



PEL-2000A 系列

可编程直流电子负载

特点

- 序列功能，模拟高速负载
- 主控与模块灵活配置
- 多通道独立负载，最多可组成8通道
- 并联输入，提高负载容量
- 编程模式，循环测试
- OPP/OCP/OVP/OTP/RVP/UVI保护
- 经模拟控制接口，控制/监测外部通道
- 多种接口：USB Device/Host、RS-232C、LAN(选配)、GPIB(选配)

GW INSTEK
固緯電子

PEL-2004A 和 PEL-2002A 多通道可编程直流电子负载采用模块化设计,满足如今半导体市场高速操作的需求,用于 DC-DC 变压器、驱动半导体电路的电池、电源设计、品质检验和特性认证。PEL-2000A 系列包含 2 款主机和 4 款负载模组,用户可灵活组合。根据通道数、最大负载功率、每通道电压和电流,任意模组与主机组成测试系统。外部并联可提供更高的输出功率。灵活设计,适应将来不同的功率需求。

PEL-2004A 可容纳 4 个负载模组,PEL-2002A 可容纳 2 个负载模组。每个模组功率可达 350W,因此 PEL-2000A 系列功率可达 1.4kVA。为了增加负载容量,可通过标准 MIL20-pin 接口并联主机框。可连接 5 台,包括 1 台主机和 4 台从属机,并接后容量可达 7kW。使用 4 台双通道负载模组,PEL-2004A 可同时测试 8 路电源输出。

序列功能根据预设序列,以每步 100μs 的速率运行。在一个时钟控制下,每个序列可以同时运行。这是 PEL-2000A 强大的特点,它可以实现模拟一个多输出电源负载。动态模式下,在两个预设准位之间,负载电流或负载电阻以 25μs/步的预设速度跳动。常用于验证负载快速改变引起的电源响应。最显著的是,在一个时钟信号下,并联多个负载通道,可同步运行动态测试。并联动态功能可灵活完成大功率电源的动态测试。

PEL-2000A 系列包含多种保护模式:过电流保护 (OCP)、过电压保护 (OVP)、过功率保护 (OPP)、反向电压保护 (RVP) 和低电压保护 (UVP)。各种保护模式都能有效的保护负载和待测物。当触发保护设置时,蜂鸣器发出报警,负载同时显示报警并停止吸入电流 / 电压。当负载运行在 CR 或 CV 模式时,仪器必须设置过电流保护避免吸入过多电流导致烧坏。过电压保护限制负载的吸入电压。过功率保护当输入功率超过负载规格时,停止吸入功率。反向电压保护避免反向电压损坏 PEL-2000A 系列,直至移除反向电压报警消除。当电压降到某一个限值以下,低电压保护关闭负载。

Go/NoGo 功能全程监测测试结果。当测试结果超出预设限值范围,屏幕显示 “NoGo”,并通过 D-SUB 接口向外部设备发出一个 “NoGo”信号。Go/NoGo 功能可用于 CC 模式、CV 模式和 CR 模式。在 “编程”模式下,12 组程序每组含 10 个面板设置内存,可针对重复测试编辑循环序列。在一个程序执行完成后,所有测试结果,包括 Go/NoGo 判断,将显示在屏幕上。对于外部控制和系统设置,PEL 系列标配 USB 和 RS-232C 接口,选配 GPIB。所有接口支持 LabView 驱动和数据记录 PC 软件。每通道的后面板都有一个模拟控制 / 监测接口,可外部开启 / 关闭负载,外部监测负载输入电流和电压。

面板介绍



1. 主控(Master) 320x240 TFT LCD显示屏
2. 功能键
3. 系统键
4. 主控操作键
5. USB Device接口
6. 负载模组操作键
7. 电压传感端子
8. 负载接线端子
9. 可调旋钮
10. Go/NoGo输出
11. GPIB/LAN
12. RS-232C
13. USB Device/Host接口
14. 主控机连接接口
15. 外部通道控制1~8

