 2 Load 键和 LED
- 3 DYN/STA 键和 LED
- 4 Range 键和 LED
- 5 Level 键和 LED

- 6 Preset 键和 LED
- 7 Limit 键
- 8 DYN 设定键
- 9 Config 键
- 10 Surge 键
- 11 BATT 键
- 12 旋钮和方向键
- 13 OCP 键
- 14 OPP 键
- 15 Short 键
- 16 Start /Stop 键
- 17 I-monitor 端子
- 18 DC INPUT 端子
- 19 V-sense input 端子

Mode and CC,
CR, CP, CV
Indicator



有四种操作模式。按下 PEL-500 系列电子负载模块上的“MODE”键可依次选择这些选项。顺序是：

- (CC) Constant Current
- (CR) Constant Resistance
- (CP) Constant Power
- (CV) Constant Voltage

根据选择的操作模式，点亮相应的 LCD。

Load 键和
LED



PEL-500 系列电子负载输入端吃入电流与否可用 LOAD 键来控制。按钮的明灭表示 ON/OFF 状态。

LOAD button lit=LOAD ON (load sinks according to the preset values)

LOAD button unlit = LOAD OFF (the load does not sink current)

关闭负载不会影响预设值。启用加载状态

后，机组将根据预设值恢复为 sinking 状态。

当操作 Load ON/OFF 键时，负载接收的电流将按照预设速率随时间上升或下降。可以在前面板的 DYN 设置按钮中调整电流上升和下降时间。

除了 LOAD ON/OFF 功能外，用户还可以调整电压电平，在该电压电平下，设备将自动启动或停止 sinking 能量。可调的 LDon 和 LDOff 电压水平可在配置菜单中找到。

注意 LDOff level 不能设置为高于 LDon level。

DYN/STA 键
和 LED



DYN 按钮允许用户在动态操作和静态操作之间切换。只有在固定电流 (CC) 或固定功率 (CP) 模式下才能进行动态操作。当选择动态操作时，DYN 按钮旁边的 LED 将点亮。如果处于固定电阻 (CR) 或固定电压 (CV) 模式，则按下 DYN 按钮不会产生任何影响。

注意

- 在静态模式下，低准位的挡位随高准位的挡位而变化。
- 上升/下降挡位也随高准位的挡位而变化。

Range 键



PEL-500 系列负载模块具有 CC、CR、CV 和 CP 操作的 2 个设置挡位。可以提高设置低值的分辨率。当处于默认自动模式时，根据输入的设定值，挡位之间的切换是自动的。

如果需要，可按下 RANGE 按钮，强制装置仅在 RANGE II 内运行。以 LED 变亮表示。

注意 强制 Range II 功能只适用于 CC MODE。

Level 键和
LED



LEVEL 按钮用于编程设定高或低负载值。设定值在电流、电阻、电压或功率之间变化，这取决于是否选择了 CC、CR、CV 或 CP 模式。如果 LED 点亮，则表示高准位值

设置已启用。如果 LED 未点亮，则可使用旋转开关和方向键设置低负载准位。

静态模式下，用户可以在运行期间在高负载准位和低负载准位之间切换。

动态模式中（仅限 CC 和 CP 模式），预设的高准位和低准位用于定义动态波形。

注意 低准位设置不能超过高准位。反之亦然，高准位不能设置在低准位之下。

- **Constant Current (CC) 模式:**
预设 LEVEL High, LEVEL High/Low 有两种准位设定，使用在 LEVEL Low 电流设定值需低于 LEVEL High 电流设定值方可操作。
- **Constant Resistance (CR) 模式:**
预设 LEVEL High, LEVEL High/Low 有两种准位设定，使用在 LEVEL Low 电阻设定值需高于 LEVEL High 电阻设定值方可操作。CR Mode Level High / Low 准位判定是以电流观点来看。
- **Constant Voltage (CV) 模式:**
如果低准位负载电压值大于高准位负载电压值或相反状态，则负载电压值相等。
在定电压模式 CV Mode Level High/Low 设定具有“自动推挤功能”。
- **Constant Power (CP) 模式:**
预设 LEVEL High, LEVEL High/Low 有两种准位设定，使用在 LEVEL Low 功率设定值需低于 LEVEL High 功率设定值方可操作。

Level 准位设定时，Level High 一定大于或等于 LEVEL Low；故 LEVEL High 等于 LEVEL Low 时，即无法向下调整。

自动推挤功能具有当 LEVEL High 设定值

往下设定达 LEVEL Low 数值时，会自动将 LEVEL Low 数值往下推挤，如此就不会卡住。

Preset 键和
LED 显示器



Preset 为 OFF 时 LED 显示器 OFF，反之 Preset 为 ON 时 LED 显示器 ON，此时可对 CC、CR、CV、CP 四个模式的 High / Low 准位(用 LEVEL 键切换)及 LED 模式做设定，设定途中若按下其他设定键则 Preset OFF，然后跳到所按设定键的设定模式。

- Constant Current (CC)模式:
High / Low 准位负载电流之设定值显示于下方的 5 位显示器内，单位为 A。
- Constant Resistance (CR) 模式:
High / Low 准位负载电阻之设定值显示于下方的 5 位显示器内，单位为 Ω 。
- Constant Voltage (CV) 模式:
High / Low 准位负载电压之设定值显示于下方的 5 位显示器内，单位为 V。
- Constant Power (CP) 模式:
High / Low 准位负载功率之设定值显示于下方的 5 位显示器内，单位为 W。
- Dynamic 模式 (仅 CC, CR 或 CP 模式):
每次按下 DYN 按钮都会循环进行动态负载设置。DYN 设置与负载电流的高电平和低电平一起使用，以定义动态波形。每次按下 DYN 按钮都会从 T_Hi 切换到 T_Lo，然后切换到上升时间，下降时间。中间的 LCD 显示动态波形的部分，该部分用旋钮编程并从下部分显示屏读取。“ms”LED 显示设置以“ms”为单位编程。

Limit 键



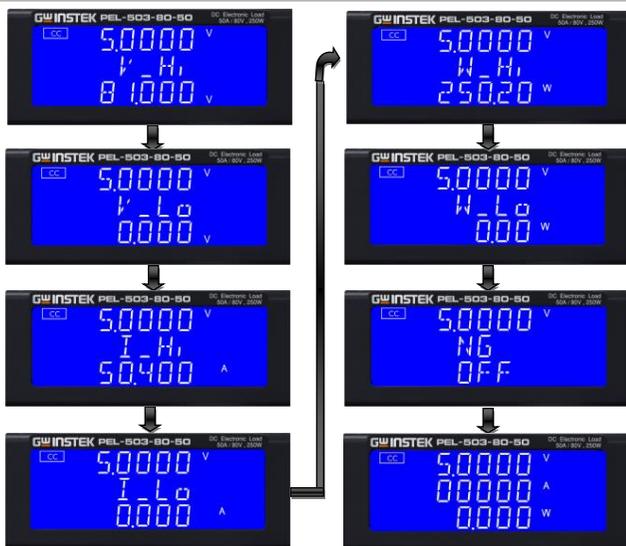
LIMIT 按钮允许用户设置电压、电流或功率的左右阈值。这些阈值设置与 NG 功能一起使用，以在负载超出所需限制时进行标记。

每次按下 LIMIT 键都可以输入不同的值。第一次按下 LIMIT 键时，按钮点亮，中间 LCD 上显示+CV。使用旋钮进行设置，设置期间可从下部 LCD 读取。

设定顺序如下：

- V_Hi (DVM upper limit)
- V_Lo (DVM lower limit)
- I_Hi (DAM upper limit)
- I_Lo (DAM lower limit)
- W_Hi (DWM upper limit)
- W_Lo (DWM lower limit)
- NG OFF/ON (No Good Flag)
- LIMIT setting function OFF

工程单位为“V”、“A”或“W”，具体取决于设定的阈值限制。



设定上限电压 V_H，中间的 5 位显示器显示「V_{Hi}」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 V，V_{Hi} 设定范围从 0.000V 到 81.000V，每设定旋钮及按键调整间隔

为 0.001V。



设定下限电压 VL，中间的 5 位显示器显示「V_Lo」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 V，V-Lo 设定范围从 0.000V 到 81.000V，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001V。



设定上限电流 IH，中间的 5 位显示器显示「I_Hi」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 A，I-Hi 设定范围从 0.000A 到 50.400A，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001A。



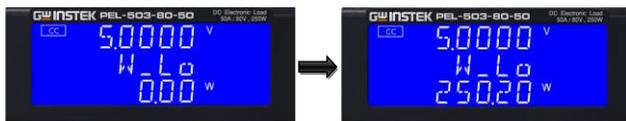
设定下限电流 IL，中间的 5 位显示器显示「I_Lo」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 A，I-Lo 设定范围从 0.000A 到 60.000A，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001A。



设定上限功率 WH，中间的 5 位显示器显示「W_Hi」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 W，W-Hi 设定范围从 0.00W 到 250.20W，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.01W。



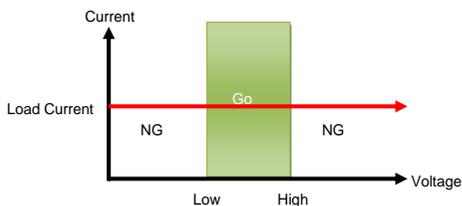
设定下限功率 WL，中间的 5 位显示器显示「W_Lo」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 W，W-Lo 设定范围从 0.00W 到 300.00W，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.01W。



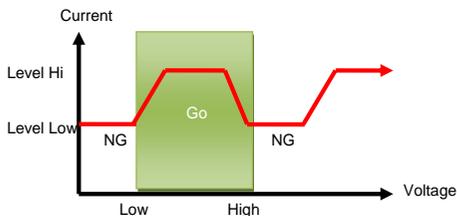
设定 NG ON/OFF, 当超过 VH, VL, IH, IL, WH, WL 其中一项时 LCD 上的 NG 是否显示。



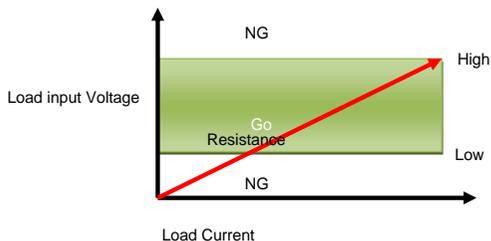
CC mode, 按 Limit 键设定 V-HI 和 V-Lo 电压上下限的 GO/NG。



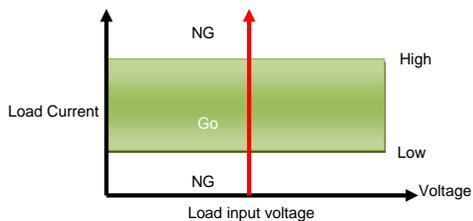
CC mode 动态仿真负载时, 按键设定 Level Hi 和 Level Low 电压上下限的 GO/NG。



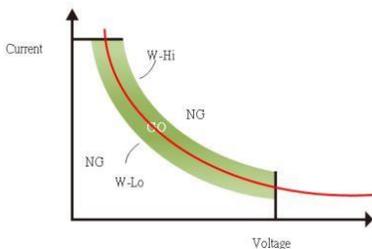
CR mode,按 Limit 键设定 V- Hi 和 V-Lo 电压上下限的 GO/NG。



CV mode,按 Limit 键设定 I- Hi 和 I-Lo 电流上下限的 GO/NG。



CP mode, 按 Limit 键设定 W- Hi 和 W-Lo 功率上下限的 GO/NG。



DYN 设定键



DYN 按钮允许用户定义动态负载波形的计时。首先，需要通过液位开关设置负载电流的高电平和低电平。可通过 DYN 菜单设置低负载电流和高负载电流之间的上升和下降时间以及波形高和低的时间。

每次按下 DYN 键都可以设置一段动态波形。

第一次按下 DYN 键时，点亮按钮，中间 LCD 上将显示 T-Hi。该值可通过旋钮进行调整，并可在设置期间从下部 LCD 读取。

设定顺序如下：

- T_Hi (time the waveform is high)
- T_Lo (time the waveform is low)
- RISE (rise time)
- FALL (fall time)
- Exit DYN Setting function

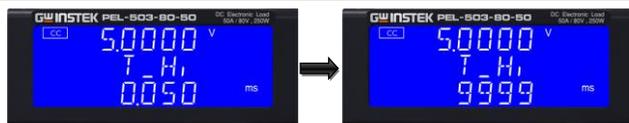
波形高的时间包括上升时间，设置为“ms”。

波形低的时间包括下降时间，以“ms”为单位设置。

上升和下降时间设置为“mA/μs”或“A/μs”。实际工程单位显示在下方 5 位数显示屏的右侧。



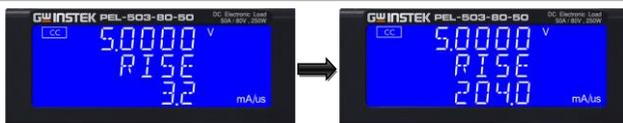
设定 level High 时间，中间的 5 位显示器显示「T-Hi」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 ms，T-Hi 设定范围从 0.050ms 到 9999ms，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001ms。



设定 level Low 时间，中间的 5 位显示器显示「T-Lo」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 ms，T-Lo 设定范围从 0.050ms 到 9999ms，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001ms。



设定上升时间，中间的 5 位显示器显示「RISE」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 mA/μs，RISE Time 设定范围从 3.2mA/us 到 204.0mA/us，每设定旋钮及按键调整间隔为 1mA/us。



设定下降时间，中间的 5 位显示器显示「FALL」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 mA/μs，FALL Time 设定范围从 3.2mA/us 到 204.0mA/us，每设定旋钮及按键调整间隔为 1mA/us。



Config 键



CONFIG（配置）键允许 sense 功能自动接合或打开。CONFIG 键还允许负载在达到电压水平时自动打开/关闭。也可以通过配置菜单切换极性符号。

每次按 CONFIG 键都会将菜单移动一步。第一次按下配置键时，按钮将点亮，右上 LCD 上将显示熄灭。该值可通过旋钮进行调整，并可在设置期间从右侧 LCD 读取。

设定顺序如下：

- SENSE (AUTO or ON)
- LDon (Voltage at which LOAD turns ON)
- LDoff (Voltage at which LOAD turns OFF)
- POLAR (change polarity symbol)

- Exit CONFIG options



注意

- 可调 LDon (LOAD ON) 电压适用于 CC, CR & CP 操作模式。调整后的 LDon 电压在 CV 模式下不工作。
- LDon (LOAD ON) 电压设置不能低于 LDoff (LOAD OFF) 电压。如果加载和卸载都需要 0V 电压，则首先进行卸载调整。

设置 Vsense 和 load 输入切换方法，5 位 LCD 显示屏中间显示“SENSE”，下部 5 位 LCD 显示屏显示“AUTO”或“ON”。



设定 Load ON 电压，中间的 5 位显示器显

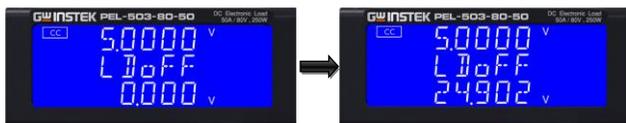
示「LDon」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 V，使用旋钮及按键设定 LOAD ON 电压值, 设定范围从 0.0 V 到 25.0V，步进 0.1V，若负载输入端电压大于 Load ON 电压设定值，则电子负载开始吃电流。



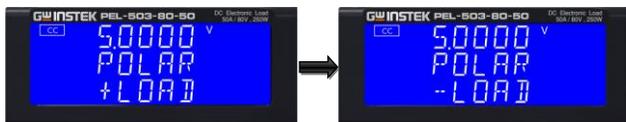
注意

- CC/CR/CP MODE 受 Load ON 电压控制，CV MODE 不受 Load ON 电压控制。
- 假如 Load ON 电压设定为 0V，LOAD OFF 电压必须先设定为 0V。

设定 Load OFF 电压，中间的 5 位显示器显示「LDoFF」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 V，使用旋钮及按键设定 LOAD OFF 电压值, 设定范围从 0.0V 到 24.902V，步进 0.1V，若负载输入端电压小于 Load OFF 电压设定值，则电子负载停止吃电流。



设定 Load 正负极性，中间的 5 位显示器显示「POLAR」，下方的 5 位显示器显示「+LOAD」或「-LOAD」，使用旋钮及按键设定「+LOAD」或「-LOAD」。



Surge 键

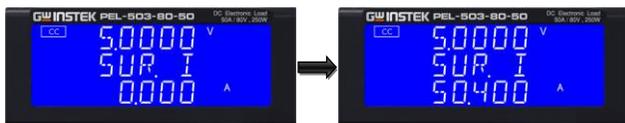


按下 SURGE 按钮进入 SURGE 设置模式。LED 指示灯亮起，设置顺序如下：

- SUR_I

- NOR_I
- S.TIME'
- S.STEP

设定 SURGE 电流，中间的 5 位显示器显示「SUR_I」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 A，SURGE 电流设定范围从 0.000A 到 50.400A，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.005A。



设定 NORMAL 电流，中间的 5 位显示器显示「NOR_I」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 A，NORMAL 电流设定范围从 0.000A 到 50.4A，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.005A。



设定 S.TIME，中间的 5 位显示器显示「S.TIME」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 ms，S.TIME 设定范围从 10 到 1000ms，每设定旋钮及按键调整间隔为 10ms。



设定 S.STEP，中间的 5 位显示器显示「S.STEP」，下方的 5 位显示器显示设置值，S.STEP 设定范围从 1 到 5，按 START 键开始测试。

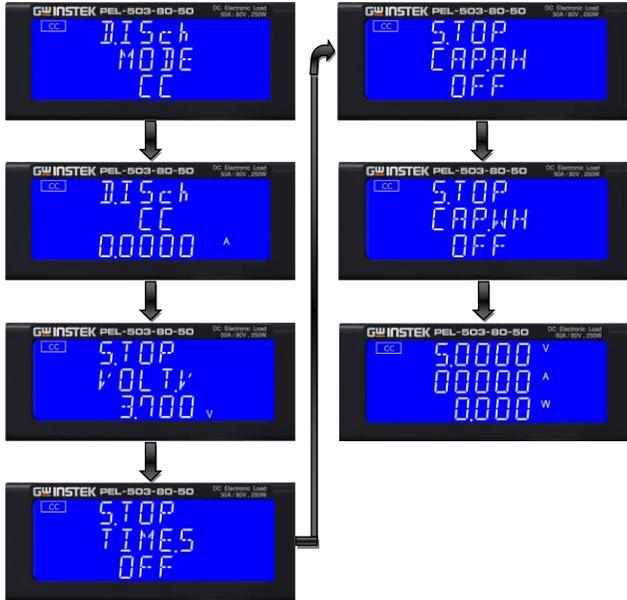


BATT 键



按下 BATT 键进入 BATT 设定模式，LED 指示器 ON，其设定顺序如下：

- DISCH MODE CC
- DISCH CC
- STOP VOLT.V
- STOP TIME.S
- STOP CAP.AH
- STOP CAP.WH



设定 DISCH CC, LCD 显示“DISCH”，中间的 5 位显示器显示「CC」，设定范围从 0.000A 到 50.400A，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.0001A。



