

ARx 系列

直流电子负载 · 风冷、主动电阻技术



概况

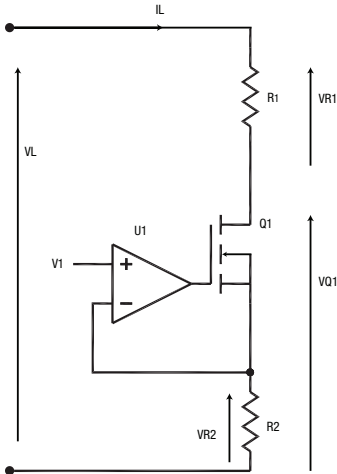
麦格纳电子设备公司的主动电阻技术已获得专利 (美国专利编号 9,429,629), 是电子负载的全新方式。通过使用开关式的由电阻和 MOSFET 网络, 并结合麦格纳电子设备公司的新 MagnaLINK™ 分布式 DSP 架构, ARx 系列产品的特性和功能与超越传统的电子负载, 但其价格却只是其一部分。除 16 位精密电压、电流、电阻、功率和分路调节器控制模式外, ARx 系列还提供可变电阻控制模式, 可直接控制产品的内部电阻网络。最后, 无带宽限制的电子负载控制模式可实现真正的阶梯负载响应。

技术

ARx 系列使用主动电阻技术, 具有超越传统电子负载的性能, 而价格却更低, 同时它具有即时切换被动电阻的能力。

采用麦格纳电子设备公司的主动电阻技术时, 开关电阻与 MOSFET 相串联。高性能 DSP 可流畅地同时控制各种耗散单元。假定分流电阻器的功率忽略不计, 耗散于负载电阻器 R1 上的功率是 $I_L \times V_{R1}$, 耗散于 MOSFET Q1 的功率是 $I_L \times V_{Q1}$ 。对比 MOSFET, 电阻器可在更高温度下运行, 简化了对无源元件的冷却需求。将 VQ1 调小、VR1 调大, 系统成本比纯半导体元件更低。通过二元切换矩阵可调节 R1 电阻器。最后, 保持将电阻器切换增量调小、范围增大, 可保证通过线性模块的电压最低, 且处于最宽运行范围。

电阻负载的优势在于其可靠度及耗散功率的每瓦成本, 而 MOSFET 的优势在于其速度性能和在宽广操作范围耗散功率的能力。主动电阻技术将开关电阻和 MOSFET 相结合, 极大降低了产品成本, 增加了新型控制模式, 并依然保持 16 位高精度性能。



主要特点

- MagnaLINK™ 分布式 DSP 架构
- 16 位数字化编程和显示器分辨率
- SCPI 远程编程 API
- 多种控制模式, 包括: 电压、电流、功率、电阻、分路调节器和变阻器
- 多种运行范围
- 集成前置和后置 USB 全面控制接口, RS485 和双 MagnaLINK™ 接口, 且适用 LXI TCP/IP 以太网和 IEEE-488 通用接口总线 GPIB。
- 数字化即插即用主从式操作
- 可编程保护限值
- 可配置的外部模拟-数字用户输入/输出
- 在美国设计并生产

可变电阻模式

作为六个可用控制模式之一, 可变电阻模式绕过线性单元, 为实现真正的阶梯负载响应, 可对麦格纳负载开关电阻矩阵提供直接实时控制。共有 31 种电阻器状态可用。每种电阻器状态均有关联功率极限, 且低于并不得超过麦格纳负载的满量程额定功率。启用直流输入时, 电阻器状态间可实时切换, 达到其最大额定功率。只要未超过任一电阻器状态的功率限值, 均可实现满量程额定输出电压或满量程额定输出电流。

31 种可变电阻的电阻值因型号而有所不同。对某一特定型号的可变电阻状态, 其电阻值计算方式如下:

(电阻器参考值) x (电阻器乘数)

