目录

交流 & 直流可编程电源产品目录

产品手册

直流机架式电源

直流电源选型注意事项	9
高纹波电流负载	13
先进的电子电力模拟	15
测试固有的特殊挑战	19
模拟HBLED进行驱动器测试	21
远程补偿	23
Sorensen DLM600 系列	25
Sorensen XG 850系列	31
Sorensen XG 1500系列	37
Sorensen XG 1700系列	43
Sorensen XFR 系列	49
Sorensen DCS 系列	55
Sorensen DLM 3 & 4 kW 系列	63
Sorensen SG 系列	69
Sorensen SFA 系列	75
Sorensen ASD系列	77

直流台式电源

利用可编程电源上的数字控制装置在测试过程中对电气装置进行功率保护	83
Sorensen XT 系列	85
Sorensen XPL 系列	91
Sorensen XEL 系列	93
Sorensen XDL 系列	95
Sorensen XBT 32-3FTP	99
Sorensen XPF 系列	101
Sorensen HPD 系列	105
Sorensen XPH 系列	111
Sorensen XPD 系列	115
Sorensen XHR 系列	119

交流电源

如何选择合适的交流电源	127
波峰因数的定义及范例	131
测试电动机驱动的设备	133
加州仪器紧凑型 *i*/*i*X 系列	137
Elgar 连续波系列	141
加州仪器 *i*/*i*X 系列 II	147
加州仪器 Ls 系列	157
加州仪器 Lx 系列	163
加州仪器CSW系列	169
加州仪器BPS系列	177
加州仪器MX系列II	183
加州仪器RS系列	191
Elgar GUPS 系列	199

交流电流源

加州仪器 FX 系列	205
加州仪器 CS 系列	209

目录

一致性测试系统

通过电压验证抗扰度的技术	215
加州仪器 CTS 系列3.2	219
加州仪器 MXCTS 系列	221

交流/直流电子负载

直流电子负载的选择	225
AMREL eLoad PLA系列	227
AMREL eLoad PLW系列	235
Sorensen SL 系列	243
加州仪器3091LD	251

交流/直流模块化电源

ReFlex 电源™系列	257
Elgar ReFlex Power™ 系列	258
ReFlex 电源™系统控制器	260
ReFlex 电源™直流电源模块	261
ReFlex 电源™交流电源模块	265
ReFlex 电源™负载模块	267

工程解决方案组

工程解决方案组-概述	273
精确的PV模拟改善测试结果	275
Elgar SAS - 太阳能电池阵列模拟器	279
Elgar BSS – 电池模拟系统	283
Elgar TerraSAS	287
Elgar ETS TerraSAS	293
直流电源/能量吸收器测试系统	299
Elgar大电流研发测试系统	303
隔离/极性机箱	305
AMREL MFP系列	307

保修和技术参考

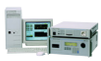
保修	311
线规及电流极限	312
技术转换表	313
术语表	315
直流产品选择表	317

产品索引

直流机架式电源		功率范围					接口						
	型号	功率	电压	电流	机架式	台式	模拟接口	GPIB	RS232	USB	LXI-Ethernet	ETHERNET	页码
	DLM 600	375-600 W	5-300 V	2-75 A	●	●	●	○	○		○	○	25
	XG 850	670-850 W	6-600 V	1.4-110 A	●	●	●	○	●	●	○	○	31
	XG 1500	1500-1560 W	6-600 V	2-187 A	●	●	●	○	●	●	○	○	37
	XG 1700	1330-1710 W	6-600 V	2-220 A	●	●	●	○	●	●	○	○	43
	XFR	2.8 kW	7.5-600 V	4-300 A	●		●	○	○				49
	DCS	1-3 kW	8-600 V	1.7-350 A	●		●	○	○		○	○	55
	DLM 3 & 4kW	3-4 kW	5-600 V	5-450 A	●		●	○	○				63
	SGA	5-150 kW	10-1000 V	5-6000 A	●		●	○	○		○	○	69
	SGI	5-150 kW	10-1000 V	5-6000 A	●		●	○	●		○	○	69
	SFA	5-150 kW	60-160 V	31-2500 A	●		●	○	○		○	○	75
	ASD	10-320 kW	40–60 V	167–8000 A	●		●					○	77
直流台式电源													
	XT	42-60 W	7-250 V	0.25-6 A	○	●	○	○	○				85
	XPL	30-125 W	18-56 V	1-3.3 A		●							91
	XEL	75-180 W	15-250 V	360 mA - 6 A	○	●	○	○	○	○	○	○	93
	XDL	105-215 W	35-56 V	0.5-5 A	○	●		○	○	○			95
	XBT	222 W	15-32 V	3-5 A	○	●		○	●	●		○	99
	XPF	350-840 W	35-60 V	10-20 A	○	●		○	○	○	○	○	101
	HPD	300 W	15-60 V	5-20 A	○	●	○	○	○				105
	XPH	175-420 W	18-75 V	2-20 A		●							111
	XPD	500-540 W	7.5-120 V	4.5-67 A	○	●	●	○	○				115
	XHR	1 kW	7.5-600 V	1.7-130 A	○	●	●	○	○				119

● 标配　　○ 选配

Notes

交流机架式电源		功率范围					接口						
	型号	功率	电压	电流	机架式	台式	模拟接口	GPIB	RS232	USB	LXI Ethernet	ETHERNET	页码
	Compact iX	750-2250 VA	150-300 V	10-40 A	●		○	○	●	●	○		137
	ContinuousWave (CW)	800-2500 VA	135-310 V	2.6-18.6 A	●		●	○	○				141
	iX / i Series II	3000-15000 VA	150-300 V	0-120 A	●			●	●	●	○		147
	Ls	3000-18000 VA	135-400 V	0-132 A	●			○	●	●	○		157
	Lx	3000-18000 VA	135-400 V	0-132 A	●			●	●	●	○		163
	CSW	5550-33300 VA	156-312 V	6.5-192 A	●		●	●	●	●	○		169
	BPS	30–180 kVA	150-400 V	0-400 A / Phase				●	●	●	○		177
	MX	15-135 kVA	150-400 V	0-375 A / Phase				●	●	●	○		183
	RS	90–540 kVA	150–400 V	0-1500 A / Phase				●	●	●	○		191
	Global UPS (GUPS)	2400 VA	115/230 V	20.8 A	●				●				199
交流电流源													
	FX	4500 VA to 13.5kW	0 - 270 V	20.1-200A, 2.01-20A, 0.02-2A	●			●	●				205
	CS	3-18 kVA	208-400 V	44.44-177.77 A	●			●	●	●	○		209
一致性测试系统													
	CTS	1250–15000 VA	150–300 V	0–37 A	●			●	●	●	○		219
	MX CTS	30–90 kVA	150–300 V	0-75 A / Phase			●	●	●	●	○		221

● 标配　○ 选配

交流/直流电子负载	型号	功率范围					接口						页码
		功率	电压	电流	机架式	台式	模拟接口	GPIB	RS232	USB	LXI-Ethernet	ETHERNET	
	PLA	0.8 - 7.5 kW	10 - 1200 V	10 - 1500 A	●			●	●	●		○	227
	PLW	6 - 250 kW	60 - 1200 V	10 - 5000 A	●			●	●	●		○	235
	SL	75-14.4 kW	60-500 V	1-720 A	○	●	●	○	●				243
	3091LD	3000-12000 VA	50-350 VRMS	120 ARMS	●			●	●				251
交流/直流模块化电源													
	ReFlex Power 直流模块	330 W / 1000 W	16-450 V	2.3-30 A	●						●	●	261
	ReFlex Power 交流模块	875 VA	140-280 VAC	3.5-7 Arms	●						●	●	265
	ReFlex Power 负载模块	375-750 W	500 V	15-30 A	●						●	●	267
工程解决方案													
	太阳能阵列模拟器（SAS）	900 - 1000 W			●			○				●	279
	电池模拟系统（BSS）	60 W - 30 kW	120 VA - 480 kVA		●			○				●	283
	TerraSAS	1kW - 1MW	80 V -1000 V		●						○	●	287
	ETS	1kW - 1MW	60V-1000V		●						○	●	293
	直流电源/能量吸收器测试系统	60 kW	400 V	150 A	●			●					299
	大电流研发测试系统	45–75 kW	0-5 V	9000-15000 A	●								303
	隔离/极性机箱	60kVA	600 V	250 A	●								305
	MFP	300 - 1200 W	22 - 35 V	12.5 - 50 A		●							307

● 标配　　○ 选配

直流

机架式电源

说明

直流电源选型注意事项

文/Bill Martin，销售/应用工程师

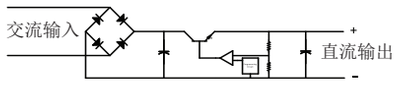
任何自动化测试系统在对电路板、模块或设备进行测试时都需要使用一个或多个直流电源来给被测装置和测试激励源供电。

除了给被测件 (DUT) 供电外，这些电源有时也可通过模拟工作环境来提供测试激励。比如，尽管绝大多数汽车电路都采用额定12 VDC电压，但最大输入电压仍可能高达27 VDC。因此，某些汽车标准要求用27 VDC的电压对正常工作电压为12 VDC的装置进行极限测试。这类基本因素决定了人们对电源的要求。

下文我们将重点探讨在为自动化测试系统选择电源时需要考虑的一些常见电源参数。

选择线性电源还是开关电源？

在购买直流电源时，首先必须决定选用线性电源还是开关电源。线性电源纹波和噪声低、瞬态响应快，但效率低、发热量大，而且也比较笨重，因此大多数工程师认为它们只能满足输出功率等级较低（通常小于500W）的需求。大多数线性直流电源都为台式电源。



基本线性电源

在对无线电、手机或雷达系统解调模块等通信装置进行测试时，线性台式电源可能是最佳选择。这类装置的共同点是都带有非常敏感的鉴频或解调电路，最适合在低噪声环境下工作。要想测试出这些单元的真实性能，就要确保直流电源不会给测试机构引入任何寄生噪声。鉴于线性电源的纹波和噪声低于开关电源，因此更适合这类应用。

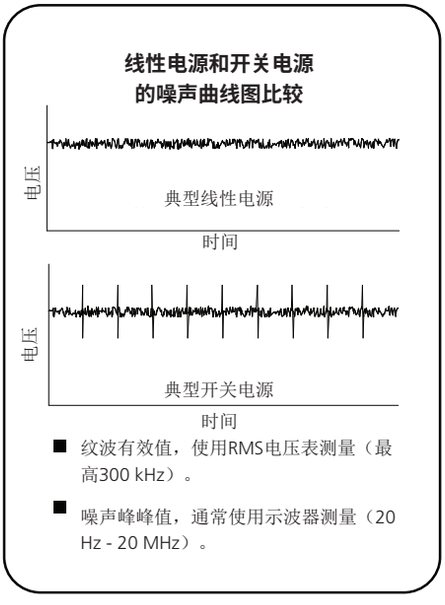
在功率等级要求比较低时线性电源也是很好的选择。而开关电源的主要优势只有在输出功率等级较高时才能体现出来。因此在每个直流输出通道的功率要求不大于100w至200W的应用中，使用线性直流电源会比较划算。

对于这种情况，还必须考虑系统所有直流通道的总输出功率。如果系统通道不足四个，而且功率要求较低，则在19英寸机架中使用4个线性电源是一种不错的方案。

如果您的系统要求更多输出通道或更高输出功率，则采用开关电源会更有利。它们的功率密度高于线性电源，在同样的机架中12路直流输出可提供高达4000 W的功率。另外，开关电源比线性电源更易于控制，而每个通道的成本却与之相当。

AMETEK 可编程电源部提供一系列直流电源，某些可以实现目前市面上最高的功率密度。比如，Sorensen ASD系列可在3U尺寸中提供高达30 kW的功率。由于采用水冷设计，它可应用在气冷电源通常无法企及的环境中。

即使在要求低纹波和噪声输出的应用中，开关电源往往也能从容应付。这是因为电力电子技术的最新进展（比如零开关技术）已大幅改善了开关电源的纹波和噪声参数。如果您还认为开关电源比线性电源更加灵活、功率密度更高，它无疑是绝大多数应用的首选，但也有少数应用除外。



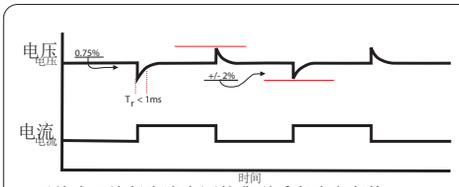
瞬态响应

瞬态响应是衡量电源应对电流需求变化或跟随负载阻抗变化的能力的一个指标。对于许多应用来说，这都是一个重要的规格参数。

当输出电流需求在短时间内大幅减小或增大时，输出电压也可能会大幅降低或升高。电源的内部电压控制回路会努力将输出电压稳定在其设定值处，但这种响应并非瞬间进行的。

直流电源选型注意事项

要想提高瞬态响应速度，有时就不得不忍受更大的纹波和噪声。在可编程电源中，内部电压控制回路和输出滤波器是互相制约的。大输出滤波器限制纹波和噪声，但降低电源对快速变化负载的响应速度。而超快的内部电压控制回路则缩短瞬态响应时间，但可能会产生过冲或下冲，由此损坏被测件 (DUT)。



开关式可编程直流电源的典型瞬态响应参数：

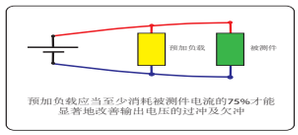
在电流变化达到最大输出电流范围50%时，直流输出电压的过冲或下冲不超过设定电压的2%。并且在1 ms内恢复到其设定电压0.75%的范围内。

手机测试就是一种很重视瞬态响应的典型应用案例。该应用使用直流电源来模拟手机的内部电池。当手机开始发射信号时，电流就会急剧增大。

这对于手机内部电池不是什么问题，但是对于可编程开关电源却很难满足。在这种应用中，使用线性电源会更有利，因为该测试对输出功率要求较低，而且线性电源的瞬态响应总体上要好于开关电源。

而在测试汽车中使用的继电器和保险丝时，情况又完全不同。可编程直流电源必须在高达30 VDC的电压下提供大电流，而且通常需要5kW至10kW的功率。在测试过程中，过大的直流输出电压过冲会造成继电器或保险丝损坏。为避免这种情况，所使用的电源要能够控制直流输出电流瞬间从零变化到最大值或者从最大值变化到零。

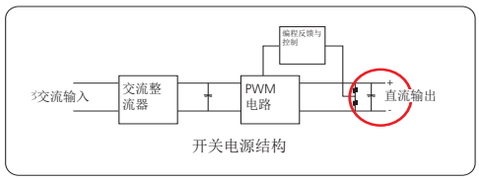
一种比较实用的做法是使用预加负载来限制过冲和下冲。只需将一个预加负载与被测件 (DUT) 和可编程电源的直流输出并联即可限制电流变化率，从而明显减少直流电压的过冲及下冲。假设50%的电流流经预加负载，另外的50%通过被测件。当被测件产生一个100%的电流需求阶跃时，电源只有50%的电流需求变化。由于电源仅需处理50%（而不是100%）的电流需求变化，因此更容易实现，并且几乎可以避免高压过冲的影响，也避免了被测件损坏。本例可以使用一个简易便宜的电阻性负载作为预加负载。任何比率都可以。换句话说，无论预加负载吸收了40%、50%还是60%的电流需求，都可以起到有效改善瞬态响应和过冲的作用。



预加负载　　被测件

预加负载应当至少消耗被测件电流的75%才能显著改善输出电压的过冲及下冲

然而，使用预加负载有一个缺点，即需要多达2倍的直流输出电流。所幸的是，如果您使用AMETEK开关电源，那么额外的功率会相当便宜。与采用专用电源子系统相比，预加负载方案显然更便宜，也更实用。



开关电源结构

斜率

下一个要考虑的参数是直流输出电压斜率（上升和下降时间）。为改善纹波和噪声参数，直流可编程电源的输出滤波器使用大电容来储存大量能量。其充电、放电时间以及被测件的电流需求很大程度上共同决定了电源的电压斜率，因此通常不受所连接的被测件影响。

对于大多数应用，AMETEK电源的直流输出上升时间都足够快。值得注意的是直流输出下降时间。它不仅依赖于可编程电源直流输出的内部LCR滤波器网络，而且还依赖于所连接的被测件。如果通过被测件的电流消耗与电源电流容量相比相对较低，则要把输出电容器内储存的所有能量都通过被测件“释放”出来可能耗费数秒时间。而如果被测件的电流需求超过了电源电流容量的60%，则所储存的能量就会被瞬间释放，因此此时的输出电压下降时间最短。但是在大多数情况下，直流输出下降时间都会比直流输出上升时间长2到3倍。

一种改进直流输出上升时间的方法是选择一款具有更高直流输出范围的可编程电源。假如被测件是汽车相关装置，并且仅需要30 VDC的电源就能满足所有测试应用要求，则建议选用一款60 VDC的电源，但仅使用最高30 VDC的输出电压。这是因为60 VDC电源所需要的输出电容会比30 VDC可编程电源所需要的电容要小很多，由此造成两种电源从0 V升至30 VDC或60 VDC所需的上升时间是一样的。换句话说，从上升时间（单位：V/ms）来看，60 VDC电源的上升速度将会快1倍。

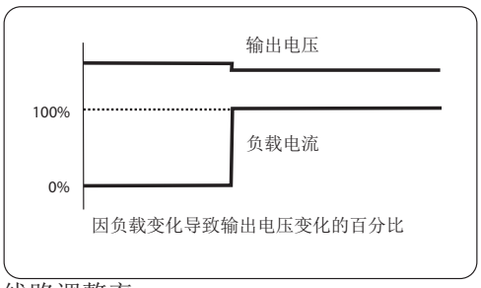
要改进直流输出下降时间，建议在被测件或电源的直流输出端并联一个预加负载。确保预加负载和被测件的电流需求之和至少要达到可编程电源电流容量的65%。由于同样的输出电流需求需要更大的直流输出电压范围，这种方法需要更大的电源功率。

典型的输出电流斜率为45A/ms。AMETEK可编程电源部还生产用于固态激光器应用的可编程直流电源。其输出电流斜率可达到400A/ms。

通过在电源上串联一个电子负载并将其作为电流调制器，可以实现更大的电流斜率。这种方法最大可实现6000A/ms的电流斜率。

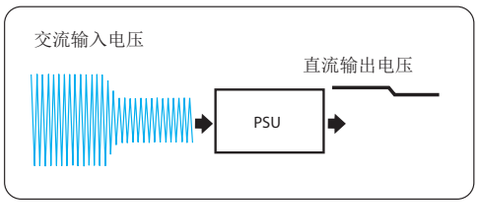
负载调整率

可编程电源的另一个重要参数是负载调整率。它指的是因被测件的电流需求变化导致输出电压偏离其设定值的百分比。正常情况下该效应的影响应该很小（不到输出电压设定值的0.01%）。



线路调整率

线路调整率指因交流输入线路电压变化所导致的直流输出电压或电流变化百分比。该参数在输入线路电压不稳定时非常重要。



稳定性

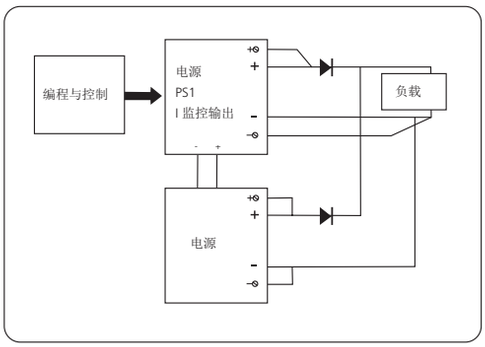
稳定性是衡量电源输出电压或电流长期漂移的一个指标。

一种典型的应用是磁驱动测试，其中可编程电源在恒流模式下作为电流源使用。在该测试中，用户需要在整个测试期间确保磁通量值恒定。因此，电源必须将直流输出电流设定为特定值，并在测试期间维持该设定值。稳定性主要用百万分率或ppm表示。

并联运行

如果需要比单个电源更大的输出电流，常见的办法是将多个电源输出端并联起来。AMETEK采用专用的控制总线来并联多个电源。这种专用总线的优点是并联后的整体性能仍然符合只有一个电源时的原有参数规格。该系统能自动进行配置，识别主设备和从设备。针对快速瞬态被测件，通常建议在每个电源的正输出线路中都使用保护阻断二极管。

如此并联电源时，其电流范围可以不同，但输出电压范围必须相同。所有的手动或远程控制都是通过主设备进行的。任何传感线路也都只能连接至主设备。注意总电流是每个电源所显示的电流值之和。部分高端型号，比如Sorensen SGI系列可以计算并显示系统总电流。



串联运行

要想提供比单个电源更大的输出电压，可将直流电源串联使用。只需将一个电源的正极与另一个电源的负极相连接即可将多个电源串联起来。

这种做法没错，但却有一些局限性。每一个可编程电源都有其电压隔离参数，一个用于负极与机箱，另一个用于正极与机箱。请确保不会超过这些电压值。

串联运行的另一个局限就是没有主/从设备的概念。换句话说，所有串联电源都要单独编程。在使用远程控制时，所有接口都要使用光耦进行电流隔离。绝大多数的直流电源都提供了数种隔离接口，例如模拟接口、RS-232接口、RS-485接口及以太网接口。

模拟编程

直流电源通常都配有一个标准隔离模拟接口，用来设置直流输出电压、电流以及过压保护限值(OVP)。这些值通过电压信号、电流信号或通过连接电阻到模拟输入端来进行控制。

直流电源选型注意事项

比如，您既可以使用PLC的模拟输出来控制电源的输出电压，也可以使用一个热敏电阻来控制电源输出。可编程电源还提供电压及电流监测信号线和控制线来在毫秒级的反应时间内接通或关断电源。

本地和远程传感

许多直流电源都可以配置本地或远程传感功能。远程传感可以用来更精确地设置输出电压。在该模式下，您可以在电源负载连接处对电压进行感应，通过这种方法对导线两头的压降进行补偿。

如果传感线路较长，建议使用屏蔽线以避免给主电路直流输出带来任何干扰。远程传感模式可以补偿的压降往往远大于指定值。使用远程传感的问题在于，当电源线上的压降很大时电源的瞬态响应可能会很慢，但通常问题不大。

恒流模式

虽然大多数电源都在恒压模式下工作，但也有许多应用需要在恒流模式下使用直流电源。当运行于恒流模式下时，有些功能或参数是不适用的。例如在恒流模式下，不必考虑远程传感，也不必注意输出电压设定值精度和分辨率。较重要的是电流控制精度。并且输出电压纹波和噪声也没有输出电流纹波和噪声那么重要。

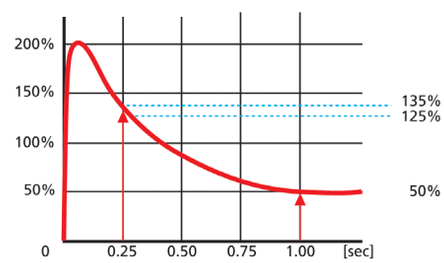
在恒流模式下，模拟控制电路可驱动电流以比输出电压变化速度至少快100倍的速度发生改变。由电压至电流模式的切换是自动完成的。一旦电流需求大于电流极限设定值，直流电源就会将电压调低以便与电流极限设定值相匹配并保持输出电流恒定。

冲击电流

在有些应用中，冲击电流是一个主要的考虑因素。冲击电流指的是电气设备首次通电时瞬间所吸收的输入电流。电机和功率变换器等负载都具有很高的冲击电流。因此应根据冲击电流的大小来给电源定容。

数字控制与测量

一般情况下，通过数字接口可以精确、高分辨率对可编程电源的输出电压和电流进行设置。正如前文所述，直流电源通常都提供了多种数字接口，比如RS-232、RS-485、USB、GPIB、Modbus-TCP、Modbus-RTU及以太网接口等。除了硬件之外，大多数直流电源厂家还提供了相应的软件，以使您轻松将直流电源集成到系统中。比如，AMETEK为每台电源都提供了相应的IVI驱动程序，并使用标准SCPI命令对电源进行编程。这就大大简化了系统编程和集成。



通过序列编程所生成的快速输出电流曲线（用于保险丝额定值测试）

配件与支持

在挑选电源时，配件供应是一个重要的考虑因素。比如，如果计划使用机架式电源，就得先确认是否有合适的机架。购买现成套件往往比自己做要便宜些。

结束语

在选用直流可编程电源时需要考虑多方面的因素。其中电气规格参数可能是最重要的，但也要考虑外形尺寸、控制需求，甚至配件供应等方面。只有全盘考虑这些因素，您才能做出最明智的选择。

更多信息

如需了解关于我公司可编程电源和可编程负载的更多信息，请与AMETEK 可编程电源部联系，免费热线800-733-5427或858-458-0223，也可发送电子邮件至sales.ppd@ametek.com。

用户也可通过网址http://www.programmablepower.com/contact/与经授权的经销商联系。

关于AMETEK 可编程电源部

AMETEK 可编程电源部为广大工程师提供最可靠、最值得信赖的电源品牌：AMREL、加州仪器、Elgar、EM Test和Sorensen。凭借强大的品牌优势、广泛的交直流电源/负载产品组合以及在各个行业中深厚的应用能力，AMETEK是业界广受信赖的“电源合作伙伴”。

公司隶属AMETEK Electronic Instruments集团，后者是过程控制、航空航天及工业领域提供先进仪器的领导厂商，也是AMETEK, Inc.公司的下属公司（AMETEK, Inc.公司是全球领先的电子仪器和机电装置制造商，其年销售额超过30亿美元）。

Bill Martin是AMETEK 可编程电源部的销售/应用工程师。他于1992年10月加入公司，拥有亚利桑那州立大学电子工程学士学位。

高纹波电流负载

应用指南

使用开关电源驱动高纹波电流负载（如发动机及开关转换器）时需要考虑的事项。

在负载电流（例如直流-交流逆变器/直流-直流转换器/电机负载）中含有大纹波元件的应用中，开关电源会出现多个意想不到的（而且是不合需要）的问题。

出现这种情况的原因在于，与线性电源不同，对于稳定的负载，电源功率以固定的速度（开关频率）分“包”传递至输出储能电容器。转换器提供一个可保持电容器“装满”的可预测包并生成稳定输出。输出电容不可以太大，然而，当需要降低输出电压时，必须将该电容放电至负载，在轻负载下，斜率可能会特别长。在脉冲负载情况下，输出电容将显著地通过使用脉冲负载电流进行放电，并且控制回路将在短时间内将转换器的输出升高至新负载所要求的值。因为输出电容上的电压将已经下降，转换器必须为其供给几乎无限大的电流以使其电压恢复至设定值。因为转换器输出的电流有限，对电容再充电需要好几个周期。

如果纹波元件大于直流电流的5%左右，电源就可开始在输出过流监测与控制系统或主要过流监测与控制系统中出现过流运行现象。

如果负载的脉冲频率与电源的开关频率成谐波关系，那么控制回路可出现不稳定的现象。

高纹波电流可使电源输出电容器严重过载并加快早期故障的发生。

解决大多数这样的问题的最实际的办法就是提供足够的低ESR外接电容以便给电源一个稳定的直流负载。为此，需要提供电容将纹波电压限制到远远低于工作输出电压的5%。

作为一条经验法则，可由峰值输出电流及允许值计算所需电容，假定工作输出电压的2.5%为纹波；占空比；及负载频率。

C=（t/2.5%Vout）xIpk=（40xt/Vout）xIpk

其中：C=法拉

t=秒

V=伏

I=安培

一般地，电容将以介于每A培峰值负载电流1000uF及10000uF之间运行，输出电压越低需要的越多，输出电压越高需要的越少。

电容具备有低ESR并可以耐受非常高的纹波电流的所谓‘计算机级’非常重要。一般而言，它将是螺旋式接线柱型并且必须将其安装在电源和负载之间。引线由电源输出端子连接至电容端子，第二组引线由电容连接至负载，以迫使电流流过电容端子。

说明

先进的电子电力模拟

作者： Philip Joosten

通过基本的电力测试积木式部件进行独特的先进电子电力模拟，提升效能、提高效率及灵活性，以降低投资。

激动人心的时刻：

世界汽车市场正以大约7%的复合年增长率稳步、适度地发展壮大。更有趣的是汽车内所有电子零部件的增长。行业分析师预计汽车内电子费用所占比例将由2005年的22%上升至2010年的40%。这意味着电子汽车零部件市场会有大约15%的复合年增长率。这相当于汽车行业总增长率的二倍，并将在5年时间内使市场翻一翻。

另一个增长因素是不断增加的汽车动力需求。那些用几百瓦、6 VDC电池启动的变成了用千瓦级、12 VDC或24 VDC启动。所有这些对更大动力的需求致使通过直流总线的直流电流显著增大。因此，要讨论将汽车直流电压总线升至42 VDC。

测试的需要也显著地增加。过去仅仅有几个电子零部件，如今有几百个电子器件。现在，一辆汽车可具有多达一百个安装有某种微处理器的电路。

所以就需要进行两种测试。需要先对每个电子器件进行单独测试。然后，需要进行综合测试以确保器件间不互相干扰并引起整辆汽车的故障。

在研发阶段及生产阶段都要进行两种测试。在研发阶段，优先进行极限测试及整体测试。生产过程中重点进行是老化和测试。

功率更高、价格更低、性能更优异。

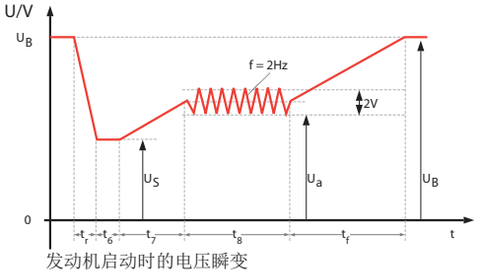
本文重点讨论了汽车的电力模拟。为此，当今市场上存在着一些专用的电源子系统。它们的贡献是提供了低纹波和噪声，快速电压斜率和短暂的瞬态响应时间的电源系统。

图1：ISO7637标准

我们首先检讨一下这些属性为何这么重要。为此，我们需要从ISO7637标准（见图1）开始。所需要的为9V、5ms的下降时间或者在5V直流偏移量上叠加一个2Hz的正弦波。这种电力模拟信号需要快速的直流输出切换速率。如果采用开关电源，既具有高直流输出电流的优势又有合理的价格以及紧凑、高功率密度的外观尺寸。然而，与此同时直流输出拓扑结构拥有高储存能量，这点没有为快速输出电压变化留有余地。因此需要将一个下行编译器作为直流输出拓扑结构的一部分。但是，在很多情况下仍然不一定足够快。那样的话，我们建议选择额定直流输出电压高于应用所需电压的直流电源。例如，某个具体的应用需要一个额定值为20 VDC的电源。所选的开关电源需要用40ms从额定直流输出的90%至10%-这里指的是由18 VDC至2 VDC。意思是直流输出电压斜率为0.5V/ms。我们可以选择一款60 VDC的额定开关电源取而代之。与90%至10%的额定直流输出电压将用40ms的规格相似，此时的输出电压下降时间为1.5V/ms。下降9V将需要6ms。与ISO7637标准的要求非常接近。

此方法的缺点是同样的电流需求需要3倍的额定输出电压，需要3倍的功率。就阿美特克电源而言，同一个产品系列超出的功率每瓦特仅有50分。这是一个比使用具体汽车应用专用的电源子系统更便宜、更实用的方法。最后强调另一个大的好处，具备完成更多电力的标准开关直流电源具有更大的灵活性来支持其他将来的应用，因此是更有保证的投资。

图1：ISO7637标准



发动机启动时的电压瞬变

UB=12V，US=3V，Ua=4V

tr<5ms，t6=15ms，t7=50ms，t8=1秒，tf=100ms

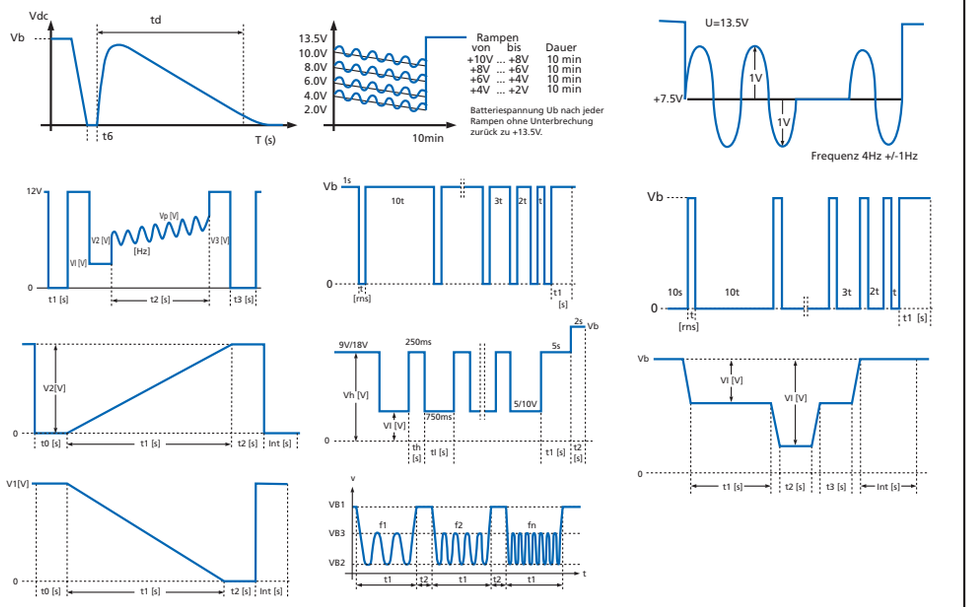
电压上升&下降时间规格
（单位：V/ms ）

注意：额定直流输出电压越高，输出电压越快。这可以归因于开关电源输出滤波器线性空间保持不变，然而额定输出电压升高、储存能量降低，这使直流输出电压变化更快。

	SGA / SGI	
VDC	上升 V / ms	下降 V / ms
40	2.2	0.85
60	3.25	1.55
80	2.67	0.95
100	4.75	1.85
160	3.66	1.42
200	4.36	1.69
250	5.10	1.98
330	5.12	2.00
400	6.70	2.60
600	15.50	5.97

