

# Sorensen SL 系列

75 W–14.4 kW

直流和交流/直流电子负载

60–500 V

- 灵活的产品家族
  - 低功率直流模块
  - 低功率交流模块
  - 高功率直流模块
- 远程控制： GPIB、RS-232、Analog
- 直流模式： CC、CR、CV、CP
- 交流模式： CR、带峰值因数控制的CC
- 带斜率控制的动态模式
- 灵活的数据反馈
- 电流监测输出（仅直流SLM）



1–720 A

~

100

115

230

GPIB RS232

Sorensen SL 系列电子负载以最灵活的平台提供最高的价值。台式，模块式和标准独立式的直流和交流输入负载都有75-1800W 的广阔范围。

## SLM 主机

SLM主机选择包括方便的台式/桌面式应用的单个模块配置或多个如ATE要求的4个模块配置。任一个机架都兼容SLM-和SLD-负载。每个机架都包含非易失存储能力，可存储多达150个模块的设置和9个16步的序列供自动化、独立地测试。或者更多复杂的序列测试。主机带有GPIB（SLM-1上可选）和RS-232标准接口。

## SLM 家族

SLM家族包括9个完全可编程的、单个输入交流或直流的模块化电子负载。直流模块可测试电源、电池充电器、电池放电、电源瞬态响应并集成进ATE系统。交流模块是理想的低功率逆变器测试的产品。

直流模式支持在恒定电流（CC）、恒定电压（CV）、恒定电阻（CR）或恒定功率（CP）模式下运行和进行短路模拟。工程师通过使用模拟输入或CC动态模式可

对电流波形进行基本的控制。模拟输入（单输入直流型号）使用外部0-10V信号允许任意的电流波形高达20kHz。在动态模式，脉冲发生器允许在两种程控的电流等级之间快速地转换状态（斜率和驻留时间可程控）。

## SLD 家族

SLD家族提供6个完全可编程的、双输入标准组件的电子负载模式。这些直流模式被特别设计用于低功率、高通道数测试并提供最高的可用通道密度。

## SLH 家族

完全可编程的、高功率交流或直流电子负载。500V型号用于PFC测试、功率变压器和各种其它交流和直流电源测试。300V型号用于UPS、自动电压调节器（AVR）和电池的测试。

- 高电流、60V直流型号用于常规目的的电源测试。
- 高电压、交流/直流型号用于逆变器测试
- 功率因数校准（PFC）电路测试（500V）和UPS测试（300V）

## 电子负载选择

通常，可编程电源的选择是基于电压和电流能力的，然而，当选择电子负载时，电压、电流和功率的数据都是重要的。功率限制体现在恒功率曲线上。负载选择的工作点必须在功率曲线内（看图1）。对于很多不同电源的测试应用，可能有高电压、低电流的要求和低电压、高电流的要求，具有良好编程精确度的单个负载就可能处理这两种情况，在单个负载不能处理的情况下，有大范围的电流、功率和电压的SL系列允许根据电压、电流、功率要求作最适宜的选择。

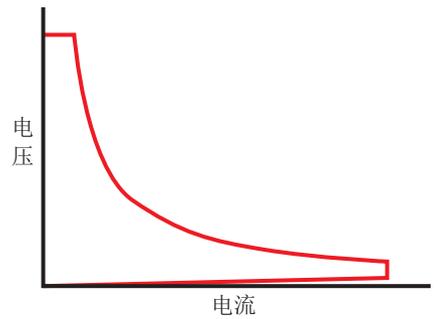


图1 - 功率曲线

## 应用

### 低电压运行

所有SL系列负载在低于1V的电压范围下能很好的运行。然而，在很多应用中，如燃料电池研究和微处理器电压调节器模块（VRM），负载的输入电压是0.1到0.2V，这个低电压不允许完全地打开负载晶体管（底部右角功率轮廓）。为了利用电子负载的全部额定电流，可以串联一个激励电源以提高电压。在一个固定电压的DC-DC转换器能被用作激励电源时，可编程的电源在被测件电压上升时保证负载端具有负荷电流的最小电压。