A. 模块化设计/编程 & 接口

模块化设计

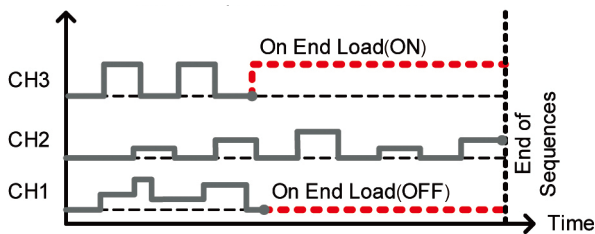
在序列操作中，经 USB&RS-232C 接口捕获的 AC、正弦波可以用作序列编辑的组成部分。每组存储器含 255 个序列步骤，可以设置波形、准位和持续时间；在每个独立步骤中，Constant、Keep 或 Linear 扫描供用户选择。APS-7100(1000V) 也具备其它功能，比如在序列操作期间跳到某个指定步骤。将一个序列操作的所有 Start、Stop 或 hold 数据保存到序列存储器，可以自动完成序列操作。

并联主机相同的多台负载可以完成静态和动态测试，使 PEL-2000A 系列成为一台高性价比的测试仪器。

编程 & 接口

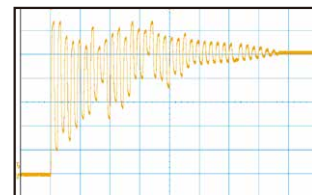
PEL-2000A 系列支持 12 组不同编程，每组编程 10 个序列，总计 120 种不同设置。对于外部控制和系统设置，PEL 系列标配 USB 和 RS232 接口，选配 GPIB。所有接口支持 LabView 驱动和数据记录 PC 软件。每通道都有一个模拟控制 / 监测接口，可外部开启 / 关闭负载，外部监测负载输入电流和电压。

B. 自动序列功能



快速序列功能

序列功能根据预设序列，以每步 100 μ s 的速率运行。在一个时钟控制下，每个序列可以同时运行。这是 PEL-2000A 强大的特点，它可以实现模拟一个多输出电源负载。动态模式下，在两个预设准位之间，负载电流或负载电阻以速度可达 25 μ s/步的预设速度跳动。常用于验证负载快速改变引起的电源响应。



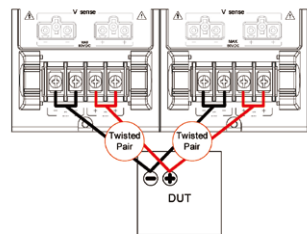
序列模拟电流波形

上图是单路输出开关电源开机加载后所产生的电流波形图。使用电流探棒获取电流波形，根据编辑的负载序列，PEL-2000A 可以评估电源性能。示波器观察显示结果。

C. 并联动态负载



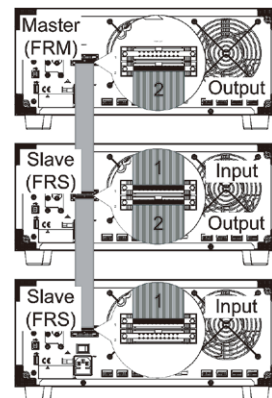
动态模式



电缆连接

并联 PEL-2000A 主机的所有负载通道，完成静态或动态负载操作。动态模式下，在两个预设准位之间，负载电流或负载电阻以 25 μ s/步的预设速度跳动。并联通道时，动态测试同步运行。并联动态负载可灵活完成大功率电源的动态测试。

D. 机框连接



为了增加负载容量，可通过标准 MIL20-pin 接口并联主机框。可连接 5 台，包括 1 台主机和 4 台从机，并接后容量可达到 7kW，适合大电压和大电流的使用环境。