先进的电子电力模拟

Figure 2. Examples of power simulation test scenarios



对快速模拟控制的需求

这些年来，已经建立了许多测试案例。每个电气故障都要开发一个新的模拟系统。图2给出了不同汽车制造商所使用的多个测试场景实例中的一部分例子。

一个非常实用的复制这些典型的电力模拟波形的方法是通过任意波形发生器连接至直流输出电压控制的模拟输入端。在正常情况下这是一个能提供许多控制功能（例如：设置输出电压你、设置电流范围、电压回读监控及电流回读监控）的25引脚连接器。通常一个零（0）至五（5）或者十（10）V的信号可驱动直流输出电压由零（0）升高至最大额定电压。使用通用任意波形发生器的好处在于它极其灵活，再加上其存储及测序能力，现在或将来，都可以模拟任何电压瞬态变化。我再次将它归类为非常实用的方案，是因为任意波形发生器及开关电源都是很常见而且价格相对不贵的设备。需要重点注意的属性只有两个：开关直流电源的模拟控制输入的带宽应至少为1KHZ，而且任意波形发生器在开路状态下应能输出至少10 Vpp。

一些开关电源具有一个内置的任意波形发生器。当然，这种方案的集成度更高。但是，大多数内置的任意波形序列发生器缺乏外置专用任意波形发生器所具备的灵活性。

在大多数情况下，内置任意波形序列发生器的性能可满足生产需要，然而研发对灵活性的要求更高。对这种内置任意序列发生器的最低要求是电压、电流阶跃变化小于或等于1ms，以及程控过程分辨率小于或等于1ms。

下一个要讨论的电源属性是瞬态响应。激活及关闭汽车中很高的电流需求。图3给出了同一个ISO7637标准，然而和相应电流需求有关。

大的电流需求变化导致直流输出电压的瞬变。

图4给出了由大电流变化导致的开关电源直流输出电压的瞬态效应。重要的参数是过冲的量及恢复至输出电压设定值所需要的时间。内部电压控制回路对此进行调节。电压控制回路越快过冲越高。电压控制回路越慢电源恢复至电压设定值所需要的时间越长。

大部分汽车电子测试都与断路器、保险丝及继电器等器件相关。要想妥善地进行这些测试而不因测试方法损害被测件，需要将电压过冲保持在最小值。为达到这个目的，应当降低电源的电流需求步进。比较小的电流需求步进所造成的过冲比较小。一个简单的避免这些过冲的方法就是在被测件上并联一个预加负载（见图5）。

设想50%的电流流经该预加负载，50%通过被测件。当被测件产生一个100%的电流需求步进时，电源仅有50%的电流需求变化。通常会存在一个基准电流需求。因为电源仅管理50%的电流需求变化，而不是100%，这非常容易而且几乎消除了高电压过冲，因而消除对被测件的任何损坏。在本案例中可以使用一个简易而且便宜的电阻性负载作为预加负载。任何比率都可以。换句话说，无论预加负载吸收了40%、50%或60%的电流需求都可以改善瞬态响应及过冲的规格。然而，产生了相同的不利方面；如今需要2倍的直流输出电流，因而需要更大的功率。同样在本案例中，更多的功率每W要50分。换句话说，增大功率是一个相对简单而且便宜的方法，使用该方法可明显地获得更好的规格。

结论：

通用的开关电源所提供的更大功率容量能代替专用线性电源使用。其好处是资金投资更低、外观尺寸更小。这个原则将不能彻底消除对这些高端专用电力模拟子系统的需求，但是它将提供一种更有效地分配资本预算的选择，以一种更实用的方式支持汽车电子电力模拟测试需求。本原理提供的更灵活的替代方案占全部案例的比例至少为90%。

阿美特克可编程电源公司介绍

阿美特克可编程电源公司总部位于加利福尼亚州的圣地亚哥，作为全球领先的精密、可编程电源设计与生产厂家，其产品广泛应用于多个工业领域的研发、测试与测量、过程控制、电源总线模拟及电源调节方面。阿美特克可编程电源公司的产品包括台式电源及机架式工业用电源子系统，涵盖Sorensen、Argantix及PowerTen品牌的功率范围为30W至150KW的直流电源，从800VA至480KVA的埃尔加和加州仪器品牌的可编程交流源，以及Sorensen品牌的模块化及大功率交流/直流负载。阿美特克可编程电源公司是阿美特克有限公司的下属公司，阿美特克有限公司是一家全球领先的电子仪器和机电装置制造商，其年销售额超过25亿美元。如果想获得更多的信息，请按照如下方式联系阿美特克可编程电源公司：

地址：圣地亚哥棕鹿（Brown Deer）路9250号，CA92121

网址：www.programmAblepower.com

模拟编程接口的典型引脚布局

I/O	功能	标准描述	隔离描述	Pin No.	电气特性
In	IISO开/关	以外部交流/直流电压启用/禁用输出。电压可以为12至240VAC或者6至120VDC。正电压将会启动电源输出。隔离高达500V。	以外部交流/直流电压启用/禁用输出。电压可以为12至240VAC或者6至120VDC。正电压将会启动电源输出。隔离高达500V。	1	输入阻抗-1.2kohm
In	Ipgm	0-5V用于 0-满量程电流编程	0-5V用于 0-满量程电流编程	10	输入阻抗-10kohm
Out	Iset	0-5V用于 0-满量程指示FP电位计设置	N/A	11	输出阻抗100ohm
In	Vsns-	感应输入正极（<60V）	感应输入正极（<60V）	12	-100ohm至正极输出端子
In	Vsns+	感应输入正极（<60V）	感应输入正极（<60V）	13	-100ohm至正极输出端子
In	ISO TTL/CMOS 开/关	TTL/CMOS 逻辑电平启用电源	TTL/CMOS 逻辑电平启用电源	14	输入阻抗-2.2kohm
In	Vpgm	0-10V用于 0-满量程电压编程	0-10V用于 0-满量程电压编程	15	输入阻抗-20kohm
In	Ipgm	0-10V用于 0-满量程电流编程	0-10V用于 0-满量程电流编程	16	输入阻抗-20kohm
Out	故障	模块超出故障-14VDC	N/A	17	输出阻抗-100ohm
In/Out	S/D故障	超出+12V关机故障；驱动高时也关闭电源	N/A	18	输出阻抗-100ohm
Out	Vmon	0-10V用于 0-满量程输出电压样本	0-10V用于 0-满量程输出电压样本	19	输出阻抗-100ohm
In	ISO RTN	返回引脚1及引脚14	返回引脚1及引脚14	2	
Out	Vpgm电流源	1mA CS	N/A	21	-10.8V符合

I/O	功能	标准描述	隔离描述	Pin No.	电气特性
Out	Ipgm电流源	1mA CS	N/A	22	-10.8V符合
—	Ipgm 返回	返回 Ipgm；<2.5V至COM以启用 Ipgm	返回 Ipgm；<2.5V至COM以启用 Ipgm	23, 25	输入阻抗-10kohm
In	设置	0-5V用于 0-满量程OVP跳变点，>10V复位 OVP	0-5V用于 0-满量程OVP 跳变点，>10V复位 OVP	3	输入阻抗-20kohm
—	Vpgm返回	返回 Vpgm；<2.5V至COM以启用 Vpgm	返回 Vpgm；<2.5V至COM以启用 Vpgm	4, 20	输入阻抗-10kohm
In	启动 /关闭	连接至第6个引脚以启动电源	连接至第6个引脚以启动电源	5	必须灌-1mA以启动部件
—	COM	返回控制信号；与输出端子等电位	返回控制信号	6, 24	
Out	Imon	0-10V引脚 6用于 0-满量程输出设置样本	0-10V引脚 6用于 0-满量程输出电流样本	7	输出阻抗-100ohm
Out	Vset	0-5V用于0-满量程指示FP电位计设置	N/A	8	输出阻抗-100ohm
In	Vpgm	0-5V用于 0-满量程电压编程	0-5V用于0-满量程电压编程	9	输入阻抗-10kohm

说明

如何应对HEV/BEV电源母线测试固有的特殊挑战

引言

目前混合动力和纯电动汽车 (HEV/BEV) 纷纷引入高压直流电源母线，使得车载HVAC、转向、制动和主动悬挂系统等附件从过去的曲轴传动不断向电气化演变，由此给测试带来了一些前所未有的特殊挑战。具体来讲，如何挑选紧凑、高电压（200 Vdc至600 Vdc）、大电流的电源以提供大斜率瞬态测试信号或将成为产品开发的一个瓶颈。

一般情况下，要想使用直流电源来模拟快速瞬变直流脉冲，通常需要一个完全线性电源或配备后置线性稳压器的开关模式架构（混合）电源。然而在高电压、大电流条件下，这类线性电源可能体积非常大，而且效率低下。而在相应功率等级下的开关电源 (SMPS) 虽紧凑高效，但由于运用大输出电容器和滤波器来减小高频开关转换所产生的纹波和噪声，斜率时间相当长（约为数十毫秒或更多）。

在本应用说明中，我们尝试使用一个电子负载 (eLOAD1) 作为串联调制元件来从一个400 Vdc SMPS开关电源提供快速瞬变200A电流脉冲。该eLOAD本质上起到一个外部后置线性稳压器的作用，可根据被测件的类型进行定容和优化。另外，它也方便地提供了一个内置瞬态调制器，大大促进适当测试信号的生成。

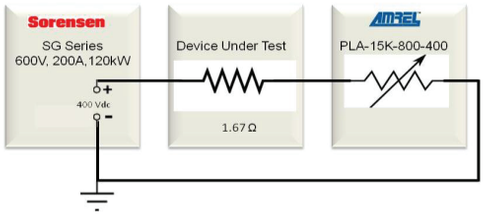
本文介绍测试装置和结果并阐述在类似测试设备选型时应该注意和考虑的事项。

应用要求

使用一个400 Vdc电源来产生200 A直流脉冲串或重复性方波信号。上升和下降时间应小于150微秒。

解决方案

被测方案的框图十分简单，如右上方图所示：



该测试装置由一个0 - 600 Vdc、120kW的大功率Sorensen直流可编程电源所组成，设置为400 Vdc电压并以恒压模式工作。被测件 (DUT) 通过串并联多个功率电阻获得1.67欧姆总电阻来模拟。电子负载为一个AMREL气冷型号，设置在恒流模式下工作。如前所述，eLOAD带有一个内部瞬态发生器，提供7种瞬态运行模式：连续、切换、阶跃、自动阶跃、一次性阶跃和触发模式。本次测试采用连续模式，即基于用户所定义的频率、占空比和斜率时间在主值和瞬态值之间切换eLOAD。在这种情况下，电流以20 Hz的频率（50%占空比）在2A和200A之间进行切换。

结果

总之，如图1中示波器截图所示，该测试装置成功实现了所定义幅值的电流脉冲，上升和下降时间约为100微秒。请注意，波形非常平滑，超调很小，甚至没有。

eLOAD瞬态发生器设置在最大斜率设置下（大约50微秒）。为了研究被测件 (DUT) 无功阻抗对上升时间的影响，我们在回路中不带被测件的情况下重新进行测试。参见图2。请注意可实现的上升和下降时间均减半。如前文所述，被测件模拟的负载是由多个功率电阻串并联而成，实际上共有60个1欧姆的电阻。由于使用的是螺旋线圈型电阻，被测件并非纯阻性负载，还具有感性电抗。此外，用于处理大电流的粗电缆也会在负载电路中增加感性分量。

结论

结果表明，结合紧凑的大功率可编程开关电源使用eLOAD可以非常方便地生成高电压、大电流快速瞬态测试脉冲。与大功率

如何应对HEV/BEV电源母线测试中固有的特殊挑战

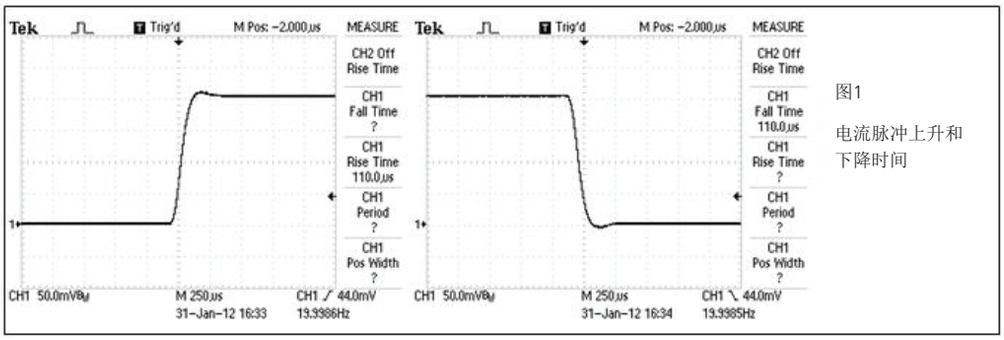


图1

电流脉冲上升和下降时间

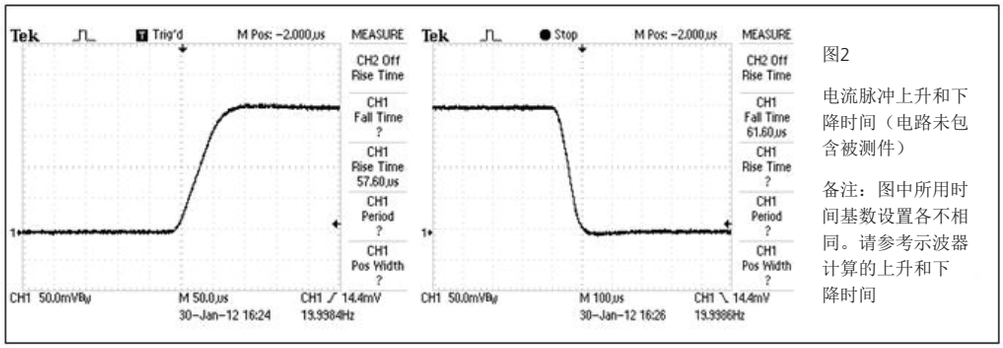


图2

电流脉冲上升和下降时间（电路未包含被测件）

备注：图中所用时间基数设置各不相同。请参考示波器计算的上升和下降时间

线性电源相比，这种方案可以充分发挥这类设备紧凑、高效、低价的优势。

其他注意事项：

1. 虽然概念很简单，但实际的大功率工程细节可能非常复杂，建议与深入理解应用和系统要求的电力工程师进行探讨。
2. 使用现成电源产品有利于根据具体测试要求更灵活地配置设备，比如：
   a. 在恒电阻控制模式下通过串联eLOAD模拟电池串联电阻，便可将“僵化”的电源转变成一个电池模拟器。
   b. 该系统可结合适当的开关来执行充放电（多象限）操作。
3. 必须根据被测件和测试类型选择适当容量的设备。
4. 在确定所能实现的限值或测试包络时，深入了解被测件的电气特性非常重要。

关于AMETEK 可编程电源部门 (PPD)

40多年来，AMETEK一直致力于为各行各业提供精密可编程电源产品和系统，满足测试和测量、ATE系统、研发、过程控制、电源母线模拟和功率调节等应用。其产品和服务以坚固的性能、卓越的质量、高可靠性和经济性在全球范围内得到广泛认可。

如需测试解决方案优化方面的应用支持，请联系您的AMETEK PPD经销商。详情请访问网址www.programmablepower.com，点击“联系我们”，然后选择“联系我们找到您的经销商”。

模拟HBLED进行驱动器测试

引言

随着高亮度LED (HBLED) 在一般照明应用中的迅速普及，如何研发出低成本、高效率、低电压的恒流驱动器成为了照明装置或灯具设计人员亟需解决的一道难题。取决于应用、LED数量或串并联串配置，所需设计数量一直呈爆炸性增长趋势。因此，能否使用灵活的可编程负载来模拟特定的LED配置以对这类电源进行快速测试变得日益重要。在驱动器设计先于实际LED组件设计提供时就更是如此。能够在串联串、并联串或矩阵连接模式下模拟二极管短路或开路等异常情况，有助于在评估电源时节省时间和成本。

在本应用说明中，我们将尝试使用电子负载 (eLOAD1) 来模拟HBLED负载。本文详细阐述了如何使用AMREL负载功能“V(on)”（又称为“欠压锁定保护”（UVL））的简单标准特性来模拟HBLED串的正向电压导通，然后使用恒电阻控制模式来设置额定工作点。此外，还简要探讨了如何使用多个负载来模拟更多的复杂并联串和矩阵配置。

本文介绍测试装置和结果并阐述在类似测试设备选型时所要考虑的事项。

应用要求

模拟一个简单的串联连接HBLED串，正向电压阈值为40 Vdc，规定工作电压和电流分别为42.2 V和3 A DC。为了简化应用，我们将会使用一个标准实验室电源来模拟HBLED驱动器 (DUT)。

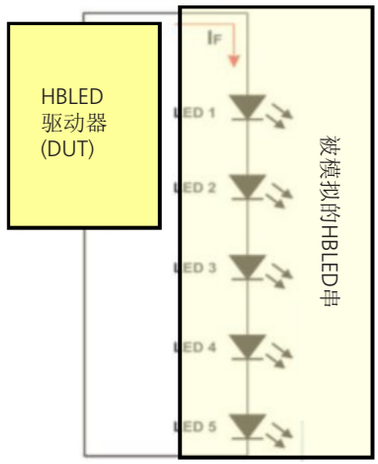


图1 HBLED串

解决方案

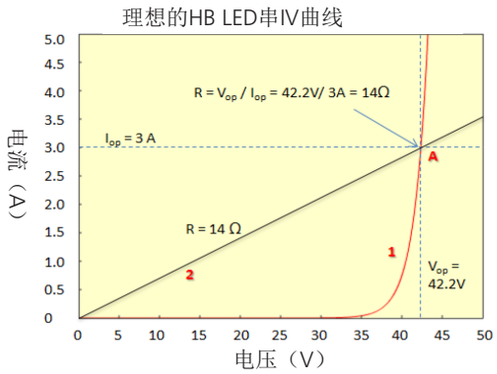
用于设置和模拟LED串V(fwd)的标准可编程功能为V(on)或欠压锁定“UVL”功能。通过该功能，用户可在零到负载满量程电压之间设置一个触发点。输入将一直保持关闭状态直到输入电压高于预编程值（V(on)=电压阈值）。对于V(on)（UVL）功能而言，有两种模式可供选择。在“连续”模式下，UVL检测功能将会维持激活状态，每次电压跌落到设定阈值电压以下时该功能都会将输入关闭。而在“输入导通”模式下，该功能只会触发一次以关闭输入，然后在每次输入循环时复位。

请参见下面的VI图。两条曲线分别表示理想的二极管串曲线 (1) 和恒电阻曲线图 (2)。为了达到工作点，我们使用恒电阻控制模式，并将电阻值设为被测件指定工作电压和电流相交叉处的数值 (A)，即R= V(op)/I(op)

模拟测试装置由一台0 - 60 Vdc、0-14A、850 W的Sorensen XG 60-14直流可编程电源组成并设置在45Vdc电压下工作来模拟驱动器被测件。该电源设置为恒流模式 (3A) 。这里用来模拟HB LED串负载的是AMREL的BPL400-400-30型台式负载。

eLOAD被设置为恒电阻模式，其电阻值R = V(op) / I(op) = 42.2V/3.0A = 140。V(on)功能被设置为在40V电压时触发。

图2 典型IV图



模拟HBLED进行驱动器测试

结果

总之，如下示波器截图所示（图3），在V(on)设定点（轨迹2）处负载接通，随后电流（轨迹1）上升到所设计的工作点。这很好地说明了如何使用eLOAD的标准功能来模拟二极管特征负载（不仅仅限于HBLED）。

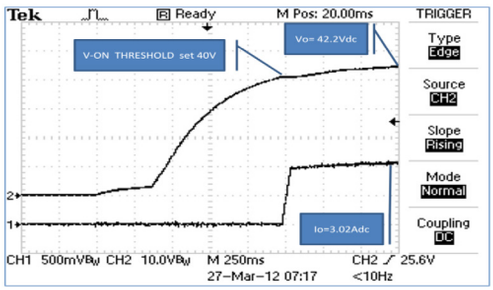


图3 eLOAD示波器轨迹

s如需实现更复杂的连接方案，比如并联和矩阵配置（图Y和Z），就需要使用多个eLOAD。为了模拟二极管或二极管串短路或开路，可对单个eLOAD进行设置以在不同电阻值间切换，从而提供所需要的异常条件以观察被测驱动器的运行状态。

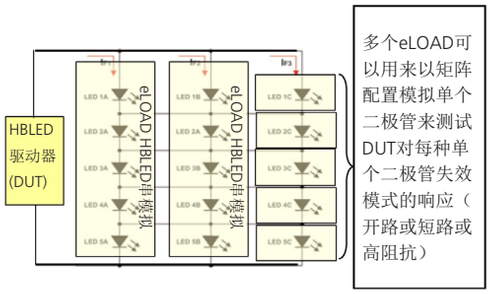


图4 简化的矩阵配置

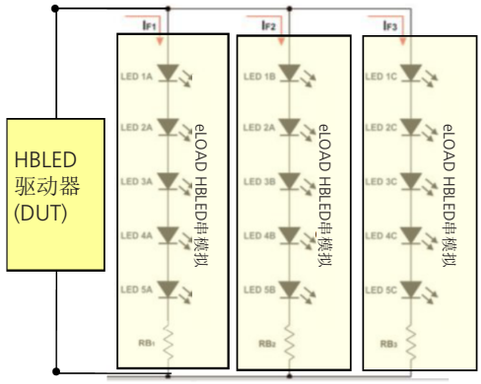


图5 并联串配置

结论

结果表明，使用AMREL eLOAD的标准功能可以非常简单地实现对各种配置的HBLED的负载模拟以对HBLED驱动器电源进行测试。

此外，使用现成电源产品也有利于根据测试要求更灵活地配置设备。在为被测件和测试类型选择适当的设备时，必须仔细考虑所选设备的容量。比如，在使用eLOAD模拟单个二极管时，可能需要了解目标器件的正向阈值电压并需要一个“零”电压型eLOAD：

关于AMETEK Programmable Power

AMETEK PPD隶属于AMETEK Inc公司，后者是一家销售额高达数十亿美元的多技术解决方案制造商，专门从事先进可编程直流、交流电源和eLOAD电子负载产品的设计和制造，拥有Sorensen、加州仪器、Elgar和AMREL等多个知名品牌。

40多年来，AMETEK一直致力于向各行各业提供精密可编程电源产品和系统，用于测试和测量、ATE系统、研发、过程控制、电源母线模拟和功率调节等应用。其产品和服务以坚固的性能、卓越的质量、高可靠性和经济性在全球范围内得到广泛认可。

如需测试解决方案优化方面的应用支持，请联系您的AMETEK PPD经销商。

应用指南

目的

通过远程传感功能以补偿负载线中的电压降。

背景

当能量通过负载引线由电源传递至负载时，将产生一个电压降且可能会严重干扰负载调整度。远程传感是一种补偿电源输出端负载引线影响的方法。

什么时候该使用远程传感

在负载与电源输出端子有一定距离（通常大于10英尺（3米））的应用中应该使用远程传感补偿功能。

如果在负载输入端子处所测得的电压远远低于在电源输出端子处所测得的电压，也应该使用远程传感补偿。电压的差值取决于电流及负载引线的尺寸及长度。

CAUTION!

如想获知传感线能补偿的最大电压，请参考电源操作手册。

电压降的计算

在计算负载线的电压降之前，请先计算负载引线的电阻。电阻=（负载线长度（单位：英尺）\100英尺）*电阻率系数（单位：ohms）（下表中的第3列）。然后使

第1列	第2列	第3列	第4列
尺寸(美国线规)	A(最大值)	Ohms/100ft (单向)	电压降/100ft (第2列x第3列)
14	15	0.257	3.85
12	20	0.162	3.24
10	30	0.102	3.06
8	40	0.064	2.56
6	55	0.043	2.36
4	70	0.025	1.75
2	95	0.015	1.42
1/0	125	0.010	1.25
3/0	165	0.006	1.04

用欧姆定律：电压（V）=电流（A）*电阻（ohms）

范例

负载距电源25英尺，所以线缆总长度为50英尺。负载通过一根#12美国线规线消耗15A培电流；电压降的计算方法如下：

电阻=50/100*0.162=0.081Ω

电压降=15*0.081=1.215V

选择传感线

传感线载流量很小，是因为其输入阻抗（通常为1kΩ；具体电源的输入阻抗请参考操作手册）比负载线高。要选择合适的传感线线规以便使传感线上的电压降不大于100mV。

通常建议选用#24~#18（美国线规）。

噪音及阻抗效应

为了将负载电路的噪音或辐射减到最少，负载线及远程传感线应使用双绞线，而且长度要尽可能短。在噪音大的环境中，有必要将传感引线屏蔽起来。即使噪声不是要担心的问题，也应使用双绞线作为负载线及传感线以降低它们之间的耦合，否则可能影响电源的稳定性。如果电源及传感线间使用了连接器，注意不要在引脚间引入耦合。确保用于连接传感线的连接器端子处于相邻的位置，并将未缠绕部分的实际回路范围减到最小。理论上，传感线应当与电源线分开并使用专用连接器。

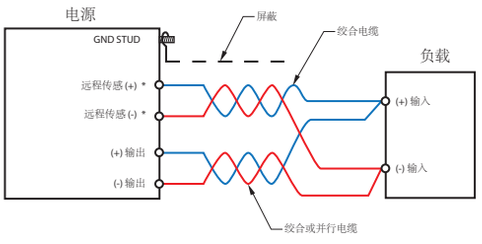
将负载线缠绕起来为降低线缆的寄生电感提供了另一个好处。可以通过保持高频低电源阻抗改善负载的动态响应性能。而且，因为负载自身的电流变化，合成电感及电阻可以通过长负载线在负载端产生高频电压突增。电源输出端和负载间引入的电阻可使负载端的纹波/噪声比电源规格（在后面板汇流排处测量时有效）差。可能需要在负载端子处使用旁路电容进行额外的滤波以便将高频负载电流分路。

此外，当采用外部传感补偿时，建议采用屏蔽双绞线，将其一端连接至靠近传感线连接器的地端，另外一端不需要连接。

设置

在使用远程电压传感补偿之前，先将电源输出端连接至负载输入端，接着将传感线连接至负载输入端。如下图所示：

负载端远程传感操作



负载设置应用

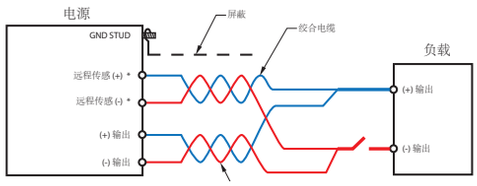
CAUTION!

如果电源和负载的连接线断开但是负载的传感线连接的话，就会引起输出电流直接流过传感端子，从而导致内部电源损坏

负载端远程传感操作

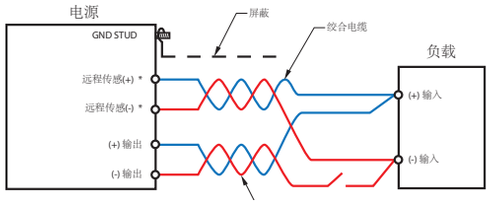
好的设置范例

在下图中，当开关断开时，如果有负载，电源输出电流将降至0，电源输出端的电压将根据不同的线损下降。



差的设置范例

在下图中，当开关断开时，传感线将从电源输出端断开，就感应不到输出电压，传感线试着升高电源的输出电压，升高后的电压通过传感线提供更大的电流至负载，这将最终导致电源的损坏。电源最终的输出值可能会比其最大额定值稍微大些（最大输出电压额定值+最大传感补偿）。



CAUTION!

当使用传感补偿时不要串联运行，否则将会损坏电源。

Sorensen DLM 600 系列

半机架型可编程直流电源

375–600 W

5–300 V

2–75 A

	~	110	220

GPIB LXI RS232

- 高功率密度：600W、1U（1.75英寸）高、半机架（8.5英寸）宽；可直接堆叠，顶部和底部不需预留空间。
- 近似线性纹波&噪声 纹波低至2.5mV（均方根），噪声低至15mV（峰峰）。
- 可远程控制
- 符合LXI的以太网网接口/ RS-232C（16位）
- IEEE-488.2 / RS-232C（12位）
- 0-5V、0-10V或0-5KΩ的标准模拟控制。

Sorensen DLM 600系列可编程电源的设计目的是在尽可能小（1U高、半机架宽）的机箱内为各种应用提供连续可变的输出电压及电流。

通过使用零电压切换（ZVS）技术，这些电源具有可以与更大、更昂贵的线性电源相接近的极低的纹波和噪声。

此外，高效率及快速负载瞬态响应使DLM 600成为大多数应用的理想选择。

DLM 600型是高密度、多组输出型机架安装和小型台式应用的理想选择。其输出电压范围是0-5VDC至0-300VDC；输出电流范围是0-2A至0-75A。

冷却空气入口在前面及侧面，排气口在后面及侧面。变速风扇由环境空气温度及负载控制，因此降低了可闻噪声并延长了风扇的寿命。这样电源就可以直接堆叠，中间不需要预留空间，从而达到最大的机架安装密度及0-50℃的工作温度范围。用可选的机架安装套件，可容易地将一个或两个并排电源安装在机架上。

前面板的布局使DLM 600系列使用简单。可通过调节独立的10档位电位计的旋钮设置电压及电流的值。控制按钮包括开机按钮、输出启动按钮、本机/远程按钮、电压/电流预览按钮及过压保护预览按钮。可通过2个3 ½数字LED显示器查看电压/电流的设定值或实际值。

电源可串联或并联使用。所有型号的输入电都无需手动设置，自动允许任何标准的单相输入。

DLM 600 系列：产品规格

普通规格	
遥感	负载线路压降最大可到电源的满电压额定值。最大可用电压减去负载线压降就是负载端电压，以下情况除外：最大额定电压在负载和电压调节范围内，DLM5-75及DLM8-75的负载线压降小于1V、所有其他DLM600型号的负载线压降小于2V
远程编程	可选0-5 VDC、0-10 VDC或0-5KΩ对满量程电压、电流（0-100%）及过压保护（5-110%）进行编程
远程监控	用户可选择0-5 VDC或0-10 VDC的量程对电压或电流进行监控。
运行特点	主/从并联运行，多达4台同一个型号的电源可以并联输出，采用有源均流控制。 串联运行，可将同一个型号的多个电源串联起来，任一输出端子与机箱之间的峰值电压不超过300伏。
软件	用于以太网及IEEE-488.2的IVI-COM、LabVIEW®或LabWindow®/CVI驱动程序
法规遵循	遵循CE标准： • 低电压指令（73/23/EEC）使用EN 61010-1 • EMC指令（89/336/EEC)使用EN 61326通过UL 61010-1、CSA C22.2第61010.1号及IEC/EN 61010-1认证
输入	
电压及频率	90-132 VAC或180-264 VAC，自动量程、47-63赫兹、单相、2线加地线
电流	11安最大值、115 VAC，6A最大值、230 VAC
连接器	IEC 320（带可拆卸的电线）
功率因数	0.6，满载时为典型值；取决于交流输入的阻抗。
输出	
线路调整率	电压：最大电压的0.005%+ 2mV 电流： 最大电流的0.01%+ 2mA 在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入范围内变化，详见后面表格。
负载调整率	电压：最大电压的0.005%+ 2 mV 电流：最大电流的0.02%+ 5 mA 在额定输入电压不变的情况下，0-100%的负载变化，详见后面表格
瞬态响应	对于50-100%或100-50%的负载变化， 500微秒的时间内恢复至稳态输出电压（最大电压0.1%的范围内）
稳定性	在固定的输入电源、负载及温度下，预热30分钟后经过8个小时，输出变化为最大电压或电流的±0.05%
效率	最大输出功率时的典型效率为84%；DLM 5-75及DLM 8-75的典型效率为82%
温度系数	最大输出电压的0.02%/℃，最大输出电流的0.03%/℃。在输入电源及负载不变的情况下，环境温度每改变1摄氏度引起的输出变化。
环境	
工作温度	0℃至50℃（不降低额定值）
储存温度	-40℃至65℃
冷却	内置具有过温保护功能的变速风扇。冷却空气入口在前面及侧面，排气口在后面及侧面，这样得到最大的机架组装密度。
物理	
规格尺寸	宽度：8.5英寸（216毫米） 高度：1U或1.75英寸（44毫米） 深度：17英寸（432毫米）可选M6 深度为20英寸（508毫米）
重量	9.7磅（4.4千克）
装运重量	12.7磅（5.8千克）

DLM 600 系列：产品规格

375–600 W

型号	输出额定值			线路调整率		负载调整率	
	电压 (VDC)	电流 (ADC)	功率 (Watts)	电压（最大电压的0.005% + 2mV）	电流（最大电流的0.01% + 2mA）	电压（最大电压的0.005% + 2mV）	电流（最大电流的0.02% + 5mA）
DLM 5-75	0-5	0-75	375	2.25 mV	9.5 mA	2.25 mV	20 mA
DLM 8-75	0-8	0-75	600	2.4 mV	9.5 mA	2.4 mV	20 mA
DLM 10-60	0-10	0-60	600	2.5 mV	8 mA	2.5 mV	17 mA
DLM 20-30	0-20	0-30	600	3 mV	5 mA	3 mV	11 mA
DLM 40-15	0-40	0-15	600	4 mV	3.5 mA	4 mV	8 mA
DLM 60-10	0-60	0-10	600	5 mV	3 mA	5 mV	7 mA
DLM 80-7.5	0-80	0-7.5	600	6 mV	2.75 mA	6 mV	6.5 mA
DLM 150-4	0-150	0-4	600	9.5 mV	2.4 mA	9.5 mV	5.8 mA
DLM 300-2	0-300	0-2	600	17 mV	2.2 mA	17 mV	5.4 mA