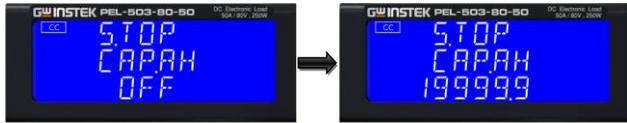
设定 STOP VOLT.V，中间的 5 位显示器显示「VOLT.V」，下方的 5 位显示器显示设置值，单位为 V，STOP VOLT.V 设定范围从 0.000V 到 81.000V，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001V。



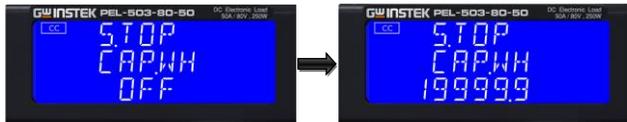
设定 STOP TIME.S ，中间的 5 位显示器显示「TIME.S」，下方的 5 位显示器显示设置值，STOP TIME.S 设定范围从 OFF 到 99999，每设定旋钮及按键调整间隔为 1。



设定 STOP CAP.AH ，中间的 5 位显示器显示「CAP.AH」，下方的 5 位显示器显示设置值，STOP CAP.AH 设定范围从 OFF 到 19999.9，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.1。



设定 STOP CAP.WH ，中间的 5 位显示器显示「CAP.WH」，下方的 5 位显示器显示设置值，STOP CAP.WH 设定范围从 OFF 到 19999.9，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.1。

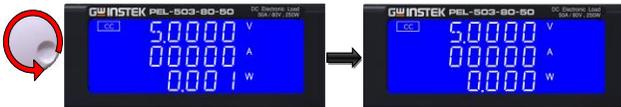


旋钮和方向键 旋钮和方向键用于增加或减少设定值。

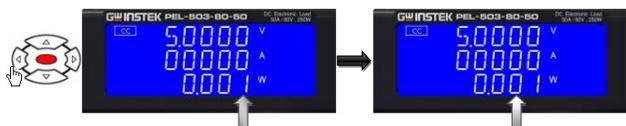
- 顺时针操作旋钮可增加设定值。



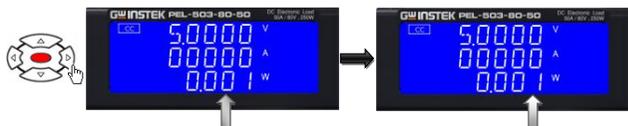
- 逆时针操作旋钮会降低设定值。



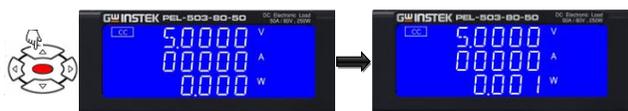
- 向左方向键：将设置选择向左移动一位。



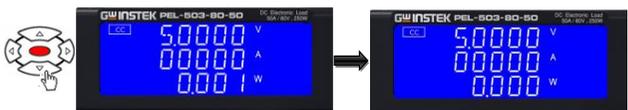
- 向右方向键：将设置选择向右移动一位。



- 向上方向键增加设定值。



- 向下方向键可减小设定值。



注意

- 在 CR 模式下，向上方向键和顺时针操作旋钮可减小阻力。
- 在 CR 模式下，向下方向键和逆时针操作旋钮会增加阻力。

OCP 键



OCP 键允许输入过电流保护测试的参数。OCP 测试将逐步增加负载电流，以验证受测设备（DUT）的保护和行为。可以设置电压阈值级别。如果测试期间测得的电压低于设定的阈值电压，则测试将失败，显示屏将发出 OCP 错误信号。类似地，可以设置当前阈值（I STOP）。如果测得的电流达到 I 停止阈值，测试将中断，并显示 OCP 错误消息。按一下 OCP 键将使按钮点亮。信息“OCP PRESS START”将在 3 个显示器上显示。

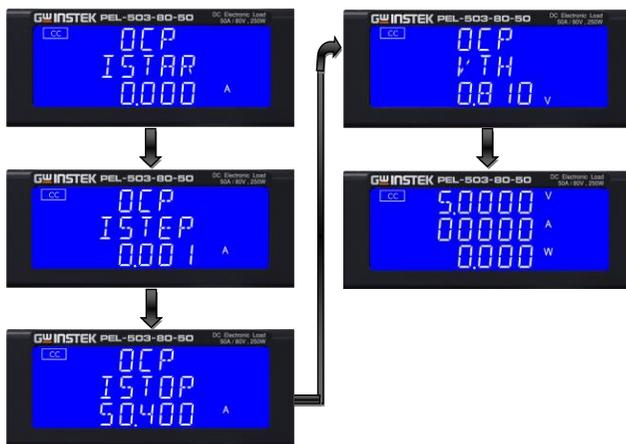


每次按下 OCP 按钮都会将菜单移动一步。上

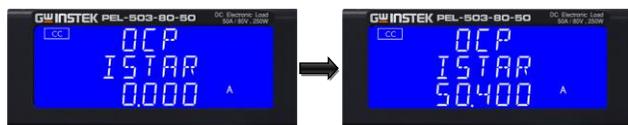
部和中部 LCD 将当前选定的测试参数显示为文本。该值由旋钮调节，并可在设置期间从下显示屏读取。

设置顺序如下所示:

- OCP PRESS START (pressing the red start/stop key starts test)
- OCP I STAR (current starting point of the OCP test)
- OCP I STEP (value of incremental current steps from I START)
- OCP I STOP (the OCP test's upper current threshold)
- OCP Vth (the voltage threshold setting)
- Exit OCP test set-up



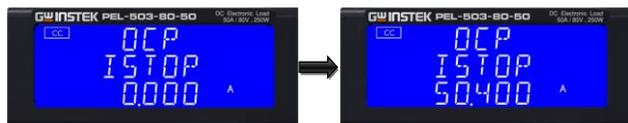
- ISTAR: 设定 OCP 测试的起始电流，上方 5 位显示器显示「OCP」，中间 5 位显示器显示「I STAR」，下方 5 位显示器显示设置值单位为 A，使用旋钮及按键设定 Istar 电流值，设定范围从 0.000A 到满刻度电流。



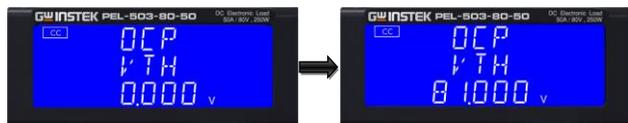
- ISTEP: 设定 OCP 测试的递增电流，上方 5 位显示器显示「OCP」，中间 5 位显示器显示「ISTEP」，下方 5 位显示器显示设置值单位为 A，使用旋钮及按键设定 Istep 电流值，设定范围从 0.001A 到满刻度电流。



- ISTOP: 设定 OCP 测试的停止电流，上方 5 位显示器显示「OCP」，中间 5 位显示器显示「ISTOP」，下方 5 位显示器显示设置值单位为 A，使用旋钮及按键设定 Istop 电流值，设定范围从 0.0000A 到满刻度电流。



- Vth: 设定 Vth 电压，上方 5 位显示器显示「OCP」，中间 5 位显示器显示「Vth」，下方 5 位显示器显示设置值，单位为 V，使用旋钮及按键设定 Vth 电压值，设定范围从 0.00V 到满刻度电压。



输入测试参数后，按下红色 START/STOP 按钮启动测试，同时显示 OCP PRESS

START 文本。测试期间，中间 LCD 显示 run，而实际电流将显示在下部 LCD 上。

注意

如果 DUT 未通过测试，将显示 OCP ERROR。故障原因是由于以下情况之一：

- (a) 测试期间，DUT 的电压水平低于设定的电压阈值 (OCP Vth)
- (b) 从 DUT 获取的电流达到 OCP I STOP 设置。

如果 DUT 电压保持在设定阈值以上，将显示消息 PASS。此外，为了通过 OCP 测试，从 DUT 获取的电流不能等于 I STOP 设置。

如果 DUT 通过 OCP 测试，测试期间的最大电流将显示在下部 LCD 上。

一旦 PASS 或 OCP ERROR，测试将自动停止。测试期间，可使用红色 START/STOP 按钮立即停止操作。

测试完成后，将显示测试结果“PASS”或“FAIL”，并保持在较低的 5 位数显示屏上，直到用户按下任何按钮释放。

OPP 键



OPP 允许输入过功率保护测试的参数。OPP 测试将逐步提高负载功率，以验证受测设备 (DUT) 的保护和行为。可以设置电压阈值级别。如果测试期间测得的电压低于设定的阈值电压，则测试将失败，显示屏将发出 OPP ERROR 信号。同样，可以设置功率阈值 (P STOP)。如果测得的功率达到 P STOP 阈值，测试将中断，并显示 OPP ERROR 消息。

按一下 OPP 键点亮按钮。信息“OPP PRESS START”将在 3 个显示屏上显示。

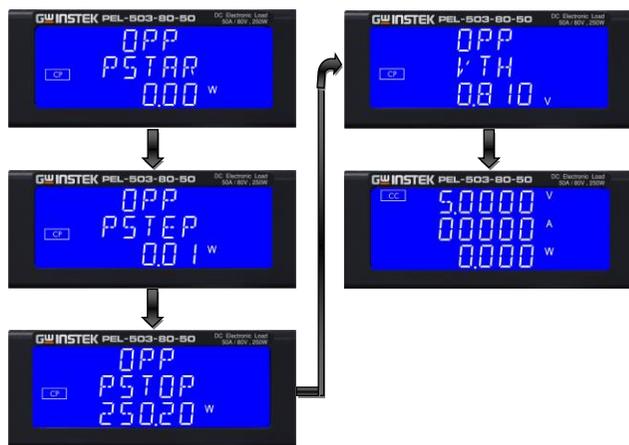


每次按下 OPP 按钮都会将菜单移动一步。上部和中部 LCD 将当前选定的测试参数显示为文本。该值由旋钮调节，并可在设置

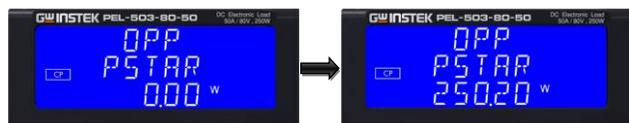
期间从下显示屏读取。

设定顺序如下:

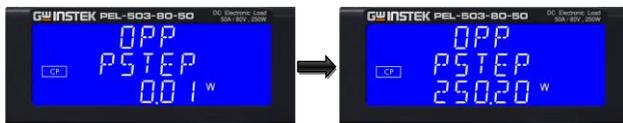
- OPP PRESS START (pressing the red start/stop key starts test)
- OPP P STAR (power starting point of the OPP test)
- OPP P STEP (value of incremental current steps from P START)
- OPP P STOP (the OPP test's upper threshold power limit)
- OPP Vth (the voltage threshold setting)
- Exit OPP test set-up



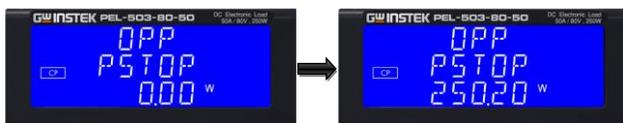
- PSTAR: 设定 OPP 测试的起始功率, 上方 5 位显示器显示「OPP」, 中间 5 位显示器显示「PSTAR」, 下方 5 位显示器显示设置值, 单位为 W, 使用旋钮及按键设定 Pstar 功率值, 设定范围从 0.00W 到满刻度。



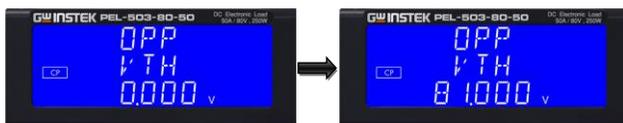
- **PSTEP:** 设定 OPP 测试的递增功率，上方 5 位显示器显示「OPP」，中间 5 位显示器显示「PSTEP」，下方 5 位显示器显示设置值，单位为 W，使用旋钮及按键设定 Pstep 范围从 0.00W 到满刻度。



- **PSTOP:** 设定 OPP 测试的停止功率，上方 5 位显示器显示「OPP」，中间 5 位显示器显示「PSTOP」，下方 5 位显示器显示设置值，单位为 W，使用旋钮及按键设定 Pstop 功率值，设定范围从 0.00W 到满刻度。



- **Vth:** 设定 Vth 电压，上方 5 位显示器显示「OPP」，中间 5 位显示器显示「Vth」，下方 5 位显示器显示设置值单位为 V，使用设定旋钮及按键设定 Vth 范围 0.00V 到满刻度电压规格。



输入测试参数后，通过按下红色 START/STOP 按钮启动测试，同时显示 OPP PRESS START 文本。在测试过程中，中间 LCD 将显示 run，实际耗电量将显示在下部 LCD 上。

注意

如果 DUT 未通过测试，将显示 OPP ERROR。故障原因是以下情况之一：

(a) 测试期间，DUT 的电压水平低于设定的电压阈值 (OPP Vth)

(b) 从 DUT 获取的电流达到 OPP P STOP 设定值。

如果 DUT 电压保持在设定阈值以上，将显示 PASS。此外，为了通过 OPP 测试，从 DUT 获取的电流不能等于 I STOP 设定值。

如果 DUT 通过 OPP 测试，测试期间的最大功率将显示在下部 LCD 上。

一旦 PASS 或 OCP ERROR，测试将自动停止。测试期间，可使用红色 START/STOP 按钮立即停止操作。

测试完成后，显示测试结果“PASS”或“FAIL”，并保持在较低的 5 位显示屏上，直到用户按下任何按钮释放。

Short 键



Short 键允许输入短路测试的参数。

SHORT 测试将尝试将高电流降至 PEL-500 系列负载最大电流，以检查电源的保护和性能。可以调整测试时间，并设置高电压和低电压限值的阈值。

按一次 Short 键点亮按钮。“SHORT PRESS START”将显示在 3 个显示屏上。

每按一次 SHORT 键，菜单就会移动一步。上部和中部 LCD 将当前选定的测试参数显示为文本。该值由旋钮调节，并可在设置期间从下显示屏读取。

设置顺序如下：

- SHORT PRESS START (pressing the start/stop key starts test)
- SHORT Time (CONTI = Continuous or 100ms to 10,000ms possible)
- SHORT V_Hi (High voltage threshold setting)
- SHORT V_Lo (Low voltage threshold setting)
- Exit SHORT test set-up



- 设定 short 测试时间，上方 5 位显示器显示“SHORT”，中间 5 位显示器显示“TIME”，下方 5 位显示器显示“CONTI”，单位为“ms”。



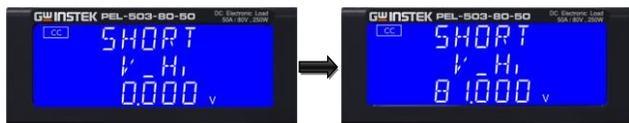
- 设定短路测试时间，上方 5 位显示器显示“SHORT”，中间 5 位显示器显示“TIME”，单位为“ms”。下方 5 位显示器显示“CONTI”，设定范围“CONTI”从 100mS 到 10000mS，每使用旋钮及按键调整间隔为 100ms。

设置为 CONTI 时，short 测试没有时间限制，直到按下“START/STOP”键停止 short 测试。

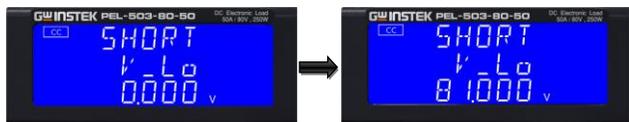


- V-Hi: 短路测试电压检查限制设定，上方 5 位显示器显示“SHORT”，中间 5 位显示器显示“V-Hi”，下方 5 位显示器

显示设置，单位为“V”。V-Hi 设定范围从 0.000V 到 81.000V，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001V。



- V-Lo: 短路测试电压检查限制设定，上方 5 位显示器显示“SHORT”，中间 5 位显示器显示“V-Lo”，下方 5 位显示器显示设定值，单位为“V”。V-Hi 设定范围从 0.000V 到 81.000V，每设定旋钮及按键调整间隔为 0.001V。



输入测试参数后，按下红色 START/STOP 按钮启动测试，同时显示 SHORT PRESS START 文本。测试期间，底部 LCD 将显示 run，中间 LCD 上将显示实际短路电流。

注意

- 如果测试期间测得的电压水平保持在 V_Hi 和 V_Lo 阈值水平内，将显示 PASS END。
- 如果测试期间测得的电压水平超出 V_Hi 和 V_Lo 阈值水平，将显示 FAIL END。NG 标志也将点亮。
- 如果选择了连续短时间，则按下红色 START/STOP 按钮结束测试。

Start/Stop 键



红色 START/STOP 键与 FUSE、BMS、SHORT、OCP 或 OPP 测试功能一起使用。它用于根据设置的参数启动测试，或在发出 PASS 或 FAIL 信号之前停止测试。有关 FUSE, BMS, SHORT, OCP & OPP 测试的更多信息，请参阅前面的章节。

I-Monitor

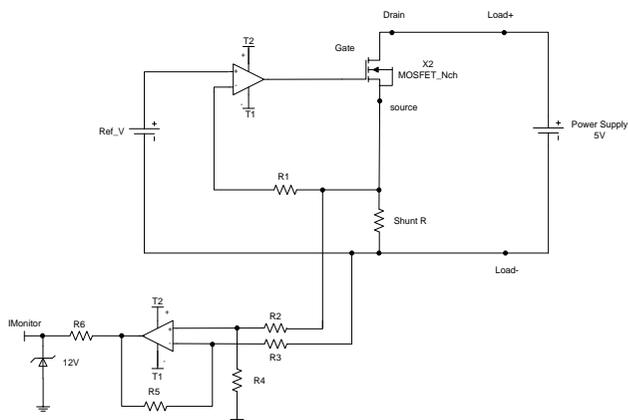


I-monitor 作为 BNC 插座提供。它的设计使用户能够监测电子负载的输入电流或短路电流。I-monitor 的信号为 0V 至 10V。该信号与特定电子负载模块能够达到的满标度电流成正比。

例 PEL-503-80-50: $I_{max} = 50A$ therefore I-monitor $10V = 50A$, so $1V = 5A$
 请参阅规格页，了解每个 PEL-500 系列模块能够达到的最大电流。