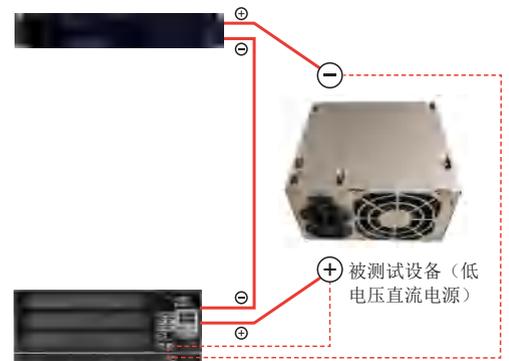
### Key:

--- 感测引线

— 电源连接

⊖ 负端

⊕ 正端



SLM-4: 机架



SLM: 直流模式



SLM: 交流模式



SLD: 双输入直流模式



SLD: 双输入直流模式



SLM-1: 机架



SLH: 直流电子负载



SLH: 交流电子负载

SLH - 独立交流负载					
型号	SLH-500-4-1200	SLH-500-6-1800	SLH-300-12-1200	SLH-300-12-1800	SLH-300-18-1800
输入额定值					
功率:	1200VA	1800VA	1200VA	1800VA	1800VA
电流:	4Arms	6Arms	12Arms	12Arms	18Arms
电压:	300Vrms / 500Vdc	300Vrms / 500Vdc	300Vrms	300Vrms	300Vrms
频率:	DC, 40 - 70Hz (CC 模式); DC - 70Hz (CR 模式)				
CC 模式					
范围:	0-2 / 2-4A	0-3 / 3-6A	0-6 / 6-12A	0-6 / 6-12A	0-9 / 9-18A
分辨率:	0.5 / 1mA	0.75 / 1.5mA	1.5 / 3mA	1.5 / 3mA	2.25 / 4.5mA
精确度:	(设置+范围)的±0.5%				
低电流:	0 - 0.2A	0 - 0.3A	0 - 0.6A	0 - 0.6A	0 - 0.9A
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
最大峰值电流:	8A	12A	24A	24A	18A
CR 模式					
范围1: (>额定值的0.5%)	50 - 200,000Ω	33.33 - 133,000Ω	20 - 80,000Ω	20 - 80,000Ω	13.3 - 53,333Ω
范围2: (>额定值50%)	12.5 - 50Ω	8.33 - 33.33Ω	5 - 20Ω	5 - 20Ω	3.33 - 13.33Ω
4 1/2 DVM					
范围:	0-500V	0-500V	300V	300V	300V
分辨率:	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
4 1/2 DAM					
范围:	0-4A	0-6A	0-12A	0-12A	0-18A
分辨率:	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%); 读取+范围的±0.5%@50/60Hz				
4 1/2 瓦特表					
范围:	0-1200W	0-1800W	0-1200W	0-1800W	0-1800W
分辨率:	0.1W				
精确度:	±(读取的0.5%)±3W				
VA / 功率表	Vrms × Arms				
重量	18.5kgs/40.7lbs	21.5kgs/47.3lbs	18.5kgs/40.7lbs	21.5kgs/47.3lbs	21.5kgs/47.3lbs
SLM - 交流模块					
型号	SLM-60-20-300	SLM-150-8-300	SLM-300-4-300	SLM-500-1-300	
输入额定值					
功率:	300VA	300VA	300VA	300VA	
电流:	20Arms	8Arms	4Arms	1Arms	
电压:	60Vrms	150Vrms	300Vrms	300Vrms / 500Vdc	
频率:	直流, 40-70Hz(CC模式); 直流-70Hz(CR模式)				
CC模式					
范围:	0-10 / 10-20A	0-4 / 4-8A	0-2 / 2-4A	0-0.5 / 0.5-1A	
分辨率:	2.5 / 5mA	1 / 2mA	0.5 / 1mA	0.125 / 0.25mA	
精确度:	(设置+范围)的±0.5%				
低电流:	0 - 1A	0 - 0.4A	0 - 0.2A	0 - 0.05A	
精确度:	(设置+范围)的±2%				
最大峰值电流:	40A	16A	8A	2A	
CR 模式 (1)					
范围1: (>额定值的0.5%)	1.2-4,800Ω	7.5-30,000Ω	30 - 120,000Ω	200 - 800000Ω	
范围2: (>额定值的50%)	0.3 - 1.2Ω	1.875 - 7.5Ω	7.5 - 30Ω	50 - 200Ω	
4 1/2 DVM					
范围:	60V	150V	300V	500V	
分辨率:	0.01V	0.01V	0.1V	0.1V	
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
4 1/2 DAM					
范围:	20A	8A	4A	1A	
分辨率:	0.01A	0.001A	0.001A	0.001A	
精确度:	±(读取的0.5%+范围的2%); (读取+范围)的±0.5%@50/60Hz				
4 1/2 瓦特表					
范围:	300W				
分辨率:	0.1W				
精确度:	±(读取的0.5%)±3W				
VA / 功率表:	Vrms × Arms				
重量	3.5kgs/7.7lbs				