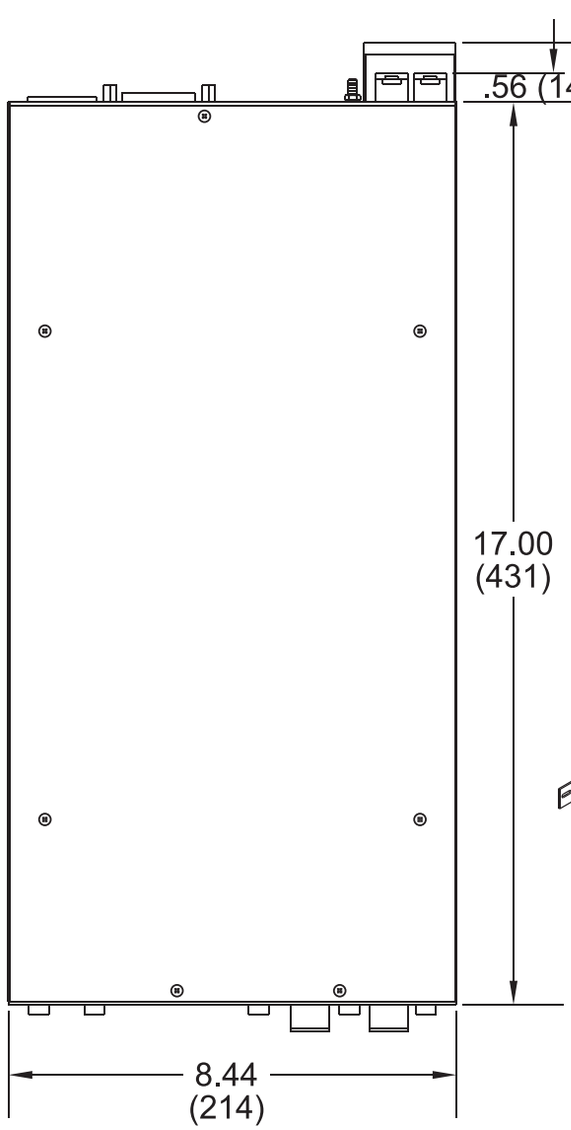
型号	编程精度‡						前面板显示精度	
	以太网（M130/M131）			GPIB（M9G/M85）				
	电压（最大电压的0.1%）	电流（最大电流的0.25%）	过压保护（1.1 x 最大电压的0.5%）	电压（最大电压的0.2%）	电流（最大电流的0.5%）	过压保护（1.1 x 最大电压的1.0%）	电压（最大电压的0.5% + 1次）	电流（最大电流的1.0%
DLM 5-75	5 mV	188 mA	44 mV	16 mV	375 mA	55 mV	35 mV	850 mA
DLM 8-75	8 mV	188 mA	44 mV	16 mV	375 mA	88 mV	50 mV	850 mA
DLM 10-60	10 mV	150 mA	55 mV	20 mV	300 mA	110 mV	60 mV	700 mA
DLM 20-30	20 mV	75 mA	110 mV	40 mV	150 mA	220 mV	200 mV	400 mA
DLM 40-15	40 mV	38 mA	220 mV	80 mV	75 mA	440 mV	300 mV	260 mA
DLM 60-10	60 mV	25 mA	330 mV	120 mV	50 mA	660 mV	400 mV	210 mA
DLM 80-7.5	80 mV	19 mA	440 mV	160 mV	38 mA	880 mV	500 mV	85 mA
DLM 150-4	150 mV	10 mA	825 mV	300 mV	20 mA	1.65 mV	850 mV	50 mA
DLM 300-2	300 mV	5 mA	1.65 V	600 mV	10 mA	3.3 mV	2.5 V	30 mA

‡除了GPIB电压回读的值为最大电压的0.25%以外，所有的回读精度参数都与编程精度的参数一样。

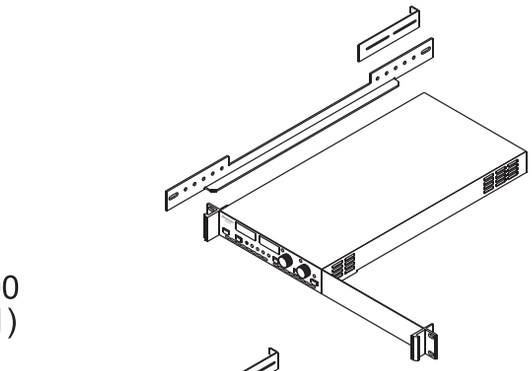
型号	纹波和噪声，电压模式		过压保护调整范围（最大电压的5% - 110%）	稳定性		温度系数		最大总遥感压降
	纹波（均方根）*	噪声（峰峰）*		电压（最大电压的0.05%）	电流（最大电流的0.05%）	电压（最大电压的0.02%/℃）	电流（最大电流的0.03%/℃）	
DLM 5-75	5 mV	30 mV	0.25-5.5 V	2.5 mV	37.5 mA	1 mV/° C	22.5 mA/° C	1 V
DLM 8-75	5 mV	30 mV	0.4-8.8 V	4 mV	37.5 mA	1.6 mV/° C	22.5 mA/° C	1 V
DLM 10-60	5 mV	30 mV	0.5-11 V	5 mV	30 mA	2 mV/° C	18 mA/° C	2 V
DLM 20-30	2.5 mV	15 mV	1-22 V	10 mV	15 mA	4 mV/° C	9 mA/° C	2 V
DLM 40-15	2.5 mV	15 mV	2-44 V	20 mV	7.5 mA	8 mV/° C	4.5 mA/° C	2 V
DLM 60-10	2.5 mV	20 mV	3-66 V	30 mV	5 mA	12 mV/° C	3 mA/° C	2 V
DLM 80-7.5	4 mV	20 mV	4-88 V	40 mV	3.8 mA	16 mV/° C	2.25 mA/° C	2 V
DLM 150-4	7 mV	40 mV	7.5-165 V	75 mV	2 mA	30 mV/° C	1.2 mA/° C	2 V
DLM 300-2	10 mV	60 mV	15-330 V	150 mV	1 mA	60 mV/° C	0.6 mA/° C	2 V

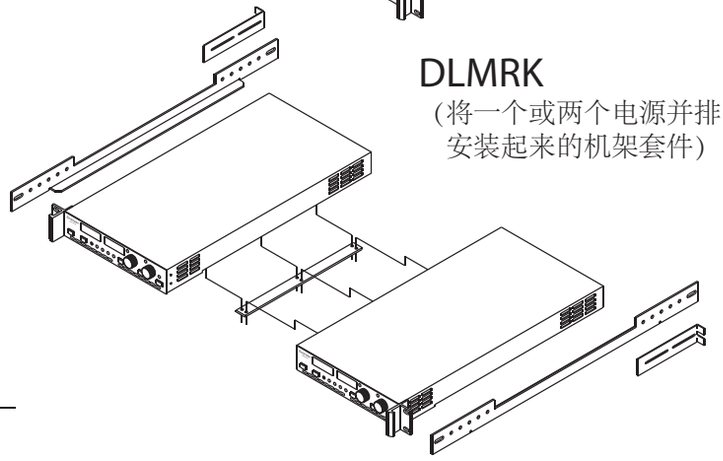
*典型的均方根噪声值为20赫兹至20兆赫
这些参数可能会变更

DLM 600 系列：产品图示



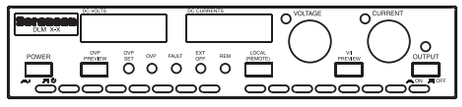
顶视图

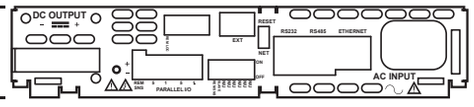




DLMRK

(将一个或两个电源并排安装起来的机架套件)





1.72
(43)

正视图

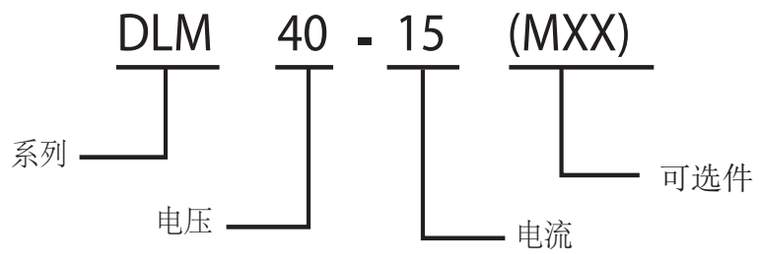
后视图

尺寸单位：英寸（毫米）

*80伏、150伏及300伏型号具有用于输出的两个位置接线板

**M6可选20英寸（508毫米）。

型号说明



电压与电流范围

型号	电压	电流
DLM 5-75	0-5 V	0-75 A
DLM 8-75	0-8 V	0-75 A
DLM 10-60	0-10 V	0-60 A
DLM 20-30	0-20 V	0-30 A
DLM 40-15	0-40 V	0-15 A
DLM 60-10	0-60 V	0-10 A
DLM 80-7.5	0-80 V	0-7.5 A
DLM 150-4	0-150 V	0-4 A
DLM 300-2	0-300 V	0-2 A

可选件与配件

M130	以太网/局域网选项（16位） •符合LXI C类标准 • 10/100 base-T • TCP/IP协议 • ICMP（Ping服务器） •网络服务器：通过标准的网络浏览器直接对电源进行控制。 RS232C接口
M6	断开&反极性继电器（仅适用于10伏至300伏型号。这个可选项需要配合下列之一使用：M9G、M85、M130或M131）输出断开及反极性继电器通过SCPI命令控制。每个输出引线都有一个与之相符的SPST继电器。
M9G	IEEE-488.2及RS-232C接口
M13	转轴锁（前面板电位计）
M51A	光隔离模拟编程及监控。这种隔离允许用户控制那些没有连接公共地的电源。 此外，在具有高环境噪声或接地回路电流比较大的系统中，可将控制地与电源地隔离开，从而消除问题。
M85	多通道从机接口
M131	多通道从机接口（16位）（仅适用于M130主机）
DLMP1	并联电缆；每个从设备一根电缆
DLMRK	用于带填充面板的单个DLM或供两个并排电源安装在一起的机架套件

J1 连接器			
1	模拟控制输入	14	模拟控制输入
2	外部-关闭信号地	15	辅助5 VDC输出（+）
3	过压保护编程输入	16	过压保护编程输出
4	遥控状态输出	17	过压保护电阻编程信号地
5	电压模式状态输出	18	故障状态输出
6	辅助5 VDC信号地	19	电压监控输出
7	电流监控输出	20	电压电阻编程信号地
8	电压/电流监控信号地	21	电压电阻编程输出
9	电压编程输入	22	电流电阻编程输出
10	电流编程输入	23	电流电阻编程信号地
11	未使用	24	本地锁定输入
12	电压/电流/过压保护编程信号地	25	过压保护状态输出
13	未使用		

© 2009 AMETEK可编程电源公司版权所有。AMETEK可编程电源是AMETEK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AMETEK有限公司在美国的注册子品牌。

Sorensen XG 850系列

850W、1U半机架型可编程直流电源

- 高功率密度
- 丰富的数字和模拟接口选项
- 可扩展的多单元设计
- 支持多通道输出
- 简单易用的前面板控制
- 高可靠性

670–850 W

6–600 V

1.4–110 A

~		110	220

ETHERNET USB GPIB RS232

Sorensen XG系列是一款850W、1U半机架型直流电源，为强大的可编程直流电源系统树立了新的标杆。该产品提供一系列功能，确保精度并提高效率，适用于测试、生产、研发实验室、OEM和质量控制等应用。它可为您随时提供纯净而可靠的电力，并输送稳定的可变输出电压和电流，满足多种开发、测试和系统需求。

高功率密度

该系列采用高频软开关技术，可在1U高半机架封装中提供高达850W的功率。这是目前市场上最高的功率密度。共有12种型号可选，满足任何应用需求。

丰富的数字和模拟接口选项

标配USB 2.0、RS-232、RS-485、隔离和非隔离模拟接口，可连接各类PC或其他网络设备，灵活适应各种安装配置。另外，也可选配以太网和GPIB接口。

可扩展的多单元设计

XG系列可以通过并联或串联多个电源来提高电流和电压输出。凭借这种可扩展性，您可以构建机架安装系统，既精确满足您的当前需求，又为日后扩展预留空间。

支持多通道输出

通过一个RS-485总线即可轻松连接多达30台XG系列电源，充分提高远程编程的灵活性，同时又避免在每个电源上安装GPIB卡的费用和麻烦。完成连接后，可通过LAN、USB 2.0、GPIB、RS-232或RS-485接口对多个电源进行控制，从而根据您的应用需求高效地集中管理每一台XG系列电源。

简单易用的前面板控制

前面板配备一个独创的按钮编码器和功能选择旋钮，十分简单整洁。通过这两个控制装置，用户不仅可以快捷地设置电压和电流，而且还可以锁定前面板操作，确保远程操作安全。简约的布局使得设置和操作更快、更直观。

高可靠性

为保证长期正常运行，XG系列高度重视设计的可靠性。首先，它采用软开关技术，消除了传统硬开关电源中常见的高瞬态电压可能烧毁电源部件的问题，确保更长的平均故障间隔时间 (MTBF)。其次，AMETEK工程师还在设计阶段就通过高加速寿命试验 (HALT) 对XG系列电源进行严格的测试。严格的试验流程加上强大的热力和振动技术，确保了产品指标优于其额定规格。通过HALT试验，我们的工程师在开发阶段之初就能发现并修正设计问题。严谨的设计结合广泛的试验使得产品性能超出了AMETEK和用户期待的可靠性和质量指标。

XG 850系列：技术参数

输出：电压和电流			
型号	输出电压 [1]	输出电流 [2]	输出功率 [3]
XG 6-110	6 V	110 A	670 W
XG 8-100	8 V	100 A	810 W
XG 12-70	12 V	70 A	850 W
XG 20-42	20 V	42 A	850 W
XG 33-25	33 V	25 A	835 W
XG 40-21	40 V	21 A	850 W
XG 60-14	60 V	14 A	850 W
XG 80-10.5	80 V	10.5 A	850 W
XG 100-8.5	100 V	8.5 A	860 W
XG 150-5.6	150 V	5.6 A	850 W
XG 300-2.8	300 V	2.8 A	850 W
XG 600-1.4	600 V	1.4 A	850 W

	线路调整率（电压）	线路调整率（电流）	负载调整率（电压）	负载调整率（电流）
型号	（额定输出电压的 0.005%+2 mV）[4]	（额定输出电流的 0.01%+2 mA）[5]	（额定输出电压的 0.005%+2 mV）[6]	（额定输出电流的 0.02%+2 mA）[7]
XG 6-110	2.3 mV	13 mA	2.3 mV	27 mA
XG 8-100	2.4 mV	12 mA	2.4 mV	25 mA
XG 12-70	2.6 mV	9 mA	2.6 mV	19 mA
XG 20-42	3.0 mV	6.2 mA	3.0 mV	13.4 mA
XG 33-25	3.7 mV	4.5 mA	3.7 mV	10 mA
XG 40-21	4 mV	4.1 mA	4 mV	9.2 mA
XG 60-14	5 mV	3.4 mA	5 mV	7.8 mA
XG 80-10.5	6 mV	3.1 mA	6 mV	7.1 mA
XG 100-8.5	7 mV	2.9 mA	7 mV	6.7 mA
XG 150-5.6	9.5 mV	2.6 mA	9.5 mV	6.1 mA
XG 300-2.8	17 mV	2.3 mA	17 mV	5.6 mA
XG 600-1.4	32 mV	2.1 mA	32 mV	5.3 mA

	输出噪声（有效值，300 kHz）		输出纹波（峰峰值，20 MHz）
型号	电压	电流 [8]	电压
XG 6-110	8 mV	200 mA	50 mV
XG 8-100	8 mV	180 mA	50 mV
XG 12-70	8 mV	120 mA	50 mV
XG 20-42	8 mV	75 mA	50 mV
XG 33-25	8 mV	60 mA	50 mV
XG 40-21	8 mV	45 mA	50 mV
XG 60-14	8 mV	35 mA	50 mV
XG 80-10.5	8 mV	25 mA	80 mV
XG 100-8.5	8 mV	20 mA	80 mV
XG 150-5.6	10 mV	16 mA	100 mV
XG 300-2.8	25 mV	10 mA	150 mV
XG 600-1.4	50 mV	6 mA	250 mV

1. 在前面板或数字远程编程模式下，零输出设置时最大输出电压保证小于额定电压的0.2%。
2. 在前面板或数字远程编程模式下以额定负载电阻进行测量的情况下，零输出设置时保证最大输出电流保证小于额定电流的0.4%。
3. 总输出功率还取决于AUX1输出电压 (5 V) 及AUX1输出电流 (0.5 A) 和AUX2输出电压 (15 V)及AUX2输出电流 (0.5 A)。
4. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
5. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
6. 从无负载至满载，输入电压恒定。
7. 负载电压变化，等于设备的额定电压，输入电压恒定。
8. 对于6V型号，电流纹波的测量条件为：2–6V的输出电压及全输出电流。对于其他所有型号，测量条件为：10-100%的输出电压及全输出电流。

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 850系列：技术参数

670–850 W

型号	最大建议远程感应线路压降补偿（每条线路）[9]	升压编程响应时间，0到Vmax [10]	效率 [11]（100/200 VAC输入）
XG 6-110	1 V	60 ms	75/77%
XG 8-100	1 V	60 ms	77/80%
XG 12-70	1 V	60 ms	79.5/82.5%
XG 20-42	1.5 V	60 ms	82/85%
XG 33-25	2 V	60 ms	83/86%
XG 40-21	2 V	60 ms	83/87%
XG 60-14	3 V	60 ms	83/87%
XG 80-10.5	5 V	100 ms	83/87%
XG 100-8.5	5 V	100 ms	83/87%
XG 150-5.6	5 V	100 ms	83/87%
XG 300-2.8	5 V	150 ms	83/87%
XG 600-1.4	5 V	250 ms	83/87%

型号	降压编程响应时间：满载	降压编程响应时间：空载	过压保护触发点
XG 6-110	50 ms	300 ms	0.5–7.5 V
XG 8-100	50 ms	400 ms	0.5–10 V
XG 12-70	50 ms	500 ms	1–15 V
XG 20-42	50 ms	600 ms	1–24 V
XG 33-25	50 ms	700 ms	2–39 V
XG 40-21	50 ms	800 ms	2–44 V
XG 60-14	50 ms	900 ms	3–66 V
XG 80-10.5	80 ms	1000 ms	3–95 V
XG 100-8.5	100 ms	1200 ms	3–125 V
XG 150-5.6	150 ms	1800 ms	3–180 V
XG 300-2.8	150 ms	2200 ms	5–330 V
XG 600-1.4	250 ms	3500 ms	5–660 V

环境参数（室内使用）	
工作温度范围	32° F - 122° F，100%负载 (0° C - 50° C)
储存温度范围	-4° F - 158° F (-20° C - 70° C)
工作湿度范围	30-90%相对湿度（无结露）
储存湿度范围	10-95%相对湿度（无结露）
工作海拔	最高6500英尺（2000米）
安装类型	II (IEC1010-1)
污染等级	2 (IEC1010-1)

标准认证	
安全性	CSA 22.2标准第61010-1和60950-1-07号以及UL61010-1和UL60950-1 （第2版） [12].。标有cCSAus和CE符号（符合电磁兼容和低压指令要求）
电磁兼容性	符合EN61326-1标准 在传导发射方面符合EN55022标准B类和FCC标准第15B部分 在辐射发射方面符合EN55022标准A类和FCC标准第15A部分 符合EN61000-4抗扰度系列标准

9.当使用远程感应时，负载电压及负载线路电压降之和不得超过电源的额定输出。例如，对于XG 6-110，在负载线路损耗为1V（0.5V/线路）的应用中，最大可用负载电压将会变成6–1= 5V。
注：设备可在比这个电压更高的输出电压下运行，但无法保证电源仍符合性能规范的要求。输出电压的上限最终由电源的内部电路决定（不可调）。
10.带额定的电阻性负载。
11.在最大输出功率时。
12.在原边-副边隔离栅上采用双重绝缘。在原边对保护地之间采用基本绝缘。

适用于全部附注：编程和回读：内置RS-232、RS-485、USB。可选配GPIB和以太网接口。在额定输出电压、电流和功率的1%至100%范围内保证规格参数。

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 850系列：技术参数

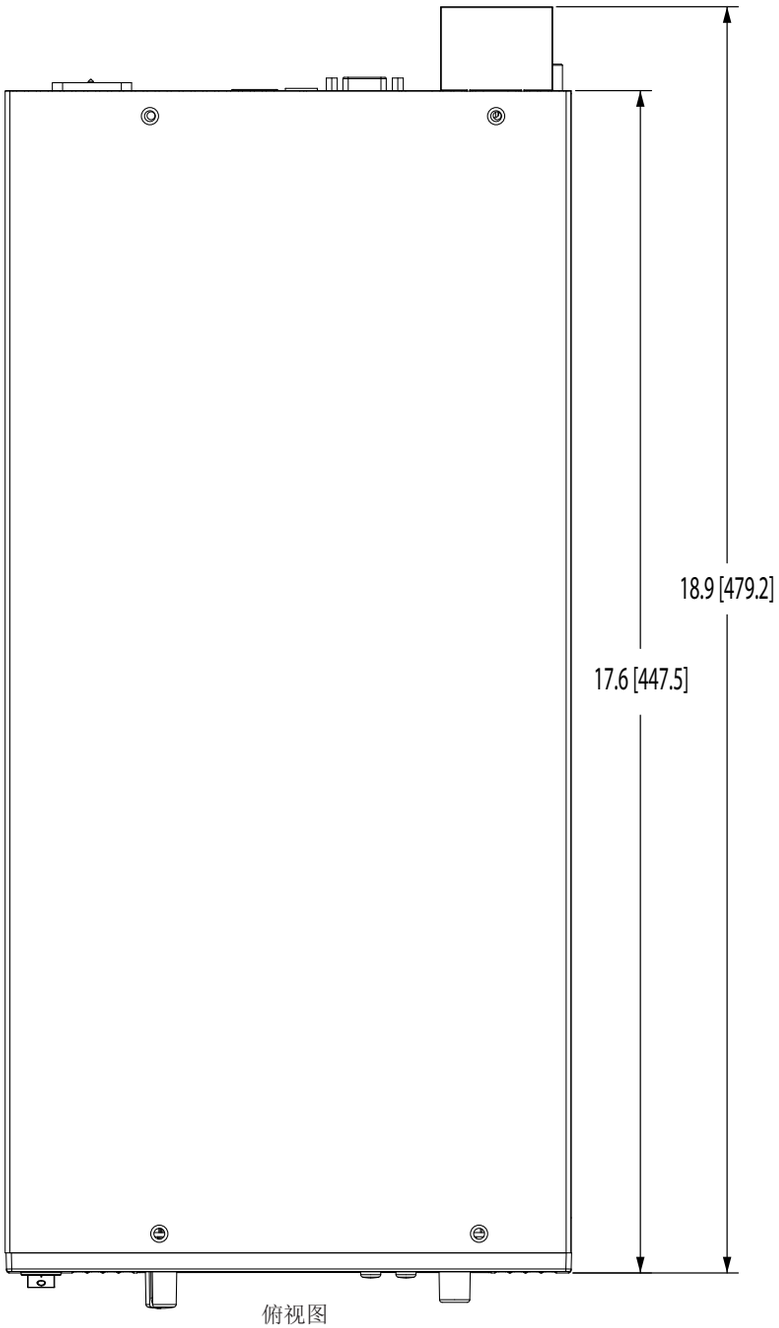
编程模式	APG	ISOL	数字
电压和电流输出 电压编程	0-100%电压控制范围为0.0至2.0-10.0V，增量为0.1V		
电压和电流输出 电阻编程	0-100%电阻控制范围为0.0至2.0-10.0V，增量为0.1V		
输出电压和电流监控	0-100%输出电压监控范围为0.0至2.0-10.0V，增量为0.1V		
电压编程精度 [1]	额定输出电压的± 0.5%，最大值（0至4.0V/ 4千欧范围） 额定输出电压的± 0.5%，典型值（其他范围）		额定输出电压的± 0.1%
电流编程精度 [1]	额定输出电流的± 0.5%，最大值（0至4.0V/ 4千欧范围） 额定输出电流的± 0.5%，典型值（其他范围）		额定输出电流的± 0.2%
电压反馈精度	额定输出电压的± 1%		额定输出电压的± 0.1%
电流反馈精度	额定输出电流的± 1%		额定输出电流的± 0.2%
隔离（编程及回读线路）	相对机箱电位：500 V	相对： 机箱电位：600 V 负或正主输出：1500 V 负或正辅助输出：300 V	
并联运行	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备
串联运行		多达2个设备（带外部二极管）	多达2个设备（带外部二极管）
恒压 (CV) 恒流 (CC) 指示灯	恒压：TTL高电平 (4-5 V) 恒流：TTL低电平 (0-0.6 V)		
关机控制 [2]		逻辑低电平0.0-1.4V 逻辑高电平2.0-15V 兼容干式触点	
AUX（辅助）开/关控制		兼容TTL电平或干式触点	
电源状态信号		TTL高电平：正常 (4-5 V) TTL低电平：故障 (0-0.6 V)	
联锁启用/禁用		干式触点。 开路/短路：可编程设置开启或关闭	

1. 用户可通过在选定的具体范围内进行校准来将典型的APG或隔离的APG精度提升至最高精度。
2. 关机输入带有用户可选择的负逻辑操作（通过前面板或远程数字输入/输出）。

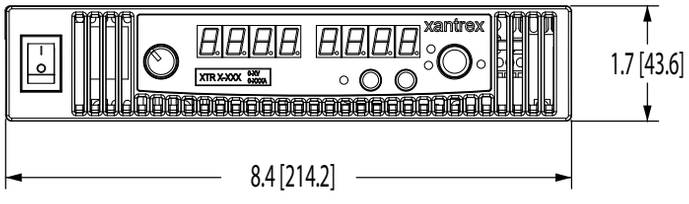
交流线路输入参数	
额定交流输入电压/频率	100-240 Vac，47-63 Hz
交流输入工作电压/频率	85-265 Vac连续，47-63 Hz，单相
输入电流（100/200 Vac电压下）	11.5/6 A (850 W)
冲击电流（100/200 Vac电压下）	低于25 A（850 W）
功率因数校正	0.99@100/200 Vac，额定输出功率
输出性能参数	
温度系数	在30分钟预热后，每° C偏离额定输出电压100 PPM
漂移（8小时）	在接线、负载及温度不变的情况下，经过 30 分钟的预热后，在8个小时时间间隔内的漂移量为额定输出电压和电流的0.05%
保持时间	所有额定输入线路的典型值均为20 ms。
瞬态响应时间 [2]	6V - 60V的型号：小于1 ms。80V - 600V的型号：小于2 ms。
仪表精度	实际输出电压或电流的0.5%± 1位
辅助输出 [1]	+5V：+0.4V、-0.5V（0.4A电流） +15V：+1.2V、-1.4V（0.4A电流）
隔离 [4]	电源端子与外露导电部件/机箱地之间的隔离电压为1500 Vac或2121 Vdc。输出与机箱之间的隔离电压为500 Vac。
交流线路输入参数	
XG 850瓦（宽x高x深）	8.4 x1.7x19.0英寸（214x 43.6 x 483 mm）
重量	11磅 (5kg)
冷却	内置风扇强制风冷

1 电流：最小可保证0.51A的电流，典型值为0.72A。过流保护（每路输出）是自动的非锁存型。当过流保护被触发时，辅助电压折返，而当过流条件消失（通常<0.2A）时则会恢复标称状态。为了保护连接到辅助输出上的外部电路，建议用户串联相应额定值的保险丝（辅助输出设定值10-100%）。
2. 当负载变化在额定输出电流的10-90%范围内时，输出电压恢复至其额定输出的0.5%范围内所需的时间。输出设定值10-100%
3. 对于机箱浮动接地应用，请与应用工程师联系以获取系统设计方面的帮助。
4. 在原边-副边隔离栅上采用双重绝缘。在原边与保护地之间采用基本绝缘。

注：所有规格参数均可能随时变更



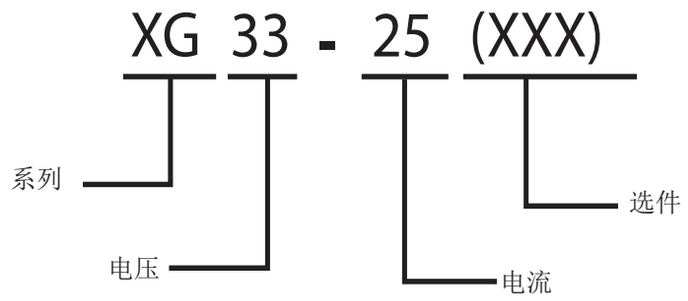
俯视图



正视图

XG 850系列

订货号说明



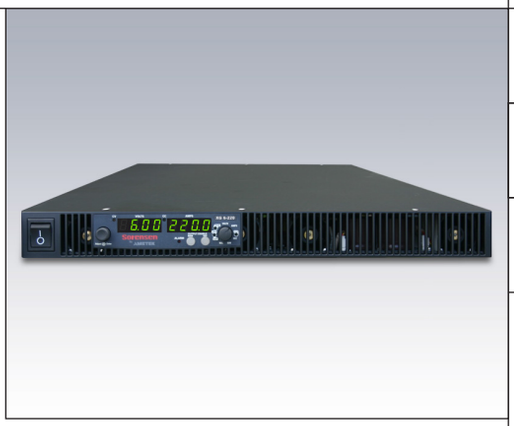
XG 850选件	
MGA	GPIB、IEEE 488.2
MEB	LXI C类以太网
XG选项和配件	
RM - XG1	机架安装角托架
RM - D - XG1	机架套件（可容纳2个电源）
RM - S - XG1	机架套件（可容纳1个电源）
提供恒功率模式	请联系厂家
全机架型XG 850	请联系厂家

备注：所有规格参数均可能随时变更

Sorensen XG 1500系列

1500 W、1U可编程直流电源

- 业界领先的功率密度（1u尺寸功率高达1500W）
- 标配数字接口 - USB和RS232/485
- LXI以太网和隔离型模拟接口
- 功率因数校正功能 - PFC和通用交流输入
- 绿色休眠模式 – 不使用达到一定时间后自动进入“休眠”模式
- 内置序列编辑功能 – 可上载至系统控制器
- 可编程折返保护延时



1500 W

6–600 V

2.6–187.5 A

~		110	220

ETHERNET USB GPIB RS232

XG1500是一款业界领先的可编程直流电源，专门为测试、生产、研发实验室、OEM和质量控制应用而设计。它在1U尺寸内提供高达1500W的功率，带有恒压和恒流模式、自动切换等特性，性价比高、易于集成。

主要特性

易于集成

提供多种控制和指示信号，例如关断、恒压 (CV) 恒流 (CC) 模式指示、OVP（过压保护）、OCP（过流保护）和OTP（过温保护）等。此外，还可以任意选择逻辑高低电平，因此无需太多系统工程知识就能用 XG1500替代现有电源。

可任意选择模拟控制范围

多数直流电源都提供0-5V或0-10V模拟输入，对应控制0到满量程直流输出。而XG1500模拟输入的范围则可在0V到2V-10V之间任意选择，也就是说模拟编程接口范围是可任意调节的。

提供带控制功能的辅助直流输出通道

许多自动测试系统都需要一个或多个小功率的固定电源为其机柜内的各种外设供电。为此，XG 1500提供了2路标准辅助直流输出通道。这两路输出均可直接通过前面板或SCPI命令进行控制。有了这些通道，就可以直接驱动输出（关断或使继电器极性反向），而无需使用复杂的微机控制继电器板。

可通过内置序列功能输出直流波形

为非常快速地进行编程，可通过USB、RS232/485、LXI或GPIB接口使用SCPI命令将序列编程并存储到存储器中。

风扇变速控制

它采用基于内部散热器温度来控制风扇转速的创新方案，因此在电源向外输出电能时就会将风扇调节到最佳恒定转速，从而降低风扇噪声并延长寿命。

省电的待机模式

当处于闲置状态时，XG 1500就会如同电脑显示器那样进入“休眠模式”，由此减少能耗和噪声。在休眠模式下，其实电源还处于打开状态，这样用户可以更快地激活输出。

主要模式

输出自启动模式（自动重启）

在电源从一个完整上电周期（前面板灯全灭）或上位机故障或重启中恢复后，自启动模式可以建立电源的输出状态。在此模式下，电源输出会恢复到先前的设置值。此外，当远程数字控制丢失时，XG电源会保持上次的编程指令而不会中断任何测试过程。

辅助输出自启动模式

辅助输出自启动模式可检测完整上电周期（前面板灯未全灭）后的辅助输出状态。在此模式下，辅助输出会在电源再次开机后激活。

折返模式

折返模式用于在操作模式转换时关闭输出。当电源切换到恒压或恒流模式时，电源会根据折返模式设定的延迟关闭/禁用输出并使电源锁定在折返模式。这一特性特别适合保护对电压或电流敏感的负载。对折返模式可以设置为在从恒压切换到恒流或从恒流切换到恒压模式时触发开关。

XG 1500系列：技术参数 1500 W

输出			
型号	输出电压 [1]	输出电流 [2]	输出功率 [3]
XG 6-220	6 V	220 A	1320 W
XG 8-187.5	8 V	187.5 A	1500 W
XG 12.5-120	12.5 V	120 A	1500 W
XG 20-76	20 V	76 A	1520 W
XG 30-50	30 V	50 A	1500 W
XG 40-38	40 V	38 A	1520 W
XG 60-25	60 V	25 A	1500 W
XG 80-19	80 V	19 A	1520 W
XG 100-15	100 V	15 A	1500 W
XG 150-10	150 V	10 A	1500 W
XG 300-5	300 V	5 A	1500 W
XG 600-2.6	600 V	2.6 A	1560 W

	线路调整率（电压）	线路调整率（电流）	负载调整率（电压）	负载调整率（电流）
型号	（额定输出电压的 0.005%+2 mV） [4]	（额定输出电流的 0.01%+2 mA） [5]	（额定输出电压的 0.005%+2 mV） [6]	（额定输出电流的 0.02%+2 mA） [7]
XG 6-220	2.3 mV	24 mA	2.3 mV	49 mA
XG 8-187.5	2.4 mV	20.7 mA	2.4 mV	42.5 mA
XG 12.5-120	2.62 mV	14 mA	2.62 mV	29 mA
XG 20-76	3.0 mV	9.6 mA	3.0 mV	20.2 mA
XG 30-50	3.5 mV	7 mA	3.5 mV	15 mA
XG 40-38	4 mV	5.8 mA	4 mV	12.6 mA
XG 60-25	5 mV	4.5 mA	5 mV	10 mA
XG 80-19	6 mV	3.9 mA	6 mV	8.8 mA
XG 100-15	7 mV	3.5 mA	7 mV	8 mA
XG 150-10	9.5 mV	3 mA	9.5 mV	7 mA
XG 300-5	17 mV	2.5 mA	17 mV	6 mA
XG 600-2.6	32 mV	2.26 mA	32 mV	5.5 mA