注意 该设备的电流监测器未隔离。连接示波器时请小心。连接不当可能导致损坏。

电流监测器的等效电路



DC INPUT 端



正极 (LOAD +) 和负极 (LOAD -) 电源输入端子有明确标记。不要将其与较小的 SENSE 端子混淆。

请确保 DUT 的电压和电流额定值不超过所用 PEL-500 负载模块的最大额定值。连接和测试前，请检查 DUT 的输出极性。

如果测试正极输出电源，则负极负载端子应接地。这通常在电源的负输出接地时实现。

同样，如果要测试具有负输出的电源，则正极负载端子应接地。这通常是在被测电源的正极输出接地时实现的。

V-sense 输入端



V-sense 端子可用于补偿电源和 PEL-500 系列电子负载之间负载线中的电压降。当负载电流相对较高时，这是一个有用的特性。

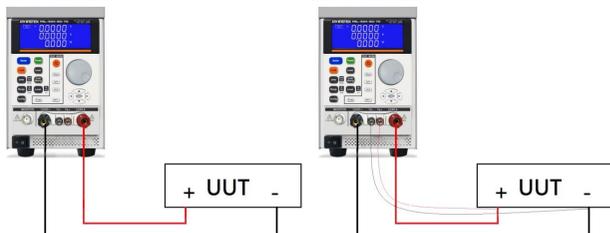
如果需要远程补偿，V-sense 端子连接至电源的适当正极和负极端子，如下图所示。

在 CONFIG 菜单中，可以将 V-sense 功能设置为 AUTO 或 ON。请注意，如果 V-sense 设置为 AUTO，并且传感引线连接到 DUT，则在显示器补偿电压损失之前，损耗需要约为 1V（PEL-503-80-50、PEL-504-80-70、PEL-504-80-140）或 6V（PEL-504-500-15、PEL-507-500-30）。

如果 V-sense 设置为“ON”，且 sense 端子连接至 DUT，则负载将检查并补偿所有电压降。

最大电压感应补偿与 PEL-500 系列电子负载模块的额定值相同。例如，PEL-503-80-50 能够在高达 80Vdc 的条件下降低电流。因此，最大 V-sense 也是 80Vdc。

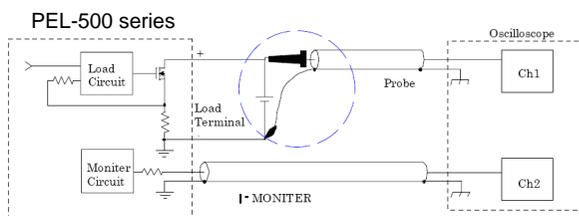
PEL-500 系列负载模块的典型连接



将 I-monitor 连接到示波器

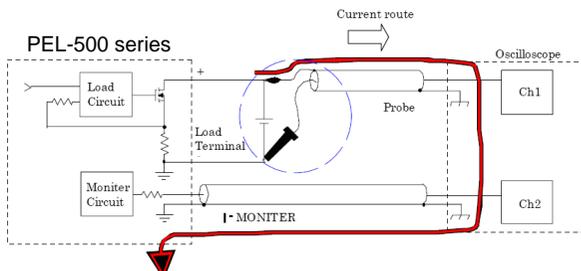
将本产品连接到示波器时，请确保连接探头的极性正确，如下图所示。

(正确) 与示波器的连接



WARNING

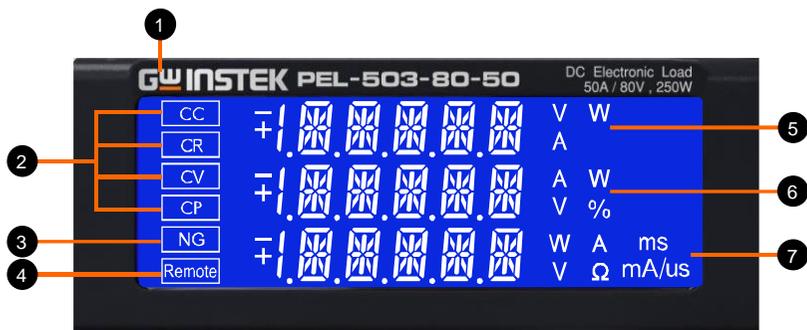
(错误) 与示波器的连接



如果如上所示反向连接探头，则会有大电流流过探头，示波器的内部电路可能会损坏。

LCD 显示

下图显示了设备前面板的布局。请参阅前面板功能编号所示的相关章节。



- | | |
|--------------------------------|---|
| 1 Model number and sink ranges | 型号以及最大电压、电流和功率值在负载前面板顶部的该位置有详细说明。 |
| 2 Mode 键和 CC, CR, CV, CP 指示器 | 按下 PEL-500 系列电子负载模块上的“MODE”键可选择四种工作模式。顺序为固定电流 (CC)、固定电阻 (CR)、固定电压 (CV) 和固定功率 (CP)。每次按下“MODE”键时，操作模式都会改变。所选的实际工作模式显示在 LCD 的左侧。 |
| 3 NG LCD 指示器 | 用户可以在 CONFIG 菜单中调整电压、电流和功率的上限和下限，并打开 NG 指示灯。如果电压表、电流表或功率表测量值超出这些设定限值，则 NG 指示灯将点亮。 |
| 4 Remote LCD 指示器 | 如果 REMOTE LCD 指示灯点亮，则表示该设备正在通过其中一个选配接口进行远程操作。当 REMOTE 点亮时，无法在前面板手动进行设置。主机上的 LOCAL 按钮可用于恢复到前面板控制。当设备从前面板操作时，REMOTE LCD 将不会点亮。 |
| 5 上方 5 位显示器 | 5 位 LCD 显示器是一种多功能显示器。显示器功能的变化取决于用户处于 NORMAL 模式还 |

	是 SHORT 模式、OPP 或 OCP 模式：
Normal 模式	上方 5 位显示器显示负载输入端子上的电压。如果 sense 端子也连接到被测设备 (DUT)，则显示的值将包括自动电压补偿。
注意	If V-sense is set to "AUTO" and the sense leads are connected to the DUT the losses need to be approx. 如果 V-sense 设置为"ON"，且 sense 端连接至 DUT，则负载将检查并补偿所有电压降。
测试模式	如果按下 SHORT、OPP 或 OCP 按钮，上方显示屏将显示与所选测试功能相关的文本消息。 <ul style="list-style-type: none"> • SHORT test selected: 上方显示器显示"Short". • OPP test selected: 上方显示器显示"OPP". • OCP test selected: 上方显示器显示"OCP". 测试期间，上方显示器显示负载输入电压。
6 中间 5 位显示器	中间 5 位显示器也会根据用户处于正常模式或已进入设置菜单而改变功能。
Normal 模式	在正常模式下，中间 LCD 显示屏起到 5 位电流表的作用。5 位 DAM 显示负载接通时流入直流负载的负载电流。
Setting 模式	如果按下 CONFIG、LIMIT、DYN、SHORT、OPP 或 OCP 按钮，则中间 LCD 会根据其所处的设置功能显示一条文本消息。随后每次按下按钮，显示屏将移动到下一个可用功能。 每个设置菜单的顺序如下所述 <ul style="list-style-type: none"> • CONFIG: Sequence is "SENSE" → "LDon" → "LDoff" → "POLAR" • LIMIT: Sequence is "V_Hi" → "V_Lo" → "I_Hi" → "I_Lo" → "W_Hi" → "W_Lo" → "NG" • DYN setting: Sequence is "T-Hi" → "T-Lo" → "RISE" → "FALL"

- SURGE:
Sequence is "SUR_I" → "NOR_I" →
"S.TIME" → "S.STEP."
- BATT:
Sequence is "MODE" → "CC" → "VOLT.V"
→ "MODE" → "CC" → "VOLT.V" → "TIME.S"
→ "CAP.AH" → "CAP.WH."
- SHORT:
Sequence is "PRESS" → "TIME" → "V_Hi" →
"V_Lo"
- OPP:
Sequence is "PSTAR" → "PSTEP" → "PSTOP"
→ "Vth"
- OCP:
Sequence is "ISTAR" → "ISTEP" → "ISTOP"
→ "Vth"

7 下方 5 位显示器	如果设备处于正常模式或其中一个设置菜单已激活，则下方的 5 位显示器也会改变功能。
Normal 模式	正常模式下，较低的 5 位显示器以瓦特 (W) 为单位显示功耗。
Setting 模式	下方显示器和旋转调整旋钮用于设定值。该值根据激活的设置功能而变化。中间的 LCD 提供一条文本消息，告诉用户设置菜单的哪个部分处于活动状态。
PRESET 模式	<p>下方显示器上输入的设置值根据所选的操作模式而变化。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 如果选择 CC 模式，则右侧显示器以安培 "A" 为单位提供设置。 • 如果选择 CR 模式，则右侧显示器以欧姆 "Ω" 为单位提供设置。 • 如果选择 CP 模式，则右侧显示器以瓦特 "W" 为单位提供设置。 • 如果选择 CV 模式，则右侧显示器以伏特 "V" 为单位提供设置。

- 限制 每次按下 LIMIT 按钮都会更改中间的 LCD 文本。底部显示器上显示的顺序和相应的设定值如下：
- V_Hi (upper limit voltage) displays the set value in volts “V”.
 - V_Lo (lower limit voltage) displays the set value in volts “V”.
 - I_Hi (upper limit current) displays the set value in amps “A”.
 - I_Lo (lower limit current) displays the set value in amps “A”.
 - W_Hi (upper limit power) displays the set value in watts “W”.
 - W_Lo (lower limit power) displays the set value in watts “W”.
 - NG displays whether the NG flag is set to “ON” or “OFF”.
- DYN 设定 每次按下 DYN 设定按钮都会更改中间 LCD 上的文本。底部显示屏上显示的顺序和相应的设定值如下：
- T-Hi (time high) displays the set value in milliseconds “ms”
 - T-Lo (time low) displays the set value in milliseconds “ms”
 - Rise (current rise time/slew rate) displays the set value in “A/us” or “A/ms”
 - Fall (current fall time/slew rate) displays the set value in “A/us” or “A/ms”
- CONFIG 每次按下 CONFIG 按钮都会更改中间 LCD 文本。底部显示器上显示的顺序和相应的设置值如下：
- SENSE can be set to “AUTO” or “ON”
 - LDon (load ON voltage) displays the set value in volts “V”

- LDoff (load OFF voltage) displays the set value in volts "V"
- POLAR (load polarity) can be set to "+LOAD" or "-LOAD"

SHORT 测试

允许设定 short 测试的参数。

每次按下 SHORT 按钮都会移动设置功能。

short 测试和设定值的顺序如下：

- Short Press Start (pressing the red START/STOP button starts the test).
- TIME shows the duration of the SHORT test. "CONTI", on the bottom display indicates continuous. Time can be adjusted in "ms".
- V-Hi (voltage high threshold) displays the set value in volts "V"
- V-Lo (voltage low threshold) displays the set value in volts "V"

测试开始时，下方显示器显示 RUN。测试完成后，下方显示器显示 END。

OPP 测试

允许设定过功率保护测试的参数。每次按下 OPP 按钮都会移动设定功能。OPP 测试和设定值的顺序如下：

- OPP Press Start (pressing the red START/STOP button starts the test)
- PSTAR (power start point) lower display provides setting in watts "W"
- PSTEP (power steps) lower display provides setting in watts "W"
- PSTOP (power stop point) lower display provides setting in watts "W"
- VTH (voltage threshold) lower display provides setting in volts "V"

测试开始时，下方显示器显示负载的功率值。如果被测设备能够根据设定值提供负载，则中间显示器将显示 PASS，下方显示器显示 OPP

测试期间的最大功率。如果在测试期间显示 OTP，则过热保护已接合。同样，如果显示器上显示 OPP，则过功率保护已激活。

OCP 测试

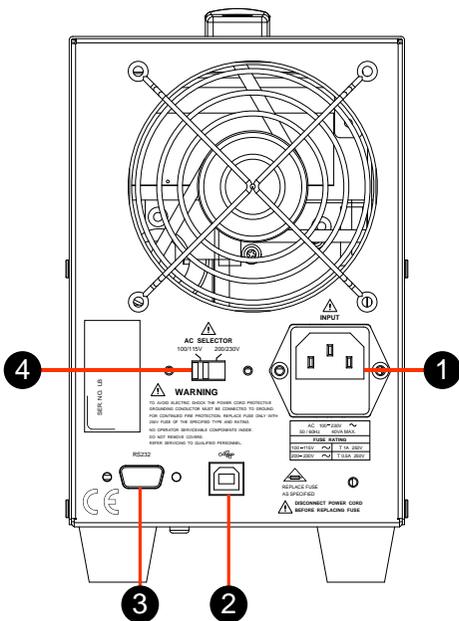
允许设定过电流保护测试的参数。每次按下 OCP 按钮都会移动设定功能。

OCP 测试的顺序和设定值如下：

- OCP Press Start (pressing the red START/STOP button starts the test)
- ISTAR (current start point) lower display provides setting in amps “A”
- ISTEP (current steps) lower display provides setting in amps “A”
- ISTOP (current stop point) lower display provides setting in amps “A”
- VTH (voltage threshold) lower display provides setting in volts “V”

测试开始时，下方显示器将显示负载的电流值。如果被测设备能够根据设定的值提供负载，则中间显示器将显示 PASS，下部显示器将显示 OCP 测试期间的最大电流。如果在测试期间显示 OTP，则过热保护已接合。同样，如果显示器上显示 OPP，则过功率保护已激活。

后面板



- | | |
|-------------------------------|--|
| 1 Line 电压输入 | 输入仅用于电源 line 电压。在给设备通电之前，请检查电压设置，以确保其符合当地要求。 |
| 2 USB 端 | USB 接口 |
| 3 RS-232 端 | RS-232 接口 |
| 4 Power-line voltage selector | 有 100/115V 和 200/230V 选项 |

安 装

PEL-500 系列在出货前都经过仔细检查、测试和校准。如果仪器在运输过程中损坏，请通知固纬。

PEL-500 系列附带一根电源线，适用于您所在区域使用的插座类型。如果没有包含合适的电源线，请联系最近的经销商或直接与本公司营业部联络。请参阅“检查线路电压”，检查线路电压选择和保险丝类型。

检查线路电压.....	59
开机	60
USB & RS232 接口选项.....	60
负载线材的电感	61
输入端和连接引线考虑事项	64
Wire/Cable Guide.....	66

检查线路电压

背景

PEL-500 系列可通过 100/115 或 200/230Vac 输入操作，如后面板标签所示。输入是可切换的，因此在打开电源之前，请确保标示的工作电压与您的使用电压是否相同。以下步骤详细说明了如何更改开关位置：

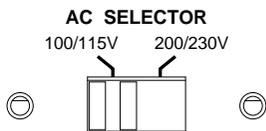
安装

1. 在 PEL-500 系列电源关闭的情况下，断开电源线。
2. 参考下图中后面板上的图纸。将开关设置为正确的电压，如下所述：
 - a. 将 115Vac 线路电压开关设置为 100V/115V
 - b. 将 230Vac 线路电压开关设置为 200V/230V

注意

100Vac 和 200Vac 仅适用于日本（选配）

开关设置



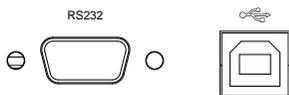
开机

在使用电源之前，应遵循以下步骤：

-
- | | |
|----|--|
| 步骤 | 1. 检查电源开关是否处于断开（O）位置。 |
| | 2. 检查 PEL-500 系列的后面板电压选择器是否正确设置。 |
| | 3. 检查 PEL-500 系列负载前面板上的直流输入（负载输入端子）是否没有任何连接。 |
| | 4. 将正确的交流电源导线连接到 PEL-500 系列。 |
| | 5. 打开电源开关。 |
-

USB & RS232 接口选项

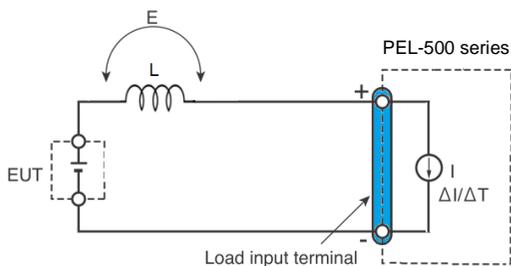
下图显示了后面板上的 RS232 和 USB 接口（Female）。将 PEL-500 系列连接到计算机的 RS232 端口。



负载线材的电感

后面板上负载输入端子的连接程序。

负载接线有一个电感 (L)。当电流 (I) 在短时间内变化时，它会在布线电缆的两端产生一个大电压。当 EUT 的阻抗相对较小时，该电压适用于 PEL-500 系列的所有负载输入端子。负载线电感 (L) 和电流变化 (I) 产生的电压使用以下方程式表示。



$$E = L \times (\Delta I / \Delta T)$$

E: 线电感产生的电压

L: 负载线材的电感

ΔI : 电流变化量

ΔT : 电流变化周期

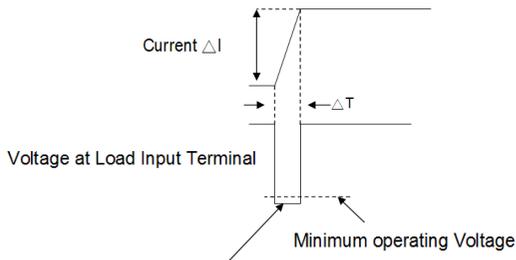
一般来说，线材大约每 1 米长就有约 $1\mu\text{H}$ 左右的电感量，如果 10 米负载线连接在 EUT 和电流负载（PEL-500 系列）之间，而此时若电流变化为 $2\text{ A}/\mu\text{s}$ ，则电感产生的电压降约为 20 V 。

负载输入端子的负极性是外部控制信号的参考电位，因此连接到外部控制端子的设备也可能会发生故障。

当操作在固定电压（CV）模式或固定电阻（CR）模式或固定功率（CP）下工作时，负载电流是依据负载输入端子的电压变化而来，因此若是产生了较大电压降时就容易影响负载电流造成震荡。

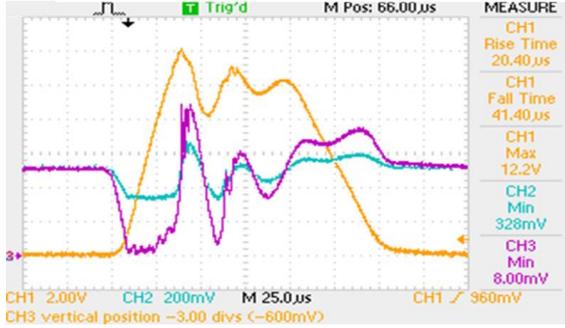
EUT 的负载接线应该绞线，并且尽量短，如果负载线较长或回路较大，则负载线材的电感会增加。因此，当切换发生时产生的电流变化将导致较大的电压降。

当瞬间电压值在最小工作电压下降时，取决于负载输入端子产生的电压，恢复响应将会广泛延迟，在这种情况下，PEL-500 系列电子负载可能产生不稳定的振荡，在这种状况下，输入电压可能会超过最大输入电压，并造成对 PEL-500 系列损坏。



When the Voltage drops under minimum operating voltage, the electronic load may generate unstable oscillation

波形举例：产生不稳定的振荡



CH1= Imonitor

CH2=Power Supply output Voltage (x10)

CH3= LOAD Input Voltage (x10)