各型号的电阻器参数, 请参考使用说明书。

型号

型号	最大功率	最大电压	最大电流	封装类型	最小电压
ARx6.75-100-140	6.75 kW	100 Vdc	140 Adc	机架安装	2.0 Vdc
ARx6.75-200-70	6.75 kW	200 Vdc	70 Adc	机架安装	2.5 Vdc
ARx6.75-500-28	6.75 kW	500 Vdc	28 Adc	机架安装	3.0 Vdc
ARx6.75-1000-14	6.75 kW	1000 Vdc	14 Adc	机架安装	5.0 Vdc
ARx13.5-100-280	13.5 kW	100 Vdc	280 Adc	落地式	2.0 Vdc
ARx13.5-200-140	13.5 kW	200 Vdc	140 Adc	落地式	2.5 Vdc
ARx13.5-500-56	13.5 kW	500 Vdc	56 Adc	落地式	3.0 Vdc
ARx13.5-1000-28	13.5 kW	1000 Vdc	28 Adc	落地式	5.0 Vdc
ARx20.25-100-420	20.25 kW	100 Vdc	420 Adc	落地式	2.0 Vdc
ARx20.25-200-210	20.25 kW	200 Vdc	210 Adc	落地式	2.5 Vdc
ARx20.25-500-84	20.25 kW	500 Vdc	84 Adc	落地式	3.0 Vdc
ARx20.25-1000-42	20.25 kW	1000 Vdc	42 Adc	落地式	5.0 Vdc
ARx27-100-560	27 kW	100 Vdc	560 Adc	落地式	2.0 Vdc
ARx27-200-280	27 kW	200 Vdc	280 Adc	落地式	2.5 Vdc
ARx27-500-112	27 kW	500 Vdc	112 Adc	落地式	3.0 Vdc
ARx27-1000-56	27 kW	1000 Vdc	56 Adc	落地式	5.0 Vdc
ARx33.75-100-700	33.75 kW	100 Vdc	700 Adc	落地式	2.0 Vdc
ARx33.75-200-350	33.75 kW	200 Vdc	350 Adc	落地式	2.5 Vdc
ARx33.75-500-140	33.75 kW	500 Vdc	140 Adc	落地式	3.0 Vdc
ARx33.75-1000-70	33.75 kW	1000 Vdc	70 Adc	落地式	5.0 Vdc
ARx40.5-100-840	40.5 kW	100 Vdc	840 Adc	落地式	2.0 Vdc
ARx40.5-200-420	40.5 kW	200 Vdc	420 Adc	落地式	2.5 Vdc
ARx40.5-500-168	40.5 kW	500 Vdc	168 Adc	落地式	3.0 Vdc
ARx40.5-1000-84	40.5 kW	1000 Vdc	84 Adc	落地式	5.0 Vdc

规格

交流输入规格	
交流输入电压 6.75 kW 至 27 kW 型号 北美和日本	85-265 Vac 1 Φ , 2-wire + ground
交流输入电压 6.75 kW 至 27 kW 型号 欧洲、亚太和非洲	187-265 Vac 1 Φ , 2-wire + ground
交流输入电压 33.75 kW 至 40.5 kW 型号 全球	187-265 Vac 1 Φ , 2-wire + ground
交流输入频率	45-66 Hz
交流输入绝缘	$\pm$ 1500 Vac, 最大对地输入电压

编程规格

分辨率 (所有型号)	16位, 0.0015%
精度	电压: 满量程额定电压 的 $\pm$ 0.1% 电流: 满量程额定电流 的 $\pm$ 0.2% 功率: 满量程额定功率的 $\pm$ 0.3% 电阻: 满量程额定电阻的 $\pm$ 0.3%
上升/下降时间 最大	电压模式: 350 ms, 10% 至 90% 最大额定电压的 电压模式: 700 μ s, 10% 至 90% 最大额定电流的 功率模式: 40 ms, 10% 至 90% 最大额定功率的 电阻模式: 650 ms, 10% 至 90% 最大额定电 阻的 变阻器模式: 瞬时阶跃载荷
跳闸设置范围	过压: 最大额定电压的 10% 至 110% 欠压: 最大额定电压的 0% 至 110% 过流: 最大额定电流的 10% 至 110% 过功率: 最大额定功率的 10% 至 110%

通信规格

通信接口 (标配)	USB 主机 (前置): B类型 USB 主机 (后置): B类型 RS485 (后置): RJ-45 MagnaLINK™: RJ-25 x 2 外部用户输入/输出: 标准, 25针, D形母口
通信接口 (选件)	LXI 以太网 (后置): RJ-45 通用接口总线 (后置): IEEE-488