## 电子负载选择

通常，可编程电源的选择是基于电压和电流能力的，然而，当选择电子负载时，电压、电流和功率的数据都是重要的。功率限制体现在恒功率曲线上。负载选择的工作点必须在功率曲线内（看图1）。对于很多不同电源的测试应用，可能有高电压、低电流的要求和低电压、高电流的要求，具有良好编程精确度的单个负载就可能处理这两种情况，在单个负载不能处理的情况下，有大范围的电流、功率和电压的SL系列允许根据电压、电流、功率要求作最适宜的选择。

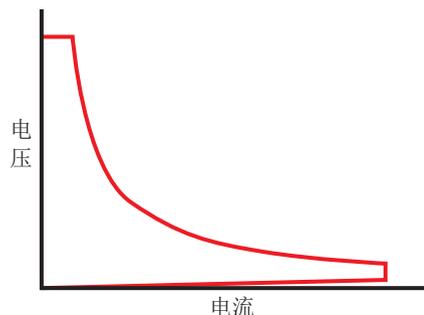


图1 - 功率曲线

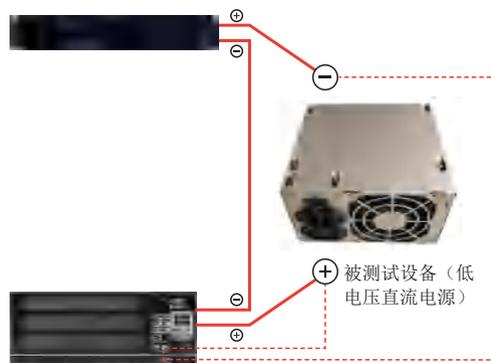
## 应用

### 低电压运行

所有SL系列负载在低于1V的电压范围下能很好的运行。然而，在很多应用中，如燃料电池研究和微处理器电压调节器模块（VRM），负载的输入电压是0.1到0.2V，这个低电压不允许完全地打开负载晶体管（底部右角功率轮廓）。为了利用电子负载的全部额定电流，可以串联一个激励电源以提高电压。在一个固定电压的DC-DC转换器能被用作激励电源时，可编程的电源在被测件电压上升时保证负载端具有负荷电流的最小电压。