当使用回转率(slew rate) 设定执行使用高频或开关切换大电流并联操作时，必须特别小心。

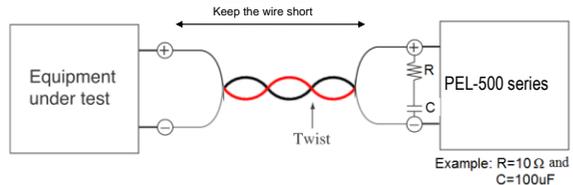
为了防止问题的发生，请连接 PEL-500 系列和待测物时用最短的双绞线可以降低电感之间的电压，最小工作电压和最大输入电压范围或设置较低的回转率(slew rate)。

在这种设置中，di / dt 的值将会降低，因此即使是负载线材的电感也不能减小，所产生的电压将会降低。

在直流操作的情况下，电流的相位延迟可能导致 PEL-500 系列控制引起振荡不稳定。在这种情况下，连接 PEL-500 系列和待测物设备应使用最短的绞线。

在直流操作的情况下，电流的相位延迟可能导致 PEL-500 系列控制引起振荡不稳定。在这种情况下，连接 PEL-500 系列和待测物设备应使用最短的绞线。

接线长度



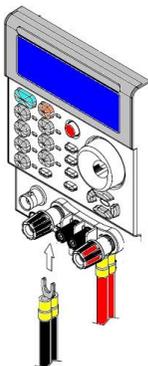
输入端和连接引线考虑事项

负载输入端子的额定电流为 70A。请注意，配件包中提供的香蕉插头和 spade/hook 连接器的额定电流为 20A。如果遇到高电流，请确保使用正确的连接方法。将被测设备（DUT）连接至电子负载有五种方法，详情如下。

插头连接器	这是一种最普遍的使用方式来连接待测设备与 PEL-500 系列电子负载间的联机。在使用上，建议在负载电流小于 20A 时使用，因插头连接器之电流额定值为 20A。请避免超过额定电流值，以免因过热而损坏，最大的连接线线径请使用 AWG14 号。
Spade/Hook 端	spade 端子可以提供良好的接触特性于输连接器上。附件组件中提供的 spade 端子额定电流为 20A。这种连接方法可以使用 AWG10 的最大线径。
将导线插入输入端子	拧下接线柱露出一个孔。可将 DUT 输出的导线推入该孔中，并拧紧接线柱以夹紧导线。最大线规为 AWG14。
插头连接器和 spade 端子	当输入电流大于 20A 或 DUT 和负载模块之间使用长负载线时，建议使用此方法。
插入两个接头并将导线插入输入端子	当输入电流大于 20A 或需要长导线将 DUT 连接到负载模块时，建议使用此方法。

进行输入连接时的主要考虑因素是导线尺寸。要求最小导线尺寸，以防止过热并保持良好的调节。建议导线应足够大，以将每根导线的电压降限制在 0.5V 以下。

Y型端子连接图



Wire/Cable Guide

下表提供了公制和 AWG 尺寸的载流能力（载流容量）指南。公制尺寸表示为横截面积（CSA）。如果对电缆载流量有任何疑问，建议您咨询电缆供应商。

注意 源自 MIL-W-5088B 的 AWG 尺寸电线的额定值。源自 IEC 出版物的公制尺寸电线的额定值。

Wire Size AWG	Ampacity(A)	CSA(mm ²)	Ampacity of aluminum wire is approximately 84% of that listed for copper wire.
22	5.0	----	When two or more wires are bundled together, ampacity for each wire must be reduced to the following percentages: 2 conductors 94% 3 conductors 89% 4 conductors 83% 5 conductors 76%
20	8.33	----	
---	10	0.75	
18	15.4	----	
---	13.5	1	
16		-----	
---	16	1.5	
14	31.2	-----	
---	25	2.5	
12	40	-----	
---	32	4	4. Maximum temperatures: Ambient = 50 °C Conductor = 105 °C
10	55	-----	
---	40	6	
8	75	-----	
---	63	10	
6	100	-----	
4	135	-----	

标准电线电流容量

远 程 控 制

如果您的设备配备了计算机接口选配，则根据订购的内容，后面板上将提供 RS232C、USB 插座。该接口允许远程配置负载设置和读取测量值。

PEL-500 系列有两套编程语言。一种是简单格式，另一种是复杂格式。

接口配置.....	68
配置 RS232C.....	68
通信接口编程指令列表	70
SIMPLE TYPE FORMAT	70
COMPLEX TYPE FORMAT	74
指令语法.....	79
缩写代号说明	79
通信接口编程指令语法说明	79
指令列表.....	80

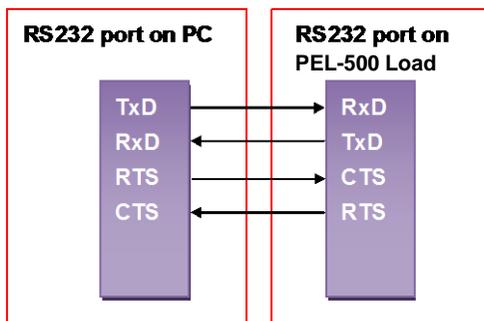
接口配置

配置 RS232C

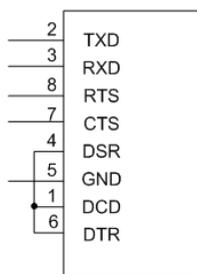
PEL-500 系列主机中的 RS232 协议如下所示：

RS232C 配置	Baud Rate	9600~115200bps
	Stop Bit	1 bit
	Data Bit	8 bits
	Parity	None
	Handshaking	Hardware (RTS/CTS)

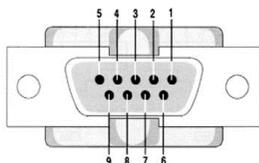
PEL-500 系列后面板 RS232 接口连接器



PEL-500 系列主机内部



Pin 分配



PC RS232 端口表

PIN	Abbreviation	Description
Pin1	CD	Carrier Detect
Pin2	RXD	Receive
Pin3	TXD	Transmit
Pin4	DTR	Data Terminal Ready
Pin5	GND	Ground
Pin6	DSR	Data Set Ready
Pin7	RTS	Request To Send
Pin8	CTS	Clear To Send
Pin9	RI	Ring Indicator

通信接口编程指令列表

简单类型格式

Table: 通信接口编程设置指令摘要

SETTING PRESET NUMERIC COMMAND	Note
RISE{SP}{NR2}{; NL}	A/us
FALL{SP}{; NL}	A/us
PERD:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
LDONV{SP}{NR2}{; NL}	
LDOFFV{SP}{NR2}{; NL}	
CC CURR:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
CP:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
CR RES:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
CV VOLT:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
TCONFIG{SP}{NORMAL OCP OPP SHORT}{; NL}	
OCP:START{SP}{NR2}{; NL}	
OCP:STEP{SP}{NR2}{; NL}	
OCP:STOP{SP}{NR2}{; NL}	
VTH{SP}{NR2}{; NL}	
OPP:START{SP}{NR2}{; NL}	
OPP:STEP{SP}{NR2}{; NL}	
OPP:STOP{SP}{NR2}{; NL}	
STIME{SP}{NR2}{; NL}	
BATT:UVP{SP}{NR2}{; NL}	unit: V
BATT:TIME{SP}{n}{; NL}	n= 1~99999sec, 0=OFF
BATT:TEST{SP}{ON OFF}{; NL}	ON: Start test, OFF: Stop test
BATT:AH{SP}{NR2}{; NL}	
BATT:WH{SP}{NR2}{; NL}	

TESTING{?}; NL}	0: TEST END, 1: TESTING
SURGE:SURI{NR2}; NL}	
SURGE:NORI{NR2}; NL}	
SURGE:TIME{NR2}; NL}	SURGE TIME: 10~1000ms
SURGE:STEP{SP}{n}; NL}	n=1~5
SURGE{ON OFF}; NL}	ON: RUN SURGE, OFF: STOP

Table:通信接口编程查询指令摘要

QUERY PRESET NUMERIC COMMAND	RETURN
RISE{?}; NL}	###.####
FALL{?}; NL}	###.####
PERI PERD:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.####
LDONv{?}; NL}	###.####
LDOFv{?}; NL}	###.####
CC CURR:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.####
CP:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.####
CR RES:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.####
CV VOLT:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.####
TCONFIG{?}; NL}	1: NORMAL, 2: OCP, 3: OPP, 4: SHORT
OCP:START{?}; NL}	###.####
OCP:STEP{?}; NL}	###.####
OCP:STOP{?}; NL}	###.####
VTH{?}; NL}	###.####
OPP:START{?}; NL}	###.####
OPP:STEP{?}; NL}	###.####
OPP:STOP{?}; NL}	###.####
STIME{?}; NL}	###.####
OCP{?}; NL}	###.####
OPP{?}; NL}	###.####
BATT:AH{?}; NL}	
BATT:WH{?}; NL}	

BATT:RTIME{?};|NL}
 BATT:TIME{?};|NL}
 BATT:RAH{?};|NL}
 BATT:RWH{?};|NL}
 BATT:RVOLT{?};|NL}
 SURGE:SURI{?};|NL}
 SURGE:NORI{?};|NL}
 SURGE:TIME{?};|NL}
 SURGE:STEP{?};|NL}

Table:通信接口编程限制指令摘要

LIMIT COMMAND	RETURN
IH IL{SP}{NR2}; NL}	
IH IL{?}; NL}	
WH WL{SP}{NR2}; NL}	
WH WL{?}; NL}	###.####
VH VL{SP}{NR2}; NL}	
VH VL{?}; NL}	###.####
SVH SVL{SP}{NR2}; NL}	
SVH SVL{?}; NL}	###.####

Table: STAGE COMMAND SUMMARY

STAGE COMMAND	REMARK
LOAD{SP}{ON OFF}; NL}	
LOAD{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
MODE{SP}{CC CR CV CP}; NL}	
MODE{SP}{CC CR CV}; NL}	
MODE{?}; NL}	0: CC, 1: CR, 2: CV, 3: CP
SHORT{SP}{ON OFF}; NL}	
SHORT{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
PRESet{SP}{ON OFF}; NL}	
PRESet{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
SENSe{SP}{ON AUTO}; NL}	
SENSe{SP}{ON OFF}; NL}	
SENSe{?}; NL}	0: OFF/AUTO, 1: ON

LEVEI{SP}{ LOW HIGH}{; NL}	
LEVEI{?}{; NL}	0: LOW, 1: HIGH
LEV{SP}{ LOW HIGH}{; NL}	
LEV{?}{; NL}	0: LOW, 1: HIGH
DYN{SP}{ LOW HIGH}{; NL}	
DYN{?}{; NL}	0: OFF, 1: ON
CLRerr{; NL}	
ERRor{?}{; NL}	
NG{?}{; NL}	0: GO, 1: NG
PROTect {?}{; NL}	
CCR{SP}{AUTO R2}{; NL}(NOTE 1)	
NGENABLE{SP}{ON OFF}{; NL}	
POLAR{SP}{POS NEG}{; NL}	
START{; NL}	
STOP{; NL}	
TESTING{?}{; NL}	0: TEST END, 1: TESTING

Table: SYSTEM COMMAND SUMMARY

COMMAND	NOTE	RETURN
RECALL{SP}{m[,n] }{; NL}	m=1~10, n=1~15, m: STATE, n: BANK	
STORE{SP}{m[,n] }{; NL}	m=1~10, n=1~15, m: STATE, n: BANK	
REMOTE{; NL}	RS232/USB command	
LOCAL{; NL}	RS232/USB command	
NAME{?}{; NL}		"XXXXXX"
*RST {; NL}		

Table: MEASURE COMMAND SUMMARY

MEASURE COMMAND	RETURN
MEAS:CURR{?}{; NL}	###.####
MEAS:VOLT{?}{; NL}	###.####
MEAS:POW{?}{; NL}	###.####
MEAS:VC{?}{; NL}	###.####.###.####

附注:	1. 电流单位为安培(A)
	2. 电阻单位为欧姆(Ω)
	3. 电压单位为伏特(V)
	4. 周期单位为毫秒(mS)
	5. 转换率 (SLEW-RATE) 单位为毫安/微秒 (mA/ μ S)
	6. 功率单位为瓦特(W)

复杂类型格式

Table:通信接口编程设置指令摘要

SETTING PRESET NUMERIC COMMAND	Note
[PRESet:]RISE{SP}{NR2}{; NL}	A/us
[PRESet:]FALL{SP}{; NL}	A/us
[PRESet:]PERI PERD:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]LDONv{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]LDOFv{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]CC CURR:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]CP:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]CR RES:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]CV VOLT:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]ICONFIG{SP}{NORMAL OCP OPP SHORT}{; NL}	
[PRESet:]OCP:START{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]OCP:STEP{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]OCP:STOP{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]VTH{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]OPP:START{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]OPP:STEP{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]OPP:STOP{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]STIME{SP}{NR2}{; NL}	
[PRESet:]BATT:UVP{SP}{NR2}{; NL}	

```
[PRESet:]BATT:TIME{SP}{n}{;} | NL}
[PRESet:]BATT:TEST{SP}{ON | OFF}{;} | NL}
[PRESet:]BATT:AH{SP}{NR2}{;} | NL}
[PRESet:]BATT:WH{SP}{NR2}{;} | NL}
[PRESet:]TESTING{?}{;} | NL}
[PRESet:]SURGE:SURI{NR2}{;} | NL}
[PRESet:]SURGE:NORI{NR2}{;} | NL}
[PRESet:]SURGE:TIME{NR2}{;} | NL}
[PRESet:]SURGE:STEP{SP}{n}{;} | NL}
[PRESet:]SURGE{ON | OFF}{;} | NL}
```

Table:通信接口编程查询指令摘要

QUERY PRESET NUMERIC COMMAND	RETURN
[PRESet:]RISE{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]FALL{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]PERI PERD:{HIGH LOW}{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]LDONv{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]LDOFfv{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]CC CURR:{HIGH LOW}{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]CP:{HIGH LOW}{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]CR RES:{HIGH LOW}{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]CV VOLT:{HIGH LOW}{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]TCONFIG{?}{;} NL}	1: NORMAL, 2: OCP, 3: OPP, 4: SHORT
[PRESet:]OCP:START{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]OCP:STEP{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]OCP:STOP{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]VTH{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]OPP:START{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]OPP:STEP{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]OPP:STOP{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]STIME{?}{;} NL}	###.####
[PRESet:]BATT:AH{?}{;} NL}	
[PRESet:]BATT:WH{?}{;} NL}	
[PRESet:]BATT:RTIME{?}{;} NL}	

```
[PRESet:]BATT:TIME{?}; | NL}
[PRESet:]BATT:RAH{?}; | NL}
[PRESet:]BATT:RWH{?}; | NL}
[PRESet:]BATT:RVOLT{?}; | NL}
[PRESet:]SURGE:SURI{?}; | NL}
[PRESet:]SURGE:NORI{?}; | NL}
[PRESet:]SURGE:TIME{?}; | NL}
[PRESet:]SURGE:STEP{SP}{?}; | NL}
```

Table: 通信接口编程限制指令摘要

LIMIT COMMAND	RETURN
LIMit:CURRent:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
LIMit:CURRent:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.###
IH IL{SP}{NR2}{; NL}	
IH IL{?}; NL}	
LIMit:POWer:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
LIMit:POWer:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.###
WH WL{SP}{NR2}{; NL}	
WH WL{?}; NL}	###.###
LIMit:VOLTag:e:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}	
LIMit:VOLTag:e:{HIGH LOW}{?}; NL}	###.###
VH VL{SP}{NR2}{; NL}	
VH VL{?}; NL}	###.###
SVH SVL{SP}{NR2}{; NL}	
SVH SVL{?}; NL}	###.###

Table: STAGE 指令摘要

STAGE COMMAND	REMARK
[STATe:]LOAD{SP}{ON OFF}{; NL}	
[STATe:]LOAD{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
[STATe:]MODE{SP}{CC CR CV CP}{; NL}	
[STATe:]MODE{?}; NL}	0: CC, 1: CR, 2: CV, 3: CP
[STATe:]SHORt{SP}{ON OFF}{; NL}	
[STATe:]SHORt{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
[STATe:]PRESet{SP}{ON OFF}{; NL}	

[STATe:]PRESet{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
[STATe:]SENSe{SP}{ON AUTO}; NL}	
[STATe:]SENSe{SP}{ON OFF}; NL}	
[STATe:]SENSe{?}; NL}	0: OFF/AUTO, 1: ON
[STATe:]LEVEI{SP}{ LOW HIGH}; NL}	
[STATe:]LEVEI{?}; NL}	0: LOW, 1: HIGH
[STATe:]LEV{SP}{ LOW HIGH}; NL}	
[STATe:]LEV{?}; NL}	0: LOW, 1: HIGH
[STATe:]DYNAmic{SP}{ LOW HIGH}; NL}	
[STATe:]DYNAmic{?}; NL}	0: OFF, 1: ON
[STATe:]CLR; NL}	
[STATe:]ERRor{?}; NL}	
[STATe:]NO{SP}GOOD{?}; NL}	0: GO, 1: NG
[STATe:]NG{?}; NL}	0: GO, 1: NG
[STATe:]PROTect {?}; NL}	
[STATe:]CCR{SP}{AUTO R2}; NL}(NOTE 1)	
[STATe:]NGENABLE{SP}{ON OFF}; NL}	
[STATe:]POLAR{SP}{POS NEG}; NL}	
[STATe:]START; NL}	
[STATe:]STOP; NL}	
[STATe:]TESTING{?}; NL}	0: TEST END, 1: TESTING

Table: SYSTEM 指令摘要

COMMAND	NOTE	RETURN
[SYStem:]RECall{SP}{m [,n] } ; NL}	m=1~10, n=1~15	
[SYStem:]STORe{SP}{m [,n] } ; NL}	m=1~10, n=1~15	
[SYStem:]REMOte; NL}	RS232/USB command	
[SYStem:]LOCAL; NL}	RS232/USB command	
[SYStem:]NAME{?}; NL}		"XXXXXX"
[SYStem:]*RST ; NL}		

Table: MEASURE 指令摘要

COMMAND	RETURN
MEASure:CURRent{?}; NL}	###.####
MEASure:VOLTage{?}; NL}	###.####
MEASure:POW{?}; NL}	###.####
MEAS:VC{?}; NL}	###.####,###.####

附注

1. 电流单位: A/Arms
2. 电阻单位: Ω
3. 电压单位: V/Vrms
4. 周期单位: mS
5. 频率单位: Hz.
6. 功率单位: W
7. 伏安单位: VA

指令语法

缩写代号说明

指令树	<p>SP: Space, 空隔字符, ASCII 码为 20H。</p> <p>:: 分号, 程序行终止符, ASCII 码为十六进制。</p> <p>NL: 新行, 程序行终止符, ASCII 码为十六进制。</p> <p>NR2: 带小数点的数字。可接受的范围和格式为 ###.#####.</p> <p>例:</p> <p>30.12345, 5.0</p>
-----	---