交流输入规格

环境工作温度	0°C 至 50°C
储存温度	-25°C 至 +85°C
湿度	不凝结相对湿度高达95%
气流	前置进风口, 后置出风口

外部用户输入/输出规格

数字输入	5 V, 10 k Ω 阻抗
数字监测信号	5 V, 32 mA 电容
数字参考信号	5 V 输出, 20 mA 电容
模拟采样率	2 kHz
模拟编程输入	0-10 V
模拟编程阻抗	10 k Ω
模拟编程分辨率	12 位, 0.025%
模拟监测信号	0-10 V, 3 mA 电容
模拟监测阻抗	0.005 Ω
模拟监测精度	最大额定值的 0.05%
模拟参考信号	10 V, 20 mA 电容

物理规格

功率	机架单位	尺寸	重量
6.75 kW	6U	10" 高 x 19" 宽 x 24" 深 (26.67 x 48.26 x 60.96 cm)	125 lbs (56.7 kg)
13.5 kW	12U 机柜	30.7" 高 x 24" 宽 x 31.5" 深 (78.0 x 61.0 x 80.0 cm)	315 lbs (142.9 kg)
20.25 kW	24U 机柜	58.25" 高 x 24" 宽 x 31.5" 深 (148.0 x 61.0 x 80.0 cm)	440 lbs (199.6 kg)
27 kW	24U 机柜	58.25" 高 x 24" 宽 x 31.5" 深 (148.0 x 61.0 x 80.0 cm)	565 lbs (256.3 kg)
33.75 kW	36U 机柜	74" 高 x 24" 宽 x 31.5" 深 (188.0 x 61.0 x 80.0 cm)	690 lbs (313.0 kg)
40.5 kW	36U 机柜	74" 高 x 24" 宽 x 31.5" 深 (188.0 x 61.0 x 80.0 cm)	815 lbs (369.7 kg)