	输出噪声（有效值，300 kHz）		输出纹波（峰峰值，20 MHz）
型号	电压	电流 [8]	电压
XG 6-220	8 mV	400 mA	50 mV
XG 8-187.5	8 mV	319 mA	50 mV
XG 12.5-120	8 mV	206 mA	50 mV
XG 20-76	8 mV	136 mA	50 mV
XG 30-50	8 mV	120 mA	50 mV
XG 40-38	8 mV	81 mA	50 mV
XG 60-25	8 mV	63 mA	50 mV
XG 80-19	8 mV	45 mA	80 mV
XG 100-15	8 mV	35 mA	80 mV
XG 150-10	10 mV	29 mA	100 mV
XG 300-5	25 mV	18 mA	150 mV
XG 600-2.6	50 mV	11 mA	250 mV

1. 在前面板或数字远程编程模式下，零输出设置时最大输出电压保证小于额定电压的0.2%。
2. 在前面板或数字远程编程模式下以额定负载电阻进行测量的情况下，零输出设置时保证最大输出电流保证小于额定电流的0.4%。
3. 总输出功率还取决于AUX1输出电压 (5 V) 及AUX1输出电流 (0.5 A) 和AUX2输出电压 (15 V) 及AUX2输出电流 (0.5 A)。
4. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
5. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
6. 从无负载至满载，输入电压恒定。
7. 负载电压变化，等于设备的额定电压，输入电压恒定。
8. 对于6V型号，电流纹波的测量条件为：2–6V的输出电压及全输出电流。对于其他所有型号，测量条件为：10-100%的输出电压及全输出电流。

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 1500系列：技术参数

型号	最大建议远程感应线路压降补偿（每条线路）[9]	升压编程响应时间，0~Vmax [10]	效率 [11]（100/200 VAC输入）
XG 6-220	1 V	60 ms	75/77%
XG 8-187.5	1 V	60 ms	77/80%
XG 12.5-120	1 V	60 ms	80/83%
XG 20-76	1.5 V	60 ms	82/85%
XG 30-50	2 V	60 ms	83/86%
XG 40-38	2 V	60 ms	83/87%
XG 60-25	3 V	60 ms	83/87%
XG 80-19	5 V	100 ms	83/87%
XG 100-15	5 V	100 ms	83/87%
XG 150-10	5 V	100 ms	83/87%
XG 300-5	5 V	150 ms	83/87%
XG 600-2.6	5 V	250 ms	83/87%
型号	降压编程响应时间：满载*	降压编程响应时间：空载*	过压保护触发点
XG 6-220	50 ms	300 ms	0.5-7.5 V
XG 8-187.5	50 ms	400 ms	0.5–10 V
XG 12.5-120	50 ms	500 ms	1–15 V
XG 20-76	50 ms	600 ms	1–24 V
XG 30-50	50 ms	700 ms	2–39 V
XG 40-38	50 ms	800 ms	2–44 V
XG 60-25	50 ms	900 ms	3–66 V
XG 80-19	80 ms	1000 ms	3–95 V
XG 100-15	100 ms	1200 ms	3–125 V
XG 150-10	150 ms	1800 ms	3–180 V
XG 300-5	150 ms	2200 ms	5–330 V
XG 600-2.6	250 ms	3500 ms	5–660 V

9.当使用远程感应时，负载电压及负载线路电压降之和不得超过电源的额定输出。例如，对于XG 6-220，在负载线路损耗为1V（0.5V/线路）的应用中，最大可用负载电压将会变成6–1= 5V。
注：设备可在比这个电压更高的输出电压下运行，但无法保证电源仍符合性能规范的要求。输出电压的上限最终由电源的内部电路决定（不可调）。

10.带额定的电阻性负载。

11.在100/200 Vac输入电压和最大输出功率时。

适用于全部附注：编程和回读：内置RS-232、RS-485、USB。可选配GPIB和以太网接口。在额定输出电压、电流和功率的1%至100%范围内保证规格参数。
* 典型值

注：所有规格参数均可能随时变更

XG 1500系列：技术参数 1500 W

交流线路输入参数			
额定交流输入电压/频率	100-240 Vac，47-63 Hz		
交流输入工作电压/频率	85-265 Vac连续，47-63 Hz，单相		
输入电流（100/200 Vac电压下）	23/12 A		
冲击电流（100/200 Vac电压下）	低于50A		
功率因数校正	0.99@100/200 Vac，额定输出功率		
编程模式	APG	ISOL	数字
电压和电流输出 电压编程	0-100% 2~10 V，可编程		
电压和电流输出 电阻编程	0-100% 2~10 kΩ，可编程		
电压输出 电阻编程	0-100% 2~10 kΩ，可编程		
输出电压和电流监控	0-100% 2~10 V，可编程		
电压编程精度 (mV)[1]	额定输出电压的± 0.5%， 最大值（0-4V/4K范围）		额定输出电压的± 0.1%
电流编程精度 (mV)[1]	额定输出电流的± 1%， 最大值（0-4V/4K范围）		额定输出电流的± 0.2%
电压反馈精度 (mV)	额定输出电压的± 1%		额定输出电压的± 0.1%
电流反馈精度（mV)	额定输出电流的± 1%		额定输出电流的± 0.2%
隔离（编程及回读线路）	相对机箱电位：500 V	相对： 机箱电位：600 V 负或正主输出：1500 V 负或正辅助输出：300 V	
电压和电流编程分辨率			0.012%满量程
电压和电流反馈分辨率			
并联运行	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备
串联运行		多达2个设备（带外部二极管）	多达2个设备（带外部二极管）
恒压 (CV) 恒流 (CC) 指示灯	恒压：TTL高电平 (4-5 V) 恒流：TTL低电平 (0-0.6 V)		
关机控制 [2]		逻辑低电平0.0-1.4V 逻辑高电平2.0-15V 兼容干式触点	
AUX（辅助）开/关控制		兼容TTL电平或干式触点	
电源状态信号		TTL高电平：正常 (4-5 V) TTL低电平：故障 (0-0.6 V)	
联锁启用/禁用		干式触点。 开路/短路：可编程设置开启或关闭	

1. 用户可通过在选定的具体范围内进行校准来将典型的APG或隔离的APG精度提升至最高精度。
2. 关机输入带有用户可选择的负逻辑操作（通过前面板或远程数字输入/输出）。

注：所有规格参数均可能随时变更。

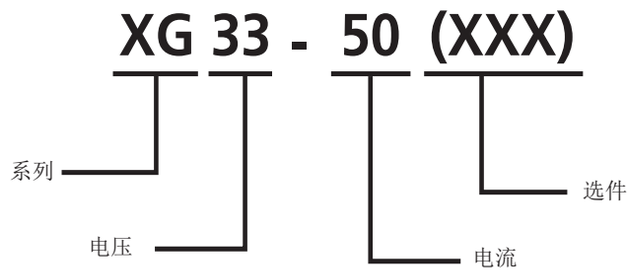
XG 1500系列：技术参数

输出性能参数	
温度系数	在30分钟预热*后，每° C偏离额定输出电压100 PPM
漂移（8小时）	在接线、负载及温度不变的情况下，经过 30 分钟的预热后，在8个小时时间间隔内的漂移量为额定输出电压和电流的0.05%
保持时间	所有额定输入线路的典型值均为20 ms。
瞬态响应时间 [1]	6V - 60V的型号：小于1 ms。80V - 600V的型号*：小于2 ms。
仪表精度	0.5%± 1位
辅助输出 [3]	+5V：+0.4V、-0.5V（0.4A电流） +15V：+1.2V、-1.4V（0.4A电流）
隔离 [2]	电源端子与外露导电部件/机箱地之间的隔离电压为1500 Vac或2121 Vdc。输出与机箱之间的隔离电压为500 Vac。
环境参数（室内使用）	
工作温度范围	32° F - 122° F，100%负载 (0° C - 50° C)
储存温度范围	-4° F - 158° F (-20° C - 70° C)
工作湿度范围	30-90%相对湿度（无结露）
储存湿度范围	10-95%相对湿度（无结露）
工作海拔	最高6500英尺（2000米）
安装类型	II (IEC 1010-1)
污染等级	2 (IEC 1010-1)
标准认证	
安全性	CSA 22.2标准第61010-1和60950-1-07号以及UL61010-1和UL60950-1 （第2版）[12]。标有cCSAus和CE符号（符合电磁兼容和低压指令要求）
电磁兼容性	符合EN61326-1标准 在传导发射方面符合EN55022标准B类和FCC标准第15A部分 在辐射发射方面符合EN55022标准A类和FCC标准第15A部分 符合EN61000-4抗扰度系列标准
物理参数	
XG 1500W（宽x高x深）	16.8x1.7x19.0英寸（429 x43.6x 483 mm，无机架安装耳）
重量	22磅 (10kg)
冷却	内置风扇强制风冷

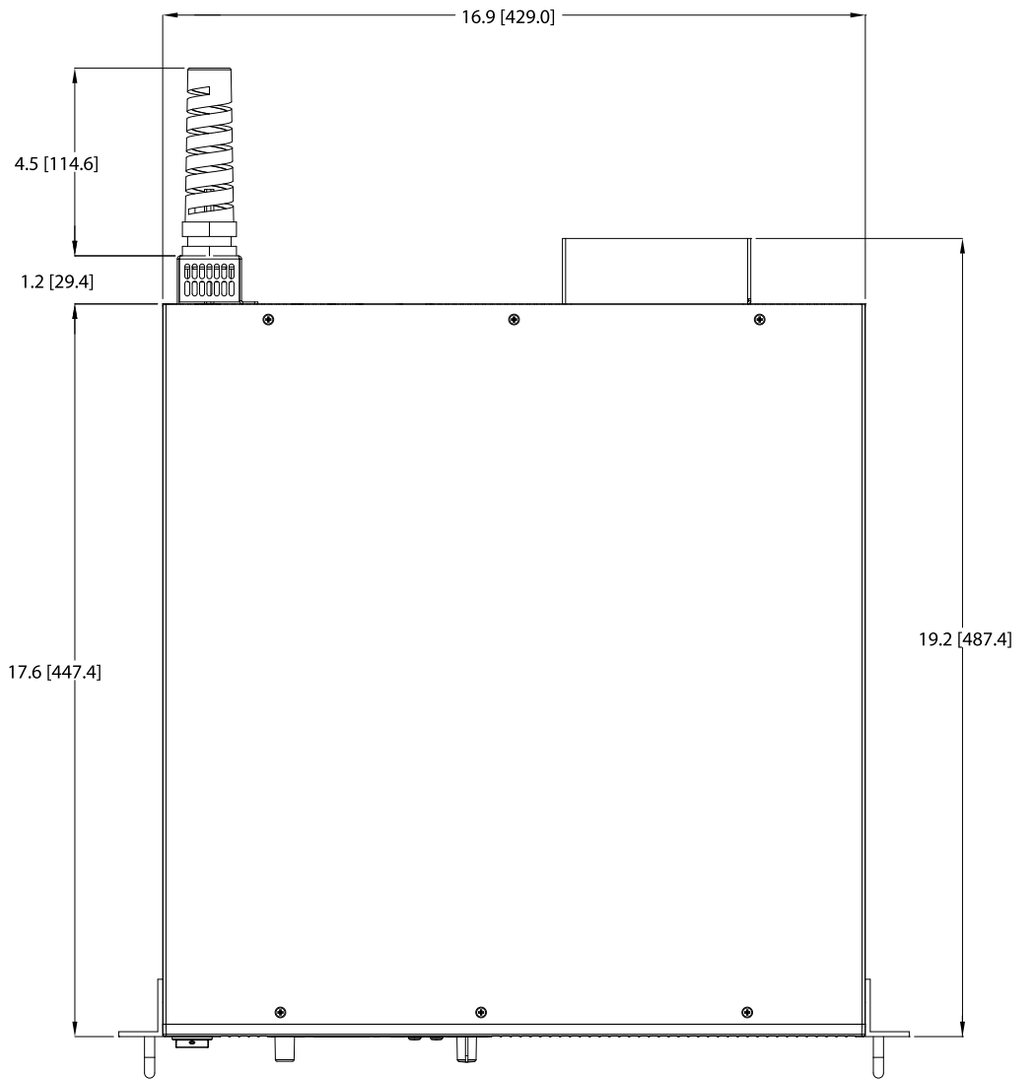
* 典型值
1.当负载变化在额定输出电流的10-90%范围内时，输出电压恢复至其额定输出的0.05%范围内所需的时间。输出设定值10-100%
2.在原边-副边隔离栅上采用双重绝缘。在原边与保护地之间采用基本绝缘。
3.电流：最小可保证0.51A的电流，典型值为0.72A。过流保护（每路输出）为自动的非锁存型。当过流保护被触发时，辅助电压折返，而当过流条件消失（通常<0.2A）时则会恢复标称状态。为了保护连接到辅助输出上的外部电路，建议用户串联相应额定值的保险丝（辅助输出设定值10-100%）。

注：所有规格参数均可能随时变更。

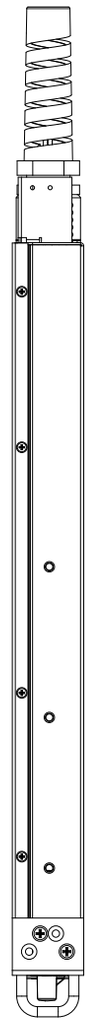
订货号说明



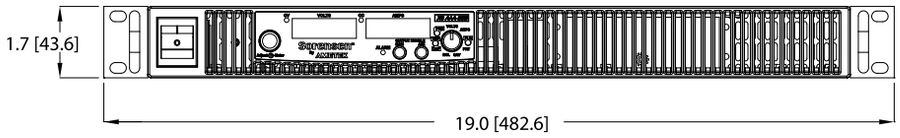
XG选件	
MEB	LXI C类以太网
MGA	GPIB、IEEE 488.2
MIA	隔离模拟接口
XG选项和配件	
RM - XG1	机架安装角托架



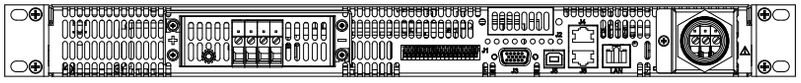
俯视图



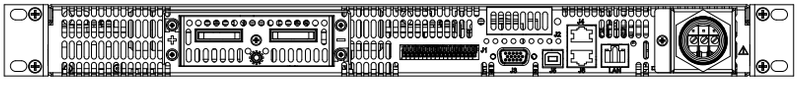
侧视图



正视图



后视图 (60-600V)



后视图 (6-40V)

Sorensen XG 1700系列

1700 W、1U可编程直流电源

1700 W

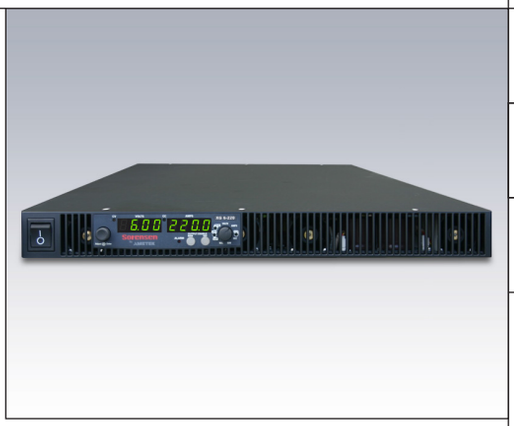
6–600 V

2.8–220 A

~		110	220

ETHERNET USB GPIB RS232

- 业界领先的功率密度 - （1u尺寸功率高达1700W）
- 标配数字接口 - USB和RS232/485
- LXI以太网和隔离型模拟接口
- 功率因数校正功能 - PFC和通用交流输入
- 绿色休眠模式 – 不使用达到一定时间后自动进入“休眠”模式
- 内置序列编辑功能 – 无需至系统控制器
- 可编程折返保护延时



XG1700是一款专门为测试、生产、研发实验室、OEM和质量控制应用而设计的业界领先的可编程直流电源。它在1U尺寸内提供高达1700W的功率，带有恒压和恒流模式、自动切换等特性，性价比高、易于集成。

主要特性

易于集成

提供多种控制和指示信号，例如关断、恒压 (CV) 恒流 (CC) 模式指示、OVP（过压保护）、OCP（过流保护）和OTP（过温保护）等。此外，还可以任意选择逻辑高低电平，因此无需太多系统工程知识就能用 XG1700替代现有电源。

可任意选择模拟控制范围

多数直流电源都提供0-5V或0-10V的模拟输入，对应控制0V到满量程的直流输出。而XG1700模拟输入的范围则可在0V到2V-10V之间任意选择，也就是说模拟编程接口范围是可任意调节的。

提供带控制功能的辅助直流输出通道

许多自动测试系统都需要一个或多个小功率的固定电源为其机柜内的各种外设供电。为此，XG 1700提供了2路标准辅助直流输出通道。这两路输出均可直接通过前面板或SCPI命令进行控制。有了这些通道，就可以直接驱动输出（关断或使继电器极性反向），而无需使用复杂的微机控制继电器板。

可通过内置序列功能输出直流波形

为非常快速地进行编程，可通过USB、RS232/485、LXI或GPIB接口使用SCPI命令将序列编程并存储到存储器中。

风扇变速控制

它采用基于内部散热器温度来控制风扇转速的创新方案，因此在电源向外输出电能时就会将风扇调节到最佳恒定转速，从而降低风扇噪声并延长寿命。

省电的待机模式

当处于闲置状态时，XG 1700就会如同电脑显示器那样进入“休眠模式”，由此减少能耗和噪声。在休眠模式下，其实电源还处于打开状态，这样用户可以更快地激活输出。

主要模式

输出自启动模式（自动重启）

在电源从一个完整上电周期（前面板灯全灭）或上位机故障或重启中恢复后，自启动模式可以建立电源的输出状态。在此模式下，电源输出会恢复到先前的设置值。此外，当远程数字控制丢失时，XG电源会保持上次的编程指令而不会中断任何测试过程。

辅助输出自启动模式

辅助输出自启动模式可检测完整上电周期（前面板灯未全灭）后的辅助输出状态。在此模式下，辅助输出会在电源再次开机后激活。

折返模式

折返模式用于在操作模式转换时关闭输出。当电源切换到恒压或恒流模式时，电源会根据折返模式设定的延迟关闭/禁用输出并使电源锁定在折返模式。这一特性特别适合保护对电压或电流敏感的负载。对折返模式可以设置为在从恒压切换到恒流或从恒流切换到恒压模式时触发开关。

XG 1700系列：技术参数

输出			
型号	输出电压 [1]	输出电流 [2]	输出功率 [3]
XG 6-220	6 V	220 A	1330 W
XG 8-200	8 V	200 A	1610 W
XG 12-140	12 V	140 A	1690 W
XG 20-84	20 V	84 A	1690 W
XG 33-50	33 V	50 A	1660 W
XG 40-42	40 V	42 A	1690 W
XG 60-28	60 V	28 A	1690 W
XG 80-21	80 V	21 A	1690 W
XG 100-17	100 V	17 A	1710 W
XG 150-11.2	150 V	11.2 A	1690 W
XG 300-5.6	300 V	5.6 A	1690 W
XG 600-2.8	600 V	2.8 A	1690 W

	线路调整率（电压）	线路调整率（电流）	负载调整率（电压）	负载调整率（电流）
型号	（额定输出电压的 0.005%+2 mV） [4]	（额定输出电流的 0.01%+2 mA） [5]	（额定输出电压的 0.005%+2 mV） [6]	（额定输出电流的 0.02%+2 mA) [7]
XG 6-220	2.3 mV	24 mA	2.3 mV	49 mA
XG 8-200	2.4 mV	22 mA	2.4 mV	45 mA
XG 12-140	2.6 mV	16 mA	2.6 mV	33 mA
XG 20-84	3.0 mV	10.4 mA	3.0 mV	22 mA
XG 33-50	3.7 mV	7 mA	3.7 mV	15 mA
XG 40-42	4 mV	6.2 mA	4 mV	13 mA
XG 60-28	5 mV	4.8 mA	5 mV	10.6 mA
XG 80-21	6 mV	4.1 mA	6 mV	9.21 mA
XG 100-17	7 mV	3.7 mA	7 mV	8.4 mA
XG 150-11.2	9.5 mV	3.12 mA	9.5 mV	7.2 mA
XG 300-5.6	17 mV	2.56 mA	17 mV	6.1 mA
XG 600-2.8	32 mV	2.28 mA	32 mV	5.6 mA

	输出噪声（有效值，300 kHz）		输出纹波（峰峰值，20 MHz）
型号	电压	电流 [8]	电压
XG 6-220	8 mV	400 mA	50 mV
XG 8-200	8 mV	340 mA	50 mV
XG 12-140	8 mV	240 mA	50 mV
XG 20-84	8 mV	150 mA	50 mV
XG 33-50	8 mV	120 mA	50 mV
XG 40-42	8 mV	90 mA	50 mV
XG 60-28	8 mV	70 mA	50 mV
XG 80-21	8 mV	50 mA	80 mV
XG 100-17	8 mV	40 mA	80 mV
XG 150-11.2	10 mV	32 mA	100 mV
XG 300-5.6	25 mV	20 mA	150 mV
XG 600-2.8	50 mV	12 mA	250 mV

1. 在前面板或数字远程编程模式下，零输出设置时最大输出电压保证小于额定电压的0.2%。
2. 在前面板或数字远程编程模式下以额定负载电阻进行测量的情况下，零输出设置时保证最大输出电流保证小于额定电流的0.4%。
3. 总输出功率还取决于AUX1输出电压 (5 V) 及AUX1输出电流 (0.5 A) 和AUX2输出电压 (15 V)及AUX2输出电流 (0.5 A)。
4. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
5. 在85–132 Vac或170–265 Vac电压范围内，负载恒定。
6. 从无负载至满载，输入电压恒定。
7. 负载电压变化，等于设备的额定电压，输入电压恒定。
8. 对于6V型号，电流纹波的测量条件为：2–6V的输出电压及全输出电流。对于其他所有型号，测量条件为：10-100%的输出电压及全输出电流。

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 1700系列：技术参数

1700 W

型号	最大建议远程感应线路压降补偿（每条线路）[9]	升压编程响应时间，0~Vmax [10]	效率 [11]（100/200 VAC输入）
XG 6-220	1 V	60 ms	75/77%
XG 8-200	1 V	60 ms	77/80%
XG 12-140	1 V	60 ms	80/83%
XG 20-84	1.5 V	60 ms	82/85%
XG 33-50	2 V	60 ms	83/86%
XG 40-42	2 V	60 ms	83/87%
XG 60-28	3 V	60 ms	83/87%
XG 80-21	5 V	100 ms	83/87%
XG 100-17	5 V	100 ms	83/87%
XG 150-11.2	5 V	100 ms	83/87%
XG 300-5.6	5 V	150 ms	83/87%
XG 600-2.8	5 V	250 ms	83/87%

型号	降压编程响应时间：满载*	降压编程响应时间：空载*	过压保护触发点
XG 6-220	50 ms	300 ms	0.5–7.5 V
XG 8-200	50 ms	400 ms	0.5–10 V
XG 12-140	50 ms	500 ms	1–15 V
XG 20-84	50 ms	600 ms	1–24 V
XG 33-50	50 ms	700 ms	2–39 V
XG 40-42	50 ms	800 ms	2–44 V
XG 60-28	50 ms	900 ms	3–66 V
XG 80-21	80 ms	1000 ms	3–95 V
XG 100-17	100 ms	1200 ms	3–125 V
XG 150-11.2	150 ms	1800 ms	3–180 V
XG 300-5.6	150 ms	2200 ms	5–330 V
XG 600-2.8	250 ms	3500 ms	5–660 V

9.当使用远程感应时，负载电压及负载线路电压降之和不得超过电源的额定输出。例如，对于XG 6-220，在负载线路损耗为1V（0.5V/线路）的应用中，最大可用负载电压将会变成6–1= 5V。
注：设备可在比这个电压更高的输出电压下运行，但无法保证电源仍符合性能规范的要求。输出电压的上限最终由电源的内部电路决定（不可调）。
10.带额定的电阻性负载。
11.在100/200 Vac输入电压和最大输出功率时。
*典型值

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 1700系列：技术参数

交流线路输入参数			
额定交流输入电压/频率	100-240 Vac，47-63 Hz		
交流输入工作电压/频率	85-265 Vac连续，47-63 Hz，单相		
输入电流（100/200 Vac电压下）	23/12 A		
冲击电流（100/200 Vac电压下）	低于50A		
功率因数校正	0.99@100/200 Vac，额定输出功率		
编程模式	APG	ISOL	数字
电压和电流输出 电压编程	0-100% 2~10 V，可编程		
电压和电流输出 电阻编程	0-100% 2~10 kΩ，可编程		
电压输出 电阻编程	0-100% 2~10 kΩ，可编程		
输出电压和电流监控	0-100% 2~10 V，可编程		
电压编程精度 (mV)[1]	额定输出电压的± 0.5%，最大值（0-4V/4K范围		额定输出电压的± 0.1%
电流编程精度 (mV)[1]	额定输出电流的± 1%，最大值（0-4V/4K范围		额定输出电流的± 0.2%
电压反馈精度 (mV)	额定输出电压的± 1%		额定输出电压的± 0.1%
电流反馈精度（mV)	额定输出电流的± 1%		额定输出电流的± 0.2%
隔离（编程及回读线路）	相对机箱电位：500 V	相对： 机箱电位：600 V 负或正主输出：1500 V 负或正辅助输出：300 V	
电压和电流编程分辨率			0.012%满量程
电压和电流反馈分辨率			
并联运行	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备	多达4个主从模式设备
串联运行		多达2个设备（带外部二极管）	多达2个设备（带外部二极管）
恒压 (CV) 恒流 (CC) 指示灯	恒压：TTL高电平 (4-5 V) 恒流：TTL低电平 (0-0.6 V)		
关机控制 [2]		逻辑低电平0.0-1.4V 逻辑高电平2.0-15V 兼容干式触点	
AUX（辅助）开/关控制		兼容TTL电平或干式触点	
电源状态信号		TTL高电平：正常 (4-5 V) TTL低电平：故障 (0-0.6 V)	
联锁启用/禁用		干式触点。 开路/短路：可编程设置开启或关闭	

1. 用户可通过在选定的具体范围内进行校准来将典型的APG或隔离的APG精度提升至最高精度。
2. 关机输入带有用户可选择的负逻辑操作（通过前面板或远程数字输入/输出）。

注：所有规格参数均可能随时变更。

XG 1700系列：技术参数

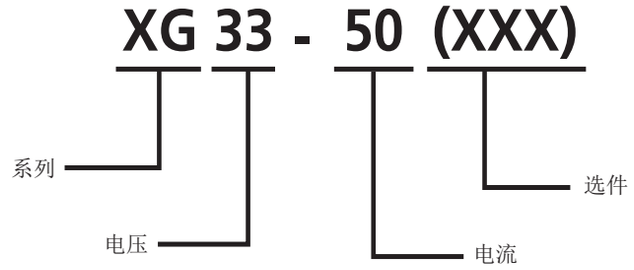
1700 W

输出性能参数	
温度系数	在30分钟预热*后，每° C偏离额定输出电压100 PPM
漂移（8小时）	在接线、负载及温度不变的情况下，经过 30 分钟的预热后，在8个小时时间间隔内的漂移量为额定输出电压和电流的0.05%
保持时间	所有额定输入线路的典型值均为20 ms。
瞬态响应时间 [1]	6V - 60V的型号：小于1 ms。80V - 600V的型号*：小于2 ms。
仪表精度	0.5%± 1位
辅助输出 [3]	+5V：+0.4V、-0.5V（0.4A电流） +15V：+1.2V、-1.4V（0.4A电流）
隔离 [2]	电源端子与外露导电部件/机箱地之间的隔离电压为1500 Vac或2121 Vdc。输出与机箱之间的隔离电压为500 Vac。
环境参数（室内使用）	
工作温度范围	32° F - 122° F，100%负载 (0° C - 50° C)
储存温度范围	-4° F - 158° F (-20° C - 70° C)
工作湿度范围	30-90%相对湿度（无结露）
储存湿度范围	10-95%相对湿度（无结露）
工作海拔	最高6500英尺（2000米）
安装类型	II (IEC 1010-1)
污染等级	2 (IEC 1010-1)
标准认证	
安全性	CSA 22.2标准第61010-1和60950-1-07号以及UL61010-1和UL60950-1 （第2版）[12]。标有cCSAus和CE符号（符合电磁兼容和低压指令要求）
电磁兼容性	符合EN61326-1标准 在传导发射方面符合EN55022标准B类和FCC标准第15A部分 在辐射发射方面符合EN55022标准A类和FCC标准第15A部分 符合EN61000-4抗扰度系列标准Complies with EN61000-4 series of standards for immunity
物理参数	
XG 1700W（宽x高x深）	16.8x1.7x19.0英寸（429 x43.6x 483 mm，无机架安装耳）
重量	22磅 (10kg)
冷却	内置风扇强制风冷

* 典型值
1.当负载变化在额定输出电流的10-90%范围内时，输出电压恢复至其额定输出的0.05%范围内所需的时间。输出设定值10-100%。
2.在原边-副边隔离栅上采用双重绝缘。在原边与保护地之间采用基本绝缘。
3.电流：最小可保证0.51A的电流，典型值为0.72A。过流保护（每路输出）为自动的非锁存型。当过流保护被触发时，辅助电压折返，而当过流条件消失（通常<0.2A）时则会恢复标称状态。为了保护连接到辅助输出上的外部电路，建议用户串联相应额定值的保险丝（辅助输出设定值10-100%）。

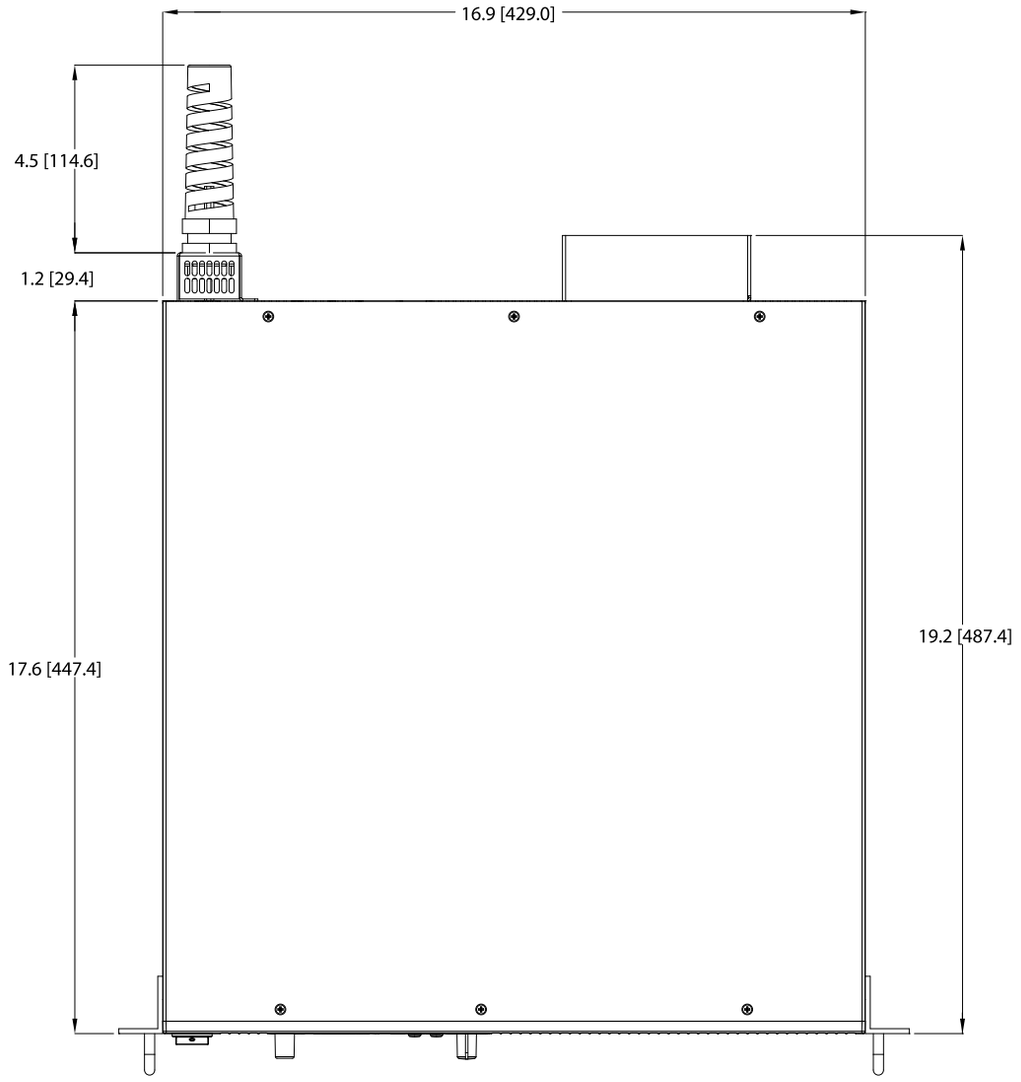
注：所有规格参数均可能随时变更。

订货号说明

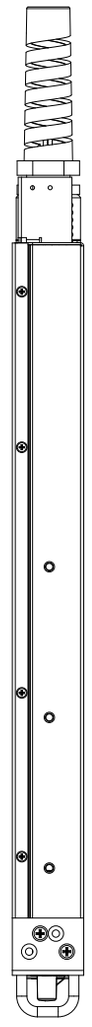


XG选件	
MEB	LXI C类以太网
MGA	GPIB、IEEE 488.2
MIA	隔离模拟接口
XG选项和配件	
RM - XG1	机架安装角托架

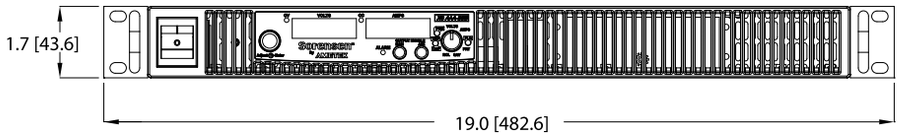
XG 1700系列：外形尺寸图



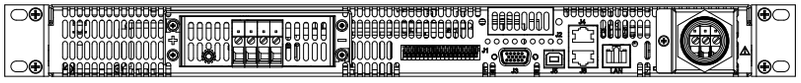
俯视图



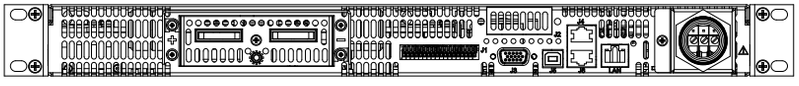
侧视图



正视图



后视图(60-600v)