### Key:

- 感测引线
- 电源连接
- ⊖ 负端
- ⊕ 正端



SLM-4: 机架



SLM: 直流模式



SLM: 交流模式



SLD: 双输入直流模式



SLD: 双输入直流模式



SLM-1: 机架



SLH: 直流电子负载



SLH: 交流电子负载

SLH - 独立交流负载					
型号	SLH-500-4-1200	SLH-500-6-1800	SLH-300-12-1200	SLH-300-12-1800	SLH-300-18-1800
<b>输入额定值</b>					
功率:	1200VA	1800VA	1200VA	1800VA	1800VA
电流:	4Arms	6Arms	12Arms	12Arms	18Arms
电压:	300Vrms / 500Vdc	300Vrms / 500Vdc	300Vrms	300Vrms	300Vrms
频率:	DC, 40 - 70Hz (CC 模式); DC - 70Hz (CR 模式)				
<b>CC 模式</b>					
范围:	0-2 / 2-4A	0-3 / 3-6A	0-6 / 6-12A	0-6 / 6-12A	0-9 / 9-18A
分辨率:	0.5 / 1mA	0.75 / 1.5mA	1.5 / 3mA	1.5 / 3mA	2.25 / 4.5mA
精确度:	(设置+范围)的±0.5%				
低电流:	0 - 0.2A	0 - 0.3A	0 - 0.6A	0 - 0.6A	0 - 0.9A
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
最大峰值电流:	8A	12A	24A	24A	18A
<b>CR 模式</b>					
范围1: (>额定值的0.5%)	50 - 200,000Ω	33.33 - 133,000Ω	20 - 80,000Ω	20 - 80,000Ω	13.3 - 53,333Ω
范围2: (>额定值50%)	12.5 - 50Ω	8.33 - 33.33Ω	5 - 20Ω	5 - 20Ω	3.33 - 13.33Ω
<b>4 1/2 DVM</b>					
范围:	0-500V	0-500V	300V	300V	300V
分辨率:	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V	0.1V
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
<b>4 1/2 DAM</b>					
范围:	0-4A	0-6A	0-12A	0-12A	0-18A
分辨率:	1mA	1mA	1mA	1mA	1mA
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%); 读取+范围的±0.5%@50/60Hz				
<b>4 1/2 瓦特表</b>					
范围:	0-1200W	0-1800W	0-1200W	0-1800W	0-1800W
分辨率:	0.1W				
精确度:	±(读取的0.5%)±3W				
VA / 功率表	Vrms × Arms				
重量	18.5kgs/40.7lbs	21.5kgs/47.3lbs	18.5kgs/40.7lbs	21.5kgs/47.3lbs	21.5kgs/47.3lbs
<b>SLM - 交流模块</b>					
型号	SLM-60-20-300	SLM-150-8-300	SLM-300-4-300	SLM-500-1-300	
<b>输入额定值</b>					
功率:	300VA	300VA	300VA	300VA	
电流:	20Arms	8Arms	4Arms	1Arms	
电压:	60Vrms	150Vrms	300Vrms	300Vrms / 500Vdc	
频率:	直流, 40-70Hz(CC模式); 直流-70Hz(CR模式)				
<b>CC模式</b>					
范围:	0-10 / 10-20A	0-4 / 4-8A	0-2 / 2-4A	0-0.5 / 0.5-1A	
分辨率:	2.5 / 5mA	1 / 2mA	0.5 / 1mA	0.125 / 0.25mA	
精确度:	(设置+范围)的±0.5%				
低电流:	0 - 1A	0 - 0.4A	0 - 0.2A	0 - 0.05A	
精确度:	(设置+范围)的±2%				
最大峰值电流:	40A	16A	8A	2A	
<b>CR 模式 (1)</b>					
范围1: (>额定值的0.5%)	1.2-4,800Ω	7.5-30,000Ω	30 - 120,000Ω	200 - 800000Ω	
范围2: (>额定值的50%)	0.3 - 1.2Ω	1.875 - 7.5Ω	7.5 - 30Ω	50 - 200Ω	
<b>4 1/2 DVM</b>					
范围:	60V	150V	300V	500V	
分辨率:	0.01V	0.01V	0.1V	0.1V	
精确度:	±(读取的0.5%+范围的0.2%)				
<b>4 1/2 DAM</b>					
范围:	20A	8A	4A	1A	
分辨率:	0.01A	0.001A	0.001A	0.001A	
精确度:	±(读取的0.5%+范围的2%); (读取+范围)的±0.5%@50/60Hz				
<b>4 1/2 瓦特表</b>					
范围:	300W				
分辨率:	0.1W				
精确度:	±(读取的0.5%)±3W				
VA / 功率表:	Vrms × Arms				
重量	3.5kgs/7.7lbs				