适用法规

EMC	欧盟测试和测量产品EMC指令, 2014/30/EU
安全性	遵守 EN61010-1:2010
CE 标志	通过
RoHS 认证	通过

ARx 系列

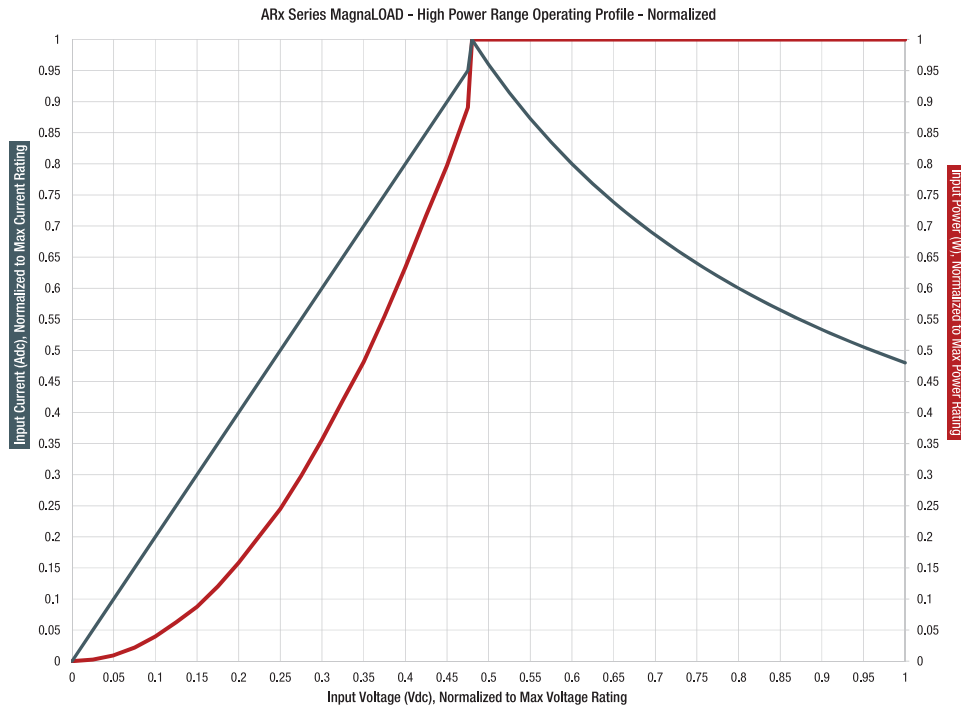
直流电子负载 · 风冷、主动电阻技术

操作范围

结合电阻器和线性单元, ARx系列直流电子负载提供两种不同的运行范围:大功率区段和小功率区段。运行范围可通过前面板或计算机指令选择。

以下运行范围图适用所有ARx系列型号, 将型号的最大额定电压、电流和额定功率正常化。

功率区段

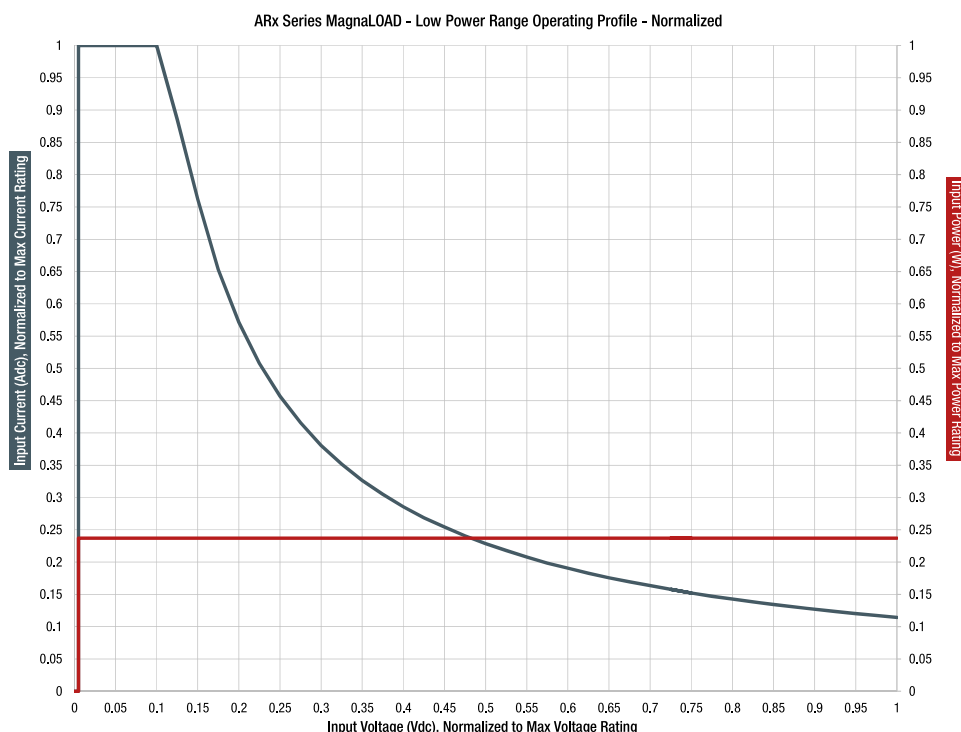


大功率运行范围