后视图(6-40v)

Sorensen XFR 系列

零电压“软开关”直流电源

2.8 kW

7.5–600 V

4–300 A

- 模拟编程
- 零电压“软开关”
- 自动切换并指示恒压或恒流的模式
- 待机/远程/本地模式
- 通过前面板按键设置电压、电流、过压保护
- 远程传感，5V线损耗补偿
- LabVIEW®及LabWindows®驱动

~		208	230
≋		208	230

ETHERNET GPIB RS232

SorensenXFR系列为研究、产品开发及生产测试应用（例如，磁场控制、自动测试设备、过程控制、电镀及老化测试）提供2.8kW的电源。XFR系列是需要大功率及宽输出电压或电流范围调节的OEM应用的理想选择。

XFR系列具有优异的散热性能，因此可方便地将各个设备叠放到机架中，而无需在它们之间留通风空间。

XFR系列具有零电压“软开关”功能，可实际地消除开关瞬变，从而使其拥有与线性电源相近的较低的噪声。软开关还可提高效率、减少热量生成并降低开关晶体管上的压力，从而使电源具有更高的稳定性。

XFR 系列：产品规格

常规规格	
开关频率	XFR 2.8 kW：标称值31 kHz（62 kHz输出纹波）60 V至600 V型号：标称值62.5 kHz（125 kHz输出纹波）。
延时时间	自通电至输出稳定至多7秒
电压模式瞬态响应时间	在负载电流出现至多10%至90%的阶跃变化后，输出电压恢复到其额定电压±0.5%范围内的时间<3ms
最大电势差	±600 Vdc，输出端至安全接地端之间
远程启动/停止和联锁	2.5-15 V信号或TTL兼容输入，可选逻辑
远程模拟编程	电压和电流编程输入（输入源必须隔离）：0-5 k，0-10 k电阻；0-5 V，0-10 V（默认）电压源
远程模拟监控	电压和电流监控输出：0-100%输出为0-5 V、0-10 V（默认）范围
远程编程和监控精度	默认范围为0至满量程输出的1%
最大远程感应线路压降补偿	5 V/线路（线路压降将从电源输出端可用的总电压总减去。）
前端面板电压和电流控制	十档电压及电流电位计
前端面板电压控制分辨率	最大电压的0.02%
主输出端连接器	XFR 2.8 kW：7.5 -100V型号：镀镍铜母线排，配有母线排外盖及应力释放装置； 150V至600 V型号：4端子线夹连接器，配有外盖及应力释放装置
认证	通过NRTL、CE标准和UL标准61010-1、CAN/CSA-C22.2标准61010-1-04、EN 610101-1（I级设备、2级污染等级、II类类安装类别）认证；符合美国EMC标准：FCC第15B部分A级；符合加拿大EMC标准：ICES-001，A级。
输入	
输入电压范围	XFR2.8kW：190-264 Vac, 1Φ（208 Vac 下为24.3A@；230 Vac（典型值）下为20.5 A），47-63 Hz； 可选：M2，3Φ 208 Vac输入
交流输入连接器	3型端子，34 A，250 V，具有应力释放外盖的线夹连接器
防护特性	
过电压防护	
过热防护	
环境条件	
工作温度	XFR 2.8 kW：0至50° C
储存温度	-20° C至70° C
湿度（无结露）	至高95%，无结露
物理参数	**XFR 2.8 kW**
尺寸	宽：19”（429.4 mm） 高：3.5”（88.9 mm） 深：21”（533.5 mm）
重量	33磅(15 kg)

型号	输出电压	输出电流	输出功率	线路调整率[2]	
				电压	电流
XFR 7.5-300	0-7.5 V	0-300 A	2250 W	2.75 mV	32 mA
XFR 12-220	0-12 V	0-220 A	2640 W	3.2 mV	24 mA
XFR 20-130	0-20 V	0-130 A	2600 W	4 mV	15 mA
XFR 33-85	0-33 V	0-85 A	2805 W	5.3 mV	10.5 mA
XFR 40-70	0-40 V	0-70 A	2800 W	6 mV	9 mA
XFR 60-46	0-60 V	0-46 A	2760 W	8 mV	6.6 mA
XFR 100-28	0-100 V	0-28 A	2800 W	12 mV	4.8 mA
XFR 150-18	0-150 V	0-18 A	2700 W	17 mV	3.8 mA
XFR 300-9	0-300 V	0-9 A	2700 W	32 mV	2.9 mA
XFR 600-4	0-600 V	0-4 A	2400 W	62 mV	2.4 mA

XFR 系列：产品规格

1.2–2.8 kW

型号	负载分辨率[3]		表精度	
	电压	电流	电压 (1% of Vmax + 1 位)	电流 (1% of Imax + 1 位)
XFR 7.5-300	6.5 mV	65 mA	0.09 V	4 A
XFR 12-220	7.4 mV	49 mA	0.13 V	2.3 A
XFR 20-130	9 mV	31 mA	0.3 V	1.4 A
XFR 33-85	11.6 mV	22 mA	0.43 V	0.95 A
XFR 40-70	13 mV	19 mA	0.5 V	0.8 A
XFR 60-46	17 mV	14.2 mA	0.7 V	0.56 A
XFR 100-28	27 mV	10.6 mA	1.1 V	0.38 A
XFR 150-18	35 mV	8.6 mA	1.6 V	0.19 A
XFR 300-9	65 mV	6.8 mA	4 V	0.1 A
XFR 600-4	125 mV	5.8 mA	7 V	0.05 A

型号	输出噪声(0-20MHz)	输出纹波 (rms)	
	电压 (p-p)	电压	电流
XFR 7.5-300	100 mV	10 mV	1600 mA
XFR 12-220	100 mV	10 mV	1200 mA
XFR 20-130	100 mV	10 mV	400 mA
XFR 33-85	100 mV	15 mV	300 mA
XFR 40-70	150 mV	15 mV	200 mA
XFR 60-46	150 mV	15 mV	100 mA
XFR 100-28	175 mV	25 mV	80 mA
XFR 150-18	200 mV	25 mV	40 mA
XFR 300-9	400 mV	40 mV	20 mA
XFR 600-4	500 mV	100 mV	10 mA

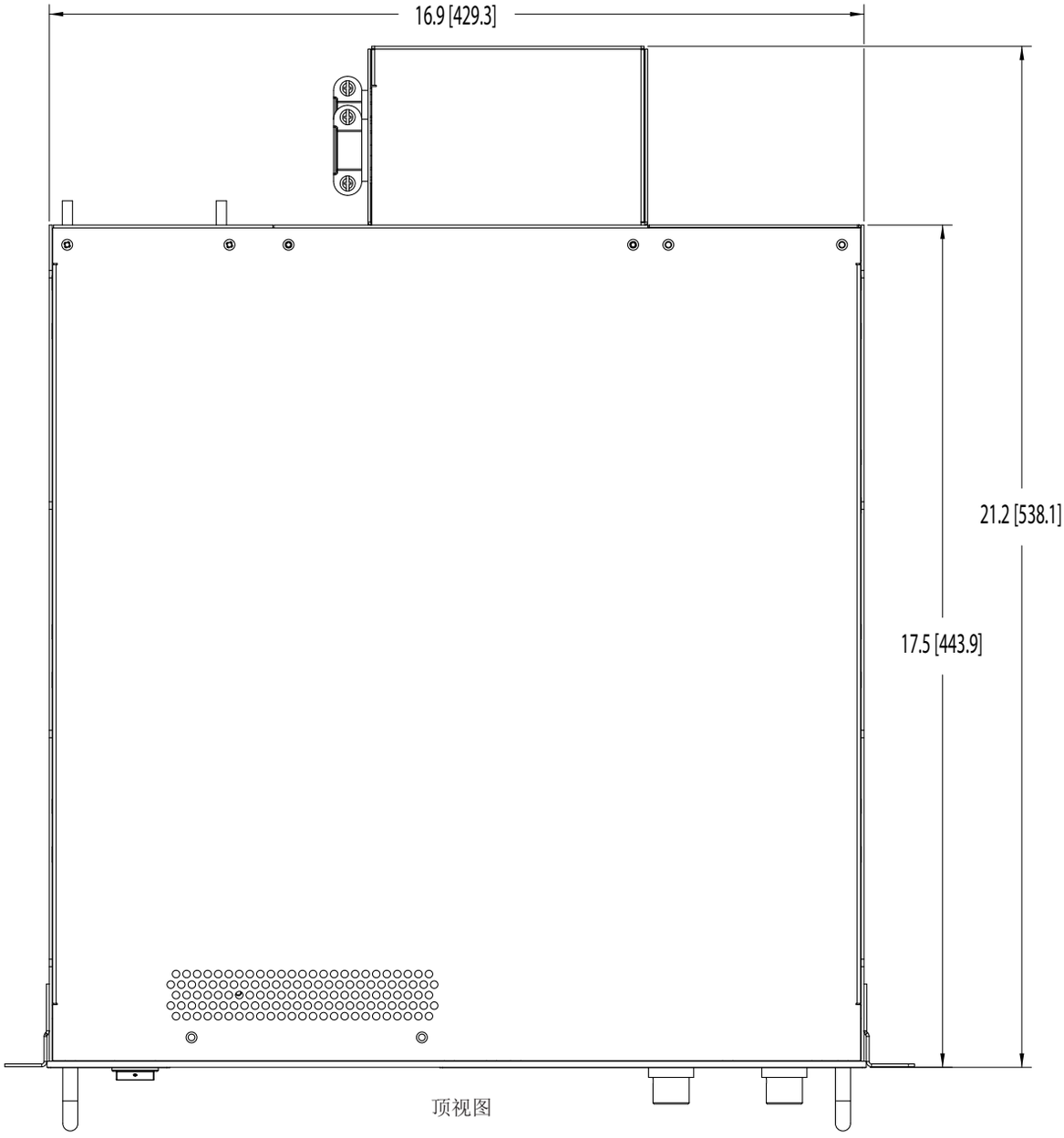
型号	稳定度（8小时）[4]		温度烟数[5]	
	电压 (0.05% of Vmax)	电流 (0.05% of Imax)	电压 (0.02% of Vmax °C)	电流 (0.03% of Vmax °C)
XFR 7.5-300	3.75 mV	150 mA	1.5 mV	90 mA
XFR 12-220	6 mV	110 mA	2.4 mV	66 mA
XFR 20-130	10 mV	65 mA	4 mV	39 mA
XFR 33-85	16.5 mA	42.5 mA	6.6 mV	25.5 mA
XFR 40-70	20 mV	35 mA	8 mV	21 mA
XFR 60-46	30 mV	23 mA	12 mV	13.8 mA
XFR 100-28	50 mV	14 mA	20 mV	8.4 mA
XFR 150-18	75 mV	9 mA	30 mV	5.4 mA
XFR 300-9	150 mV	4.5 mA	60 mV	2.7 mA
XFR 600-4	300 mV	2 mA	120 mV	1.2 mA

型号	编程转换速率[6]		OVP范围 (5% to 110% of Vmax)	效率[7]
	上升时间	下降时间		
XFR 7.5-300	100 ms	100 ms	0.375-8.25 V	80%
XFR 12-220	100 ms	100 ms	0.6-13.2 V	82%
XFR 20-130	100 ms	100 ms	1-22 V	85%
XFR 33-85	100 ms	100 ms	1.65 - 36.6 V	85%
XFR 40-70	100 ms	100 ms	2-44 V	87%
XFR 60-46	100 ms	100 ms	3-66 V	90%
XFR 100-28	170 ms	170 ms	5-110 V	90%
XFR 150-18	170 ms	170 ms	7.5-165 V	90%
XFR 300-9	170 ms	170 ms	15-330 V	91%
XFR 600-4	170 ms	100 ms	30-660 V	91%

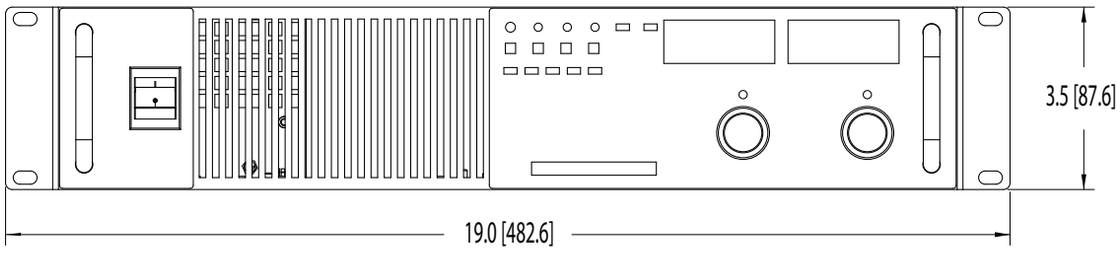
安装RS232或GPIB接口指标

型号	编程精度			回读精度	
	电压 (mV)	电流 (mA)	OVP (mV)	电压 (mV)	电流 (mA)
XFR 7.5-300	10 +0.12%	900 +0.15%	40	30 +0.12%	900 +0.1%
XFR 12-220	75 +0.12%	750 +0.15%	75	75 +0.12%	750 +0.1%
XFR 20-130	75 +0.12%	500 +0.15%	100	75 +0.2%	500 +0.1%
XFR 33-85	75 +0.3%	425 +0.1%	175	75 +0.3%	425 +0.1%
XFR 40-70	75 +0.3%	350 +0.15%	200	75 +0.3%	350 +0.1%
XFR 60-46	150 +0.3%	250 +0.1%	300	150 +0.35%	250 +0.1%
XFR 100-28	150 +0.35%	140 +0.15%	500	150 +0.35%	140 0.1%
XFR 150-18	225 +0.35%	120 +0.1%	750	225 +0.35%	120 +0.1%
XFR 300-9	225 +0.35%	80 +0.1%	1500	225 +0.35%	80 +0.1%
XFR 600-4	300 +0.35%	80 +0.1%	3000	250 +0.35%	80 +0.1%

XFR 系列：图示



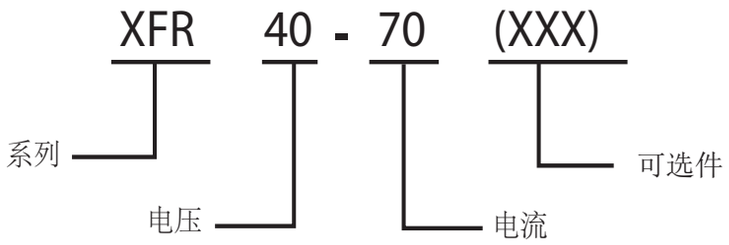
顶视图



正视图

XFR 2.8

型号说明



选件及配件

MGA / MGB*	GPIB / IEEE 488.1
MGP	多通道 GPIB / IEEE 488.2
MCA	供设备连接多个部件使用的CANbus接口（同GPIB-M一起使用）
MRA/MRB*	RS-232 接口
MIA	ISOL接口卡提供隔离的模拟控制及回读
M2	三相208 Vac输入

以上指标更改时将不做出声名

1.这些规格显示的是在25℃ ±5℃、2.8kW的额定线性输入为208 Vac或1.2kW的额定线性输入为120 Vac时的典型性能。

2.在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入电压范围内的变化。

3.在额定线性电压不变的情况下，0-100%的负载变化。

4.在线性、负载及温度不变的情况，预热30分钟后历经8个小时的最大漂移。

5.在线性及负载不变的情况下，环境温度每改变1摄氏度引起的输出变化。

6.使用阶跃0-10V模拟编程源及一个电阻性负载测量。

7.额定输入电压及额定输出功率下的典型效率。

8.根据下面的电压编程精度范例应用精度规格：

将一个20-130型号的电源设置为10V。预期结果将是10V ± 75mV ± 10V设定电压的0.12%的范围内。

* MGB仅适用于600V的输出。MGA适用于小于600V的输出。

© 2009 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。

说明

Sorensen DCS 系列

通用系统电源

- 高功率密度、低纹波、低噪声
- 以太网接口高编程分辨率
- 恒压及恒流工作模式
- 远程传感补偿
- 隔离的模拟控制及监控（选件）

1–3 kW

8–600 V

1.7–350 A

	~	115	230
	≋	208	230

GPIB LXI RS232

DCS应用

SorensenDCS系列（以下简称DCS系列）是各种需要小波形因数直流电源应用的最理想的选择。其主要应用于包括汽车元件、航空电子设备、电信及消费产品的制造测试与老化测试以及光束控制、过程控制及实验室研发测试。

DCS系列包含1kW、1.2kW及3kW三种功率范围，它采用开关技术，在很小的机箱内实现很高的功率密度，同时电源具有很高的可靠性可连续使用很多年。这种独特的设计适用于各范围低纹波和噪声的电源中（电压范围：8V至600V；电流范围：1.7A至350A）。

可通过前面板上的10档位电位计控制用户界面进行电压、电流及过压保护的设置。液晶显示屏指示过温、编程、关机及过压保护的状态。

通过IEEE-488（M9C选件）、兼容LXI标准*的以太网局域网（M130选件）或RS-232（M9C、M130选件）程控选件可实现计算机控制。

汽车元件测试

16位分辨率的以太网编程及硬件触发提供了与电池波动模拟相关的详细过程测试能力。DCS系列具有较强的负载调整性能，这使其成为一款适用于汽车元件验证、验收测试及老化测试的电源。尤其是20V的型号，可用于一整套模拟电池状态的测试。额定值为12V及14V的元件（例如，电子控制单元（ECU）及机电部件）的极限测试很容易实现。

机架式自动测试设备系统

DCS系列具有高功率密度，这使其成为自动测试设备系统集成的理想选择。多种电压及电流组合、1U及2U的高度，使其只需占用一个小空间便可提供多种电压输出。该系列具有多种控制方法，因而可容易地集成于传统以及高速系统中。

电池充电测试

电池充电时需要高精度的电压及稳定的电流输出来快速大量，需要高精度及稳定的电压进行浮动充电以避免电池“充气”。DCS系列具有高精度输出电压以优化电池的充电。利用远程接口选件，可方便实现批量生产线上的充电过程的自动化。

DCS 系列：产品规格

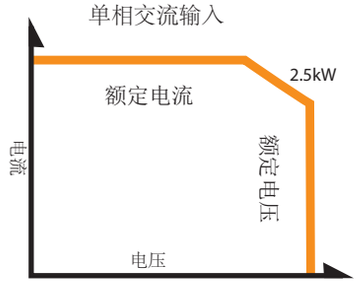
常规规格			
表精度	满量程的1% + 1位		
由输出至安全地的最大电压差分	150 VDC		
远程启动/停止及联锁	TTL兼容输入或12-250 VAC（12-130 VDC）或一个接点闭合		
冷却	内置风扇，如果内置散热器超过所设置的温度，则过温关机		
远程传感补偿	每条线上所允许的最大电压降为4V（DCS 8/10V 1kW/1.2 kW型号的为2V；全部3kW型号的为每条线1V）。满额定功率时的最大可用输出电压减去线电压降。		
远程编程	通过后面板上的J3连接器的外部跳线启用		
过压保护	可通过前面板控制在额定输出的5-110%范围内调整的急剧短路型（可通过J3跳线选择本地或远程编程）		
远程模拟编程线性度	±1%		
精度	±5%		
遵循标准	通过UL/CSA 61010及IEC/EN 61010-1 CE认证。符合（LVD及EMC指令）		
输入	**1 kW**	**1.2 kW**	**3 kW**
电压范围	200-250 VAC / 100-132 VAC	200-250 VAC / 100-132 VAC	190-250 VAC / 200-250 VAC
相位	单相	单相	三相 / 单相
电流	8A typical, 47-63 Hz 15A typical, 47-63 Hz	9A typical, 47-63 Hz 18A typical, 47-63 Hz	190-250 VAC三相、14A,47-63Hz。 用户可配置：200-250VAC,单相,20A,47- 63Hz。

输出	
稳定性	在固定的电源、负载及温度下，预热30分钟后经过8个小时为最大电压或电流的±0.05%
线性调整率	在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入电压范围内的变化。
负载调整率	在额定线性电压不变的情况下，0-100%的负载变化。
电压分辨率	0.02%
瞬态响应	对于70-100%或100-70%的负载变化，通常在500us（1 & 1.2kW）或1ms（3kW）的时间内恢复至稳态输出电压（最大电压1%的范围内）的1%范围内。

输出：电压及电流

1 kW 型号	电压	电流	1.2 kW 型号	电压	电流	3 kW 型号	电压	电流
DCS 8-125E	0-8	0-125	DCS 8-140E	0-8	0-140	DCS 8-350E	0-8	0-350
DCS 10-100E	0-10	0-100	DCS 10-120E	0-10	0-120	DCS 12-250E	0-12	0-250
DCS 20-50E	0-20	0-50	DCS 20-60E	0-20	0-60	DCS 20-150E	0-20	0-150
DCS 33-33E	0-33	0-33	DCS 33-36E	0-33	0-36	DCS 40-75E	0-40	0-75
DCS 40-25E	0-40	0-25	DCS 40-30E	0-40	0-30	DCS 55-55E	0-55	0-55
DCS 50-20E	0-50	0-20	DCS 50-24E	0-50	0-24	DCS 60-50E	0-60	0-50
DCS 60-18E	0-60	0-18	DCS 60-20E	0-60	0-20	DCS 80-37E	0-80	0-37
DCS 80-13E	0-80	0-13	DCS 80-15E	0-80	0-15	DCS 150-20E	0-150	0-20
DCS 100-10E	0-100	0-10	DCS 100-12E	0-100	0-12			
DCS 150-7E	0-150	0-7	DCS 150-8E	0-150	0-8			
DCS 300-3.5E	0-300	0-3.5	DCS 300-4E	0-300	0-4			
DCS 600-1.7E	0-600	0-1.7						

DCS系列3 kW修改后的运行曲线



DCS 系列：产品规格

环境			
运行温度	0℃至50℃（不降低额定值）		
储存温度	-55° C 至 85° C		
湿度（不结露）	相对湿度为0至85%		
物理	1kW	1.2kW	3kW
尺寸	宽度：19英寸（483mm） 高度：1.72英寸（43mm）-1U 深度：17.52英寸（445mm）	宽度：19英寸（483mm） 高度：1.72英寸（43mm）-1U 深度：17.52英寸（445mm）	宽度：19英寸（483mm） 高度：3.46英寸（87mm）-2U 深度：17.52英寸（445mm）
重量	19磅（8.6kg）	19 磅 (8.6 kg)	33 磅 (15 kg)
运重量	24 磅 (10.9 kg)	24 磅 (10.9 kg)	42 磅 (19 kg)

型号	编程精度 M130 / M131 / M9C / M85 可选项			回读精度	
	电压 0.1%+	电流 0.1%+	过压保护 0.5%+	电压 0.1%+	电流 0.1%+
DCS 系列 1 kW					
DCS 8-125E	8mV	500mA	44mV	12mV	500mA
DCS 10-100E	10mV	400mA	55mV	15mV	400mA
DCS 20-50E	20mV	200mA	110mV	30mV	200mA
DCS 33-33E	33mV	132mA	182mV	50mV	132mA
DCS 40-25E	40mV	100mA	220mV	60mV	100mA
DCS 50-20E	50mV	80mA	275mV	75mV	80mA
DCS 60-18E	60mV	72mA	330mV	90mV	72mA
DCS 80-13E	80mV	52mA	440mV	120mV	52mA
DCS 100-10E	100mV	40mA	550mV	150mV	40mA
DCS 150-7E	150mV	28mA	825mV	225mV	28mA
DCS 300-3.5E	300mV	14mA	1650mV	450mV	14mA
DCS 600-1.7E	600mV	6.8mA	3300mV	900mV	7mA
DCS 系列 1.2 kW					
DCS 8-140E	8mV	560mA	44mV	12mV	560mA
DCS 10-120E	10mV	480mA	55mV	15mV	480mA
DCS 20-60E	20mV	240mA	110mV	30mV	240mA
DCS 33-36E	33mV	144mA	182mV	50mV	144mA
DCS 40-30E	40mV	120mA	220mV	60mV	120mA
DCS 50-24E	50mV	96mA	275mV	75mV	96mA
DCS 60-20E	60mV	80mA	330mV	90mV	80mA
DCS 80-15E	80mV	60mA	440mV	120mV	60mA
DCS 100-12E	100mV	48mA	550mV	150mV	48mA
DCS 150-8E	150mV	32mA	825mV	225mV	32mA
DCS 300-4E	300mV	16mA	1650mV	450mV	16mA
DCS 系列 3 kW					
DCS 8-350E	8mV	1400mA	44mV	12mV	1400mA
DCS 12-250E	12mV	1000mA	66mV	18mV	1000mA
DCS 20-150E	20mV	600mA	110mV	30mV	600mA
DCS 40-75E	40mV	300mA	220mV	60mV	300mA
DCS 55-55E	55mV	220mA	303mV	83mV	220mA
DCS 60-50E	60mV	200mA	330mV	90mV	200mA
DCS 80-37E	80mV	148mA	440mV	120mV	148mA
DCS 150-20E	150mV	80mA	825mV	225mV	80mA

DCS 系列：产品规格

型号	输出功率		综合线性及负载调整度 %	恒压模式*			温度系数电压%/℃（典型值）	电压漂移%最大电压（典型值）	编程恒压模式	
	电压 VDC	电流 ADC@ 50 ° C		纹波(均方根)**mV	噪声（峰峰）mV	响应时间微秒（典型值）			Ohms / V	V / V
DCS 系列 1 kW										
DCS 8-125E	0-8	0-125	0.2	4	60	500	0.02	0.05	625	0-10V = 0-100% V。 or 0-5V = 0-100% V。
DCS 10-100E	0-10	0-100	0.2	4	60	500	0.02	0.05	500	
DCS 20-50E	0-20	0-50	0.2	4	60	500	0.02	0.05	250	
DCS 33-33E	0-33	0-33	0.2	4	60	500	0.02	0.05	151.5	
DCS 40-25E	0-40	0-25	0.2	4	60	500	0.02	0.05	125	
DCS 50-20E	0-50	0-20	0.2	4	60	500	0.02	0.05	100	
DCS 60-18E	0-60	0-18	0.2	4	60	500	0.02	0.05	83	
DCS 80-13E	0-80	0-13	0.2	4	60	500	0.02	0.05	62.5	
DCS 100-10E	0-100	0-10	0.2	6	60	500	0.02	0.05	50	
DCS 150-7E	0-150	0-7	0.2	12	160	500	0.02	0.05	33.3	
DCS 300-3.5E	0-300	0-3.5	0.2	20	200	500	0.02	0.05	16.67	
DCS 600-1.7E	0-600	0-1.7	0.2	50	300	500	0.02	0.05	8.33	
DCS 系列 1.2 kW										
DCS 8-140E	0-8	0-140	0.2	5	60	500	0.02	0.05	625	0-10V = 0-100% V。 or 0-5V = 0-100% V。
DCS 10-120E	0-10	0-120	0.2	5	60	500	0.02	0.05	500	
DCS 20-60E	0-20	0-60	0.2	5	60	500	0.02	0.05	250	
DCS 33-36E	0-33	0-36	0.2	5	60	500	0.02	0.05	151.5	
DCS 40-30E	0-40	0-30	0.2	5	60	500	0.02	0.05	125	
DCS 50-24E	0-50	0-24	0.2	5	60	500	0.02	0.05	100	
DCS 60-20E	0-60	0-20	0.2	5	60	500	0.02	0.05	83	
DCS 80-15E	0-80	0-15	0.2	5	60	500	0.02	0.05	62.5	
DCS 100-12E	0-100	0-12	0.2	10	60	500	0.02	0.05	50	
DCS 150-8E	0-150	0-8	0.2	15	160	500	0.02	0.05	33.3	
DCS 300-4E	0-300	0-4	0.2	25	200	500	0.02	0.05	16.67	
DCS 系列 3 kW										
DCS 8-350E	0-8	0-350	0.2	15	100	1000	0.02	0.05	625	0-10V = 0-100% V。 or 0-5V = 0-100% V。
DCS 12-250E	0-12	0-250	0.2	10	100	1000	0.02	0.05	416.7	
DCS 20-150E	0-20	0-150	0.2	10	100	1000	0.02	0.05	250	
DCS 40-75E	0-40	0-75	0.2	20	100	1000	0.02	0.05	125	
DCS 55-55E	0-55	0-55	0.2	20	100	1000	0.02	0.05	90.9	
DCS 60-50E	0-60	0-50	0.2	20	100	1000	0.02	0.05	83	
DCS 80-37E	0-80	0-37	0.2	20	100	1000	0.02	0.05	62.5	
DCS 150-20E	0-150	0-20	0.2	30	200	1000	0.02	0.05	33.3	

* 典型的分辨率是0.02% **均方根纹波典型值为从20Hz至300kHz

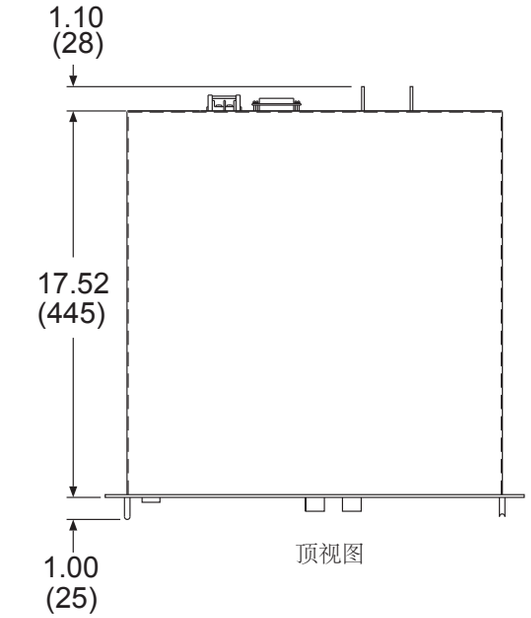
DCS 系列：产品规格

型号	恒流模式*		温度系数%/℃（典型值）	电流漂移%最大电流输出（典型值）	编程常量，电流模式		效率%（典型值）
	综合线性及负载调整度%	纹波（均方根）**mA			Ohms/A	V/A	
DCS 系列 1 kW							
DCS 8-125E	0.2	160	0.03	0.05	40	0-10V = 0-100% I。 or 0-5V = 0-100% I。	82
DCS 10-100E	0.2	128	0.03	0.05	50		82
DCS 20-50E	0.2	25	0.03	0.05	100		82
DCS 33-33E	0.2	10	0.03	0.05	151.5		84
DCS 40-25E	0.2	7	0.03	0.05	200		84
DCS 50-20E	0.2	7	0.03	0.05	250		84
DCS 60-18E	0.2	6	0.03	0.05	277.8		86
DCS 80-13E	0.2	4	0.03	0.05	384.6		86
DCS 100-10E	0.2	3	0.03	0.05	500		86
DCS 150-7E	0.2	2	0.03	0.05	714.3		86
DCS 300-3.5E	0.2	1	0.03	0.05	1428.6		86
DCS 600-1.7E	0.2	1	0.03	0.05	2941.2		86
DCS 系列 1.2 kW							
DCS 8-140E	0.2	180	0.03	0.05	35.7	0-10V = 0-100% I。 or 0-5V = 0-100% I。	82
DCS 10-120E	0.2	153	0.03	0.05	41.7		82
DCS 20-60E	0.2	30	0.03	0.05	83.3		82
DCS 33-36E	0.2	11	0.03	0.05	138.9		84
DCS 40-30E	0.2	9	0.03	0.05	166.7		84
DCS 50-24E	0.2	8.5	0.03	0.05	208.3		84
DCS 60-20E	0.2	6.6	0.03	0.05	250.0		85
DCS 80-15E	0.2	6	0.03	0.05	333.3		85
DCS 100-12E	0.2	3.6	0.03	0.05	416.7		85
DCS 150-8E	0.2	2.3	0.03	0.05	625.0		85
DCS 300-4E	0.2	1.2	0.03	0.05	1250.0		85
DCS 系列 3 kW							
DCS 8-350E	0.2		0.03	0.05		0-10V = 0-100% I。 or 0-5V = 0-100% I。	82
DCS 12-250E	0.2		0.03	0.05			82
DCS 20-150E	0.2		0.03	0.05			82
DCS 40-75E	0.2		0.03	0.05			86
DCS 55-55E	0.2		0.03	0.05			82
DCS 60-50E	0.2		0.03	0.05			86
DCS 80-37E	0.2		0.03	0.05			86
DCS 150-20E	0.2		0.03	0.05			86