通信接口编程指令语法说明

{ }	{ }符号的内容必须用作 GPIB 指令的一部分或数据, 不能省略。
[]	[]表示命令中可以有, 可以没有此项参数。
	<p>符号表示 OPTION 之意, 例如: “LOW HIGH”表示可以使用 LOW 或 HIGH, 但两者只能选择其中一个使用。</p> <p>终止符: 您必须在发送指令后发送程序行终止字符, 下表列出了 PEL-500 系列主机中可以接受的可用指令终止字符</p>

LF
LF WITH EOI
CR, LF
CR, LF WITH EOI

分号“;”: 分号“;”是一个备份指令, 分号允许在一行上组合指令语句以创建指令消息。

指令列表

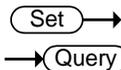
PRESET 指令	82
RISE.....	82
FALL	82
PERI 或 PERD	83
LDON _v	83
LDOF _{f_v}	83
CURR: HIGH LOW.....	83
CP: {HIGH LOW}	84
CR RES: {HIGH LOW}	85
CV: {HIGH LOW}	85
OCP:START	86
OCP:STEP.....	86
OCP:STOP	86
VTH	87
OPP:START.....	87
OPP:STEP	87
OPP:STOP	87
TCONFIG.....	88
STIME	88
OCP	88
OPP.....	88
BATT:UVP.....	89
BATT:TIME	89
BATT:TEST.....	89
BATT:AH	89
BATT:WH	89
BATT:RTIME.....	90
BATT:RAH	90
BATT:RWH	90
BATT:RVOLT.....	90
SURGE:SURI	90
SURGE:NORI.....	91
SURGE:TIME	91
SURGE:STEP.....	91
SURGE:ON OFF	91
Limit 指令	92
[LIMit:]CURRent: {HIGH LOW} or IH IL	92
[LIMit:]POWer: {HIGH LOW} or WH WL	92
[LIMit:]VOLtage: {HIGH LOW} or VH VL	93
SVH SVL	93

STATE 指令	94
[STATe:]LOAD {SP} {ON OFF}	94
[STATe:]MODE {SP} {CC CR CV CP}	94
[STATe:]SHORT {SP} {ON OFF}	95
[STATe:]PRESet {SP} {ON OFF}	95
[STATe:]SENSe {SP} {ON OFF AUTO}	95
[STATe:]LEVel {SP} {HI LOW} or LEV {SP} {HIGH LOW}	96
[STATe:]DYNAmic {SP} {ON OFF}	96
[STATe:]CLR	97
[STATe:]NG?	97
[STATe:]PROTEct?	97
[STATe:]CCR {AUTO R2}	98
[STATe:]NGEABLE {ON OFF}	98
[STATe:]POLAR {POS NEG}	98
[STATe:]START	99
[STATe:]STOP	99
System 指令	100
[SYStem:]RECall {SP} m {,n}	100
[SYStem:]STORe {SP} m {,n}	100
[SYStem:]NAME?	101
[SYStem:]REMOte	102
[SYStem:]LOCAL	102
Measure 指令	103
MEASure:CURRent?	103
MEASure:VOLTage?	103
MEASure:POWer?	103

PRESET 指令

设定并读取负载的默认值。

RISE



描述

设定并读取 RISE SLEW-RATE.

- 负载转换率上升时间的定义含括负载电流改变时及动态负载电流(DYNAMIC)。上升时间 (RISE) 与下降时间 (FALL) 的设定为完全独立。
- 上升时间得设定值必须包含小数点的数值，否则指令无效。
- 最低有效数字为小数点后第 3 位
- 下达上升时间数值若超过电子负载的规格时，PEL-500 系列会送出该电子负载规格的满刻上升时间。
- 单位为 A/uS.

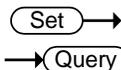
语法

[PRESet:]RISE {SP}{NR2}{;NL}

查询语法

[PRESet:]RISE? {;NL}

FALL



描述

设定并读取 FALL SLEW-RATE.

- 负载转换率下降时间的定义含括负载电流改变时及动态负载电流。下降时间 (FALL) 与上升时间 (RISE) 的设定为完全独立。
- 下达下降时间数值若超过电子负载得规格时，则 PEL-500 系列 会送出该电子负载规格的满刻度电流值。
- 单位为 A/uS.

语法

[PRESet:]FALL {SP}{;NL}

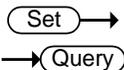
查询语法

[PRESet:]FALL? {;NL}

		Set →
		→ Query
PERI 或 PERD		
描述	<p>设定和读取动态 (DYNAMIC) 负载时的 Tlow 和 Thigh 宽度。</p> <ul style="list-style-type: none"> • 动态 (DYNAMIC) 负载波形的周期为 TLOW 与 THIGH 的组成。 • TLOW 与 THIGH 的的设定值必须为包含小数的数值，否则指令无效。 • 数值的最小有效位数为小数点后第 5 位。 • 下达的 TLOW 或 THIGH 数值超过电子负载的最大规格时，PEL-500 系列 会送出该电子负载的满刻度 TLOW 或 THIGH 数值。 • 单位为 mS. 	
语法	[PRESet:]PERI PERD:HIGH LOW{SP}{NR2}{;NL}	
查询语法	[PRESet:]PERI PERD:HIGH LOW?{;NL}	
LDONv		
描述	设定和读取 LOAD ON 电压。	
语法	[PRESet:]LDONv{SP}{NR2}{;NL}	
查询语法	[PRESet:]LDONv ?{;NL}	
LDOFfv		
描述	设定和读取负载 LOAD OFF 电压。此指令为设定电子负载 LOAD OFF 电压值。	
语法	[PRESet:]LDOFfv{SP}{NR2}{;NL}	
查询语法	[PRESet:]LDOFfv ?{;NL}	
CURR: HIGH LOW		

描述	<p>设定和读取负载 HIGH LOW 组电流值。此指令为设定电子负载欲加载的电流值，下达指令时须注意下列事项：</p> <ul style="list-style-type: none"> • 下达的电流值必须含有小数点的数值，否则命令无效。 • 数值的最小有效位数为小数点后第 5 位。 • 下达的电流数值超过该电子负载的最大规格时，PEL-500 系列 会送出该电子负载规格的满刻度电流值。 • LOW 的设定电流值必须比 HIGH 的设定电流值小。 • 单位为 A
----	---

语法	[PRESet:]CC CURR:HIGH LOW{SP}{NR2}{; NL}
查询语法	[PRESet:]CC CURR:HIGH LOW?{; NL}

CP:{HIGH|LOW} 

描述	<p>设定和读取负载固定功率值。此指令为设定电子负载欲加载的功率，单位为瓦特 (W)。</p>
语法	[PRESet:]CP:{HIGH LOW}{SP}{NR2}{; NL}
查询语法	[PRESet:]CP:{HIGH LOW}?{; NL}

Set →

→ Query

CR|RES:{HIGH|LOW}

描述 设定和读取负载电阻值。此指令为设定电子负载欲加载的电流值，下达指令时注意下列事项：

- 下达的电流值必须含有小数点的数值，否则命令无效。
- 数值的最小有效位数为小数点后第 3 位。
- 下达的电阻值超过该电子负载的最大规格时，PEL-500 系列机框会送出该电子负载规格的满刻度电阻值。
- LOW 的电阻值设定必须比 HIGH 的设定值大。
- 单位为 Ω 。

语法 [PRESet:]CR|RES:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]CR|RES:{HIGH|LOW}?{;|NL}

Set →

→ Query

CV:{HIGH|LOW}

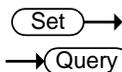
描述 设定和读取负载电压值。此指令为设定电子负载的电压值，下达指令时须注意下列事项：

- 下达的电流值必须含有小数点的数值，否则指令无效。
- 数值的最小有效位数为小数点后第 5 位。
- 下达的电流数值超过该电子负载的最大规格时，PEL-500 系列机框会送出该电子负载规格的满刻度电流值。
- LOW 的设定电压值必须比 HIGH 的设定电压值小。
- 单位为 (V)

语法 [PRESet:]CV:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]CV:{HIGH|LOW}?{;|NL}

OCP:START

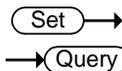


描述 设定和读取 OCP 测试电流的启始设定值。此指令是设定过电流保护测试 (OCP) 的启始电流值 (I-START)。

语法 [PRESet:]OCP:START{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]OCP:START{?}{;|NL}

OCP:STEP

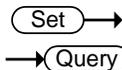


描述 设定和读取 OCP 测试电流的递增电流量。此指令是设定过电流保护测试 (OCP) 的递增电流量 (I-STEP)。

语法 [PRESet:]OCP:STEP{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]OCP:STEP{?}{;|NL}

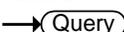
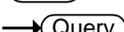
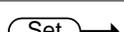
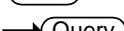
OCP:STOP



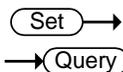
描述 设定和读取 OCP 测试电流的最大电流量。此指令是设定过电流保护测试 (OCP) 的最大电流量 (I-STOP)。

语法 [PRESet:]OCP:STOP{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]OCP:STOEP{?}{;|NL}

		 
<hr/>		
VTH		
描述	设定和读取 OCP/OPP 测试的临界点电压设定。此指令是设定 OCP/OPP 测试临界点电压设定，当待测试物的输出电压小于或等于 VTH 电压值时即为 OCP/OPP 点。	
语法	[PRESet:]VTH{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]VTH{?}{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
OPP:START		
描述	设定和读取 OPP 测试功率的启始设定值。此指令是设定过功率保护测试 (OPP) 的启始功率值 (P-START)。	
语法	[PRESet:]OPP:START{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]OPP:START?{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
OPP:STEP		
描述	设定和读取 OPP 测试功率的递增功率值。此指令是设定过功率保护测试 (OPP) 的递增功率值 (P-STEP)。	
语法	[PRESet:]OPP:STEP{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]OPP:STEP{?}{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
OPP:STOP		
描述	设定和读取 OPP 测试功率的最大功率值。此指令是设定过功率保护测试 (OPP) 的最大功率值 (P-STOP)。	
语法	[PRESet:]OPP:STOP{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]OPP:STOP{?}{; NL}	

TCONFIG

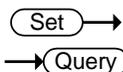


描述 设定和读取动态测试的功能。此指令有四个选项 (NORMAL|OCP|OPP|SHORT) 分别是正常模式 (NORMAL), 过电流保护测试 (OCP), 过功率保护测试 (OPP), 短路测试 (SHORT)。

语法 [PRESet:] TONFIG{NORMAL |OCP|OVP |OPP |SHORT}{;|NL}

查询语法 [PRESet:] TONFIG{?}{;|NL}

STIME



描述 设定和读取短路测试的时间。此指令是设定短路测试的时间, 若时间设定为 0 代表无时限即连续短路, 单位为毫秒(ms)

语法 [PRESet:]STIME{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]STIME{?}{;|NL}

OCP



描述 设定读取 OCP 测试的电流值。此指令是设定 OCP 测试时读回 OCP 的电流值。

查询语法 OCP{?}

OPP



描述 设定读取 OPP 测试的瓦特值。此指令是设定 OPP 测试时读回 OPP 的瓦特值。

查询语法 OPP{?}

BATT:UVP**Set** →

描述 设定 UVP，低压保护功能。此指令为设定 UVP，低压保护功能，单位:V(伏特)。

语法 [PRESet:] BATT:UVP {SP}{NR2}{;|NL}

BATT:TIME**Set** →→ **Query**

描述 设定和读取 BATT TIME。此指令为设定和读取 BATT TIME，n=1~99999 sec。

语法 [PRESet:]BATT:TIME{SP}{n}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]BATT:TIME?{;|NL}

BATT:TEST**Set** →

描述 设定 BATT TEST。此指令为设定 BATT TEST，ON:开始测试，OFF:停止测试。

语法 [PRESet:]BATT:TEST{SP}{ON|OFF}{;|NL}

BATT:AH**Set** →→ **Query**

描述 设定和读取 BATT AH.

语法 [PRESet:]BATT:AH{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]BATT:AH?{;|NL}

BATT:WH**Set** →→ **Query**

描述 设定和读取 BATT WH

语法 [PRESet:]BATT:WH{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]BATT:WH?{;|NL}

BATT:RTIME → Query

描述 读取 BATT RTIME. 此指令为读取 BATT RESULT TIME。

查询语法 [PRESet:]BATT:RTIME?{;|NL}

BATT:RAH → Query

描述 读取 BATT RAH. 此指令为读取 BATT RESULT AH。

查询语法 [PRESet:]BATT:RAH?{;|NL}

BATT:RWH → Query

描述 读取 BATT RWH. 此指令为读取 BATT RESULT WH。

查询语法 [PRESet:]BATT:RWH?{;|NL}

BATT:RVOLT → Query

描述 读取 BATT RVOLT. 此指令为读取 BATT RESULT VOLT。

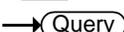
查询语法 [PRESet:]BATT:RVOLT?{;|NL}

SURGE:SURI Set →
→ Query

描述 设定和读取涌浪电流测试的吃载电流数值。此指令为设定和读取涌浪电流测试的吃载电流数值。

语法 [PRESet:]SURGE:SURI{SP}{NR2}{;|NL}

查询语法 [PRESet:]SURGE:SURI?{;|NL}

		 
<hr/>		
SURGE:NORI		
描述	设定和读取常态电流测试的吃载电流数值。此指令为设定和读取常态电流测试的吃载电流数值。	
语法	[PRESet:]SURGE: NORI{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]SURGE: NORI ?{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
SURGE:TIME		
描述	设定和读取涌浪电流测试的时间。此指令为设定和读取涌浪电流测试的时间, SURGE TIME:10~1000ms。	
语法	[PRESet:]SURGE:TIME{SP}{NR2}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]SURGE:TIME?{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
SURGE:STEP		
描述	设定和读取涌浪电流测试的递减电流的设定值。此指令为设定和读取涌浪电流测试的递减电流的设定值, n=1~5。	
语法	[PRESet:]SURGE:STEP{SP}{n}{; NL}	
查询语法	[PRESet:]SURGE:STEP?{; NL}	
<hr/>		
		 
<hr/>		
SURGE:ON OFF		
描述	设定和读取涌浪电流 ON 或是 OFF。此指令为设定和读取涌浪电流 ON 或是 OFF , ON:RUN SURGE,OFF:STOP。	
语法	[PRESet:]SURGE: ON OFF {; NL}	
查询语法	[PRESet:]SURGE: ON OFF?{; NL}	
<hr/>		

Limit 指令

LIMIT 设定和读取电子负载判断 NG 的上下限

[LIMit:]CURRENT:{HIGH|LOW} or IH|IL (Set) →
→ (Query)

描述 此指令用于设置阈值电流的下限值。当负载吸收电流低于此下限值或高于上限值时，NG 指示灯亮起，表示“NO GOOD”。

语法 [LIMit:]CURRENT:{HIGH|LOW}{SP}{NR2 }{;|NL}
[IH|IL]{SP}{NR2 }{;|NL}

查询语法 [LIMit:]CURRENT:{HIGH|LOW}{?}{;|NL}
[IH|IL] ?{;|NL}

[LIMit:]POWER:{HIGH|LOW} or WH|WL (Set) →
→ (Query)

描述 该指令用于设置阈值功率（W）的上限/下限值。当功率（W）低于此下限值或高于上限值时，NG 指示灯亮起，表示“NO GOOD”

语法 [LIMit:]POWER:{HIGH|LOW}{SP}{NR2 }{;|NL}
[WH|WL]{SP}{NR2 }{;|NL}

查询语法 [LIMit:]POWER:{HIGH|LOW}{?}{;|NL}
[WH|WL] ?{;|NL}

[LIMit:]VOLtage:{HIGH|LOW} or VH|VL Set →
→ Query

描述 该指令用于设置阈值电压的上限/下限值。当输入电压低于下限值或高于上限值时，NG 指示灯亮，表示“NO GOOD”。

语法 [LIMit:]VOLtage:{HIGH|LOW}{SP}{NR2}{};NL}
[VH|VL]{SP}{NR2}{};NL}

查询语法 [LIMit:]VOLtage:{HIGH|LOW}{?}{};NL}
[VH|VL] ?{ };NL}

SVH|SVL Set →
→ Query

描述 该指令用于设置短路电流的上限/下限值。当短路电流低于下限值或高于上限值时，NG 指示灯亮，表示“NO GOOD”。

语法 [LIMit:]{SVH|SVL}{SP}{NR2}{};NL}

查询语法 [LIMit:]{SVH|SVL}{?}{};NL}

STATE 指令

设定和读取负载状态

[STATe:]LOAD{SP}{ON|OFF} (Set) →
→ (Query)

描述 设定和读取电子负载是否吸收电流。设定电子负载是否 Sink 电流当设定为 ON 时，则电子负载开始以待测物 Sink 电流；当设定为 OFF 时，则电子负载不会 Sink 电流。

语法 [STATe:]LOAD{SP}{ON|OFF}{;|NL}

查询语法 [STATe:]LOAD{?}{;|NL}

参数	0	OFF
	1	ON

[STATe:]MODE{SP}{CC|CR|CV|CP} (Set) →
→ (Query)

描述 设定和读取电子负载的操作模式。电子负载可工作的模式如下表所示，当读取负载操作模式时，返回值 0|1|2|3 分别代表 CC|CR|CV|CP 模式。

语法 [STATe:]MODE{SP}{CC|CR|CV|CP}{;|NL}

查询语法 [STATe:]MODE{?}{;|NL}

可工作模块表	Model	CC	CR	CV	CP
	(Value)	0	1	2	3
	PEL-500	V	V	V	V

Set →
 → Query

[STATe:]SHORT{SP}{ON|OFF}

描述 设定和读取电子负载是否短路测试。此指令为设定电子负载作短路测试。当设定为 ON 时，此时电子负载之 V+, V- 端，如同短路状态。

语法 [STATe:] SHORT {SP}{ON|OFF}{ ;NL}

查询语法 [STATe:] SHORT ?{ ;NL}

Set →
 → Query

[STATe:]PRESet{SP}{ON|OFF}

描述 设置高位或低位多功能仪表以显示编程负载水平。此指令用于选择左侧 5 位 LCD 显示屏以显示电流设置或 DWM。

Pres ON: 选择 LCD 显示器以显示电流设置。

Pres OFF:选择 LCD 显示器为“DWM”

语法 [STATe:]PRESet{SP}{ON|OFF}{ ;NL}

查询语法 [STATe:]PRESet ?{ ;NL}

参数	0	OFF
	1	ON

Set →
 → Query

[STATe:]SENSE{SP}{ON|OFF|AUTO}

描述 设定和读取电子负载电压读取是否由 VSENSE BNC 端。此指令为设定电压读取由输入连接器端或是 VSENSE BNC 端，设定为 ON 时电压值，由 VSENSE BNC 端所取得；设定为 OFF 时，电压值是由输入连接器端所取得，PEL-500 VSENSE 选项为 ON 及 AUTO，若设为 AUTO 代表若 VSENSE BNC 端被接上电压，则电子负载电压是由 VSENSE BNC 端读取，若 VSENSE BNC 端无电压则电子负载电压是由输入连接器端读取。

语法	[STATe:]SENSe{SP}{ON OFF AUTO }{;} NL}
查询语法	[STATe:]SENSe{?}{;} NL}

[STATe:]LEVeL{SP}{HI|LOW} or
LEV{SP}{HIGH|LOW}



描述 设定并读取负载的 LOW 和 HIGH。LEV LOW 是 CC 模式下电流的低电平值。这是 CR 模式下电阻的低电平值。这是 CV 模式下的低电平电压值。这是通电 CP 模式的低电平值。

语法	[STATe:]LEVeL{SP}{HIGH LOW }{;} NL}
	[STATe:]LEV{SP}{ HIGH LOW }{;} NL}
查询语法	[STATe:]LEVeL{?}{;} NL}
	[STATe:]LEV{?}{;} NL}

参数	0	LOW
	1	HIGH

[STATe:]DYNAmic{SP}{ON|OFF}



描述 设定并读取负载状态是动态还是静态

1. DYN ON, set for a DYNAMIC Load
2. DYN OFF, set for a STATIC Load

语法	[STATe:]DYNAmic{SP}{ON OFF }{;} NL}
查询语法	[STATe:]DYNAmic?{;} NL}

[STATe:]CLR



描述 清除当前模块在工作过程中产生的错误标志。此指令为清除 PROT 及 ERR 缓存器内容，执行后 PROT 及 ERR 缓存器内容全部为“0”。

语法 [STATe:]CLR{;}[NL]

[STATe:]NG?