OCP自动测试功能

OCP是其中一种基本保护功能。因此设计一个完整的自动测试功能来测试电源输出端子的OCP功能。

I. 好处

使用高分辨率OCP测量值，验证待测物的OCP触发点。使用测量结果，确定待测物实际的OCP触发点是否满足这些规则。

DUT: 电源
OCP 验证规格: 3A (理想的) \pm 0.1%
实际测量: DUT1: 3.000A
DUT2: 2.999A
DUT3: 3.000A

通过增加负载电流，测试OCP值。正确测量OCP触发点。

II. 编程设置的特点(仅在CC模式下使用)

参数

有效通道: 对该负载通道进行设置

档位: High(CC Mode High) 或 Low(CC Mode Low)

起始电流(Start C): 测试的起始电流值

结束电流(End C): 结束测试的电流值。该值必须高于测试待测物的OCP值

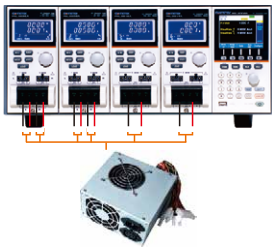
步进电流(Step C): 设置电流的步进分辨率

最终电流(Last C): 设置OCP触发后的最终电流值。这是OCP触发后的稳定电流损耗

步骤时间(Step T): 设置每步骤的执行时间(50mS~1600S)

延迟时间(Delay): OCP测试延迟时间。按Load On键之后延迟多长时间开启测试(5mS ~ 160mS)

触发电压(Trig V): 设置开启OCP的电压触发准位



原理图

参数对应波形

参数设置

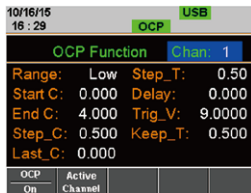
结果: 在进入OCP前
最终DUT输出状态

III. 一般测量 & 高分辨率测量

一般测量(STEP_C \rightarrow 0.5A)

DUT: OCP规格3A

从0A~4A设置测试电流，每个电流增加0.5A/0.5s。当待测物压降达到9V/0.5s时，确定OCP状态。



参数设置

实际波形

(ch1:DUT电压;ch2:DUT电流)

结果: 在进入OCP前
最终DUT输出状态

高分辨率测量(STEP_C \rightarrow 0.001A)

DUT: OCP规格3A

从2.9A~4A设置测试电流，每个电流增加0.001A/0.5s。当待测物压降达到9V/0.5s时，确定OCP状态。

参数设置

实际波形

(ch1:DUT电压;ch2:DUT电流)