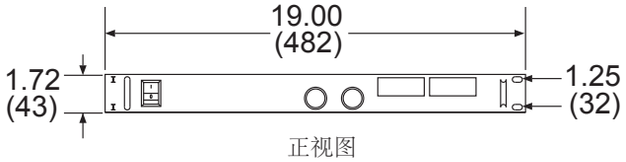
*典型的分辨率是0.02% **均方根纹波典型值为从20Hz至300kHz

DCS 系列：图示

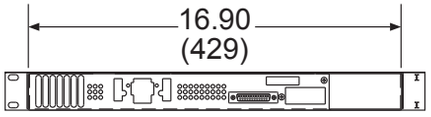
1 kW 及 1.2 kW



顶视图

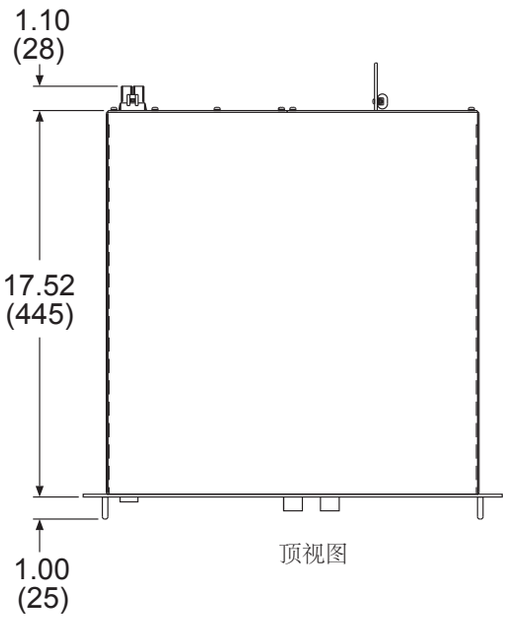


正视图

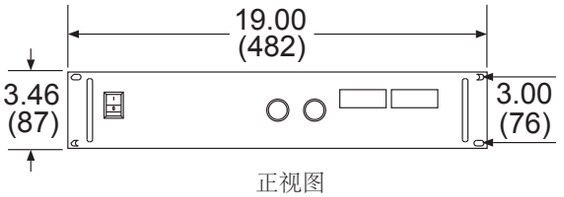


后视图

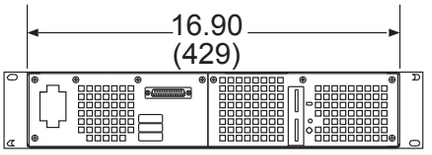
3 kW



顶视图



正视图

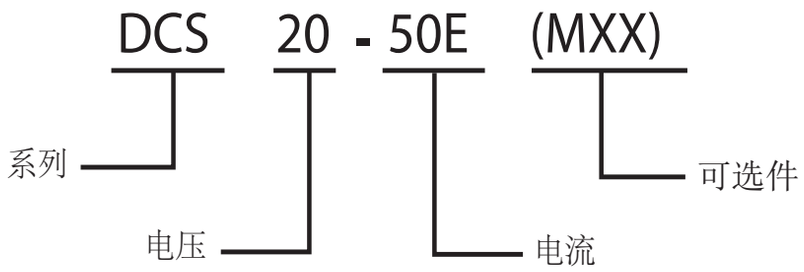


后视图

尺寸：单位为英寸（㎜）

J3 连接器			
1	90-250 VAC远程关机	14	TTL关机
2	关机返回	15	+12 VDC
3	过压保护编程	16	1mA电流源（过压保护）
4	远程/本地状态指示灯	17	过压保护指示灯
5	模式状态指示灯	18	热S/DN状态
6	地	19	0-5V电压监控
7	0-5V电流监控	20	远程电压选择
8	电压控制	21	1mA电流源（电压）
9	电压编程输入	22	1mA电流源（电流）
10	电流编程单元	23	远程电流选择
11	电流控制	24	返回
12	返回传感	25	POS输出（仅适用于8-100V型号）
13	POS传感（仅适用于8-100V型号）		

型号说明



选件及配件	
M1	供115 VAC输入使用的工厂配置（仅适用于1kW及1.2kW的设备）
M9C	内置IEEE-488/RS-232接口（仅支持12位从设备）
M13	锁轴（前面板电位计）
M32	供两个设备使用的主/从并行电缆
M33	用接线板替代输入连接器（仅适用于3kW）
M51A	电压/电流/过压保护的隔离模拟程控及和隔离的V/I监测输出端相对电源回线的隔离电压为500V。这种隔离允许用户控制那些没有连接至公共地端的电源。此外，在具有高环境噪声或大接地回路电流的系统中，可将控制地与电源地隔离开，从而消除问题。
M85	供使用M9或M130主选用的12位从接口（包含3英尺控制电缆）
M102	供1kW或1.2kW的型号（≤30A、≤100V）使用的前面板接线柱与M9C、M85、M130、M131、M133、M135及M136不兼容
M130	LXI™兼容的10/100 Base T以太网远程控制主接口；包括用于通过网络浏览器（MS Internet Explorer 6.0 或以后版本）直接对电源进行控制的网络服务器。
M131	与M130选件配套的16位从接口（包含3英尺控制电缆）
M133	通过SCPI命令控制输出断开及反极性继电器。不能超过1kW或1.2kW，≤100V，≤60A
M135	M130 & M133的组合。不能超过1kW或1.2kW，≤100V，≤60A
M136	M130 & M133的组合。不能超过1kW或1.2kW，≤100V，≤60A
105-300-26	机架滑道（仅适用于3kW）
软件	
可从 http://www.elgar.com/products/DCS/DCS_Downloads.htm 免费下载 IVI-Com 及 Labview 驱动程序。	

© 2009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。ElgarElgar、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。

说明

Sorensen DLM 3 & 4 kW 系列

直流电源

3–4 kW

5–600 V

5–450 A

~		208	230
≋	208	400	480

GPIB RS232

- 高功率密度：3kW及4KW型号，2U（3½英寸高）

（19英寸宽）；顶部和底部不需要留间隙；

- 预览按钮：过压保护（OVP）、电压及电流预览按键；
- 远程传感补偿：补偿线容易与无焊连接器连接；
- 可现场配置并联或串联运行
- 功率因数校正≥0.98 1 Φ 3kW

SorensenDLM 3kW及4kW系列可编程直流电源的设计目的是为各种应用提供高稳定性，连续可变的输出电压及电流，它所使用的是紧凑型的2U（3½英寸高）的机架。

3kW及4kW型号的输出电压及电流的范围分别为0-5 VDC至0-600 VDC及0-5A至0-450A。输出均方根噪声低至10mV。对于100%至70%或70%至100%的负载变化，输出将会在1ms内恢复至其稳态电压的1%。前面板的布局使该系列的电源使用简单。控制开关包括：开机、启用/待机以及本地/远程。

3½位LED的显示屏及指示灯显示程控的设定值及运行控制状态程控电压、电流及过压设定值开机、关机、过温、过压、恒流及恒压模式的状态。

控制状态LED显示前面板锁定、远程控制及待机状态IEEE- 488.2控制LED显示故障、服务请求及远程地址的状态。

3kW的型号允许使用200*/230 VAC单相输入电及200*/208 VAC三相输入电。

4KW的型号允许使用200*/208 VAC三相输入电或使用可选的400或480 VAC三相输入电。

*工作温度在40℃以下。

DLM 3 & 4 kW 系列：产品规格

常规规格		
前面板控制装置	通过旋钮及3½位数字显示屏控制输出电压及电流的设置。开机/关机开关、输出启用/待机开关及本地/远程开关。可随时通过电压、电流及过压预览按钮预览其程控设置；可利用前面板上的旋扭调整过压限值。	
显示屏及指示灯	电压及过压设置由3½位LED显示屏显示，电流设置由3½位LED显示屏显示。LED指示灯用于显示：开机、关机、远程、过压保护、过温及前面板锁定、恒压及恒流模式。IEEE-488.2指示灯显示故障、服务请求及地址（M9E选件）。	
过压保护	输出过压保护（通过转启用/待机开关进行复位）	
冷却	具有过温保护功能的内置风扇	
远程感应补偿	最大负载线压降高达电源的满电压额定值，可用最大电压减去负载引线的电压降，以下情况除外： 负载可获得最大额定电压且电压调节规格要求额定值在5V至16V之间型号的线性电压降小于2V、所有其他型号的线性电压降小于5V。	
远程感应保护	不会因误接远程感应引线造成部件的损坏。	
远程编程	可通过可选的0-5 VDC、0-10 VDC或0-5kΩ对电压、电流（满量程的0-100%）及过压保护（满量程的5-110%）进行编程	
远程监控	可通过用户可选择的范围（0-5 VDC或0-10 VDC）对电压或电流进行监控。	
运行特点	主/从并联运行，可将多达2个电源并联起来，采用主动均流控制至每个电源的10%以内，串联运行，可将同一个型号的多达3个电源串联起来（参考手册）负端子的对地最大电压为150V	
软件	可免费从www.elgar.com下载LabVIEW®驱动程序及M9E/M85的程序。	
遵循标准	CE认证	
环境		
工作温度	0°C至50°C，不降低额定值（<200 VAC范围的最高工作温度为40°C）	
储存温度	-40°C 至 65°C	
物理		
尺寸	宽度：19英寸（483mm） 高度：3.5英寸（88mm） 深度：18英寸（508mm）	
重量	40 磅.(18.2 kg)	
启运重量	49 磅.(22.3 kg)	
输入	3 kW	4 kW
电压范围	180-264 VAC，47-63Hz，（<200 VAC范围的最高温度为40°C）	180-264 VAC、345-455 VAC、432-528 VAC、47-63Hz（<200 VAC范围的最高温度为40°C）
相位	单项或三相	三相
功率因数	三相输入的典型值为0.95， 单相输入的典型值为0.98。	三相输入的典型值为0.95。
电流	单相，21A rms 三相，12A rms	180-264 VAC, 15A rms; 345-455 VAC, 8.5A rms; 432-528 VAC, 6.5A rms;
输出		
稳定性	在固定的电源、负载及温度下，预热15分钟后经过8个小时为最大电压或电流的±0.05% 5V、8V及16V型号的电流精度典型值为1%。	
线性调整率	在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入电压范围内的变化。 电压：最大额定输出的0.05% + 2mV 电流：最大额定输出的0.1%	
负载调整率	在额定电压不变的情况下，0-100%的负载变化。 电压：最大额定输出的0.05% + 2mV 电流：最大额定输出的0.1%	
电压调整率	最大额定输出的0.05% + 2mV	
瞬态响应	对于70-100%或100-70%的负载变化，通常在1.5ms内恢复至稳态输出电压（大于最大电压的50%）的1%范围内。	
温度系数	额定输出电压的0.02%/°C；额定输出电流的0.03%/°C在电源及负载不变的情况下，环境温度每改变1°C引起的输出变化。	
效率	5-8V的型号： 典型值为82%； 16-80V的型号： 典型值为87%； 150-600V的型号： （最大输出功率时的）典型值为85%。	

DLM 3 & 4 kW 系列：产品规格

输出：电压及电流					
3 kW 型号	电压	电流	4 kW 型号	电压	电流
DLM 5-350E	0-5	0-350	DLM 5-450E	0-5	0-450
DLM 8-350E	0-8	0-350	DLM 8-450E	0-8	0-450
DLM 16-185E	0-16	0-185	DLM 16-250E	0-16	0-250
			DLM 16-180E	0-22	0-180
DLM 32-95E	0-32	0-95	DLM 32-125E	0-32	0-125
DLM 40-75E	0-40	0-75	DLM 40-100E	0-40	0-100
DLM 60-50E	0-60	0-50	DLM 60-66E	0-60	0-66
DLM 80-37E	0-80	0-37	DLM 80-50E	0-80	0-50
DLM 150-20E	0-150	0-20	DLM 150-26E	0-150	0-26
DLM 300-10E	0-300	0-10	DLM 300-13E	0-300	0-13
DLM 600-5E	0-600	0-5	DLM 600-6.6E	0-600	0-6.6

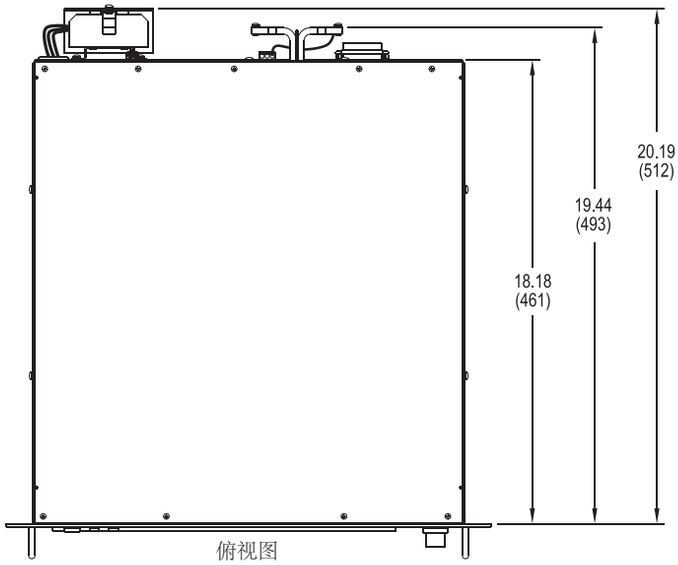
型号	输出额定值		线性及负载调整度		表精度	
	电压 (VDC)	电流 (ADC)	电压（最大电压的0.05% + 2mV）	电流（最大电流的0.1%）	电压（最大电压的0.5% + 1 位）	电流（最大电流的0.75% + 1 位）
DLM 5-350E	0-5	0-350	5 mV	350 mA	0.04V	4A
DLM 5-450E	0-5	0-450	5 mV	450 mA	0.04V	5A
DLM 8-350E	0-8	0-350	6 mV	350 mA	0.05V	4A
DLM 8-450E	0-8	0-450	6 mV	450 mA	0.05V	5A
DLM 16-185E	0-16	0-185	10 mV	185 mA	0.09V	3A
DLM 16-250E	0-16	0-250	10 mV	250 mA	0.09V	3A
DLM 22-180E	0-22	0-180	13 mV	180 mA	0.2V	3A
DLM 32-95E	0-32	0-95	18 mV	95 mA	0.3V	0.8A
DLM 32-125E	0-32	0-125	18 mV	125 mA	0.3V	1A
DLM 40-75E	0-40	0-75	22 mV	75 mA	0.3V	0.7A
DLM 40-100E	0-40	0-100	22 mV	100 mA	0.3V	0.9A
DLM 60-50E	0-60	0-50	32 mV	50 mA	0.4V	0.5A
DLM 60-66E	0-60	0-66	32 mV	66 mA	0.4V	0.6A
DLM 80-37E	0-80	0-37	42 mV	37 mA	0.5V	0.4A
DLM 80-50E	0-80	0-50	42 mV	50 mA	0.5V	0.5A
DLM 150-20E	0-150	0-20	77 mV	20 mA	0.9V	0.3A
DLM 150-26E	0-150	0-26	77 mV	26 mA	0.9V	0.3A
DLM 300-10E	0-300	0-10	152 mV	10 mA	3V	0.09A
DLM 300-13E	0-300	0-13	152 mV	13 mA	3V	0.11A
DLM 600-5E	0-600	0-5	302 mV	5 mA	4V	0.05A
DLM 600-6.6E	0-600	0-6.6	302 mV	7 mA	4V	0.06A

DLM 3 & 4 kW 系列：产品规格

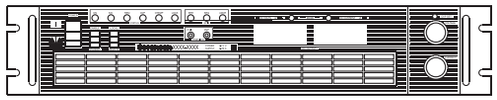
型号	预览精确度		过压保护调整范围（最大电压的6%至110%）	纹波&噪声		稳定性		温度系数		最大总远程感应电压补偿
	电压（最大电压的05%+1位）	电流（最大电流的1.0% +1位）		纹波（rms）*	噪声（峰峰）	电压（最大电压的0.05%）	电流（最大电流的	电压（最大电压的0.02% C）	电流（最大电流的0.03% C）	
DLM 5-350E	0.04V	5A	0.3-5.5V	12 mV	100 mV	3 mV	175 mA	1 mV	105 mA	2V
DLM 5-450E	0.04V	6A	0.3-5.5V	12 mV	100 mV	3 mV	225 mA	1 mV	135 mA	2V
DLM 8-350E	0.05V	5A	0.4-8.8V	12 mV	100 mV	4 mV	175 mA	1.6 mV	105 mA	2V
DLM 8-450E	0.05V	6A	0.4-8.8V	12 mV	100 mV	4 mV	225 mA	1.6 mV	135 mA	2V
DLM 16-185E	0.09V	3A	0.8-17.6V	10 mV	100 mV	8 mV	93 mA	3.2 mV	55 mA	2V
DLM 16-250E	0.09V	4A	0.8-17.6V	10 mV	100 mV	8 mV	125 mA	3.2 mV	75 mA	2V
DLM 22-180E	0.2V	3A	1.1-24.2V	10 mV	100 mV	11 mV	90 mA	4.4 mV	54mA	2V
DLM 32-95E	0.3V	1.1A	1.6-35V	10 mV	100 mV	16 mV	48 mA	6 mV	30 mA	5V
DLM 32-125E	0.3V	1.4A	1.6-35V	10 mV	100 mV	16 mV	63 mA	6 mV	38 mA	5V
DLM 40-75E	0.3V	0.9A	2-44V	10 mV	100 mV	20 mV	38 mA	8 mV	23 mA	5V
DLM 40-100E	0.3V	1.1A	2-44V	10 mV	100 mV	20 mV	50 mA	8 mV	30 mA	5V
DLM 60-50E	0.4V	0.6A	3-66V	15 mV	100 mV	30 mV	25 mA	12 mV	15 mA	5V
DLM 60-66E	0.4V	0.8A	3-66V	15 mV	100 mV	30 mV	33 mA	12 mV	19.8 mA	5V
DLM 80-37E	0.5V	0.5A	4-88V	15 mV	120 mV	40 mV	19 mA	16 mV	12 mA	5V
DLM 80-50E	0.5V	0.6A	4-88V	15 mV	120 mV	40 mV	25 mA	16 mV	15 mA	5V
DLM 150-20E	0.9V	0.3A	7.5-165V	30 mV	200 mV	75 mV	10 mA	30 mV	6 mA	5V
DLM 150-26E	0.9V	0.4A	7.5-165V	30 mV	200 mV	75 mV	13 mA	30 mV	7.8 mA	5V
DLM 300-10E	1.6V	0.11A	15-330V	60 mV	300 mV	150 mV	5 mA	60 mV	3 mA	5V
DLM 300-13E	1.6V	0.14A	15-330V	60 mV	300 mV	150 mV	6.5 mA	60 mV	3.9 mA	5V
DLM 600-5E	3.1V	0.06A	30-660V	100 mV	500 mV	300 mV	2.5 mA	120 mV	1.5 mA	5V
DLM 600-6.6E	3.1V	0.08A	30-660V	100 mV	500 mV	300 mV	3.3 mA	120 mV	2.0 mA	5V

J3 连接器			
1	远程输出启用	14	远程关断输入（+）利用S1进行正或负真逻辑选择
2	远程关断返回（-）	15	+5 VDC辅助输出
3	远程过压保护编程输入	16	过压保护编程用1mA电流源
4	远程编程指示灯	17	过压保护状态指示灯
5	运行模式指示灯	18	过温关机指示灯
6	状态指示灯返回（-）	19	直流电压监控输出
7	电流监控输出	20	远程/本地电压控制选择
8	未使用	21	电压编程用1mA电流源
9	电压编程输入	22	电流编程用1mA电流源
10	电流编程输入	23	远程/本地电流控制选择
11	未使用	24	未使用
12	编程/监控返回（-）	25	未使用
13	未使用		

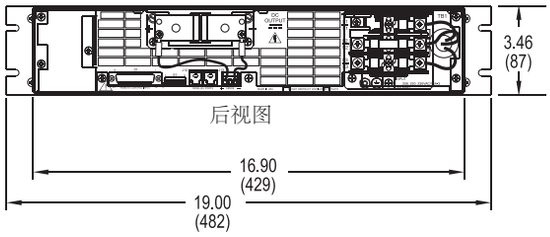
DLM 3 & 4 kW 系列：图示



俯视图



正视图



后视图

输入连接
压缩线耳式端子
最大线号为#6 AWG

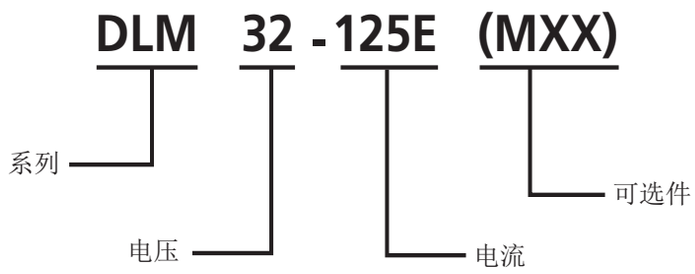
机架接地连接
#10-32的双头螺栓

输出连接
5V至80V
镀镍的铜汇流排，
汇流排的孔径 0.312（7.92）
150V至600V
带#8-32螺钉的接线板

尺寸：单位为英寸（mm）

DLM 3 & 4 kW 系列

型号说明



可选件及配件

M1	345-455 VAC，47-63Hz，三相，3线加地线，可能会用Delta或WYE（仅适用于4KW）
M2	432-528 VAC，47-63Hz，三相，3线加地线，可能会用Delta或WYE（仅适用于4KW）
M9E	SCPI兼容的IEEE-488.2及RS-232接口（可能不能与M51A及M85组合）
M13	锁轴（前面板电位计）
M51A	隔离的模拟编程（可能不能与M9C及M85组合）。这种隔离允许用户控制那些没有接公共地的电源。此外，在具有高环境噪声或大接地回路电流的系统中，可将控制地与电源地隔离开，从而消除问题。
M85	12位从接口（可能不能与M9E及M51A组合）
5361969-01	并联电缆，每个辅机电源一根电缆
105-300-26	机架滑道

© 2009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。

Sorensen SG 系列

可编程精密大功率直流电源

5–150 kW

10–1000 V

5–6000 A

≈	208	400	480

ETHERNET GPIB LXI RS232

- 高功率密度：3U机箱高达15kW；6U的机箱高达30kW；
- 电压范围大：从0-10V至0-1000V，从4kW至30kW；
- 快速负载瞬态响应：防止不需要的电压偏移；
- 低纹波和噪声；
- 硬件触发（以太网选件）；
- 可并联至150kW；
- 序列功能：灵活的系统控制，加速测试过程度；
- 声音噪声低：温度控制的变速风扇。

Sorensen SG系列（以下简称SG系列）代表了下一代大功率可编程直流电源的发展趋向。这是一款具有优越的负载瞬态响应、低噪声及行业最高的功率密度的电源。时尚的前进气口设计使电源可无间隙地叠放，增强了功率密度。

SG系列电源的核心部位是一个5kW功率模块。根据输出电压要求，可将1至6个模块配置到一个机箱内，从而可输送5kW至30kW的功率。然后，可容易地将这些机箱的组合并联起来以提供高达150kW的功率。并联的电源像一个单独的电源一样运行，提供一个总的系统电流。有两种可用的控制方式，SGA具有基本的模拟控制装置，SGI具有智能控制功能。

SGI：先进的智能控制

（Sorensen通用智能）SGI结合了机载智能控制装置及全部SG系列电源所共有的功率电子技术。通过这些控制装置可启用复杂序列输出、恒功率模式并可存储/调用仪器的设置。序列循环使SGI成为反复测试的理想选择。真空荧光图形显示屏可显示8种语言、与上下文相关的“软”键及前面板键盘使SGI编程更简单。

SGA：显著的价值-模拟控制

（Sorensen通用模拟）SGA具有行业领先的性价比，它可用于要求简单的前面板模拟控制或外部控制。SGA具有同SGI一样的高性能功率电子技术，它提供了以下基本功能：如，用于设定电压及电流的10档位电位计、3 ½位LED显示加上前面板过压保护（OVP）预览/调节及复位。

SG系列：产品规格

常规规格	
远程感应	提供各式端子以便感应负载点的输出电压。40-100V型号每条线路的最大线路压降为额定电压的5%，10-20V型号每条线路的最大线路压降为1V，30V型号每条线路的最大线路压降为1.5V；160V及以上型号每条线路的最大线路压降为为额定电压的2%。（允许出现更大的线路压降，但输出电压调整率规格将因此不再适用。）
并联运行	为通过单一规格电源提供额外的电流，最多可将5个电源单元并联，除非是直流输出电流固定精度电源单元。附加的并联SG单元会造成每一单元的精度下降0.3%。 如需并联5个以上电源单元，请联系厂家。
串联运行	至多串联2个单元（参见输出浮动电压）
输入	
额定电压 3相3线制 + 接地	208/230VAC（工作电压范围187 - 253 VAC） 380/400 VAC（工作电压范围342 - 440 VAC） 440/480 VAC（工作电压范围396 - 528 VAC）
频率	47 - 63Hz，400Hz（208VAC下为400Hz @，对于6U单元，此为可选的改进，不附带CE、UL或CSA认证标记）
功率因数	10V - 30V、50V、1000V及其他具有可选的“PF”修改的型号，通常>0.9。 208/220 VAC输入型号（40V、60V - 800V型号，具有“PF”修改的型号则通常>0.9）通常>0.75 380/480 VAC输入型号（40V、60V - 800V型号，具有“PF”修改的型号则通常>0.9）通常>0.72 440/480 VAC输入型号（40V、60V - 800V型号，具有“PF”修改的型号则通常>0.9）通常>0.69
保护等级（典型值）	½ 循环穿越，典型值，适用于全部三相；3循环穿越，适用于单相；缺相停机（800V 型号，6.4 ms，适用于全部3相）

编程及回读规格（采用感应配线时）

	编程		回读/监控		
	精度	分辨率	精度	分辨率	
前端面板显示屏	SGA:+/-（0.5%fs + 1 显示位数） SGI (40-1000V)+/-0.1% 满量程电压 SGI (40-1000V)+/-0.4% 满量程电流	SGA：3.5显示位数 SGI: 4.0显示位数	SGA:+/-（0.5%fs + 1 显示位数） SGI，电压：+/- 0.1%满量程 SGI，电流：+/- 0.4%满量程	SGA：3.5显示位数 SGI：4.0显示位数	旋钮控制及显示屏回读
	SGI (10-30V)0.1%设定点 +0.1%额定电压 SGI (10-30V)0.1%设定点 +0.4%额定电流		SGI (10-30V) 0.1%实际值 +0.15%额定电压		
远程模拟接口	电压：+/-0.25%满量程 电流：(40-1000V) 0.8%满量程，(10-30V)1.0%满量程	无	(40-1000V) +/-1.0%满量程	无	25-pin D-sub连接器（0~5V或0~10V）
			(10-30V)+/-0.5%满量程		
远程数字接口	电压：+/- 0.1%满量程 电流：+/- 0.4%满量程	+/-0.002%满量程	电压：+/- 0.1%满量程 电流：+/- 0.4%满量程	+/-0.002%满量程	RS-232C（SGI标配），可选IEEE-488.2以及可选的LXI 兼容10/100 base-T以太网（参见“可选项”）
OVP	+/-1%满量程	+/-0.002%满量程			编程范围：5-110% 从前端面板、远程模拟输入端或可选的数字输入端配置
用户I/O	关断或继电器极性反转控制（仅适用于以太网选项）				数字式10芯Molex型连接器 参见www.programmablepower.com
软件	IVI & CVI驱动程序请见www.ProgrammablePower.com的支持部分				

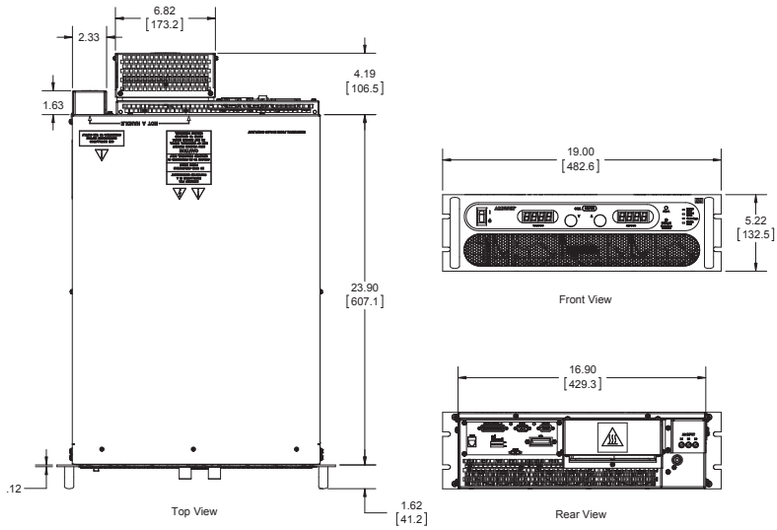
物理参数	3U型号(10V-30V)	3U型号(40V-1000V)	6U型号(60V-600V)
宽度	19.00 in (48.3 cm)	19.00 in (48.3 cm)	19.00 in (48.3 cm)
深度	28.09 in (71.35 cm)	26.4 in (67.1 cm)	27.18 in (69.04 cm)
高度	5.25 in (13.3 cm)	5.25 in (13.3 cm)	10.5 in (26.7 cm)
重量	(4kW, 10V 15V) ≈<65 lbs (29 kg) (5kW, 20V 30V) ≈<65 lbs (29 kg) (8kW, 10V 15V) ≈<85 lbs (39 kg) (10kW, 20V 30V) ≈<85 lbs (39 kg) (12kW, 10V 15V) ≈<110 lbs (50 kg) (15kW, 20V 30V) ≈<110 lbs (50 kg)	(5kW) ≈ 40 lbs (18 kg) (10kW) ≈ 60 lbs (27 kg) (15kW) ≈ 80 lbs (36 kg)	(20kW) ≈ 120 lbs (54 kg) (25kW) ≈ 140 lbs (64 kg) (30kW) ≈ 160 lbs (73 kg)
发货重量	有关产品及发货重量，请联系厂商		

输出						
纹波及噪音（电压模式，典型值）	参见下方的“输出：电压及电流范围表”。纹波及噪音在满负荷，标称交流输入下指定。噪音在6 ft电缆，1 µ f负荷下测得					
纹波（电流模式）	<+/- 0.04%满量程RMS电流					
输出电压上升时间(40-1000V)	≈< 100ms，10-90%满量程（典型值） - 满电阻负荷（如需了解型号的具体转换速率，请联系厂商）					
输出电压上升时间(10-30V)	最大上升时间(ms)	测量条件				
	10	通常根据10%-90%的输出电压变化 – 负载电阻测得				
输出电压下降时间(10-30V)	最大下降时间(ms)			测量条件		
	空载1	100% CC 负载	100% CR负载	通常根据90%-10%的输出电压变化 – 负载电阻测得		
	50	10	10			
输出电流上升时间(10-30V)	最大上升时间(ms)	测量条件				
	20	通常根据10%-90%的输出电流变化 – 负载电阻测得				
输出电流下降时间(10-30V)	最大下降时间(ms)	测量条件				
	10	通常根据90%-10%的输出电流变化 – 负载电阻测得				
直流电流转换速率	45A / ms（典型值） - 负载电阻					
线路调整率（采用感应配线）	（±10%标称交流输入，恒定负载） 电压模式：+/- 0.01%满量程(40-800V) 电流模式：+/- 0.05%满量程(40-800V) 电流模式和电流模式：+/- 0.05%满量程(10-30V)					
负载调整率（采用感应配线）	（空载至满载，标称交流输入） 电压模式：+/- 0.02%满量程(40-800V) 电流模式：+/- 0.1%满量程 电压模式：+/- 0.05%满量程(10-30V)					
负载瞬态响应	在50%至100%或者100%至50%负载变化下，将于1ms内恢复到+/-0.75%满量程稳态输出					
效率	87%，标称线路和最大负载下的典型值					
稳定性	固定线路、负载和温度不变的情况下30分钟预热后，通常在8小时内保持在设定值的±0.05%范围内					
温度系数	0.02%/ C最大额定输出电压，电压设定点下，典型值 0.03%/ C最大额定输出电流，电流设定点下，典型值					
输出浮动电压	负极端子在机箱电势+/- 300 V范围内（我们建议使用可选的隔离模拟接口(IAI)。）电源“串联”时，系统电流具有一个最低供电电流限制。					

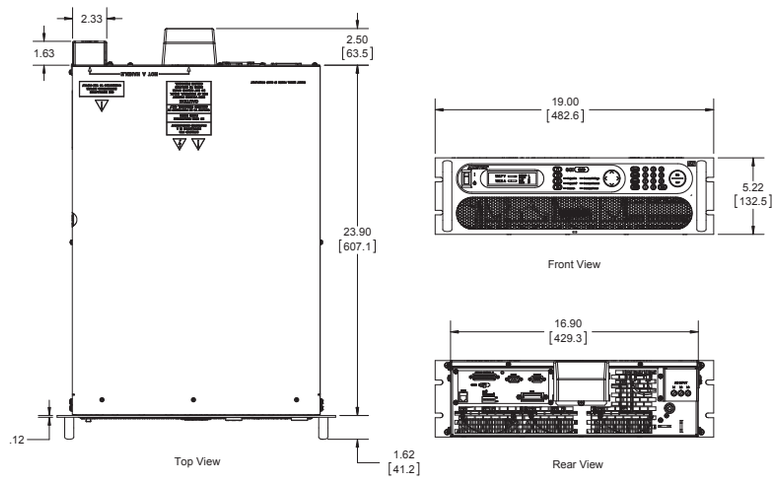
输出：电压及电流范围								
	3U			6U			纹波及噪音	
功率	4/5 kW	8/10 kW	12/15 kW	16/20 kW	20/25 kW	24/30 kW	rms (20 Hz-300 kHz)	p-p (20 Hz-20 MHz)
电压	电流							
10	400	800	1200	1600*	2000*	2400*	20 mV	50 mV
15	267	534	801	1068*	1335*	1602*	20 mV	50 mV
20	250	500	750	1000*	1250*	1500*	20 mV	60 mV
30	167	334	501	668*	835*	1002*	20 mV	60 mV
40	125	250	375	500*	625*	750*	20 mV	75 mV
50	100	200	300	400*	500*	600*	20 mV	75 mV
60	83	167	250	333	417	500	20 mV	75 mV
80	63	125	188	250	313	375	20 mV	100 mV
100	50	100	150	200	250	300	20 mV	100 mV
160	31	63	94	125	156	188	25 mV	150 mV
200	25	50	75	100	125	150	25 mV	175 mV
250	20	40	60	80	100	120	30 mV	200 mV
330	15	30	45	61	76	91	30 mV	200 mV
400	12	25	38	50	63	75	30 mV	300 mV
500	10	20	30	40	50	60	50mV	350mV
600	8	17	25	33	42	50	60 mV	350 mV
800	6.2	12.5	18.7	25*	31.2*	37.5*	80 mV	500 mV
1000	5	10	15	20*	25*	30*	100 mV	650 mV