描述 查询当前模块是否有的 NG 标志。NG? 读回 NG 的状态指示灯，“0”表示 NG (NO GOOD) 指示灯熄灭，“1”表示 NG 指示灯点亮。

查询语法 [STATe:]NG{?};[NL]

返回参数	0	GO
	1	NG

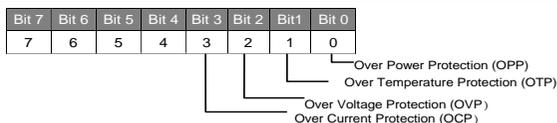
[STATe:]PROTECT?



描述 查询当前模块是否有的保护标志。

- PROT? 读回负载目前的保护状态，“1”表是发生 OPP，“4”表示发生 OVP，“8”表示发生 OCP，下表说明保护状态位对应码。
- PROT 状态缓存器的清除，可以使用 CLR 指令将 PROT 状态暂状态缓存器清除为“0”。

查询语法 [STATe:]PROTECT{?};[NL]



PROT 状态缓存器	BIT ID	BIT VALUE	REMARK
	bit 0	0 = Off, 1 = Triggered	Over Power Protection (OPP)
	bit 1	0 = Off, 1 = Triggered	Over Temperature Protection (OTP)
	bit 2	0 = Off, 1 = Triggered	Over Voltage Protection (OVP)
	bit 3	0 = Off, 1 = Triggered	Over Current Protection (OCP)

[STAtE:]CCR{AUTO|R2}**Set** →

描述 RANGE II 设定 CC MODE RANGE 强制 RANGE II 功能。设定在 AUTO 会自动切换 RANGE 挡位，设定在强制 R2 会将 RANGE 挡位设定在 RANGE II。

语法 [STAtE:]CCR {AUTO|R2} {;}|NL}

[STAtE:]NGEABLE {ON|OFF}**Set** →

描述 设定 NG 判断功能是否打开。设定在 ON 则模块就会执行 NG 判断功能，若设定在 OFF 模块不会执行 NG 判断功能。

语法 [STAtE:]NGEABLE{ON|OFF} {;}|NL}

[STAtE:]POLAR{POS|NEG}**Set** →

描述 设定电压表显示极性是否相反。设定电压表显示极性 POS 代表不相反，NEG 代表极性相反。

语法 [STAtE:]POLAR{POS|NEG} {;}|NL}

[STATe:]START

描述	指令电子负载执行测试。指令负载开始执行测试，电子负载依据 TEST CONFIG(TCONFIG) 设定之测试项目及参数执行测试。
----	---

语法	[STATe:]START{; NL}
----	---------------------

[STATe:]STOP

描述	指令电子负载停止测试。
----	-------------

语法	[STATe:]STOP{; NL}
----	--------------------

System 指令

设定并读取 PEL-500 系列的状态。

[SYStem:]RECall{SP}m{,n}

Set →

描述	<p>呼叫内存中的负载状态。此指令用于呼叫内存中的负载状态数据。</p> <p>m(STATE)=1~10, n(BANK)=1~15.</p> <p>如果当前模块为其他系列时, 省略号 n, BANK 3110 系列 所显示的 BANK。</p>
语法	[SYStem:]RECall{SP}m{,n}{; NL}
范例	<p>RECALL 2,15</p> <p>呼叫内存中的第 2 组第 15 BANK 负载状态数据。</p>
范例	<p>REC 3</p> <p>呼叫内存中的第 3 组负载状态数据, PEL-500 系列所显示的 BANK。</p>

[SYStem:]STORe{SP}m{,n}

Set →

描述	<p>将加载状态保存到内存中。此指令用于将加载状态保存到内存中。</p> <p>m(STATE)=1~10, n(BANK)=1~15 .</p> <p>如果当前模块为 PEL-500 系列 时, 省略号 n, BANK 默认为 PEL-500 系列所显示的 BANK。</p>
语法	[SYStem:] STORe{SP}m{,n}{; NL}
范例	<p>STORE 2,15</p> <p>存储负载状态到内存第 2 组第 15 BANK 中</p>
范例	<p>STORE 3</p>

存储负载状态到内存第 3 组，PEL-500 系列 所显示的 **BANK** 。

注意

Model	PEL-500
BANK(n)	15
STATE(m)	10
Total STATE	150

PEL-500 系列产品的每个型号最多有 15 个 bank，每个 bank 最多有 10 个状态。因此，总共最多有 150 个状态。

[SYStem:]NAME?

→ Query

描述

读取当前电子负载机型编号。此指令读回当前电子负载机型编号，将会读到以下型号：

各系列机型编号

Model
PEL-503-80-50
PEL-504-80-70
PEL-504-500-15
PEL-507-80-140
PEL-507-500-30

查询语法

[SYStem:]NAME{?}{;|NL}

[SYStem:]REMOTE**Set** →

描述	输入 REMOTE 状态的指令（仅适用于 RS232）。此指令用于控制 RS232
----	---

语法	[SYStem:]REMOTE{; NL}
----	-----------------------

[SYStem:]LOCAL**Set** →

描述	指令退出 REMOTE 状态（仅适用于 RS232）。此指令用于完成 RS232
----	--

语法	[SYStem:]LOCAL{; NL}
----	----------------------

Measure 指令

测量电子负载的当前电流电压的实际值

MEASure:CURRent?

→ Query

描述 读取当前电子负载的电流。读回 5 位数位电流表读值，单位为安培 (A)。

查询语法 MEASure:CURRent{?}{;|NL}

MEASure:VOLTAge?

→ Query

描述 读取当前电子负载的电压。读回 5 位数字电压表读值，单位为伏特 (V)。

查询语法 MEASure:VOLTAge{?}{;|NL}

MEASure:POWer?

→ Query

描述 读取当前电子负载的功率。读回 5 位数位瓦特表读值，单位为瓦特 (W)。

查询语法 MEASure:POWer{?}{;|NL}

应用

本章详细介绍了使用 PEL-500 系列电子负载的基本工作模式以及一些常见应用。

本地电压检知连接法	105
远地电压检知连接法	106
固定电流模式的应用	107
静态模式	107
动态模式	108
CC 模式操作说明	108
固定电阻模式的应用	111
电源上电顺序	111
CR 模式操作说明	112
固定电压模式的应用	114
电流源测试	114
电源的限流特性	114
CV Mode 操作说明	115
固定功率模式的应用	117
电池评估	117
CP Mode 操作说明	118
最低工作电压为零伏特之连接方式	120
PEL-500 系列电子负载 OCP, OPP, SHORT 操作流程	121
电源 OCP 测试	122
电源 OPP 测试	124
SHORT 测试	126

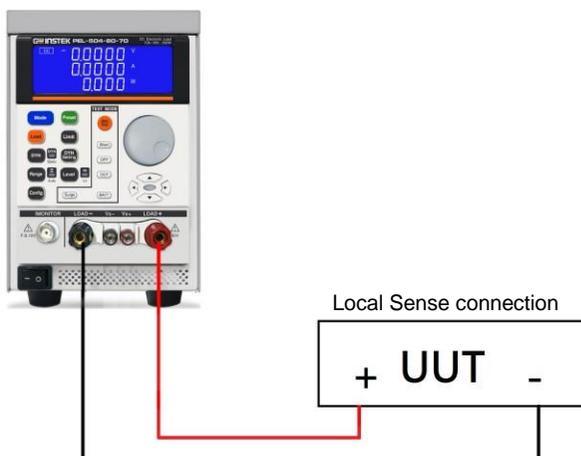
本地电压检知连接法

背景

本地电压检知连接方式用于引线长度相对较短或负载调节不重要的应用中。当以本地电压检知连接时，PEL-500 系列电子负载的 5 位电压表测量其直流输入端子处的电压。DUT 和电子负载之间的连接导线应捆绑或捆扎在一起，以尽量减少电感。

下图显示了连接到直流电源的电子负载的典型设置。

本地电压检知连接图



远地电压检知连接法

背景

远地电压检知连接方式可以补偿需要较长引线长度的应用中的电压降。它在低压大电流条件下非常有用。负载的远程电压感应端子 (V_{S+}) 和 (V_{S-}) 连接到直流电源的 (+) 和 (-) 输出。确保遵守正确的极性, 否则可能会发生损坏。电源和传感电缆应捆绑或捆扎在一起, 以减少电感。

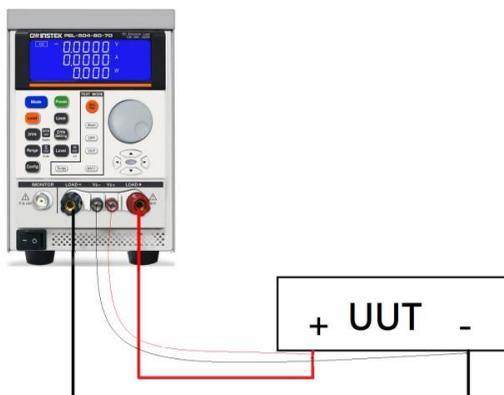
下图显示了一个典型的设置, 其中电子负载连接用于远地电压检知操作。

请注意, 如果 V-sense 设置为 AUTO, 并且传感引线连接到 DUT, 则在显示器补偿电压损失之前, 损耗需要约为 1.2V (PEL-503-80-50、PEL-504-80-70、PEL-507-80-140) 或 6V (PEL-504-500-15、PEL-507-500-30)。如果 V-sense 设置为“ON”, 且传感端子连接至 DUT, 则负载将检查并补偿所有电压降。最大电压感应补偿与 PEL-503-80-50 的额定值相同。

范例

PEL-503-80-50 的 V_{max} 为 80Vdc, 因此最大 V_{sense} 也为 80Vdc。

远地电压检知连接图



固定电流模式的应用

当测试电源供的负载调整率 (Load regulation, cross regulation) 输出电压调整或动态仿真负载时, 使用固定电流模式最适用, 又用来测试蓄电池的放电特性及寿命周期试验时, 固定电流模式亦是最为方便的, 因为电子负载于固定电流操作模式下时, 其负载电流是依设定值而定, 而不会随着待测物的电压而改变, 故测试时之条件不因待测物的输出电压而变化。

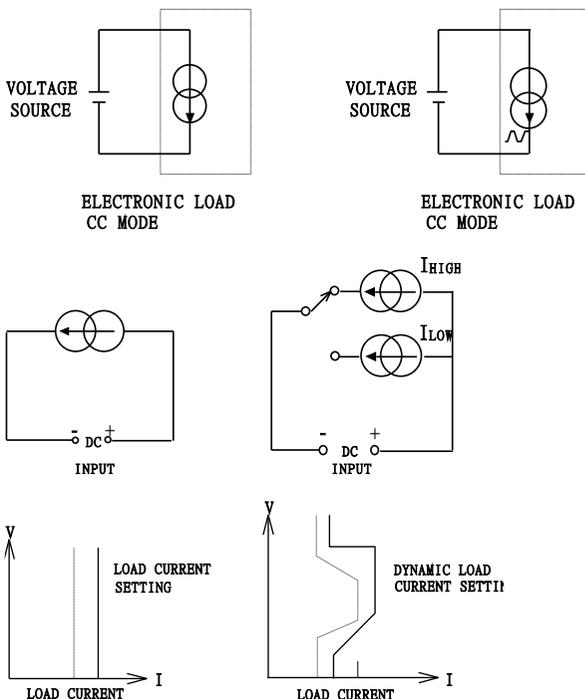
静态模式

背景

主要应用包括:

- 电压源的测试。
- 电源的负载调整率测试。
- 蓄电池放电测试。

固定电流操作模式之应用



动态模式

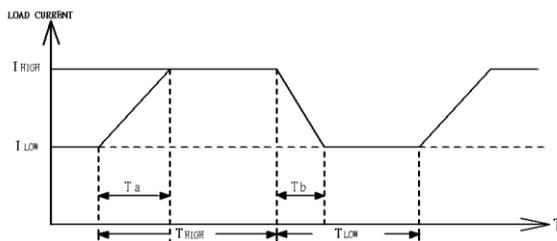
内置的脉冲发生器允许用户重新创建随时间变化的真实世界负载。

背景

CC 模式下动态运行的主要应用领域包括：

- 电源的瞬时响应测试
- 电源的回复时间 (recovery time) 测试。
- 脉波型负载之仿真。
- 功率组件之测试。
- 可以设置两个电流水平，并且可以根据时间调整两个电流水平之间的变化率。电流上升（转换）率和电流下降（转换）率可相互独立调整，并在下文中进一步定义。
- $\text{Rise slew rate} = |I_{\text{low}} - I_{\text{high}}| / T_a \text{ (A/us)}$
- $\text{Fall slew rate} = (I_{\text{high}} - I_{\text{low}}) / T_b \text{ (A/us)}$
- $\text{Rise time}(T_a) = (I_{\text{low}} - I_{\text{high}}) / \text{Rise slew rate}$
- $\text{Fall time}(T_b) = (I_{\text{high}} - I_{\text{low}}) / \text{Fall slew rate}$
- 波形高的时间（大腿）和波形低的时间（Tlow）也可以调整。下图显示了定义动态波形的 6 个可调参数。

动态负载电流



CC 模式操作说明

范例

将电源设置为 5V/3A，CC 模式，HI 3.000A，Level 1.500A。



步骤

1. 按“MODE”键（2）可依次选择，LCD 将根据选择的工作模式点亮 CC



2. 按一次“Preset”键（1）点亮按钮。
3. 按下 LEVEL 键（4）一次，LED 将点亮，选择 LEVEL Hi，使用旋钮以及方向键（5），设定 LEVEL HI 所想要的定电流值 3.0000 A。



4. 按下 LEVEL 键（4）一次，LED 将熄灭，选择 LEVEL Lo，通过旋钮进行调整，在设置 1.5000A 期间，可从下显示屏读取方向键（5）。



5. 按一次“Preset”键（1）LED 将使按钮关闭，离开设置模式。



6. 按“LOAD”键（3）加载按钮点亮（Load on），按“LEVEL”键（4），LED 一次点亮，选择为

“LEVEL Hi”。



7. 按“LEVEL”键（4），LED 一次熄灭，选择为“LEVEL Lo”。



固定电阻模式的应用

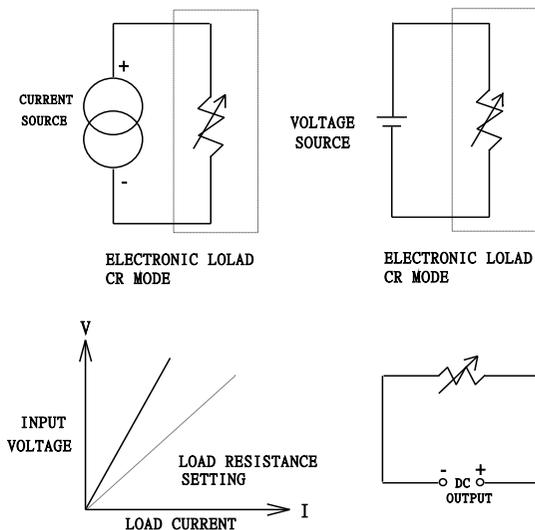
在固定电阻模式下运行对于测试电压和电流源都很有用。CR 模式特别适用于电源的“soft start”。

下面将对此进行更详细的解释。

电源上电顺序

背景	固定电流模式下，初始“Load ON”时预设电流值的需求几乎是瞬时的。这可能会导致被测设备（DUT）在初次接通时出现满足相对较高电流需求的问题。
范例	<p>5V/50A 输出电源可能无法在其 0-5V 的整个启动范围内提供 50A。在许多情况下，电源的短路或过流保护电路会导致电源关闭。这是因为电源试图以过低的电压水平提供 50A。</p> <p>这个问题的答案不是使用 CC 模式，而是使用 CR 模式。这是因为在 CR 模式下，与标准 CC 模式相比，电流和电压爬升一起提供了“soft start”。</p> <p>但请注意，PEL-500 系列电子负载允许设置可调电流斜坡。此功能可在动态设置中找到，如上升回转率。即使在静态模式下，PEL-500 系列负载也会根据调整后的上升回转率在“Load ON”时调节其电流需求。动态设置中的下降回转率也允许在“Load OFF”时控制当前斜坡下降。</p>

固定电阻操作模式之应用



CR 模式操作说明

范例

电源设置为 5 V/ 3 A, CR mode, Level HI 2.0 Ω , Level Lo 4.0 Ω



步骤

1. 按下“MODE”键 (2) 可依次选择, LCD 将根据选择的工作模式点亮 CR。



2. 按一次“Preset”键 (1) 将点亮按钮。

- 按下 LEVEL 键 (4) 一次, 点亮 LED, 选择 LEVEL Hi, 通过旋钮进行调整, 在设置 2.0000Ω 期间, 可从下显示屏读取方向键 (5)。



- 按下 LEVEL 键 (4) 一次, 点亮 LED, 选择 LEVEL Lo, 通过旋钮进行调整, 在设置 4.0000Ω 期间, 可从下显示屏读取方向键 (5)。



- 按一次“Preset”键 (1) LED 将关闭按钮, 离开设置模式。



- 按“LOAD”键 (3) 加载按钮点亮 (Load on), 按“LEVEL”键 (4), LED 一次点亮, 选择为“LEVEL Hi”。



- 按“LEVEL”键 (4), LED 一次熄灭, 选择为“LEVEL Lo”。



固定电压模式的应用

在固定电压（CV）操作中，负载将尝试根据需求吸收尽可能多的电流，以达到设定的电压值。CV 操作有助于检查直流电流源的负载调节。CV 模式也是表征直流电源电流限制的理想模式。