左图将产品最大电压、电流和额定功率的大功率运作范围正常化。

大功率区段使ARx系列麦格纳负载能在产品最大额定功率的48%至100%范围内运行(如浅蓝所示), 直至达到最大额定功率。若低于产品最大额定功率的48%, 可用电流则呈线性衰减(如深蓝所示)。

功率区段



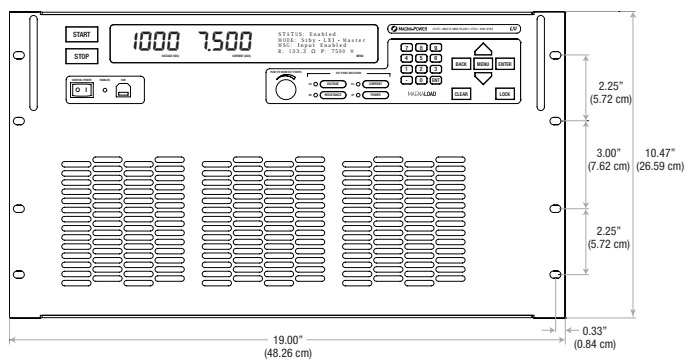
小功率运行范围

左图将产品的最大额定电压、电流和功率的小功率运作范围正常化。

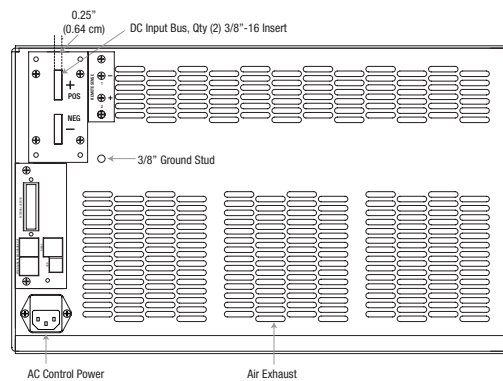
小功率区段使ARx系列麦格纳负载在产品最小额定电压至产品最大额定电压的10%之间以满额定电流运行。若高于最大额定电压的10%, 单元仅限于最大额定功率的20%, 所以可用电流随电压降低。