*通过并联3U电源实现

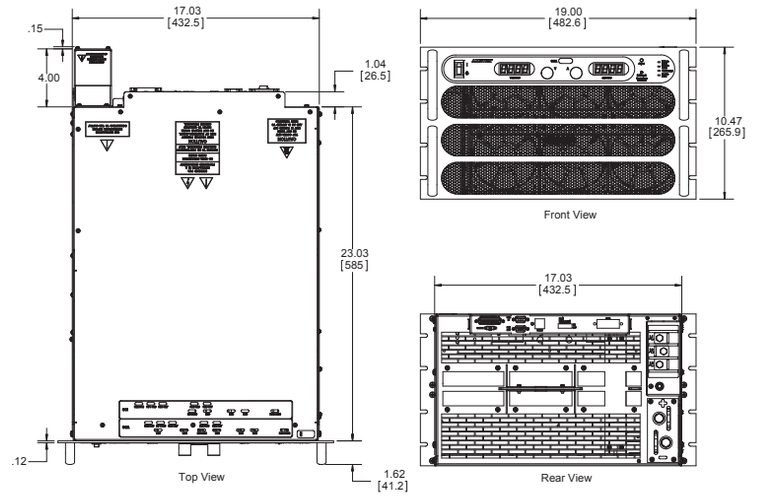
SG 系列：产品图示



3U Case (10-30V)

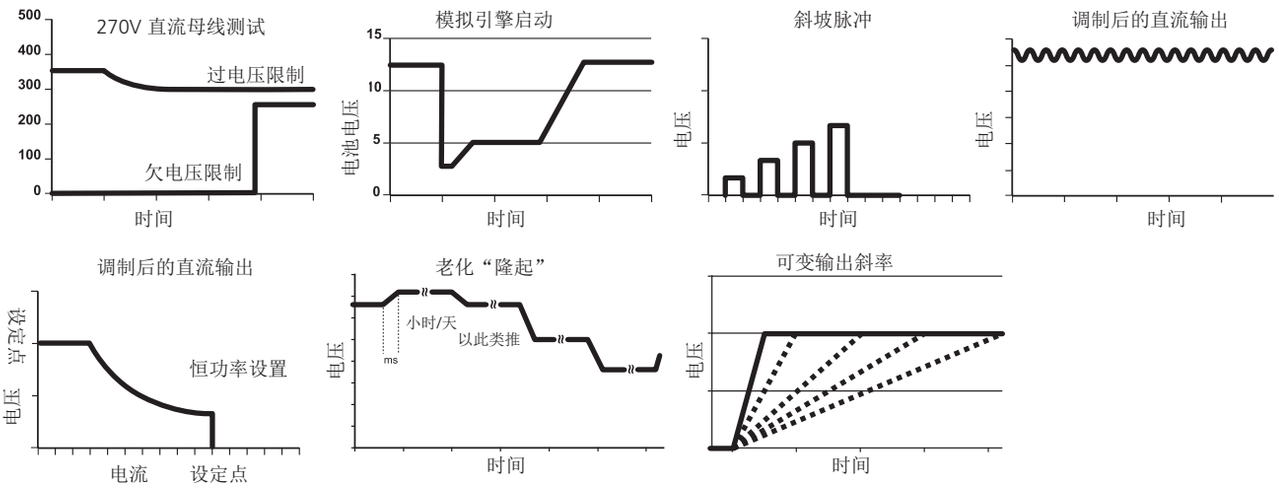


3U Case (40-1000V)



6U Case (60-600V)

高级功率模拟



SGI型号具有恒功率模式，可单独设置最大电压、电流及功率

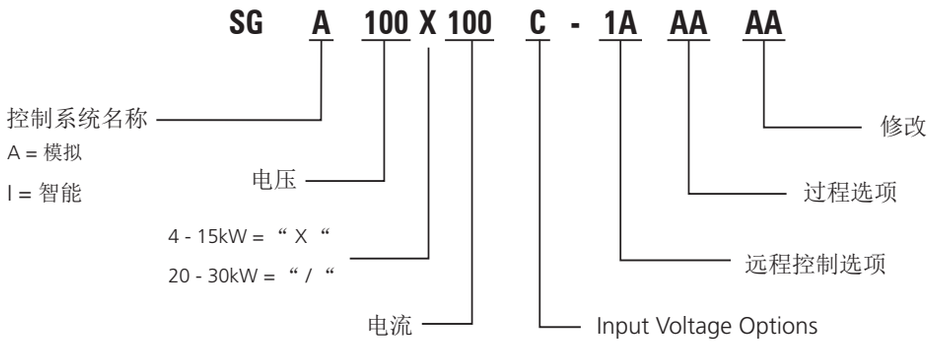
SGI / SGA对比表

特征	SGA	SGI
模块化设计	•	•
快速负载瞬变	•	•
可并联	•	•
模拟和数字求和	可选	•
直接前端面板V/I控制	•	•
3½ 数字LED读出	•	
图形显示		•
序列编辑		•
保存/调取设置		•
系统功率读出		•
恒功率模式		•
IEEE-488.2/RS-232C	可选	RS-232C（标配），IEEE-488.2可选
LXI C级以太网/ RS-232	可选	RS-232C（标配），以太网可选
前端面板防尘过滤网	可选（仅限3U单元）	可选（仅限3U单元）

环境条件

工作温度	0至50° C
储存温度	-25° C至65° C
湿度范围	相对湿度至高95%，无结露，0° C - 50° C
海拔	在海拔5000 ft（约1500 m）下可全功率运行，之后海拔每升高1000ft，功率下降10%；在海拔达到40000 ft（约12000 m）时，无法运行。
冷却	进风口在前面或侧面，排风口在后面。温度控制，变速风扇。可将电源无间隙地叠放在一起。
遵循标准	通过NRTL的UL/CSA 61010及IEC/EN 61010-1认证，符合CE标准，符合SEMI Semi-F47标准。 LVD类：安装类II：污染等级2；II级设备：仅限室内使用，后面板不可由用户操作 （安装说明请参见用户手册） EMC指令，EN 61326:1998
前端面板防尘过滤网	30 PPI（每英寸的孔数）–必须确保足够的气流及/或降低最高温度。仅适用于3U的电源。

SG系列



（超出3位数字的电源，则以数字形式表示电压/电流，例如上图中的“100”即表示100A。
1000及以上的电源，则以则“XKX”形式表示电压，例如，1K2 = 1200V，而1K0 = 1000V）

选项和配件	
控制选项	A：模拟 I = 智能
输入选项：	C：输入电压187/242VAC，三相 D：输入电压342/440VAC，三相 E：输入电压396 / 528VAC，三相
远程控制选项	OA：无选项 1A：IEEE-488.2 + RS-232C（备注：RS-232C为SGI的标准配置） 1C：以太网+ RS-232C 1D：隔离模拟控制 1E：锁轴（仅适用于SGA系列） 2A：1A+1D组合选项 2C：1A+1E组合选项（仅限SGA） 2G：1C+1D组合选项 2H：1C+1E组合选项（仅限SGA） 2 J：1D+1E组合选项（仅限SGA） 3C：1A+1D+1E组合选项（仅限SGA） 3G：1C+1D+1E组合选项（仅限SGA）
过程选项	AA：无选项 AB：ANSI / NCSL Z540-1校验证书（包括测试数据）
修改	AJ：前面板防尘滤网– 出厂安装 – 仅适用于3U的电源 CV：400Hz AC输入，208 VAC下（不贴付CE、CSA或UL标记）（仅限6U的电源），3U电源标配 PF：有源功率因数校正至0.9（仅适用于40V、60V至800V型号。10V-30V、50V和1000V型号已包含。）
附件	890-453-03：并联电缆（用于多达5个电源，每个并联的电源需要一根电缆） K550212-01：3U机架滑块（适用于5kW、10kW及15kW的型号） K550213-01：6U机架滑块（适用于20kW、25kW及30kW的型号） 5550568-01：前面板防尘滤网– 现场安装装套件- 仅适用于3U的电源 5551082-01：可选的交流输入端盖套件 - 仅适用于3U的电源
其他组合请联系厂商资讯	

Sorensen SFA 系列

高斜率电流源

5–150 kW

60–160 V

31–2500 A

≈	208	400	480

ETHERNET GPIB LXI RS232

SFA系列是行业领先的SorensenSGA系列的基础之上，为激光二极管应用提供大功率电流源。先进的大功率激光二极管需要良好调整度的电流控制，以避免灾难性破坏。在不规则的运行条件下，电源输出线中储存的过多的能量可产生峰值压力，这可造成设备永久性的损坏。SFA仅有一个恒流调节模式，它输出的储存能量低，这使其对敏感装置可能带来的损坏降到了最低程度，还可提供高达400A/ms的电流斜率。

功率	3U			6U		
	5 kW	10 kW	15 kW	20 kW	25 kW	30 kW
电压	*最大电流（并联起来可获得更大的电流）*					
60	83	167	250	333	417	500
100	50	100	150	200	250	300
160	31	63	94	125	156	188
规格（@额定交流输入及25°C）						
输出斜率（10-90%电阻性负载）	上升为250A/ms（典型值为400A/ms），典型的下降速率为200A/ms；160V型号87A/ms/5KW（典型值为145A/ms/5kW），60A/ms，典型值，下降					
控制模式	仅用于电流模式					
前面板表精度	电压：满量程的±0.5%+1位，电流：±满量程的0.5%+1位					
负载调整率	（无负载至满载，额定交流输入） 电流：额定输出电流的0.1%					
线性调整率	（±额定交流输入的10%） 电流：额定输出电流的0.05%					
电流纹波	满量程峰峰电流的1%					
瞬态响应	对于10至100%或100%至10%的阶跃负载变化，输出电流在1ms时间内恢复至电流设定值的1%范围内					
电流过冲	最大为满量程的8%对于0至100%的变化至电阻性负载					
输出电容	60V型号<10 µF/ 5kW，100/160V型号3 µF/ 5kW					
稳定性	通过远程传感补偿，在固定的电源、负载及温度下预热8个小时后为±设定值的0.05%					
功率因数	输入为208/220VAC时的典型值大于0.9，输入为380/400VAC时的典型值大于0.78，输入为440/480VAC时的典型值大于0.7					
远程模拟控制	电流设定值精度：满量程输出的±0.8%；过电流保护：满量程输出的±1%；电阻控制：0–5kΩ = 0-100%电流；电压控制：0–5或0–10 VDC = 0-100%电流；过电流保护：0–5.5 VDC = 0-110%					
效率	满载、额定输入的典型值为87%					
远程控制/监控	通过触点闭合、6-120 VDC或12-240VAC、TTL或CMOS开关进行开启/关闭控制，电流监控，过电流保护限定值设定，故障状态总结					
过压保护	固定于额定恒流制输出电压的110%左右。将前面板上的待机电源开关旋转至关闭/开启以达到复位的目的					
以太网控制（选件）	LXI兼容的10/100 Base T以太网远程控制，带网络服务器用于通过网络浏览器对电源进行直接控制。					
隔离模拟控制（选件）	输入至输出隔离：500V兼容最大端子浮动电压。建议在安全特低电压（SELV）正常条件下运行。					
遵循标准	通过了UL/CSA 61010及IEC/EN 61010-1认证 符合CE（低电压指令及电磁兼容指令），输入功率选件					
输入电源配置	三相，3线加地线。对相位、旋转不敏感。不用中线。					
输入电压选项	208/220 VAC±10%, 47 to 63 Hz, 380/400 VAC±10%, 47 to 63 Hz, 440/480 VAC±10%, 47 to 63 Hz					
环境						
环境温度	0至50° C					
储存温度	-25至65° C					
温度系数	电流设定值额定电流的0.03%/° C					
冷却	内置风扇,零间隙叠放。					
湿度	40° C的湿度为0至90%;25° C的湿度为0至50%，不冷凝					
海拔	5000英尺时为全功率，5000英尺以上时，每升高1000英尺全功率下降10%					
物理						
5至15kW、3U	19.00英寸（宽） x 25.12英寸（深） x 5.25英寸（高）；80磅，（48.3cm（宽） x 63.8cm（深） x 13.3cm（高）；36kg）					
20至30kW、6U	19.00英寸（宽） x 25.12英寸（深） x 10.5英寸（高）；160磅，（48.3cm（宽） x 63.8cm（深） x 36.7cm（高）；73kg）					
配件						
变更	AJ：前面板灰尘过滤器– 工厂安装 – 仅适用于3U电源					
K550212-01 / 5550568-01 3U	机架滑道（用于5kW、10kW及15kW型号）/前面板灰尘过滤器–现场安装套件–仅适用于3U电源					
K550213-01 / 9550589-01 6U	机架滑道（用于20kW、25kW及30kW型号）/交流输入盖-仅适用于3U电源					

说明

Sorensen ASD系列

大功率精密可编程直流电源

10–320 kW

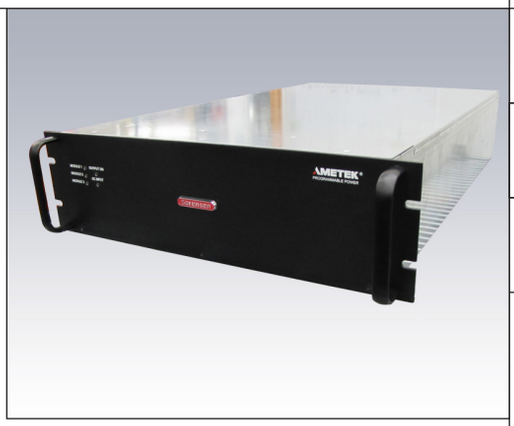
40–60 Vdc

167–8000 Adc

≋	380	400	480

ETHERNET (Modbus-TCP) RS485 (Modbus-RTU)

- 高功率密度：30kW功率，3U尺寸
- 水冷型
- 全数字控制回路
- 可在各种复杂负载阻抗范围内稳定运行
- 先进的数字化设计
- 类似于“飞机黑匣子”的数据记录功能
- 示波器功能
- 输出阻抗测量
- 高级故障检测功能
- PLC功能：可对温度等外部变量进行闭环控制



集成DaVinci Power™技术的ASD系列电源是新一代精密可编程交直流转换技术的标志性产品。

ASD系列在3U尺寸水冷封装内提供目前最高的30kW功率密度，拥有业内领先的负载瞬态响应速度和卓越的输出纹波和噪声参数。由于采用水冷封装，它可应用在气冷型产品所无法企及的环境中。

凭借先进的数字架构，ASD利用实时数字控制功能和图形用户界面 (GUI) 软件来进一步改善各种过程或应用控制和监控功能。可选高级功能包括内置示波器功能，可以测量并显示功率、电压、电路、输出阻抗、输出电缆阻抗及压降等参数。用户可在ASD上编程设置不同的“故障级别”，提前检测输出电缆、连接或负载问题以避免造成重大系统故障。ASD可以通过对温度等外部参数进行闭环控制来代替您的PLC。其高级诊断和维护 (ADAMsm) 功能提供一种类似于飞机黑匣子的数据记录功能，用来访问多个记录的参数，比如电压、电流、功率、负载阻抗、故障和输入电压等，使您轻松确定意外情况的原因。

这些先进的数字监控和控制功能结合业界领先的功率密度和可靠性，使ASD成为苛刻和高端过程与应用的首选产品。

高级功能包括：

- 为敏感负载提供高精度电压和电流斜率编程。
- 同一个机箱中的多个模块可分别连接到不同的负载并进行独立控制。
- 通过工业现场总线接口（Modus-TCP、Modbus-RTU、以太网/IP（工业协议））实现实时数字控制。
- 内置电能表可计算出整个过程或一段时间内所提供的电能。
- 选配实时时钟可提供高精度的时间戳事件标记。
- 内置电能质量监控功能可检测并保存异常输入电压（用于后续诊断分析）。
- 通过可编程模拟接口比例调节功能可轻松将ASD集成到已有系统中。
- 负载阻抗测量（包括变化率计算）可实现负载“健康状态”监控和系统预防性维护算法。
- 输出电压、电流和功率监测器的可编程滤波器带宽适应用户对特定响应速度的需求。
- GUI 软件有助于通过与电源实时通信对系统进行测试和调试。

ASD系列：技术参数

输入	类型：三相三线（带地），不需要中性地。对相序不敏感		
电压范围	342VAC - 440VAC（D型）。额定值为380/400VAC。 432VAC - 528VAC（E型）。额定值为480VAC		
频率	额定频率47 - 63 Hz		
效率	>91%（典型值），额定线路电压，满载。		
最大电流（每相），低压线路		400/380Vac	480Vac
	10kW 型号 (1 模块)	21Arms	17Arms
	20kW 型号 (2 模块)	42Arms	33Arms
	30kW 型号 (3 模块)	63Arms	50Arms
冲击电流	200A（典型值）		
功率因数	>0.9 @满载，额定线路电压		
电压跌落	在标称输入电压时满足SEMI F47-0706、S3、S8和S14的要求		

输出					
Voltage Output	10kW	20kW	30kW	Noise (pk-pk)***	Noise (RMS)***
40Vdc	250A	500A	750A	150mV	40mV
60Vdc	167A	334A	501A	150mV	40mV

（*）在负载端子处测得，使用1 uF并联电容和6英尺低电感负载电缆，电源在满载和额定输入线路电压下工作。
（**）噪声有效值在输出端子之间直接测得，电源在满负载和额定输入线路电压下工作。
（***）该数值适用于30kW单电压型。其他型号的相应值可能会增加2倍。

传感	为了补偿负载电缆压降，设备可在满量程输出电压下产生2%的额外电压。
电压输出	
负载调整率（从空载到满载变化，额定交流输入）	
电压	最大输出电压/电流的0.1%
电流	最大输出电压/电流的0.1%
线路调整率（额定交流输入的±10%，负载恒定）	
电压	最大输出电压/电流的0.05%
电流	最大输出电压/电流的0.05%
瞬态响应	50%阶跃负载可在1毫秒内恢复到初始值的0.75%
稳定性	在线路、负载和温度不变的情况下，经过30分钟预热后在8个小时之后达到设定点的±0.05%。
模拟远程编程	
电压精度	满量程的0.5%
电流精度	满量程的1%
功率精度	满量程的1.5%
电压监控	满量程的0.5%
电流监控	满量程的1%
功率监控	满量程的1.5%
编程范围	0-10Vdc、4-20mA
输出	
输出浮动电压	设备串联时，输出端子的浮动电压限值必须在机箱电势±150V范围内
并联运行	多台设备可并联组成更高功率的电源系统。机箱控制回路相互连接在一起，导致更高功率电源系统具有与30kW电源相同的瞬态响应。控制命令只需发送给“主”电源。并联电源需要使用屏蔽5类线（STP），并要求用户执行适当的输出接线。
校准	支持终端用户自行校准。无需拆掉机盖即可执行所有标准和数字校准工作。
数字控制（可选）	以太网（Modbus-TCP或以太网/IP）、RS-485（MODBUS-RTU）
模拟控制	所有控制信号均与输出隔离

高级数字功能（需要数字控制选件）：			
图形用户界面	基于Windows平台，实现电源远程控制和状态显示，包括下列高级功能：		
示波器功能 (125 Hz)	最多显示两个参数：电压、电流、输出阻抗、输出电缆阻抗、输出电缆压降、输出功率等		
数据记录	更新速度可在1秒到1000秒（默认为10秒）之间进行编程设置，仅存储最近的1000个点。储存参数包括输出电压/电流、编程设定点、输入电压、输出阻抗、电缆阻抗、总输出功率、功率计、内部故障等		
系统故障报告	超出设定点、输出阻抗（检测布线、连接或负载问题）		
物理参数	**30 kW**	**20 kW**	**10 kW**
宽度	19.00in (48.3cm)	19.00in (48.3cm)	**19.00in (48.3cm)**
深度	30.00”（76.2 cm)	30.00”（76.2 cm)	**30.00” (76.2 cm)**
高度	3U - 5.22” rack mount (13.25 cm)	3U - 5.22” rack mount (13.25 cm)	**3U - 5.22” rack mount (13.25 cm)**
重量	≤125 lbs (56.69 kg)		
发货重量	关于更多产品和发货重量信息请与厂家联系		
安装件	带滑轨的EIA机架安装件。建议采用的机架滑轨：Jonathan滑轨，P/N 370EZ-28		
交流输入连接器	菲德克斯接线盒		
保护地	1/4-20螺柱		
输出连接器	带3/8-16 PEM嵌件螺母的总线排		
水路连接	3/8-18NPTF六角穿壁接头		
环境温度	0 - 50° C		
湿度	最高95%相对湿度，无结露		
水冷参数			
流量	额定1.5 gpm，最小1.25 gpm，最大1.75 gpm。应该确保冷却液的温度适度高于周围大气露点，以避免出现内部结露。		
温度	额定25° C，最低20° C，最高30° C		
最大压力	80 PSI		
压降	典型值为12PSI@1.5gpm（每个机箱）		

标准认证

经过UL/CSA 61010和IEC/EN 61010-1认证，符合NRTL、CE标准和LVD低压指令对于II类安装类别、2级污染等级、II级设备（仅适用于室内使用）的要求。机架安装设备需要在使用时提供合适的机箱。符合EMC指令、EN 61326:1998标准。

订货号说明

ASD V1 - V2 - V3 ACin 选项 选项

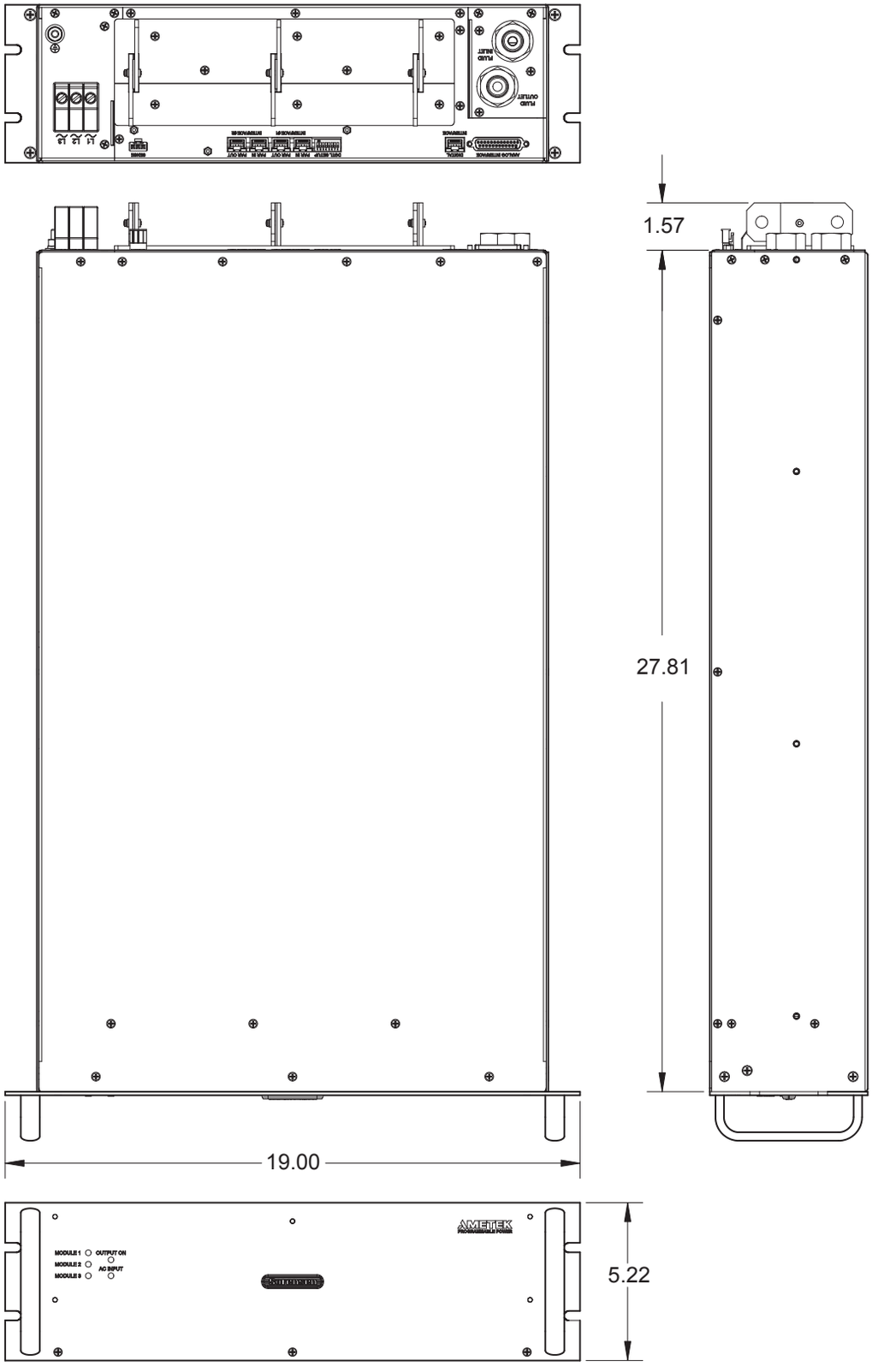
其中V1、V2、V3（2个字母）表示每个模块的电压等级：
- 40（表示40V、250A模块）。
- 60（表示60V、167A模块）。
- 00（表示无模块，插槽为空）。

ACin（1个字母）表示交流输入电压：
- D（表示380/400Vrms线电压，额定电压）。
- E（表示480Vrms线电压，额定电压）。

选项（2个字母）表示其他可选功能：
- AA，标准设备交流实时时钟（必须包括高级数字功能包）。

选项（2个字母）表示可选的接口类型：
- 2A，高级数字功能包，包括全隔离模拟接口和以太网（Modbus-TCP）或RS485接口。
- 2G，高级数字功能包，包括全隔离模拟接口（兼容SG）和Modbus-RTU（串行）接口
- 1D，表示兼容SG的隔离模拟接口。无法访问高级数字功能或图形用户界面。串行端口仅用于维护功能。

ASD系列：外形尺寸图


1.57
27.81
19.00
5.22
AMETEK
MODULE 1
MODULE 2
MODULE 8
OUTPUT ON
AC INPUT

直流
台式电源

说明

利用可编程电源上的数字控制装置在测试过程中对电气装置进行功率保护

工程师及技术人员将可编程电源作为电气实验室的基本仪器，用以获得极限测试所需的基本功率或可变功率。这些电源的成本通常较低，并带有基本的控制装置：一个开启/关闭开关及两个旋钮（一个用于调节电压、另一个用于调节电流）。旋钮调节将继续会是首选方法，因为可在观察其他测量仪器或被测部件性能的同时，单独改变电压或电流的级别。

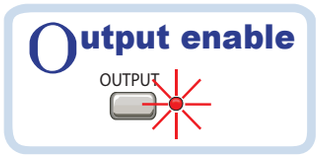
对低成本应用中的大多数电源而言，在保护被测部件方面，对于电源没有限制。大多数台式电源应用在不同的测试中需要以上用的不同的电压等级，当然其中也只有只需要使用很小范围的应用，如（2.0%-20%）广范围的要求和基本的控制，要求用户确保电压不要高于或低于安全运行的范围。这很容易损坏设备。

XEL系列在保持了旋钮控制装置的易用性的同时，解决了安全问题。

用户可通过电压范围（V-span）设置旋钮可调节的最小电压值及最大电压值。可在

不高于电源额定值的范围内将其设置为任何等级。设置很简单，按照1-2-3步操作：1a.利用旋钮设置所需的最小电压值；1b.按住Vmin按钮直至显示屏上出现“设置”；2a.利用旋钮设置所需的最大电压值；2b.按住Vmax按钮直至显示屏上出现“设置”；3.按“启用（Enable）”按钮启用限定值值。
当逆时针旋转到底时，电压旋钮将下降到Vmin，当顺时针旋转到底时，电压旋钮将上升至Vmax。例如，如果与一个使用5V电源的设备一起使用，可将Vmin设置为4V、Vmax设置为6V（±20%）。用户可在观察输出信号的同时，放心地旋转电压调节旋钮，而不用担心意外超过或低于该设备的电压。如果需要将其用于不需要“安全”范围的测试，可按一下“Enable”按钮快速地关闭V-span。

为固定输出应用提供了更进一步的设备保护。在这些应用中，可编程电源被当作电压线圈使用，如3.3V、5V、12V或24V。通过设置-锁定（S-lock）可容易地提供一个固定的输出电压。可有效地通过前面板锁定旋钮，因而避免意外



改变电压及电流的值。
大多数低价电源都是在打开“开启/关闭开关”时立即开启输出。这样用户就无法确认电压的设定值和电流的限定值。通过输出启用（Output enable）功能，用户可以在启用输出前预览电压及电流的设定值。通过这个简单的功能用户可在应用前对电压及电流的设置进行确认，进一步避免了对被测部件的损坏。

说明

Sorensen XT 系列

60W 线性直流电源

- 低纹波和噪声
- 优异的线性/负载调整率
- 快速瞬态响应
- 自动切换恒压和恒流模式，并具有模式指示
- 电流限定值
- 前及后面板输出
- 远程补偿最大0.5V/线
- LabVIEW® 及 LabWindows® 驱动程序

SorensenXT系列是可提供60W的可编程线性直流电源，它只占四分之一机架，适用于台式及系统应用。XT系列电源是需要紧凑型的封装结构、较宽范围的输出电压或电流的OEM应用的理想选择。可将多个单独的电源安装于机架中，提供多达4个独立的60W输出，用于系统应用。

42–60 W

7–250 V

0.25–6 A

	~	115	230

GPIB RS232

XT 系列：产品规格[1]

输出：电压及电流				
型号	输出电流	输出电流	输出功率	
XT 7-6	0-7 V	0-6 A	42 W	
XT 15-4	0-15 V	0-4 A	60 W	
XT 20-3	0-20 V	0-3 A	60 W	
XT 30-2	0-30 V	0-2 A	60 W	
XT 60-1	0-60 V	0-1 A	60 W	
XT 120-0.5	0-120 V	0-0.5 A	60 W	
XT 250-0.25	0-250 V	0-0.25 A	60 W	
型号	线性调整率[2] 电压	线性调整率[2] 电流	负载调整率[3] 电压	负载调整率[3] 电流
XT 7-6	2.7 mV	6.25 mA	6.25 mV	6.25 mA
XT 15-4	3.5 mV	4.25 mA	4.25 mV	4.25 mA
XT 20-3	4 mV	3.25 mA	3.25 mV	3.25 mA
XT 30-2	5 mV	2.25 mA	2.25 mV	2.25 mA
XT 60-1	8 mV	1.25 mA	1.25 mV	1.25 mA
XT 120-0.5	14 mV	0.75 mA	0.75 mV	0.75 mA
XT 250-0.25	27 mV	0.5 mA	0.50 mV	0.50 mA
型号	输出噪声&纹波（20Hz– 20 MHz） 电压	输出噪声&纹波（20Hz– 20 MHz）电流	表精度 电压（最大电压的1% + 1位）	表精度 电流（最大电流的1% + 1位）
XT 7-6	< 1 mVrms	< 2 mArms	0.08 V	0.07 A
XT 15-4	< 1 mVrms	< 2 mArms	0.25 V	0.05 A
XT 20-3	< 1 mVrms	< 2 mArms	0.3 V	0.04 A
XT 30-2	< 1 mVrms	< 2 mArms	0.4 V	0.03 A
XT 60-1	< 1 mVrms	< 2 mArms	0.7 V	0.02 A
XT 120-0.5	< 1 mVrms	< 2 mArms	2.2 V	0.006 A
XT 250-0.25	< 5 mVrms	< 1 mArms	3.5 V	0.003 A
型号	漂移（8小时）[4] 电压（最大电压的0.02%）	漂移（8 小时）[4] 电流（最大电流的0.03%）	温度系数[5] 电压（最大电压的 0.015%/° C）	温度系数[5] 电流（最大电流的 0.02%/° C）
XT 7-6	1.4 mV	1.8 mA	1.05 mV	1.2 mA
XT 15-4	3 mV	1.2 mA	2.25 mV	0.8 mA
XT 20-3	4 mV	0.9 mA	3 mV	0.6 mA
XT 30-2	6 mV	0.6 mA	4.5 mV	0.4 mA
XT 60-1	12 mV	0.3 mA	9 mV	0.2 mA
XT 120-0.5	24 mV	0.15 mA	18 mV	0.1 mA
XT 250-0.25	50 mV	0.075 mA	37.5 mV	0.05 mA

规格如有变更，恕不另行通知。

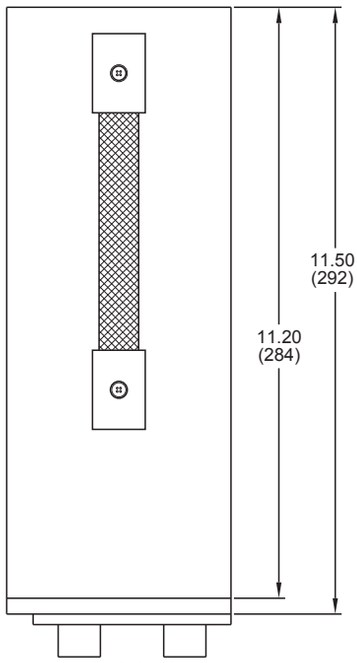
1. 规格指示的是25° C ± 5° C、额定线性输入为115 Vac时的典型性能。
2. 在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入电压范围内的变化。
3. 在额定线性电压不变的情况下，0-100%的负载变化。
4. 在线性、负载及温度不变的情况，预热30分钟后历经8个小时的最大漂移。
5. 在线性及负载不变的情况下，环境温度每改变1° C引起的输出变化。
6. 根据下面的电压编程精度范例应用精度规格：将15-4型号的电源设为10V，预期结果将会在10V± 20mV± 10V设定电压的0.1%的范围内。

XT 60 内置接口规格（安装了RS232或GPIB接口）1,6[1,6]			
型号	编程精度电压（mV）	编程精度电流（mA）	编程精度 过压保护（mV）
XT 7-6	10 + 0.1%	110 + 0.15%	70
XT 15-4	20 + 0.1%	70 + 0.15%	150
XT 20-3	20 + 0.15%	50 + 0.15%	200
XT 30-2	30 + 0.15%	40 + 0.15%	300
XT 60-1	200 + 0.15%	26 + 0.2%	200
XT 120-0.5	400 + 0.15%	13 + 0.2%	1200
XT 250-0.25	800 + 0.15%	7 + 0.2%	2400