下面将对这些应用领域进行详细说明。

电流源测试

背景

直流电流源的一种常见应用是用作电池充电器。大多数蓄电池充电器设计为根据蓄电池电压自动调整充电电流。在 CV 模式下，电子负载将吸收达到所需电压所需的电流。因此，CV 模式非常适合在特定电压水平下检查充电电流。

如果在 CV 模式下在多个不同电压水平下测试蓄电池充电器，则可以记录电流曲线。因此，可以在开发、生产和批量测试期间检查电池充电器的负载调节。

电源的限流特性

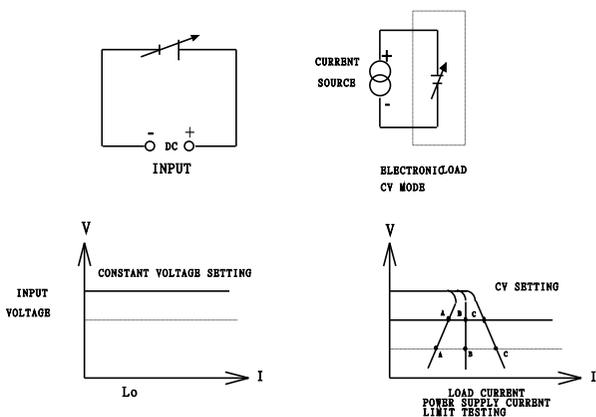
背景

电流限制是电源的必要功能。对于固定输出开关电源，反向电流限制曲线非常常见。固定电流限制曲线更适用于可调实验室电源。

通过 CC 或 CR 模式很难或不可能找到电流极限曲线。然而，使用 CV 模式变得很简单。用户设置 CV 电压并记录输出电流。

根据电压设置绘制电流测量值，得出电源的输出电流限制曲线（下图）

固定电压操作模式之应用



CV Mode 操作说明

范例

将电源设为 5V/ 1A, CV mode, Level HI 4.000V, Level 3.000V



步骤

1. 按下“MODE”键（2）可依次选择，LCD 将根据选择的工作模式 CV 点亮。



2. 按一次“Preset”键（1）点亮按钮。
3. 按下 LEVEL 键（4）一次，点亮 LED，选择 LEVEL Lo，通过旋钮和方向键(5)进行调整，设定电压值 3.0000V，可自下方显示屏读取。



4. 按下水平键（4）一次，LED 将点亮，选择 LEVEL Hi，通过旋钮和方向键(5)进行调整，设定电压值 4.0000V，可自下方显示屏读取。



5. Press the “Preset” key (1) LED once will cause the button to off, Leave setting mode. 按一次“预设”键（1）LED 将使按钮关闭，离开设置模式。



6. 按“LOAD”键（3）加载按钮点亮（Load on），按“LEVEL”键（4），LED 一次点亮，选择为“LEVEL Hi”。



7. 按“LEVEL”键（4），LED 熄灭，选择为“LEVEL Lo”。



固定功率模式的应用

电池评估

背景

一次电池或二次电池是笔记本电脑、摄像机和手机等多种便携式电子产品的电源。为确保长时间使用和客户满意度，电池组应能够提供尽可能长时间的固定功率。

可以测量电池的输出电压将随时间下降（图 a）。电压衰减率取决于许多因素，包括占空比、化学类型、电池寿命和环境温度。

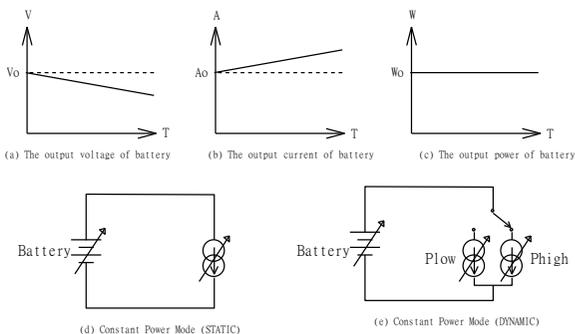
因此，为了使设备保持尽可能长的供电时间，无论输出电压如何，电池都必须能够提供稳定的功率输出（图 c）。为了保持固定功率，输出电流需要随时间增加，以补偿降低的电压（图 b）。

在 CP 模式下操作 PEL-500 系列电子负载是测试电池特性的理想选择。这是因为随着蓄电池电压下降，负载电流将自动增加，以保持 CP 设置。通过记录下沉值与时间的关系，测试工程师还可以测量不同放电率下电池的能量容量。

PEL-500 系列还具有可调的负载设置。这允许设置电压电平，以便电子负载在达到该预设电压时自动停止下降功率。这可用于确保蓄电池不会受到破坏性深度放电。

除了静态运行外，负载还可以在 CP 模式下动态运行。动态功能允许在两个功率级别之间调整斜坡、下降和平台时间。此功能意味着可以更精确地模拟“真实世界”负载。例如，动态模式可用于测试电池的性能，该电池需要提供功率脉冲以从射频终端传输数据。

固定功率操作模式之应用



CP Mode 操作说明

范例

将电源设为 5V/ 3A, CP mode, Level HI 10.00W, Level 5.000W



步骤

1. 按“MODE”键（2）可依次选择，LCD 将根据选择的工作模式点亮 CP。



2. 按一次“Preset”键（1）点亮按钮。
3. 按下 LEVEL 键（4）一次，LED 将点亮，选择 LEVEL Hi，通过旋钮和方向键（5）进行调整，设置 10.000W，可从下方显示屏读取。



- 按下 LEVEL 键（4）一次，LED 将点亮，选择 LEVEL Hi，通过旋钮和方向键（5）进行调整，设置为 5.000W，可从下方显示屏读取。



- 按一次“Preset”键（1）LED 将使按钮关闭，离开设置模式。



- 按“LOAD”键（3）LOAD 按钮点亮（Load on），按“LEVEL”键（4），LED 点亮，选择为“LEVEL Hi”。



- 按“LEVEL”键（4），LED 熄灭，选择为“LEVEL Lo”。

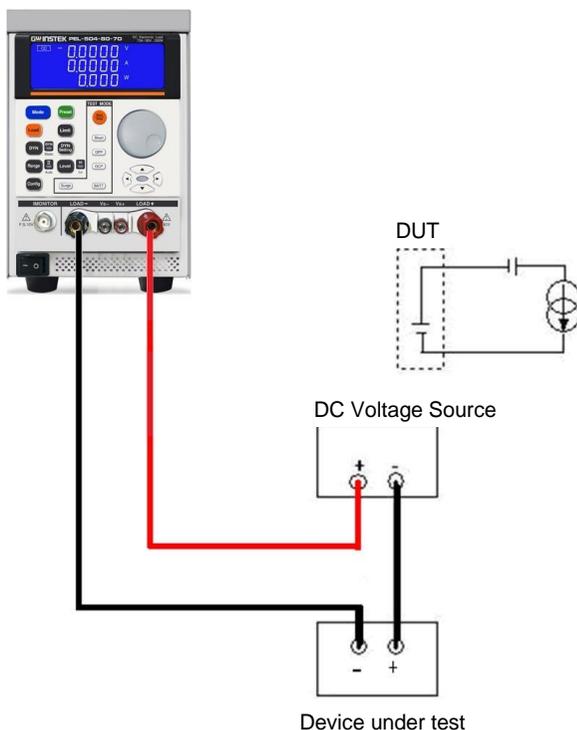


最低工作电压为零伏特之连接方式

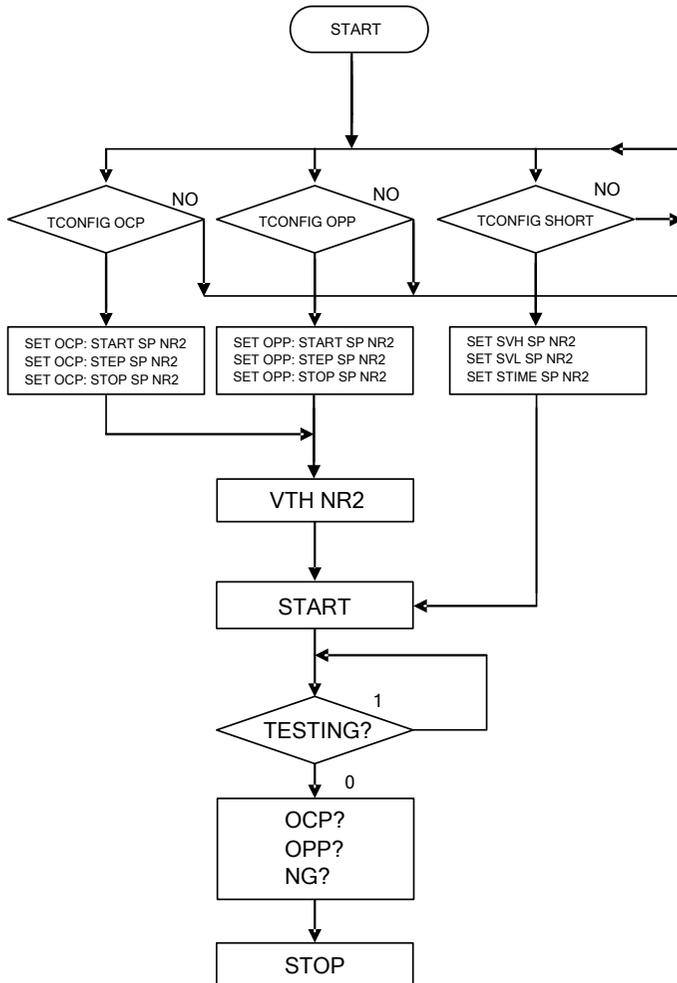
背景

如下图所示，电子负载可与输出电压大于 1V（PEL-503-80-50、PEL-504-80-70、PEL-507-80-140）、6V（PEL-504-500-15、PEL-507-500-30）的直流电压源串联，或使连接到电子负载的被测设备可在零电压条件下运行，直流电压源提供电子负载所需的最小 1V（PEL-503-80-50、PEL-504-80-70、PEL-507-80-140）、6V（PEL-504-500-15、PEL-507-500-30）工作电压。该应用适用于具有高放电电流的低压电池单元测试。

最低工作电压为 0V 时的连接图



PEL-500 系列电子负载 OCP, OPP, SHORT 操作流程图



电源 OCP 测试

- OCP 手动控制
1. 按限制键功能设置 I_{Hi} 6A。



2. 按限制键功能设置 I_{Lo} 0A。



3. 设置 OCP 测试，按 OCP 键进入下一步。



4. 设置启动负载电流 0A，按 OCP 键进入下一步。



5. 设定阶跃负载电流 0.001A，按 OCP 键进入下一步。



6. 设定停止负载电流 0.65A，按 OCP 键进入下一步。



7. 设置 OCP VTH 6.00V，按 OCP 键进入下一步。



8. 按 START/STOP 测试键。



9. UUT 的输出电压降低于阈值电压 (V-th 设置), 且 OCP 触发点在 I_{Hi} 和 I_{Lo} 限制之间, 则中间的 5 位 LCD 显示屏将显示“PASS”, 否则显示“FAIL”。



远程控制 OCP 范例

REMOTE	(Set Remote)
TCONFIG OCP	(Set OCP test)
OCP:START 0.1	(Set start load current 0.1A)
OCP:STEP 0.01	(Set step load current 0.01A)
OCP:STOP 2	(Set stop load current 2A)
VTH 3.0	(Set OCP VTH 3.0V)
IL 0	(Set current low limit 0A)
IH 2	(Set current high limit 2A)
NGENABLE ON	(Set NG Enable ON)
START	(Start OCP testing)
TESTING?	(Ask Testing? 1: Testing, 0: Testing End)
NG?	(Ask PASS/FAIL?, 0: PASS, 1: FAIL)
OCP?	(Ask OCP current value)
STOP	(Stop OCP testing)

电源 OPP 测试

- OPP 手动控制
1. 按 Limit 键功能去设定 W_Hi 30.00W.



2. 按 Limit 键功能去设定 W_Lo 0W.



3. 设定 OPP 测试, 按 OPP 键至下一步



4. 设定开始吃载瓦特 0W,按 OPP 键至下一步



5. 设定吃载间隔瓦特 0.01W, 按 OPP 键至下一步



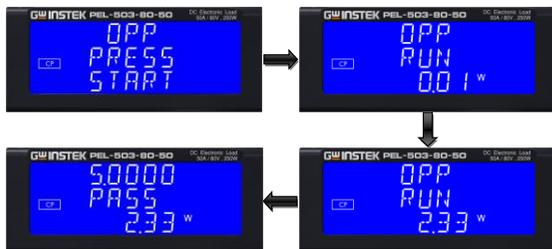
6. 设定停止吃载瓦特 3.25W, 按 OPP 键至下一步



7. 设定 OPP VTH 6.00V, 按 OPP 键至下一步



8. 按 START/STOP 测试键



9. UUT 的输出电压降低于阈值电压 (V-th 设置), 且 OPP 触发点在 W_Hi 和 W_Lo 限制之间, 则低 5 位 LCD 显示屏显示“PASS”, 否则显示“FAIL”。



远程控制 OPP 范例

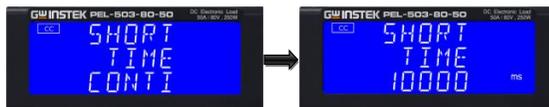
REMOTE	(Set Remote)
TCONFIG OPP	(Set OPP test)
OPP:START 3	(Set start load watt 3W)
OPP:STEP 1	(Set step load watt 1W)
OPP:STOP 5	(Set stop load watt 5W)
VTH 3.0	(Set OPP VTH 3.0V)
WL 0	(Set watt low limit 0W)
WH 5	(Set watt high limit 5W)
NGENABLE ON	(Set NG Enable ON)
START	(Start OPP testing)
TESTING?	(Ask Testing? 1: Testing, 0: Testing End)
NG?	(Ask PASS/FAIL?, 0: PASS, 1:FAIL)
OPP?	(Ask OPP watt value)
STOP	(Stop OPP testing)

SHORT 测试

SHORT 手动控制 1. 设定 SHORT 测试, 按 Short 键至下一步



2. 按 UP 键, 将 Short time 设为 10000ms, 按 Short 键至下一步



3. 按向下键, 设定 V-Hi 电压为 1.000V, 按 Short 键至下一步



4. 按向下键, 设定 V-Lo 电压为 0V, 按 Short 键至下一步



5. 按 START/STOP 测试键



6. Short 测试完成, UUT 的压降在 V_Hi 和 V_Lo 限制之间, 然后右上 5 位 LCD 显示屏

将显示“PASS”。



7. UUT 的不下降电压在 V_{Hi} 和 V_{Lo} 限制之间，LCD 显示屏将显示 FAIL。



远程控制 SHORT 范例

REMOTE	(Set Remote)
TCONFIG SHORT	(Set SHORT test)
STIME 1	(Set short time 1ms)
START	(Start SHORT testing)
TESTING?	(Ask Testing? 1: Testing, 0: Testing End)
STOP	(Stop SHORT testing)

附录

保险丝的更换.....	129
PEL-500 默认设置	130
PEL-500 尺寸	132
PEL-503-80-50, PEL-504-80-70, PEL-504-500-15	132
PEL-507-80-140, PEL-507-500-30.....	133
PEL-500 系列规格.....	134
PEL-503-80-50, PEL-504-80-70	134
PEL-504-500-15	135
PEL-507-80-140, PEL-507-500-30.....	137
Declaration of Conformity	139

保险丝的更换

背景

本产品更换电源保险丝请按照如下程序更换



保险丝座位于交流电源插座下方，检视保险丝前务必先拔除电源线



避免火灾或是电击，这产品内使用的保险丝所使用的地区的区域内有安全标准。

任何使用的不正确保险丝或者短路保险丝座，将极端危险并且将被严格禁止。

更换保险丝之前，如有异常气味或者异常的噪音请立即停止使用并且要求维修

步骤

1. 检查电源输入保险丝的额定值。

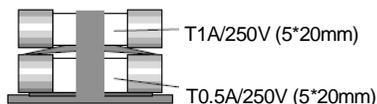
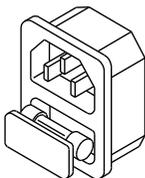
仅更换正确的类型和额定值。

For 100/115Vac input, use T1A/ 250V
(5*20mm)

For 200/230Vac input, use T0.5A/ 250V
(5*20mm)

2. 交流线路保险丝位于交流线路插座下方（参见下图）。用小螺丝刀拆下保险丝座。根据您的电源电压，用适当的类型和额定值更换发生故障的保险丝。

保险丝插座



3. 重新安装保险丝座并连接电源线。

PEL-500 默认设置

以下默认设置是负载的出厂配置设置。

Model	PEL-503-80-50	PEL-504-80-70	PEL-504-500-15
Item	Initial value		
CC L+Preset	0.0000A	0.0000A	0.00000A
CC H+Preset	0.0000A	0.0000A	0.00000A
CR H+Preset	96000Ω	68400Ω	2400000Ω
CR L+Preset	96000Ω	68400Ω	2400000Ω
CV H+Preset	81.000V	81.000V	500.00V
CV L+Preset	81.000V	81.000V	500.00V
CP L+Preset	0.000W	0.000W	0.000W
CP H+Preset	0.000W	0.000W	0.000W

Model	PEL-507-80-140	PEL-507-500-30
Item	Initial value	
CC L+Preset	0.0000A	0.0000A
CC H+Preset	0.0000A	0.0000A
CR H+Preset	34200Ω	1200000Ω
CR L+Preset	34200Ω	1200000Ω
CV H+Preset	81.000V	500.00V
CV L+Preset	81.000V	500.00V
CP L+Preset	0.000W	0.000W
CP H+Preset	0.000W	0.000W

Model	PEL-503-80-50	PEL-504-80-70	PEL-504-500-15
Item	Initial value for Limit		
V_Hi	81.000V	81.000V	500.00V
V_Lo	0.000V	0.000V	0.000V
I_Hi	50.400A	70.200A	15.0000A
I_Lo	0.000A	0.00A	0.0000A
W_Hi	250.20W	350.40W	350.40W
W_Lo	0.00W	0.00W	0.00W

Model	PEL-507-80-140	PEL-507-500-30
Item	Initial value for Limit	
V_Hi	81.000V	500.00V
V_Lo	0.000V	0.000V
I_Hi	140.400A	30.000A

I_Lo	0.000A	0.000A
W_Hi	700.20W	700.20W
W_Lo	0.00W	0.00W

Model	PEL-503-80-50	PEL-504-80-70	PEL-504-500-15
Item	Initial value for DYN		
T HI	0.050ms	0.050ms	0.050ms
T LO	0.050ms	0.050ms	0.050ms
RISE	200.0mA/μS	290.0mA/μS	62.5mA/μS
FALL	200.0mA/μS	290.0mA/μS	62.5mA/μS