产品图

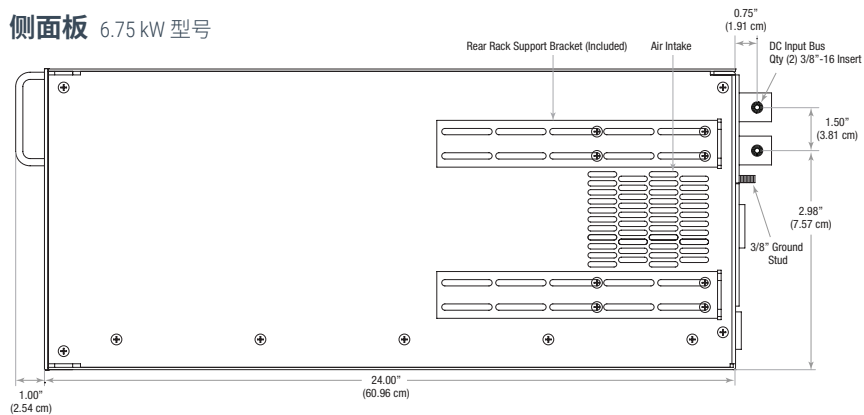
前面板 6.75 kW 型号



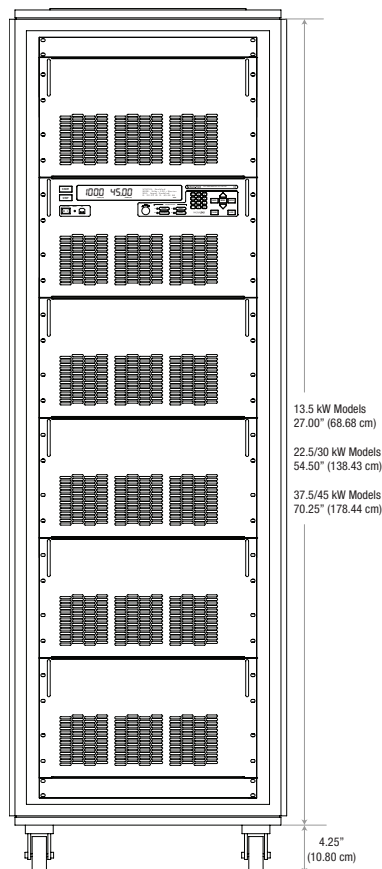
后面板 6.75 kW 型号



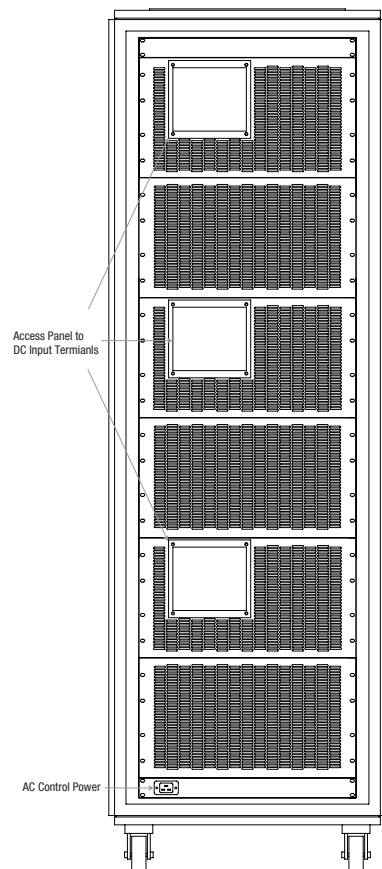
侧面板 6.75 kW 型号



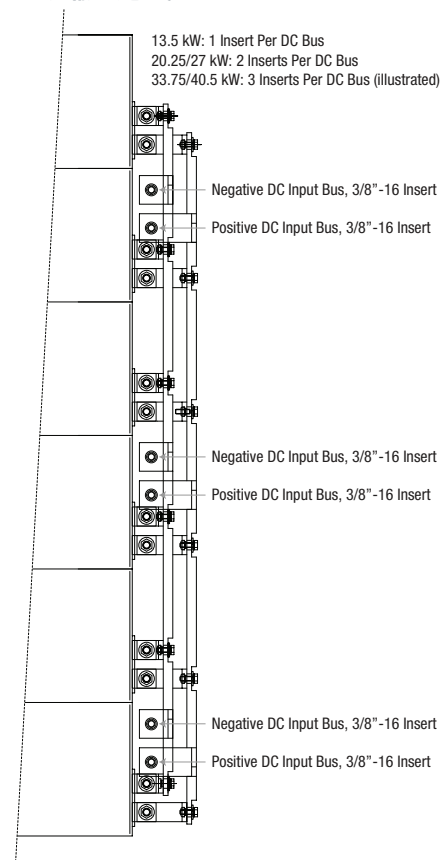
正面 13.5 kW 至 40.5 kW 型号



背面 13.5 kW 至 40.5 kW 型号



直流输入总线 13.5 kW 至 40.5 kW 型号



数据表 (1.1.2)

ARx 系列 MagnaLOAD 直流电子负载

MagnaLINK™ 分布式数控



麦格纳公司的MagnaLINK™使用德州仪器的分布式DSP，为麦格纳直流电子负载的内部功率处理过程提供控制。该技术遵循麦格纳公司内部重要的开发周期，为其电子负载和电源全程提供统一的数控平台，其具备多种特点，包括全数控回路、可调控制增益、程控转换速率、数字主从控制及许多先进的控制技术。

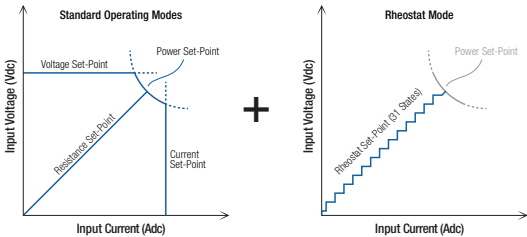
所有麦格纳负载均具有以下界面：

- 前面板旋钮，小键盘和菜单系统
- 25针可配置外部用户接口，包括高速模拟输入
- 前置USB，后置USB和后置RS-485，或可选以太网接口

当处于待机或诊断故障时，直流输入总线将通过切换装置断开连接。

最后，通过专用的+5V互锁输入管脚，以及与之连接的所有有此+5V互锁功能设备，外部的紧急停止系统可通过外部接点轻松实现整合控制。

灵活的操作模式



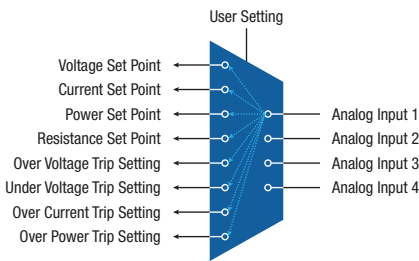
为适合各种直流电源，所有麦格纳负载均具有多种可配置控制模式，包括：

- 电压模式
- 电流模式
- 功率模式
- 电阻模式
- 分路调节器模式
- 可变电阻器模式 (仅适用ARx系列和WRx系列)