# SL 系列 : 规格

SLH - 独立直流负载								
型号	SLH-60-120-600	SLH-60-120-1200	SLH-60-120-1800	SLH-60-240-1200	SLH-60-240-1800	SLH-60-360-1800	SLH-500-60-1800	
<b>输入额定值</b>								
电压	60V						500 V	
电流	120A			240A		360A	60 A	
功率	600W	1200W	1800W	1200W	1800W	1800W	1800 W	
最小电压(满电流)	0.5V @ 120A	0.4V @ 120A	0.3V @ 120A	0.5V @ 240A	0.5V @ 240A	0.4 @ 360A	6V @ 60A	
<b>CC 模式</b>								
范围	0-12 / 0-120A			0-24 / 0-240A		0 - 36 / 360A	0 - 6/60 A	
分辨率	3.2 / 32mA			6.4 / 64mA		9.6 / 96mA	1.6/16 mA	
精确度	(设置+范围)的±0.2%							
<b>CR 模式</b>								
范围 1 (额定值的I>0.05%)	0.5 - 1875Ω			0.25 - 937.50Ω		0.167 - 624.9Ω	8.33 - 18750Ω	
范围 2 (I>额定值的0.5%)	0.027 - 0.5Ω			0.0133 - 0.25Ω		8.3 - 167mΩ	0.444 - 8.33Ω	
<b>CV 模式</b>								
范围	0 - 60V						0 - 500 V	
分辨率	0.016V						0.133V	
精确度	(设置+范围)的±0.1%							
<b>CP 模式</b>								
范围	0 - 600W	0 - 1200W	0 - 1800W	0 - 1200W	0 - 1800W	0 - 1800W	0-1800W	
分辨率	0.16W	0.32W	0.48W	0.32W	0.48W	0.48W	0.48W	
精确度	(设置+范围)的±0.5%							
<b>短路模式</b>								
最大阻抗	4.2mΩ	3.3mΩ	2.5mΩ	2.1mΩ		1.1mΩ	0.1 Ω	
电流	120A			240A		360A	60A	
<b>动态模式</b>								
T高/T低	50μs 到 9.999s							
低转换速率	8mA - 500mA/μs			16mA - 1A/μs		24mA - 1.5A/μs	4.8-300 mA/μs	
高转换速率	80mA - 5A/μs			0.160A - 10A/μs		0.24A - 15A/μs	0.048-3.0 A/μs	
精确度	±(设定值的10%+10 μs)							
<b>4 1/2 DVM</b>								
范围	0 - 20.00 / 60.00V						0 - 60.00/600.0	
分辨率	0.001 / 0.01V						0.01/0.1V	
精确度	(读取+范围)的±0.05%							
<b>4 1/2 DAM</b>								
范围	0 - 12A / 0 - 120A			0 - 24A / 0 - 240A		0 - 36A / 0 - 360A	0 - 6/60 A	
分辨率	1mA / 4mA			1mA / 10mA		1.2mA / 12mA	0.001A/0.01A	
精确度	(读取+范围)的±0.5%							
电流监测器	12A/V			24A/V		36A/V	N/A	
<b>负载开启电压</b>								
范围	0.1 - 25V						0.4 - 100V	
分辨率	0.1V						0.4V	
精确度	设定值的1%+0.25V							
<b>负载关闭电压</b>								
范围	0 - 25V						0 - 100V	
分辨率	0.1V							
精确度	设定值的1%+0.25V							
重量	15.2kgs./33.4lbs	19.4kgs/42.7lbs	23.6kgs/51.9lbs	19.4kgs/42.7lbs	23.6kgs/51.9lbs	23.6kgs/51.9lbs	23.6kgs/51.9lbs	

© 2017 阿美特克可编程电源公司版权所有。阿美特克可编程电源是阿美特克有限公司在美国及其他国家的注册商标。Elgar、Sorensen、加州仪器及 Power Ten是阿美特克有限公司在美国的注册商标。