结果: 在进入OCP前
最终DUT输出状态

规格									
	PEL-2020A		PEL-2030A			PEL-2040A		PEL-2041A	
通道	L/R	L/R	左	右	右	单通道	单通道	单通道	单通道
档位	低	高	N/A	低	高	低	高	低	高
功率	100W	100W	30W	250W	250W	350W	350W	350W	350W
电流	0~2A	0~20A	0~5A	0~4A	0~40A	0~7A	0~70A	0~1A	0~10A
电压	0~80V	0~80V	1~80V	1~80V	1~80V	0~80V	0~80V	0~500V	0~500V
最小操作电压 (DC)(Typ.)	0.4V 在2A 0.2V 在1A	0.8V 在20A 0.4V 在10A	0.8V 在5A 0.4V 在2.5A	0.4V 在4A 0.2V 在2A	0.8V 在40A 0.4V 在20A	0.4V 在7A 0.2V 在3.5A	0.8V 在70A 0.4V 在35A	0.4V 在1A 0.2V 在0.5A	0.8V 在10A 0.4V 在5A
静态模式									
定电流模式									
操作范围	0~2A	0~20A	0~5A	0~4A	0~40A	0~7A	0~70A	0~1A	0~10A
设置范围	0~2.04A	0~20.4A	0~5.1A	0~4.08A	0~40.8A	0~7.14A	0~71.4A	0~1.02A	0~10.2A
分辨率	0.1mA	1mA	0.125mA	0.1mA	1mA	0.2mA	2mA	0.05mA	0.5mA
精度	±(0.1%设定值+0.1%F.S.)		±(0.1%设定值+0.1%F.S.)	±(0.1%设定值+0.1%F.S.)		±(0.1%设定值+0.1%F.S.)		±(0.1%设定值+0.1%F.S.)	
定电阻模式									
操作范围	0.075Ω~300Ω (100W/16V) 3.75Ω~15KΩ (100W/80V)		0.3Ω~1.2KΩ (30W/16V) 15Ω~60KΩ (30W/80V)			0.025Ω~100Ω (350W/16V) 1.25Ω~5KΩ (350W/80V)		1.25Ω~5KΩ (350W/125V) 50Ω~200KΩ (350W/500V)	
设置范围	0.075Ω~300Ω (100W/16V) 3.75Ω~15KΩ (100W/80V)		0.3Ω~1.2KΩ (30W/16V) 15Ω~60KΩ (30W/80V)			0.025Ω~100Ω (350W/16V) 1.25Ω~5KΩ (350W/80V)		1.25Ω~5KΩ (350W/125V) 50Ω~200KΩ (350W/500V)	
分辨率	0.333mS(100W/16V) 6.667μS(100W/80V)		83.333μS(30W/16V) 1.666μS(30W/80V)			0.666mS(250W/16V) 13.333μS(250W/80V)		1mS(350W/16V) 20μS(350W/80V)	
精度(≥2.5V 在输入)	300Ω: ±(0.2%设定值+0.1S) 15KΩ: ±(0.1%设定值+0.01S)		1.2KΩ: ±(0.2%设定值+0.1S) 60KΩ: ±(0.1%设定值+0.01S)			150Ω: ±(0.2%设定值+0.1S) 7.5KΩ: ±(0.1%设定值+0.01S)		100Ω: ±(0.2%设定值+0.1S) 5KΩ: ±(0.1%设定值+0.01S)	
定电压+定电流模式									
操作范围	1~80V					1~80V		2.5~500V	
设置范围	0~81.6V					0~81.6V		0~510V	
分辨率	2mV					2mV		10mV	
精度	±(0.05%设定值+0.1%F.S.)					±(0.05%设定值+0.1%F.S.)		±(0.05%设定值+0.1%F.S.)	
电流设置范围	0~20A		0~5A			0~70A		0~10A	
分辨率	1mA		0.125mA			2mA		0.5mA	
精度	±(0.1%设定值+0.2%F.S.)								
定功率模式									
操作范围*	1~10W	1~100W	1~30W	1~25W	1~250W	1~35W	1~350W	1~35W	1~350W
设置范围	0~10.2W	0~102W	0~30.6W	0~25.5W	0~255W	0~35.7W	0~357W	0~35.7W	0~357W
分辨率	1mW	10mW	1mW	1mW	10mW	1mW	10mW	1mW	10mW
精度	±(0.5%设定值+0.5%F.S.)		±(0.5%设定值+0.5%F.S.)			±(0.5%设定值+0.5%F.S.)		±(0.5%设定值+0.5%F.S.)	