在编程设定值的选定模式中，其参数均倾向于直流调节。使用麦格纳负载的设定值和跳闸设置，产品既可配置为超过极限值出现障碍时跳闸，也可配置于跨越到不同的调控状态。

分路调节器模式使麦格纳负载成为高速智能制动电阻器，仅在指定电压超过用户定义的某个百分比时才接入直流输入，同时限制分流电流达到编程设定值。

可配置的外部用户I/O接口



除前面板和计算机控制外，所有麦格纳负载均有标准的25针D形接口，用于外部用户输入/输出控制接口。该接口提供：

- 8个数字输出
- 4个数字输入
- 4个模拟输出
- 4个模拟输入

所有模拟-数字输入/输出端口均可配置，用户可选择他们想控制并监测的参数。可配置输入/输出方案降低了复杂性，简化了PLC集成，并允许不同界面同时控制参数。

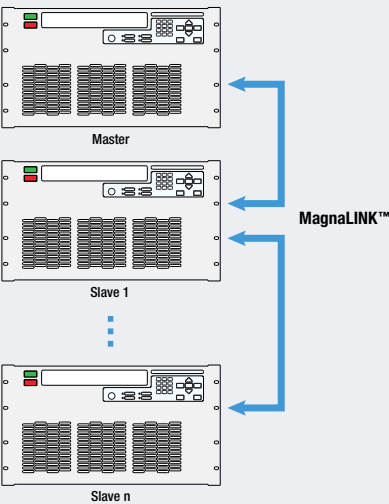
麦格纳负载的可配置模拟量输入，可通过PLC和外部D/A转换器在0-10V编程。

数字主从控制：卓越的扩展性

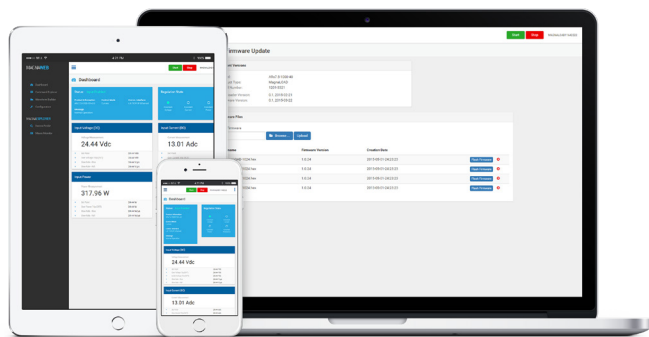
所有麦格纳负载均配有标准的MagnaLINK™输入和MagnaLINK™输出端口，实现即插即用的数字主从式控制。仅需将主设备的MagnaLINK™输出与从设备的MagnaLINK™输入相连。

此外，通过MagnaWEB软件，产品将作为基于通用控制端口之上的功率单元，自动配置为主从式运行。缓冲式数字化MagnaLINK™是指许多麦格纳负载可在主从运行中呈菊花链方式连接。主从式麦格纳负载单元可将各类测量集成在一个显示板上。

前部扩展性成就了内部MagnaLINK™协议的开发。在主从运行配置下，主控制器控制所有从控制器的数字目标。通过此数字主从式策略，一眼便可看出该单元是完全独立的运作产品，还是主从式产品。



MagnaWEB 软件接口



麦格纳电子设备公司提供的下一代软件接口—MagnaWEB, 以麦格纳负载的程控和测量回读控制为目的、提供了直观且人性化的网络浏览器。几乎所有麦格纳负载的可用功能都可通过MagnaWEB软件进行控制和监测, 只要产品安装了此通信接口。

MagnaWEB使用服务器-客户的软件模式, 几乎任何设备和操作系统均可访问麦格纳负载。在Windows系统本地安装并运行MagnaWEB软件, 然后使用网络浏览器, 可找到连接至麦格纳负载的服务器, 上述操作也可以在台式机、平板电脑或智能手机等多种设备上进行。

广泛的编程支持

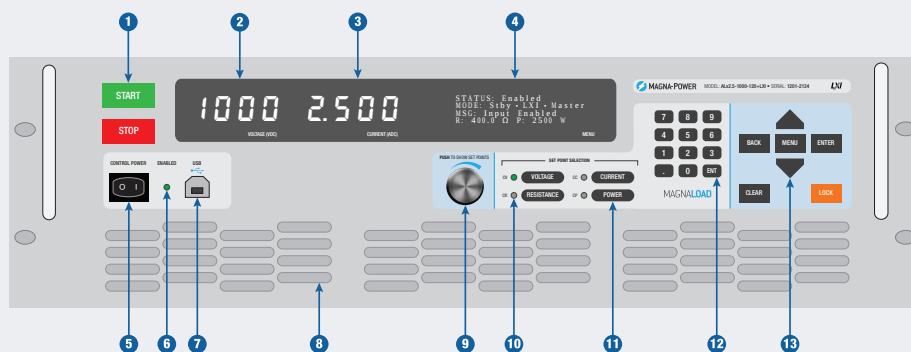
所有麦格纳直流电子负载均有专用的美国国家仪器虚拟仪器™驱动程序、可互换虚拟仪器 (IVI) 驱动器, 并且支持各种可编程仪器标准命令 (SCPI)。这些编程接口可实现对麦格纳负载的全面控制、测量和监测。麦格纳负载的所有可用通信接口均适用于这些驱动程序和命令集, 包括: USB、RS-485、LXI TCP/IP以太网和IEEE-488通用接口总线GPIB。