Model	PEL-507-80-140	PEL-507-500-30
Item	Initial value for DYN	
T HI	0.050ms	0.050ms
T LO	0.050ms	0.050ms
RISE	600.0mA/μS	1250.0mA/μS
FALL	600.0mA/μS	1250.0mA/μS

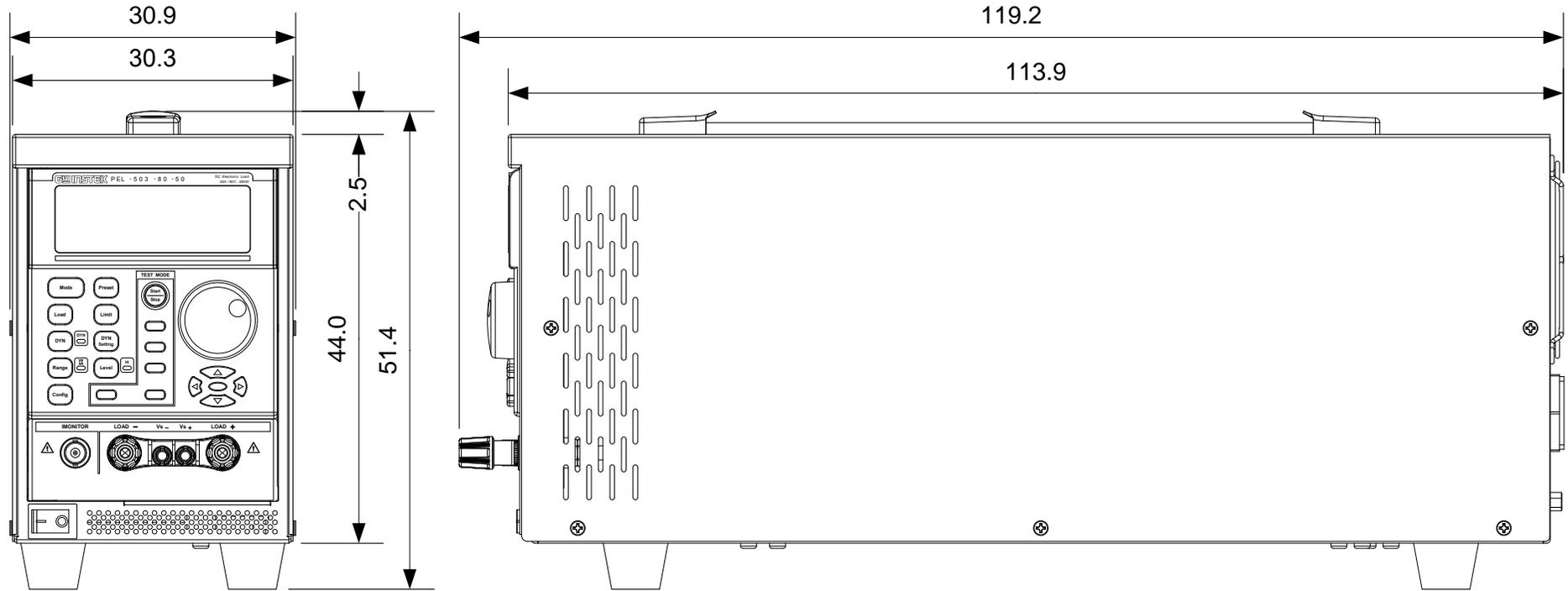
Model	PEL-503-80-50	PEL-504-80-70	PEL-504-500-15
Item	Initial value for CONFIG		
SENSE	Auto	Auto	Auto
LD-ON	1.0V	1.0V	2.0V
LD-OFF	0.500V	0.500V	0.500V
POLAR	+LOAD	+LOAD	+LOAD

Model	PEL-507-80-140	PEL-507-500-30
Item	Initial value for CONFIG	
SENSE	Auto	Auto
LD-ON	1.0V	2.0V
LD-OFF	0.500V	0.500V
POLAR	+LOAD	+LOAD

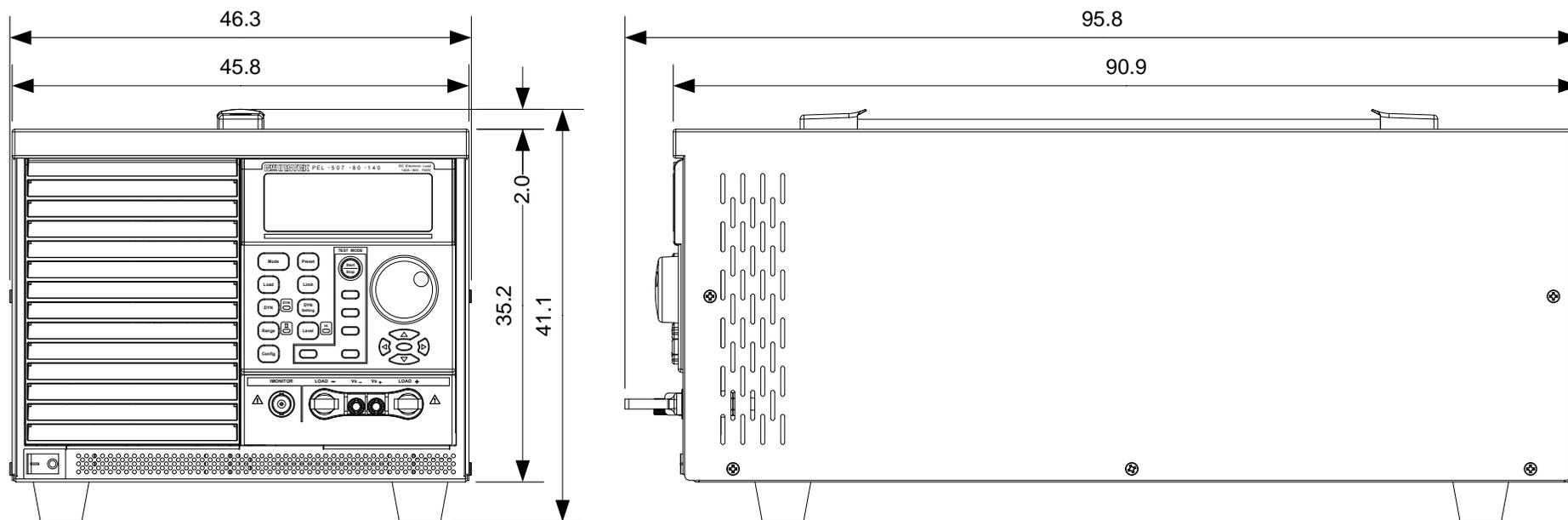
Model	All model
Item	Initial value
SHORT	Disable
OPP	Disable
OCP	Disable

PEL-500 尺寸

PEL-503-80-50, PEL-504-80-70, PEL-504-500-15



PEL-507-80-140, PEL-507-500-30



PEL-500 系列规格

该规格适用于 PEL-500 至少通电 30 分钟。请注意，高频和高压选项作为单独的规格列出。

PEL-503-80-50, PEL-504-80-70

Model	PEL-503-80-50	PEL-504-80-70	
INPUT RATINGS			
Power (Watt)	250W	350W	
Current(Ampere)	50A	70A	
Voltage(Volt)	80V		
Min. Operating Voltage	1.0V@50A	1.2V@70A	
PROTECTIONS			
Over Power Protection(OPP)	≅ 262.5W	≅ 367.5W	
Over Current Protection(OCP)	≅ 52.5A	≅ 73.5A	
Over Voltage Protection(OVP)	≅ 84V		
Over Temp. Protection(OTP)	Yes		
OPERATION MODE			
CC Mode	Range	0~5.04~50.4A	0~7.02~70.2A
	Resolution	0.084mA/0.84mA	0.117mA/1.17mA
	Accuracy	±0.1% of (setting + range)	
CR Mode	Range	0.016 ~ 1.6 ~ 96000Ω	0.0114 ~ 1.14 ~ 68400Ω
	Resolution	26.666μΩ/0.010416mSiemens	19μΩ/ 0.014619 mSiemens
	Accuracy	±0.2% of (setting + range)	
CV Mode	Range	0 ~ 8.1 ~ 81V	
	Resolution	0.135mV/ 1.35mV	
	Accuracy	±0.05% of(setting + range)	
CP Mode	Range	0 ~ 25.02 ~ 250.2 W (Imax.= r1: 5A, r2: 50A)	0 ~ 35.04 ~ 350.4 W (Imax.= r1: 7A, r2: 70A)
	Resolution	0.417 mW/ 4.17 mW	0.584mW/ 5.84 mW
	Accuracy	±0.5% of (setting + range)	
Dynamic Mode	THIGH/TLOW	10 μS to 9.999 Sec	
	Resolution	0.001/0.01/0.1/1mS	
	Slew-rate	0.032 ~ 2A/μS	0.0464 ~ 2.90A/μs
	Accuracy	3.2 ~ 200mA/μs	4.64 ~ 290 mA/μs
	Accuracy	±5% ±10μS	
MEASUREMENT			
Voltage Read Back			
Range (5 Digital)	0 ~ 8.1 ~ 81V		
Resolution	0.135mV/ 1.35mV		
Accuracy	±0.025% of(reading + range)		

Current Read Back				
Range (5 Digital)	0 ~ 5.04 ~ 50.4 A		0 ~ 7.02 ~ 70.2 A	
Resolution	0.084 mA / 0.84 mA		0.117 mA / 1.17 mA	
Accuracy	±0.1% of(reading + range)			
Power Read Back				
Range (5 Digital)	25W	250W	35W	350W
Resolution	0.001W	0.01W	0.001W	0.1W
Accuracy	±0.1% of(reading + range)			
SURGE TEST				
Surge & Normal current	0~50A		0~70A	
Surge time	10~1000ms			
Surge step	1~5			
BATTERY DISCHARGE TEST				
UVP	0~81V			
Time	1~99999Sec			
Capacity	0.1~19999.9AH/0.1~19999.9WH			
OTHERS				
Load ON Voltage	0.1 ~ 25V			
Accuracy	1% of (Setting +Range)			
Load OFF Voltage	0 ~ 25V			
Accuracy	0.05% of (Setting +Range)			
Imonitor (non-Isolated)	5.04A/V		7.02A/V	
Current Monitor	FULL SCALE 10V			
Accuracy	0.5% of (Setting + Range)			
Typical Short Resistance	0.018Ω		0.0169Ω	
Max. short Current	50A		70A	
Interface	USB/RS232			
Power Consumption	40VA			
Dimension(H x W x D)	205 x 123 x 477 mm			
Weight	5.3Kg			

PEL-504-500-15

Model	PEL-504-500-15
INPUT RATINGS	
Power (Watt)	350W
Current(Ampere)	15A
Voltage(Volt)	500V
Min. Operating Voltage	6.0@15A
PROTECTIONS	
Over Power Protection(OPP)	≅ 367.5W
Over Current Protection(OCP)	≅ 15.75A
Over Voltage Protection(OVP)	≅ 525V
Over Temp. Protection(OTP)	Yes

OPERATION MODE		
CC Mode	Range	0~1.5~15A
	Resolution	0.025mA/0.25mA
	Accuracy	±0.1% of (setting + range)
CR Mode	Range	0.4 ~ 40 ~ 2400000Ω
	Resolution	666.667μΩ/0.416mSiemens
	Accuracy	±0.2% of (setting + range)
CV Mode	Range	0 ~ 60 ~ 500V
	Resolution	1mV/ 10mV
	Accuracy	±0.05% of(setting + range)
CP Mode	Range	0 ~ 35.04 ~ 350.4 W(Imax.= r1: 1.5A, r2: 15A)
	Resolution	0.584mW/ 5.84 mW
	Accuracy	±0.5% of (setting + range)
Dynamic Mode	THIGH/TLOW	10 μS to 9.999 Sec
	Resolution	0.001/0.01/0.1/1mS
	Slew-rate	1 ~ 62.5mA/μS 10 ~ 625mA/μs
	Accuracy	±5% ±10μS
MEASUREMENT		
Voltage Read Back		
Range (5 Digital)	0 ~ 60 ~ 500V	
Resolution	0.135mV/ 1.35mV	
Accuracy	±0.025% of(reading + range)	
Current Read Back		
Range (5 Digital)	0 ~ 1.5 ~ 15A	
Resolution	0.025mA /0.25mA	
Accuracy	±0.1% of(reading + range)	
Power Read Back		
Range (5 Digital)	35W	350W
Resolution	0.001W	0.1W
Accuracy	±0.1% of(reading + range)	
SURGE TEST		
Surge & Normal current	0~15A	
Surge time	10~1000ms	
Surge step	1~5	
BATTERY DISCHARGE TEST		
UVP	0~500V	
Time	1~99999Sec	
Capacity	0.1~19999.9AH/0.1~19999.9WH	
OTHERS		
Load ON Voltage	0.4 ~ 100V	
Accuracy	1% of (Setting +Range)	
Load OFF Voltage	0 ~ 100V	
Accuracy	0.05% of (Setting +Range)	
Imonitor (non-Isolated)	1.5A/V	
Current Monitor	FULL SCALE 10V	

Accuracy	0.5% of (Setting + Range)
Typical Short Resistance	0.0367Ω
Max. short Current	15A
Interface	USB/RS232
Power Consumption	40VA
Dimension(H x W x D)	205 x 123 x 477 mm
Weight	5.3Kg

PEL-507-80-140, PEL-507-500-30

Model	PEL-507-80-140	PEL-507-500-30		
INPUT RATINGS				
Power (Watt)	700W			
Current(Ampere)	140A	30A		
Voltage(Volt)	80V	500V		
Min. Operating Voltage	0.9V@140A	3V@30A		
PROTECTIONS				
Over Power Protection(OPP)	≅ 735W			
Over Current Protection(OCP)	≅ 147A	≅ 31.5A		
Over Voltage Protection(OVP)	≅ 84V	≅ 525V		
Over Temp. Protection(OTP)	Yes			
OPERATION MODE				
CC Mode	Range	0~14.04~140.4A	0~3~30A	
	Resolution	0.234mA/2.34mA	0.05mA/0.5mA	
	Accuracy	±0.1% of (setting + range)		
CR Mode	Range	0.0057 ~ 0.57 ~ 34200Ω	0.2 ~ 20 ~ 1200000Ω	
	Resolution	9.5μΩ/29.239mSiemens	333.334uΩ/ 0.833μSiemens	
	Accuracy	±0.2% of (setting + range)		
CV Mode	Range	0 ~ 8.1 ~ 81V	0 ~ 60 ~ 500V	
	Resolution	0.135mV/ 1.35mV	1mV/ 10mV	
	Accuracy	±0.05% of(setting + range)		
CP Mode	Range	0 ~ 70.02 ~ 700.2 W (Imax.= r1: 14A, r2: 140A)	0 ~ 70.02 ~ 700.2 W (Imax.= r1: 3A, r2: 30A)	
	Resolution	1.167 mW/ 11.67 mW	1.17mW/ 117 mW	
	Accuracy	±0.5% of (setting + range)		
Dynamic Mode	THIGH/TLOW	10 μS to 9.999 Sec		
	Resolution	0.001/0.01/0.1/1mS		
	Slew-rate	0.0096 ~ 0.6A/μS	2 ~ 125mA/μs	
		0.096 ~ 6A/μs	20 ~ 1250 mA/μs	
	Accuracy	±5% ±10μS		
MEASUREMENT				
Voltage Read Back				
Range (5 Digital)	0 ~ 8.1 ~ 81V	0 ~ 60 ~ 500V		
Resolution	0.135mV/ 1.35mV	1mV/ 10mV		
Accuracy	±0.025% of(reading + range)			

Current Read Back				
Range (5 Digital)	0 ~ 14.04 ~ 140.4 A		0 ~ 3 ~ 30 A	
Resolution	0.234mA / 2.34mA		0.05mA / 0.5mA	
Accuracy	±0.1% of(reading + range)			
Power Read Back				
Range (5 Digital)	70W	700W	70W	700W
Resolution	0.001W	0.01W	0.001W	0.01W
Accuracy	±0.1% of(reading + range)			
SURGE TEST				
Surge & Normal current	0~140A		0~30A	
Surge time	10~1000ms			
Surge step	1~5			
BATTERY DISCHARGE TEST				
UVP	0~81V		0~500V	
Time	1~99999Sec			
Capacity	0.1~19999.9AH/0.1~19999.9WH			
OTHERS				
Load ON Voltage	0.1 ~ 25V		0.4 ~ 100V	
Accuracy	1% of (Setting +Range)			
Load OFF Voltage	0 ~ 25V		0 ~ 100V	
Accuracy	0.05% of (Setting +Range)			
Imonitor (non-Isolated)	14.04A/V		3A/V	
Current Monitor	FULL SCALE 10V			
Accuracy	0.5% of (Setting + Range)			
Typical Short Resistance	0.053Ω		0.087Ω	
Max. short Current	140A		30A	
Interface	USB/RS232			
Power Consumption	60VA			
Dimension(H x W x D)	205 x 231 x 480 mm			
Weight	10.3Kg			

Declaration of Conformity

We

GOOD WILL INSTRUMENT CO., LTD.

declare that the below mentioned product

Type of Product: DC Electronic Load

Model Number: PEL-500

is herewith confirmed to comply with the requirements set out in the Council Directive on the Approximation of the Law of Member States relating to EMC (2014/30/EU), LVD (2014/35/EU), WEEE (2012/19/EU) and RoHS (2011/65/EU & 2015/863/EU).

For the evaluation regarding the Electromagnetic Compatibility and Low Voltage Directive, the following standards were applied:

◎ EMC	
EN 61326-1:2012 EN 61326-2-1:2006	Electrical equipment for measurement, control and laboratory use — EMC requirements (2013)
Conducted and Radiated Emissions EN 55011:2009+A1:2010	Electrical Fast Transients IEC 61000-4-4:2012
Current Harmonic EN 61000-3-2:2014	Surge Immunity IEC 61000-4-5:2005
Voltage Fluctuation 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 61000-4-3:2006/1:2007/A2:2010	Voltage Dips/ Interrupts EN 61000-4-11:2004
Low Voltage Equipment Directive 2014/35/EU	
Safety Requirements	IEC 61010-1:2010 EN 61010-1:2010

GOODWILL INSTRUMENT CO., LTD.

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

Tel: [+886-2-2268-0389](tel:+886-2-2268-0389)

Fax: [+886-2-2268-0639](tel:+886-2-2268-0639)

Web: <http://www.gwinstek.com>

Email: marketing@goodwill.com.tw

GOODWILL INSTRUMENT (SUZHOU) CO., LTD.

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

Tel: [+86-512-6661-7177](tel:+86-512-6661-7177)

Fax: [+86-512-6661-7277](tel:+86-512-6661-7277)

Web: <http://www.instek.com.cn>

Email: marketing@instek.com.cn

GOODWILL INSTRUMENT EURO B.V.

De Run 5427A, 5504DG Veldhoven, The Netherlands

Tel: [+31-\(0\)40-2557790](tel:+31-(0)40-2557790)

Fax: [+31-\(0\)40-2541194](tel:+31-(0)40-2541194)

Email: sales@gw-instek.eu