一般规格	
软件	LabVIEW驱动可在如下网址免费下载: <a href="http://www.elgar.com/products/SL/SL_Downloads.htm">www.elgar.com/products/SL/SL_Downloads.htm</a>
遵循法规	UL/CSA 61010和IEC/EN 61010-1, CE兼容认证(LVD和EMC命令)
环境	工作温度: 0°到40°C 储存温度: -10°到65°C
冷却	前面, 顶部进气口, 后部排气, 无间隔机巢式单元
内存	150个设置用于直流, 5个设置用于交流
回读	电压, 电流, 功率: 16位分辨率, VA: $V_{xA} \times V_{rms} \times A_{rms}$
模拟输入	SLM: DB9接口, SLH: BNC接口。直流, 单相输入(SLH或SLM), CC模式: 0-10V= 0-满量程, 带宽: 20kHz, 总结当前的编程值
交流(SLH或SLM)	过零同步信号
远程编程	SLM-1: RS-232C, GPIB(可选), SLM-4: RS-232C, GPIB, 模拟, SLH: RS-232C, GPIB, 模拟
动态模式(直流模型)(见图4)	模式: 恒流, T-高, T-低: 50us到9.999s, 转换速率: 见规格表, I高, I低: 0到额定电流
选项和附件	-1: GPIB, 仅适用于SLM-1或SLM-4 -01: 100/200VAC输入, 仅适用于SLM-1 -11: 100/200VAC输入 和 GPIB M12: 前面板母线, 仅适用于SLH 直流 M23: 前面板母线和100/200VAC输入, 仅适用于SLH 直流
输入功率	
线路:	115V/230V ± 10%, 可选开关或100V/200V ± 10% 可选开关(选项)
频率:	50-60Hz
功耗	最大100W
保护: 交流输入保险丝	
OVP, OCP, OPP:	最高额定5%
OTP:	~85° C 散热片温度
直流负载:	反接全部保护模式关闭负载输入
硬件输入电压限制:	60V的额定直流输入: 100V, 250V额定直流输入: 为400V, 500V额定直流和所有交流输入: 900V
SLM机箱	
内存	150个直流模块内存设置, 5个交流模块内存设置, 内存设置保存完整的机箱条件
序列(见图2)	
控制	前面板
定时	100ms-9.9s/步进
每个序列的最大步骤	16
序列编号	9
编程	
全部参数	12位分辨率
交流峰值因数(见图3)	正弦波: $\sqrt{2}$ , 1.5-3.5, 分辨率: 0.1 方波: 1.0-3.4, 分辨率: 0.1
直流	$\sqrt{2}$ , 2.0-3.5, 分辨率: 0.5
最大峰值	电流=2X 额定电流

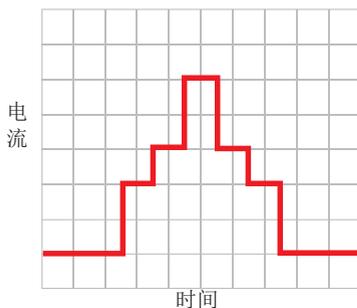


图2 - 模块的序列

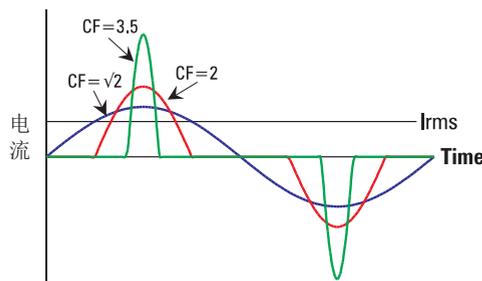


图3 - 交流型号峰值因数

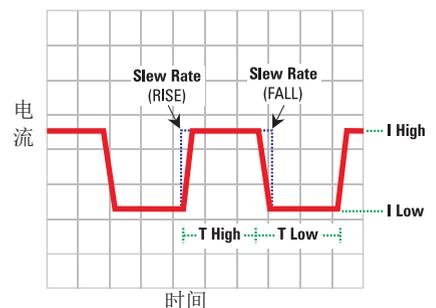
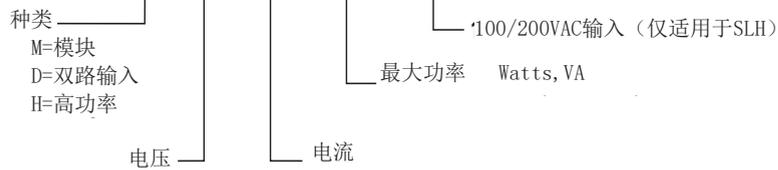