如下面的基本代码所示, SCPI指令通过最基本的双向端接通信, 使用了最简单的ASCII文本格式和参数, 为客户提供了最简单的通信格式。指令编程可达50种, 详细说明请参见产品系列的说明书。

使用SCPI命令集的Python编程示例如下:

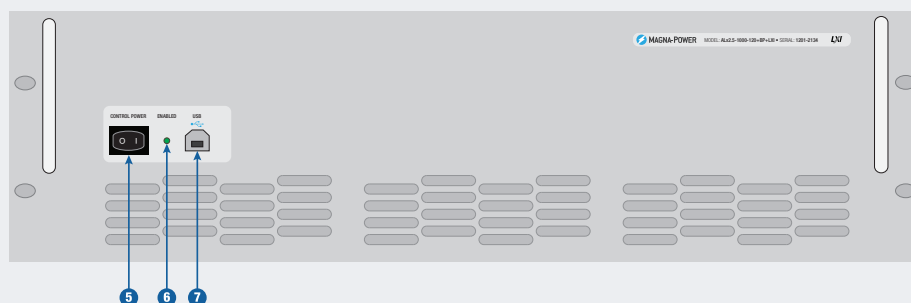
```
import serial
conn = serial.Serial(port='COM8', baudrate=115200)
conn.write('*IDN?\n')
print conn.readline()
conn.write('VOLT 1000\n')
conn.write('CURR 2.5\n')
conn.write('INP:START\n')
conn.write('MEAS:ALL?\n')
print conn.readline()
```

MagnaLOAD 前面板-标准



- 1 START: 启动电源输出
STOP: 断开电源输出
- 2 电压测量值显示
- 3 电流测量值显示
- 4 行字符显示板: 呈现菜单系统、运行状态与模式、带诊断码的产品信息, 电阻测量显示和功能测量显示
- 5 控制电源开关, 可在不使用直流总线时给控制电路通电
- 6 LED指示灯: 表明直流输出打开
- 7 完全控制 (主机) 的前面板USB 接口
- 8 进风口, 有集成电扇
- 9 铝制数字编码器按钮, 用于编程设定值
- 10 LED指示器, 显示麦格纳负载的当前调控状态, 包括: 恒定电压 (CV)、恒定电流 (CC)、恒定功率 (CP)、或者恒定电阻 (CR)
- 11 照明选择器按钮: 通过数字编码器按钮和数字键盘按钮, 调整设定值
- 12 MENU: 进入4行显示版的菜单系统
BACK: 返回菜单上一级
ENTER: 选择突出显示的菜单项
CLEAR: 将产品移出故障状态中
LOCK: 前面板锁定

MagnaLOAD 前面板 空白面板 (+BP)



如何购买

麦格纳电子设备全球办事处

北美 总部, 制造

Magna-Power Electronics, Inc.
39 Royal Road
Flemington, NJ 08822
United States of America
电话: 1-908-237-2200
电子邮箱: sales@magna-power.com
magna-power.com

德国、奥地利、瑞士、中东欧 营业部

Magna-Power Electronics GmbH
Daimlerstr. 13
85521 Ottobrunn
Germany
电话: +49-(0)89-95890293
电子邮箱: sales@magna-power.de
magna-power.com/de

英国 营业部

Magna-Power Electronics Limited
400 Thames Valley Park Drive
Reading, Berkshire RG6 1PT
United Kingdom
电话: +44 1189 663143
电子邮箱: sales.uk@magna-power.com
magna-power.com

中国 营业部

麦格纳电子设备(北京)有限公司
北京市朝阳区东四环中路56号远洋
国际中心A座6层
中国
电话: +86 139 1068 4490
电子邮箱: sales.zh@magna-power.com
magna-power.com/zh

麦格纳电子设备公司的分销商遍布世界各地

查询身边的销售人员, 请访问以下网站:

magna-power.com/contact

麦格纳电子设备公司—通过垂直整合制造工艺流程, 在美国本土设计生产高品质坚固耐用的程控电源和电子负载产品。

Published by
Magna-Power Electronics, Inc.
Flemington, NJ 08822 USA

© 2018 Magna-Power Electronics, Inc.
版权所有

访问我们:
magna-power.com

注意

本文信息和规格如有变更, 恕不另行通知。

信息

有关更多技术、合同条款及产品价格信息, 请联系最近的
麦格纳电子设备销售合作方 (magna-power.com/contact).