动态模式									
T1 & T2	0.025mS~10mS/Res: 1μS		0.025mS~10mS/Res: 1μS			0.025mS~10mS/Res: 1μS		0.025mS~10mS/Res: 1μS	
精度	10mS~30S/Res: 1mS 1μS/1mS ± 100ppm		10mS~30S/Res: 1mS 1μS/1mS ± 100ppm			10mS~30S/Res: 1mS 1μS/1mS ± 100ppm		10mS~30S/Res: 1mS 1μS/1mS ± 100ppm	
定电流模式									
转换率(±10%设定值+15μs)	0.32~80mA/μS	3.2~800mA/μS	0.8~200mA/μS	0.64~160mA/μS	6.4~1600mA/μS	0.001~0.28A/μS	0.01~2.8A/μS	0.16~40mA/μS	1.6~400mA/μS
转换分辨率	0.32mA/μS	3.2mA/μS	0.8mA/μS	0.64mA/μS	6.4mA/μS	0.001A/μS	0.01A/μS	0.16mA/μS	1.6mA/μS
转换率精度	±(10%设定值+15μS)		±(10%设定值+15μS)			±(10%设定值+15μS)		±(10%设定值+15μS)	
电流设置范围	0~2A	0~20A	0~5A	0~4A	0~40A	0~7A	0~70A	0~1A	0~10A
电流分辨率	0.1mA	1mA	0.125mA	0.1mA	1mA	0.2mA	2mA	0.05mA	0.5mA
电流精度	±0.4%F.S.		±0.4%F.S.			±0.4%F.S.		±0.4%F.S.	
定电阻模式									
转换率	0.32~80mA/μS	3.2~800mA/μS	0.8~200mA/μS	0.64~160mA/μS	6.4~1600mA/μS	0.001~0.28A/μS	0.01~2.8A/μS	0.16~40mA/μS	1.6~400mA/μS
转换分辨率	0.32mA/μS	3.2mA/μS	0.8mA/μS	0.64mA/μS	6.4mA/μS	0.001A/μS	0.01A/μS	0.16mA/μS	1.6mA/μS
转换率精度	±(10%设定值+15μS)		±(10%设定值+15μS)			±(10%设定值+15μS)		±(10%设定值+15μS)	
电阻设置范围	0.075Ω~300Ω (100W/16V) 3.75Ω~15KΩ (100W/80V)		0.3Ω~1.2KΩ (30W/16V) 15Ω~60KΩ (30W/80V)			0.025Ω~100Ω (350W/16V) 1.25Ω~5KΩ (350W/80V)		1.25Ω~5KΩ (350W/125V) 50Ω~200KΩ (350W/500V)	
电阻分辨率	0.333mS(100W/16V) 6.667μS(100W/80V)		83.333μS(30W/16V) 1.666μS(30W/80V)			0.666mS(250W/16V) 13.333μS(250W/80V)		1mS(350W/16V) 20μS(350W/80V)	
电阻精度	300Ω: ±(0.5%设定值+0.1S) 15KΩ: ±(0.5%设定值+0.01S)		1.2KΩ: ±(0.5%设定值+0.1S) 60KΩ: ±(0.5%设定值+0.01S)			150Ω: ±(0.5%设定值+0.1S) 7.5KΩ: ±(0.5%设定值+0.01S)		100Ω: ±(0.5%设定值+0.1S) 200KΩ: ±(0.5%设定值+0.005S)	
测量									
电压回读									
范围	0~16V	0~80V	0~16V, 0~80V	0~16V	0~80V	0~16V	0~80V	0~125V	0~500V
分辨率	0.32mV	1.6mV	0.32mV, 1.6mV	0.32mV	1.6mV	0.32mV	1.6mV	2.5mV	10mV
精度	±(0.025%设定值+0.025%F.S.)								
电流回读									
范围	0~2A	0~20A	0~5A	0~4A	0~40A	0~7A	0~70A	0~1A	0~10A
分辨率	0.04mA	0.4mA	0.1mA	0.08mA	0.8mA	0.14mA	0.14mA	0.02mA	0.2mA
精度	±(0.05%设定值+0.05%F.S.)								
功率回读									
范围	0~10W	0~100W	0~30W	0~25W	0~250W	0~35W	0~350W	0~35W	0~350W
精度	±(0.1%设定值+0.1%F.S.*1)								