图4 - 直流型号动态模式

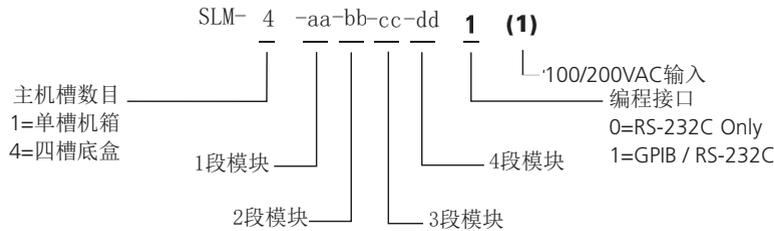
### SL X - VVV - CCC - PPPP - (-11)



#### SLH 独立直流负载

型号	说明
SLH-60-120-600	60V / 120A / 600W 机架式, 可编程直流负载
SLH-60-120-1200	60V / 120A / 1200W 机架式, 可编程直流负载
SLH-60-120-1800	60V / 120A / 1800W 机架式, 可编程直流负载
SLH-60-240-1200	60V / 240A / 1200W 机架式, 可编程直流负载
SLH-60-240-1800	60V / 240A / 1800W 机架式, 可编程直流负载
SLH-60-360-1800	60V / 360A / 1800W 机架式, 可编程直流负载
SLH-500-60-1800	500V / 60A / 1800W 机架式, 可编程直流负载
SLH-500-4-1200	500Vdc/300Vrms / 4A / 1200W 机架式, 可编程直流负载
SLH-500-6-1800	500Vdc/300Vrms / 6A / 1800W 机架式, 可编程交流/直流负载
SLH-300-12-1200	300Vrms / 12A / 1200W 机架式, 可编程交流/直流负载
SLH-300-12-1800	300Vrms / 12A / 1800W 机架式, 可编程交流/直流负载
SLH-300-18-1800	300Vrms / 18A / 1800W 机架式, 可编程交流/直流负载

所有SLH型号包括机架把手



#### SLM 与 SLD 模块负载

代码	模块/机箱	说明
C	SLM-4	主机箱, 四槽用于SLM, SLD模块负载包括GPIB/RS-232C
C	SLM-1	主机箱, 单槽用于SLM, SLD模块负载
10	SLM-60-30-150	直流模块, 60V/30A/150W
11	SLM-60-60-300	直流模块, 60V/60A/300W
12	SLM-250-10-300	直流模块, 250V/10A/300W
14	SLM-500-10-300	直流模块, 500V/10A/300W
15	SLM-60-15-75	直流模块, 60V/15A/75W
32	SLD-80-20-102	直流双路输入模块, 80V/20A/100WX 2
30	SLD-60-505-255	直流双路输入模块, 60V/50A/250W, 60V/5A/50W
31	SLD-61-505-255	直流双路输入模块, 60V/50A/250W, -60V/5A/50W
33	SLD-61-5-752	直流双路输入模块, 60V/5A/75W, -60V/5A/75W
34	SLD-62-5-752	直流双路输入模块, -60V/5A/75WX 2
35xx	SLD-60-105-550	直流双路输入模块, 60V/100A/500W, 60V/5A/50W
50	SLM-60-20-300	AC/直流模块, 60V/20A/300W
51	SLM-150-8-300	AC/直流模块, 150V/8A/300W
52	SLM-300-4-300	AC/直流模块, 300V/4A/300W
53	SLM-500-1-300	AC/直流模块, 500Vdc/300V/1A/300W
BB	SLM-BB	空白面板