*1: Power F.S.=Vrange F.S. × Irange F.S.

规格									
	PEL-2020A		PEL-2030A			PEL-2040A		PEL-2041A	
保护									
过功率保护	1~102W		1~30.6W	1~255W	1~357W	1~357W	1~357W		
分辨率	0.5W		0.15W	1.25W	1.75W	1.75W	1.75W		
精度	±(2%设定值+0.25%F.S.)		±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)		
过电流保护	0~20.4A		0~5.1A	0~40.8A	0~71.4A	0~71.4A	0~10.2A		
分辨率	0.05A		0.0125A	0.1A	0.175A	0.175A	0.025A		
精度	±(2%设定值+0.25%F.S.)		±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)		
过电压保护	1~81.6V		1~81.6V	1~81.6V	1~81.6V	1~81.6V	1~510V		
分辨率	0.2V		0.2V	0.2V	0.2V	0.2V	1.25V		
精度	±(2%设定值+0.25%F.S.)		±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)	±(2%设定值+0.25%F.S.)		
过温度保护	≈85℃		≈85℃	≈85℃	≈85℃	≈85℃	≈85℃		
额定功率保护	110W		33W	275W	385W	385W	385W		
功率值	±(2%设定值)		±(2%设定值)	±(2%设定值)	±(2%设定值)	±(2%设定值)	±(2%设定值)		
精度									
常规									
短路	≈2.2/2A		≈5.5/5A	≈4.4/4A	≈44/40A	≈7.7/7A	≈77/70A	≈1.1/1A	≈11/10A
电流(CC)	0V		0V	0V	0V	0V	0V	0V	0V
电压(CV)	≈3.75Ω		≈0.075Ω	≈15Ω, ≈0.3Ω	≈1.875Ω	≈0.0375Ω	≈1.25Ω	≈0.025Ω	≈15Ω, ≈50Ω
电阻(CR)									
输入电阻 (LOAD OFF)									
	500KΩ (典型值)								
电源	AC 100V~230V ±10%; 50Hz/60Hz ±2Hz								
重量	约3.8Kg								
尺寸 & 重量(PEL-2002A)	272(W) × 200(H) × 581(D) mm; 约16.1kg(全型号)								
尺寸 & 重量(PEL-2004A)	435(W) × 200(H) × 581(D) mm; 约24.8kg(全型号)								

技术规格变动恕不另行通知 EL-2000ACD1BH

订购信息	
PEL-2020A	双通道模块, (0~80V, 0~20A, 100W) × 2
PEL-2030A	双通道模块, (1~80V, 0~5A, 30W) + (1~80V, 0~40A, 250W)
PEL-2040A	单通道模块, (0~80V, 0~70A, 350W)
PEL-2041A	单通道模块, (0~500V, 0~10A, 350W)
PEL-2004A	4-模组可编程直流电子负载主机
PEL-2002A	2-模组可编程直流电子负载主机
注: 负载模块不能单独使用	
附件	
PEL-2002A/2004A	使用手册 × 1, 电源线 × 1
PEL-2020A/2030A/2040A/2041A	GTL-120测试线 × 1, GTL-121传感线 × 1
* PEL-003 × 3 (PEL-2004A); PEL-003 × 1 (PEL-2002A)	

选配附件	
PEL-001	GPIB卡
PEL-002	PEL-2000A系列机架套件
PEL-003	面板盖
PEL-016	LAN卡
GTL-251	GPIB-USB-HS(高速)
GTL-248	GPIB线(2m)
GTL-249	机框连接线
GTL-246	USB线, USB 2.0 A-B TYPE CABLE, 4P
GTL-232	RS-232C线, 9-pin, F-F Type, null modem, 2000mm

固纬电子实业股份有限公司
 地址: 新北市土城区中兴路7-1号
 电话: +886-2-2268-0389
 传真: +886-2-2268-0639
 免费服务电话: 0800-079-188
 marketing@goodwill.com.tw
www.gwinstek.com

固纬电子(苏州)有限公司
 地址: 苏州市新区珠江路521号
 电话: 0512-66617177
 传真: 0512-66617277
 邮编: 215011
 免费服务电话: 800-820-7117 400-820-7117
 marketing@instek.com.cn

固纬电子(上海)有限公司
 地址: 上海市宜山路889号2号楼8楼
 电话: 021-64853399
 传真: 021-54500789
 邮编: 200233

固纬电子(苏州)有限公司深圳分公司
 地址: 深圳市宝安区西乡街道共乐路西乡商会大厦1105
 电话: 0755-2907-6546
 传真: 0755-2907-6570

GW INSTEK



www.gwinstek.com.cn