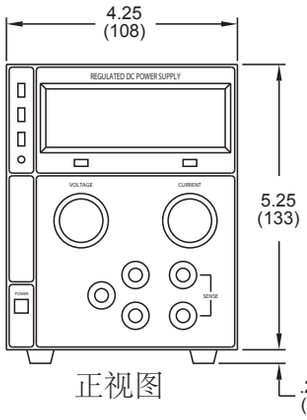
型号	回读精度电压（mV）	回读精度电流（mA）
XT 7-6	10 + 0.15%	110 + 0.15%
XT 15-4	10 + 0.1%	70 + 0.15%
XT 20-3	10 + 0.1%	50 + 0.15%
XT 30-2	15 + 0.1%	40 + 0.15%
XT 60-1	35 + 0.15%	26 + 0.2%
XT 120-0.5	70 + 0.15%	13 + 0.2%
XT 250-0.25	140 + 0.15%	7 + 0.2%

输入	
交流输入电压	标准：115 Vac ±10%，57-63Hz；选件：110/220/230/240 Vac ±10%，47-63Hz
交流输入电流	单相输入：1.2A
一般	
电压模式瞬态响应时间	< 100us恢复至0.05%频带，在额定负载的25%至100%的范围内的±50%负载变化
前面板电压及电流控制	10档位电压及1档位电流电位计（10档位电流为选件）
前面板电压控制分辨率	最大电压的0.02%
交流输入连接器类型	IEC 320连接器
符合规范	CSA通过CSA C22.2 第107.1号认证。符合美国电磁兼容标准FCC Part 15B Class A;符合加拿大电磁兼容标准：ICES-001，Class A（包括120V及以下的型号）
模拟编程（安装选件APG接口）	
远程开启/关闭及联锁	2至25 Vdc高。< 0.8 Vdc低。用户可选。
远程模拟编程选件	0-10 Vdc 用于额定电压或电流的0-100%，±0.1%，0-10kΩ用于额定电压或电流的0-100%，±0.1%
远程监控	0-10 Vdc 用于额定电压或电流的0-100%±0.1%
过压保护跳变范围	3V至满量程输出+10%
跟踪精度	±1%串联运行
环境	
工作温度	0至30°C以全额定输出运行。高于30°C时，输出额定值呈线性降低，到达70°C时降为0
储存温度	- 55至85°C
湿度范围	相对湿度高达80%，不冷凝
物理	
尺寸	宽度：4.2英寸（109.2mm） 高度：5.2英寸（134.7mm） 深度：11.7英寸（297mm）
重量	约7.7磅（3.5Kg）

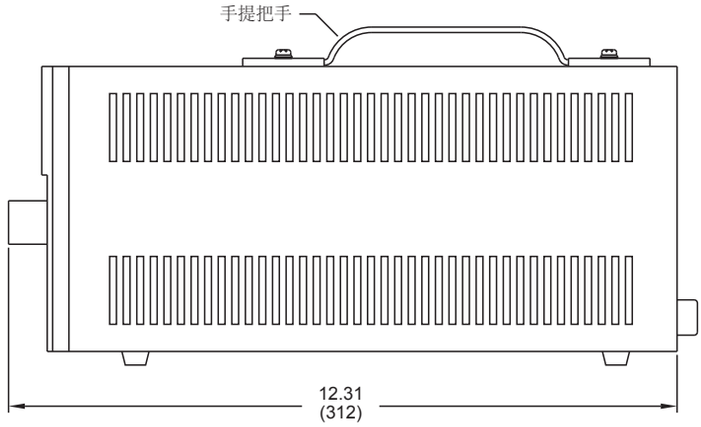
XT 系列：技术图



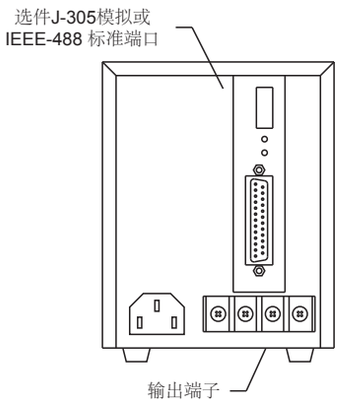
俯视图



正视图

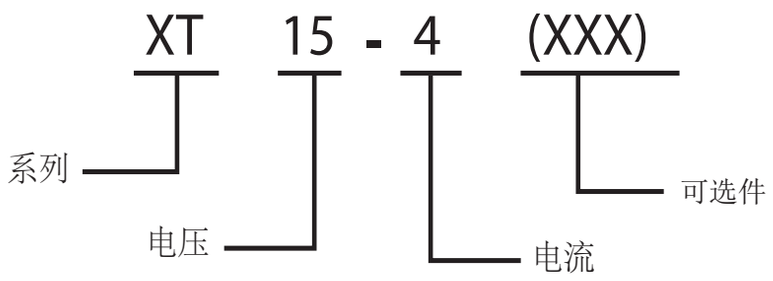


右视图



后视图

型号说明



选件及配件	
MGA	GPIB接口卡
MGP	多通道GPIB接口卡
MCA	供连接多个电源的硬件使用的CANbus接口（与GPIB-M一起使用）
MRA	RS-232接口卡
MAA	模拟编程接口卡
RM-XPDG-3	19英寸机架固定套件
M11	10档位电流电位计
M13A	用于前面板控制装置的锁定旋钮
M43	可通过开关选择的110 Vac或220 Vac输入
交流输入选件	
M1	110 Vac 输入 (50/60Hz)
M2	220 Vac 输入 (50/60 Hz)
M3	230 Vac 输入 (50/60Hz)
M4	240 Vac 输入 (50/60Hz)

© 2009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。

说明

Sorensen XPL 系列

紧凑经济型小功率台式直流电源

30–125 W

18–56 V

1–3.3 A

	~	115	230

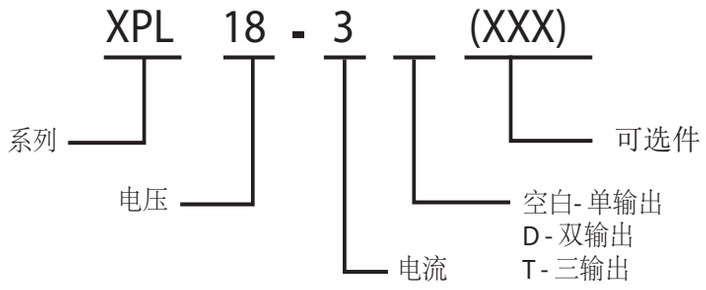
- 低噪音
- 优异的电源/负载调整率；
- 远程感应；
- 电压粗调及微调；
- 自动切换恒压或恒流模式并带操作模式指示；
- 独立控制每路输出的通/断 （不包括固定输出）；
- 1.5V至5V辅助输出；
- 带护套插座，与裸线以及达4毫米的带护套的安全插头连线相适配。

XPL 系列是 Ametek 输出功率 30 到 125W 的线性直流电源。XPL 是一个紧凑的、高性能经济型电源，适用于实验台上的各种应用。

XPL 系列使用线性电源调节技术达到高性能输出的。XPL 的特点是兼有出众的电源和负载调节能力、低噪声以及良好的瞬变响应等优点。XPL 系列有单路、两路和三路输出。

XPL 两路输出型号具有两组独立而隔离的输出，每路 0 到 30V、0 到 2A 输出能力，各自有自己的通/断开关。这些输出既可以串联也可以并联连接来提供高达 60V 电压或高达 4A 电流。所有的输出是内部防止短路的，以及可以防止外部电压和反向电流的损坏。XPL 三路输出型号具有和两路输出型号相同的特性外还附加了电压1.5V-5V可调节的固定输出。简单地按一个按钮即可查看辅助输出的电压设定值。

型号说明



© 2009 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、索伦森、加州仪器及Power Ten是阿美特克有限公司在美国的注册商标。

XPL 系列：产品规格[1]

输出：电压及电流						
型号	18-3	30-1	30-2	30-2D	30-2T	56-1
输出电压	0-18 V	0-30 V	0-30 V	0-30 V	0-30 V	0-56 V
输出电流	0-3.3 A	0-1 A	0-2 A	0-2 A	0-2 A	0-1.1 A
输出通道	1	1	1	2	2 + Aux	1
输出功率	60 W	30 W	60 W	120 W	125 W	60 W
运行模式	恒压或恒电流，具有自动切换及指示功能					
电压设置	粗调或微调					
电流设置	通过单对数调节					
电源调整率	对于10%的线性电压变化，小于最大输出的0.01%					
负载调整率	对于90%的负载变化，小于最大输出的0.01%					
输出阻抗	在恒压模式下，通常小于5MΩ。在恒电流模式下，通常大于50KΩ					
纹波&噪声	（20 MHz） 通常小于1mV（均方根值）（ CV模式）					
瞬态响应	对于90%的负载变化，在小于20微秒的时间内至设定级别的50mV范围内					
温度系数	通常小于100 ppm /° C					
输出保护	输出端能承受高于额定输出电压20V的正向电压。二极管钳位为高达3A的电流提供反向保护。					
状态指示	输出开启指示灯。恒电流模式指示灯。					
输出开关	电子。当输出关闭时，显示预置的电压及电流					
输出端子	间距为19mm（0.75英寸）的4mm端子					
远端补偿	电压，通过前面板开关选择本地或远程					
表	双4位表，带14mm发光二极管。读出率为4Hz					
表分辨率	10mV，1mA					
表精度 电压	0.3% ± 3位					
表精度 电流	0.6% ± 3位					
辅助逻辑输出（仅适用于XPL30-2T）	电压：V通过前面板可在小于1.5V至大于5V的范围内调节。 表电压精度：0.3% ± 1位 电流限度：最小值为2A 输出保护：输出可耐得住高达7V的正向电压。为高达3A的电流提供二极管钳位反向保护。 纹波&噪声（20兆赫带宽）：通常小于5mV（均方根值），<15mV（Vpp）（CV模式） 负载调整率：对于90%的负载变化，<3% 电源调整率：对于10%的线性电压变化，<0.2%。 状态指示：UNREG指示灯。					
交流输入	115V或230 Vac ±10%（可内部调节，可选的HV用于工厂设置230 Vac输入） 安装类型II					
功率消耗	85VA（XPL 30-1）160VA（XPL 30-2、XPL 18-3、XPL 56-1）320VA（XPL 30-2D、XPL 30-2T）					
工作温度	5至40° C，相对湿度为20%至80%					
储存温度	- 40至70℃					
环境	室内使用、海拔高达2000米、污染等级为2级					
冷却	静音风扇-较少的对流冷却					
安全标准	符合 EN61010-1					
电磁兼容	符合EN61326					
尺寸（高 x 宽x 深）	6.3 x 5.5 x 11.6英寸（160 x 140 x 295mm）（XPL 30-1、XPL30-2、XPL 18-3、XPL 56-1） 6.3 x 10.2 x 11.6英寸（160 x 260 x 295mm）（XPL 30-2D、XPL 30-2T）					
重量	7.5磅（3.4kg）（XPL30-1） 9.7磅（4.4kg）（XPL30-2、XPL18-3、XPL56-1） 16.5磅（7.5kg）（XPL30-2D、XPL30-2T）					
符合标准	带CE标志的产品符合：EN61010-1及EN61326					

可选项
工厂设置230 Vac输入（HV可选项）

Sorensen XEL 系列

自定义电压范围的90W 线性台式直流电源

- 供工程实验室使用的理想电源
- 数字功能结合模拟控制装置
- 远程控制的台式和系统应用
- 设置-锁定（S-lock）：设置及锁定电压
- 电压范围（V-Span）：用户定义的电压限定值
- 体积小

75–180 W

15–250 V

360 mA–6 A

	~	115	230

LXI USB GPIB RS232

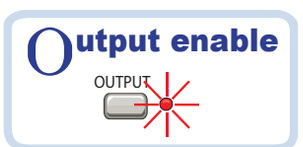
SorensenXEL台式电源同简单的模拟电源一样容易使用，但是具有先进的数字功能的灵活性。可通过用户界面利用单旋钮（包括一个电压微调旋钮）方便地进行调节。

界面简单易用、还有自定义电压范围（V-Span）、设置-锁定（S-lock）及启用输出（Output Enable ）功能。用户可通过V-Span设置一个最大及最小值作为旋钮调节的范围。由于旋钮的调节范围更小了，所以可对电压进行更精密的调节，还可以通过限制最大电压来保护被测部件。S-Lock提供了一种简单的方法，可输出一个设定的固定电压。用户可利用Output Enable在实际开启输出前先设置好所需电压及电流的等级。在实验室用台式电源中，只有XEL系列才具有所有这些功能。

尺寸仅为4.2x11.3英寸（108mm X 287mm），XEL是所有可编程电源中占用台面空间最小的。双路输出型号的电源每通道可输出90W的功率，尺寸也很小，仅为8.4x11.3英寸（216mm X 287mm）

双路输出XEL30-3D在一个单元里面有两个30V/3A的电源。双路输出版本也具备单路输出版本的所有功能。各个输出是完全独立和隔离开的。另外，这些输出有4个运行模式：隔离模式、跟踪模式、比率跟踪模式及真并联模式。此外，这些输出可以单独或同时启用（开启/关闭）。

编程“P”选项包括LXI C类以太网、USB、RS-232及模拟远程控制。“GP”选项包括GPIB编程加上所有上述“P”选项中所包含的接口方法。



XEL 系列：产品规格

输出额定值						
型号	XEL 15-5	XEL 30-3	XEL 60-1.5	XEL 30-3D	XEL 120-0.75	XEL 250-0.37
电压（VDC）	0-15	0-30	0-60	0-30	0-120	0-250
电流（ADC）	0. 1 mA - 5 A	0.1 mA - 3 A	0.1 mA - 1.5 A	0.1 mA - 3 / 6 A	0.01 mA - 750 mA	0.01 mA - 375 mA
功率（W）	75	0-90	90	90/180	90	90

输出性能[1]		
电压表	4位表	
精度，分辨率	0.1% + 10mV, 10mV	0.1% + 100mV, 100mV
电流表	4位表	
精度	± (0.3% + 0.005A) to 3A, ± (0.5% + 0.005A) to 6A, ± (0.3% + 0.5mA) on 500mA 范围	± (0.3% + 0.1mA), ± (0.3% + 0.01mA) 75mA 范围
分辨率	1mA (0.1mA 500mA 范围)	0.1mA (0.01mA on 75mA 范围)
低电流	< 500mA	< 75mA
精度，分辨率	0.3% + 0.3mA, 0.1mA	0.3% + 0.03mA, 0.01mA
电压纹波（20MHz带宽）	0.4 mVRMS	2mV
电压噪声（20MHz带宽）	2 mVpp	10mVpp
电流纹波	< 0.2 µARMS (< 40 µARMS 500mA 范围)	< 10 µARMS (< 1 µARMS 75mA 范围
数字编程性能选件		
电压精度，分辨率	± (0.05% + 10mV), 1mV	± (0.05% + 50mV), 10mV
电流精度	± (0.3% + 0.005A) to 3A, ± (0.5% + 0.005A) to 6A, ± (0.3% + 0.5mA) 500mA 范围	± (0.3% + 0.1mA), ± (0.3% + 0.01mA) on 75mA 范围
电流分辨率	0.1mA (0.01mA 500mA 范围)	0.1mA (0.01mA 75mA 范围)
L负载调整率		
电压	0.01% + 4.5mV 远程感应线电压降0.5V	
电流	0.01% + 500µA 使用远程被偿线阻抗<0.5Ω	
线性调整率（10%的线性变化）		
电压	0.01% + 2.0mV	0.01% + 10mV
电流	0.01% + 250µA	0.01% + 50µA
瞬态响应	< 250µs 50mV设置，90%负载变化	

[1] 120V&250V型号（2009年秋季可供货）的性能规格略有变更。请参见网站上的数据表或手册以了解完整的规格。

一般规格	
交流输入	115 VAC ± 10%，50/60Hz（230VAC 使用选件MHV时可用）
功率	最大280VA
工作温度	5-40 ° C，相对湿度为20-80%
储存温度	-40至+70 ° C
重量	9.9磅/ 4.5Kg，XEL30-3D：18.8磅/ 9Kg
尺寸（宽x高x深）	4.2x5.2x11.3英寸/ 107x131x288mm，XEL30-3D：8.4x5.2x11.3英寸/ 214x131x288mm

选件	
MHV	供230VAC输入使用
HJV	供100VAC输入使用
编程“P”	LXI C类以太网、USB、RS-232远程模拟**
编程“PG”	GPIB 488.2、LXI C类以太网、USB、RS-232及远程模拟**
RM-XPDG-3	上架套件

型号	
XEL15-5	15 V, 5 A
XEL30-3	30 V, 3 A
XEL60-1.5	60 V, 1.5 A
XEL30-3D	30 V, 3 A 双路输出。输出完全独立并被隔离开。
XEL120-0.75	120V，0.75A
XEL250-037	250V，0.37A

© 2009 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。埃尔加、索伦森、加州仪器及Power Ten是阿美特克有限公司在美国的注册商标。

Sorensen XDL系列II

数字控制直流可编程电源

- 超高精度、超低噪音、卓越的动态性能
- 先进的用户界面，可直接输入数字及进行增量式旋转控制
- 五十个储存/调取设置位置；
- 完全隔离的输出，可提供最大限度的灵活性
- 具有自动交叉及模式指示功能的恒电压或恒电流操作。
- GPIB、RS-232、USB、LXI兼容的LAN以太网接口为现提供的接口

105–215 W

35–56 V

0.5–5 A

	~	115	230

USB GPIB RS232 LXI

超高精度

XDL II系列具有无与伦比的精度等级。其电压和电流采用符合仪器质量标准的16位数模转换器进行控制，使得即便在完全输出电压下，也可将电压设定为1mV的分辨率。实际上，XDL的精度足以使其可用作部分手持式DMM的校验源。

多个范围、更大的灵活性

XDL II系列具有多个范围，可供在较低的电压下实现更大的电流容量。以XDL564为例，其便是具有三个范围的112W PSU。主范围可在至高2A下提供0-56 V的电压。而在更高的电流范围下，则可在至高25 V的电压下提供至高4 A的电流。另一低电流范围则可提供增强的电流设置，以及0.1mA的测量分辨率。

无与伦比的性能

XDL II系列采用了纯线性技术，可在调节率、输出噪音和动态性方面提供无与伦比的性能。线性和负载调整率接近测量极限。从瞬时电流脉动恢复的恢复时间短于50 µ s。CV模式的差分输出噪音低于350 µ V rms，CI模式下的差分输出噪音则可低至20 µ A rms。对于电信等关键应用领域，同样重要的还有共模噪音电流（噪音电流在输出端子和接地之间流动）。在XDL II系列上，此数值小于4 µ A rms – 明显优于其他大多数PSU。

直接数字输入

使用0至9数字键盘，可以直接输入数字进行设置。每项新设置均在显示屏上显示预览，必须按OK（确认）键确认方可使用。从存储装置中调取的设置同样需要预览和确认的步骤。数字设置仅需采用三个按键，非常快捷，例如如果要设置5V，仅需按V、5、OK即可。如需设置更为精确的数值，如12.725 V，则需要采用更多的按键，但所需的时间仍仅在数秒间。

增量式旋转控制

对于那些偏爱准模拟控制的用户而言，或者对于那些要求电压和电流必须逐渐变化的应用，可使用转轮进行设置。该转轮可采取正向渐变操作，但也可视需要快速旋转。输出电压可以0.1V、10mV或1mV为增量进行增减。电流阶跃增量则可选择为0.1A至0.1mA。

转轮功能可通过一个按键保持一直使用或停用。

存储设置以方便添加

XDL II系列的非易失性存储装置中可提供至多50个电源设置的存储量（三输出电源则最多可存储150个）。电压、电流、OVP和OCP均将保存。此外，其还包含了一个掉电保护存储装置。当主电源关断时，PSU的设置将随之保存，并在再次通电时自动恢复。而在三输出型号上，则针对各路输出提供了单独的存储装置，并针对用户可能希望同时调取两路输出的情形提供了“链接”模式的额外存储装置组合。

远程或本地感应

XDL II系列可通过专用的感应端子提供完全远程感应能力。为维持负载处的调整率（两个0.01欧姆的连接导线，在5A的电流下会造成100mV的压降），必须提供远程感应功能。如果不需要远程感应，可通过触控一个按钮选择内置的本地感应。

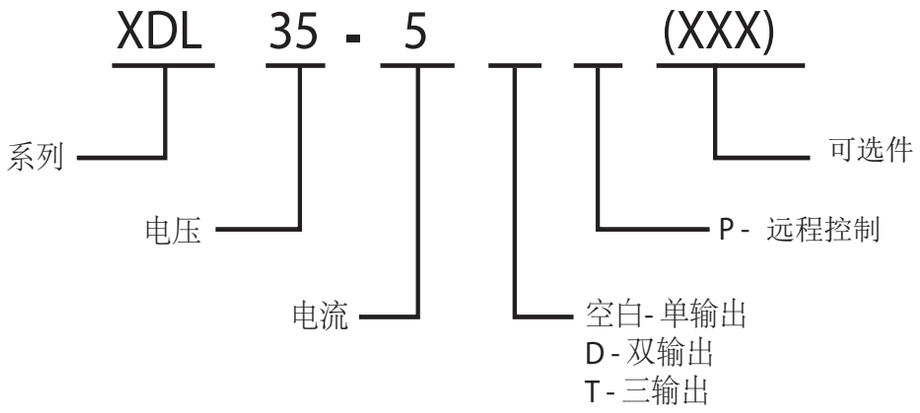
XDL 系列：产品规格[1]

输出：电压及电流						
型号	35-5	35-5T	35-5P	35-5TP	56-4	56-4P
输出范围	1 0-35 V, 0-3 A	0-35 V, 0-3 A	0-35 V, 0-3 A	0-35 V, 0-3 A	0-56 V, 0-2 A	0-56 V, 0-2 A
输出范围2	0-15 V, 0-5 A	0-15 V, 0-5 A	0-15 V, 0-5 A	0-15 V, 0-5 A	0-25 V, 0-4 A	0-25 V, 0-4 A
输出范围3	0-35 V, 0-500.0 mA	0-35 V, 0-500.0 mA	0-35 V, 0-500.0 mA	0-35 V, 0-500.0 mA	0-56 V, 0-500.0 mA	0-56 V, 0-500.0 mA
输出	1	2 + 1 辅助	1	2 + 1 辅助	1	1
输出功率	105 W	215 W	105 W	215 W	112 W	112 W
接口（GPIB/RS-232/USB/LXI LAN）	无	无	有	有	无	有
电压设定	通过浮点数字输入或利用旋转滚轮设定;分辨率：1mV					
电流设定	通过浮点数字输入或利用旋转滚轮设定;分辨率：1mA或0.1mA（视范围而定）					
电压参数	分辩率1mV、精度±（0.03%+5mV）					
电流参数	分辩率1mA、0.1mA在500mA输出档位 精度±（0.2%+5mA）；±（0.2%+0.5mA）在500mA输出档位					
输出模式	以恒压模式或恒定电流模式运行，具有自动切换功能及通过发光二极管指示模式。					
直流输出开关	输出开启时点亮。输出关闭时显示预置的电压及电流限度。					
输出端子	4 毫米端子、间隙19毫米（0.75英寸）。遥控型号（XDL35-TP）上有相同的后面板感应端子					
负载调整率	电压：< 0.01% + 2mV 电流：< 0.01% + 250 µA;范围为500 mA时为< 0.01% + 50 µA（利用远端补偿在输出端子处量测）					
线路调整率	电压：对于10%的线路变化：< 0.01% + 2mV 电流：< 0.01% + 250 µA；范围为500 mA时为< 0.01% + 50 µA					
纹波和噪声	CV模式：通常< 0.35% 1mV（VRMS）、 2mV（Vpp）；CI模式：< 0.2mA（VRMS），< 20 µA（VRMS）（范围为500mA）					
瞬态响应	对于负载电流由满载至半载或由半载至满载的变化，需要50微秒至设定级别的15mV范围内					
温度系数	<±（50 ppm + 0.5mV）/ ° C，<（100ppm + 1mA）° C，<（100ppm + 0.1mA）（500 mA范围的典型值）					
远端补偿	消除电压降高达0.5V/引线。从前面板选择远端补偿运行，并通过发光二极管指示					
感应端子	供直接插线的凹弹簧套。后接线板上相同（仅适用于P版本）					
辅助逻辑输出	电压：2-7V或5V，可通过前面板开关选择 电压精度：± 5% 电流限度：最小为1A 输出保护：输出将可经受高达16V的正向电压。高达3A电流的二极管钳位反保护。 纹波&噪声（20兆赫 带宽）：通常〈1mV（VRMS） 负载调整率：对于90%的负载变化，〈1-0% 线路调整率：对于10%的线路电压变化，〈0-1% 状态指示：电流限度灯					

一般规格	
运行交流输出电压	115V或230V± 10%（可内部调节，可选的HV用于工厂设置的230 Vac输入），50/60赫兹。安装类型II
工作温度范围	5° C至40° C，相对湿度为20%至80%
储存温度范围	- 40℃至70° C
尺寸（高x宽x深）	6.3 x 5.5 x 11.4英寸（160 x 140 x 290毫米）（XDL 35-5、XDL 35-5P、XDL 56-4、XDL 56-4P）， 6.3 x 11.0 x 11.4英寸（160 x 280 x 290毫米）（XDL 35-5T、XDL 35-5TP）
重量	11.9磅（5.4千克）（XDL 35-5、XDL 56-4） 12.1磅（5.5千克）（XDL 35-5P、XDL 56-4P） 23.1磅（10.5千克）（XDL 35-5T） 23.3磅（10.6千克）（XDL 35-5TP）
台式操作	含有折叠架，需要时可用于将前面板向上撑起
机架式操作	19英寸 4U 供多达3个单独输出电源或者一个三输出电源加一个单独电源使用，有供未用的部分使用的盲板。
批准	有CE标志的电源符合：EN61010-1及EN61326

规格如有变更，恕不另行通知

型号描述



© 2009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

说明

Sorensen XBT 32-3FTP

真正的三输出数字台式电源

- 全面可编程第三路输出15伏/5安/30瓦
- 高分辨率，16位编程及回读
- 隔离、跟踪、并联或串联运行
- 100小时计时器
- 标准配置：USB及RS-232
- 可选配置：IEEE488.2及以太网控制

222 W

15–32 V

3–5 A

	~	115	230

ETHERNET USB GPIB RS232

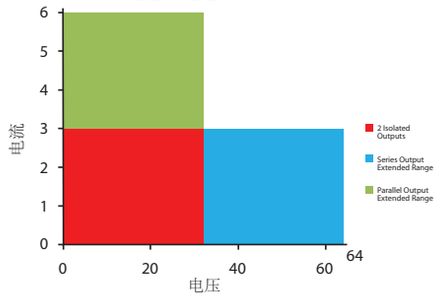
XBT32-3FTP为Sorensen台式产品线增添了一款16位三路输出电源。通道1及通道2编程设置范围为每个通道0-32伏及0-3安。第三个输出可全面编程设置范围为0-15伏、0-5安、最高达30瓦。可对通道1及通道2进行配置，用于跟踪、并联或串联运行，以在实际上等同于6个不同的电源。在隔离模式下，每个输出都单独运行；在跟踪模式下，通道1与通道2提供相同但隔离的输出；在并联模式下，一个0-32伏/0-6安输出、一个0-15伏/0-5安/30瓦 输出；在串联模式下，一个0-64伏/0-3安输出，一个0-15伏/0-5安/30瓦输出。

被测部件的安全极其重要。XBT系列的电源具有优越的部件保护性能。每个输出都完全隔离，并可在开启输出前对电压/电流进行预览。内置开关除了可用于启用预览模式外，还可以在前面板上的图形引导用户连接位置的同时，对输出进行配置，以用于并联或串联连接。

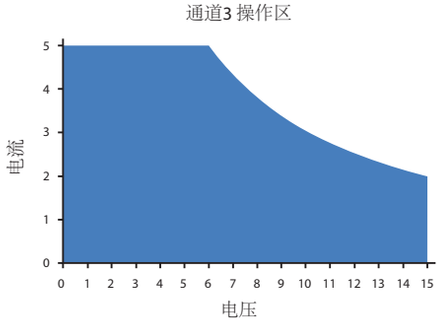
先进的工程设计性能包括能储存100个不同的设置（电压及电流）以及一个100小时计时器。还可以设置开机状态及每个通道输出的同步或单独控制。每个通道都可编程设置过压及过电流保护。

可通过行业标准的SCPI命令经由各个电源配置的标准USB或RS-232C接口很容易地实现计算机控制。可通过可选的GPIB /以太网接口将3个低功率通道置入半机架，用于自动测试设备应用。选件还有一个8位数字输入/输出，可将其设置为编程用的输入或输出信号。

通道1及通道2 操作区



通道3 操作区



XBT 32-3FTP：产品规格

输出额定值		
	通道1及通道2	通道3
电压（VDC）	0-32	0-15
电流（ADC）	0-3	0-5
功率（W）	96	30
输出性能		
电压设定及回读		
精度	0.01% + 5mV	
振幅分辨率	1mV	1mV
电流设定及回读		
精度	0.1% + 3mA	0.1% + 3mA
分辨率	100 µA	100 µA
电压纹波	0.5mV（VRMS）	1mV（VRMS）
电压噪声	5mV（Vpp）	20mV（Vpp）
电流纹波	1mA	5mA（VRMS）
负载调整率		
电压	0.01% + 2mV	5mV
电流	0.01% + 300 µA	
线路调整率		
电压	0.01% + 2mV	
电流	0.01% + 300 µA	
稳定性（8小时，恒定的负载及温度）		
电压	0.02% + 2mV	
电流	0.01% + 1mA	
温度系数（每摄氏度）		
电压	0.01% + 3mV	
电流	0.02% + 2mA	
瞬态响应	50 µS	
电压编程时间（典型值）		
上升时间（满载）	1ms	3ms
上升时间（无负载）	1 ms	3 ms
下降时间（满载）	3 ms	8 ms
下降时间（无负载）	250 ms	250 ms

共同规格	
记忆储存	100个设置
计时器	1秒至100小时
法规遵循	符合CE标志低电压指令 EN61010-1，电磁兼容 EN61326
交流输入	115 / 230 VAC 10%，47-63 Hz
工作温度	0至40℃
储存温度	-10至+70℃
重量	14.3磅/ 6.5千克
尺寸（宽x高x深）	8.5x5.3x17英寸/ 216x135x432毫米
可选项及配件	
M139	IEEE488.2及以太网控制接口
MHV	用于230伏 10%交流输入
RM-XBT	供 XBT系列电源使用的机架固定套件

© 2009 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。

Sorensen XPF 系列

基于Powerflex™ 的单通道或双通道直流电源

350–840 W

35–60 V

10–20 A

	~	115	230

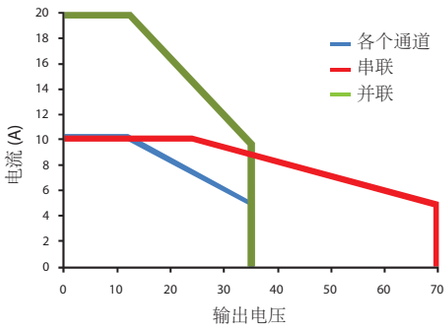
- PowerFlex的设计具有并联或串联配置，可用同一个电源来完成6个电源所能提供的可变的电压/电流组合；
- 每个通道都有单独的开启/关闭开关；
- 双通道隔离输出；
- 电压粗调及精细微调；
- 同步显示各个通道的输出电压及输出电流。

SorensenXPF是一种新型的可满足对电压及电流的灵活性要求的台式电源。通常，不会要求电压及电流同时为最大值。PowerFlex™设计允许在整体功率范围内，当电压低时产生出较大的电流。这是通过采用最新的开关技术实现的。

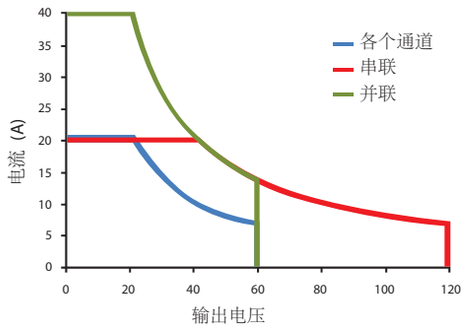
XPF系列是双输出直流电源，具有两个完全独立并隔离开的输出。如有需要，可将输出串联起来或并联起来，从而提供高达双倍的最大电压或双倍的最大电流。

PowerFlex工作配置

XPF35-10 工作区



XPF60-20 工作区



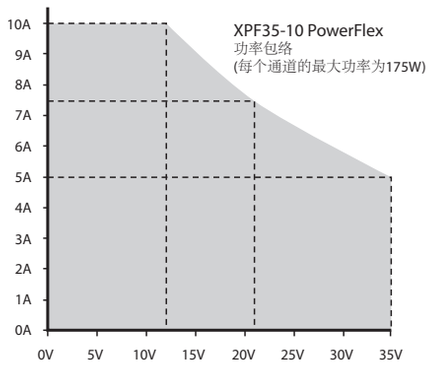
XPF系列：产品规格

输出：电压及电流		
型号	35-10系列	60-20系列
额定输出（各路输出）		
输出电压	0 - 35 V	0 - 60 V
输出电流	0 - 10 A	0 - 20 A
输出	2	单：1 双：2
输出功率	至高175 W（参见PowerFlex内附图）	至高420 W（参见XPF 35-10和XPF 60-20 PowerFlex电源内附图）
输出		
型号	35-10系列	35-10系列
过压保护范围	10% -110%最大输出电压	1V至66V
电压设置	粗调及微调	
电流设置	单对数调节	
输出阻抗	在恒压模式下，通常<5mΩ。在恒电流模式下，通常>5kΩ（最大电压极限）	
线路调整率	对于10%的线路电压变化，小于最大输出的<0.01%	
负载调整率	于90%的负载变化，小于最大输出的0.05%	于90%的负载变化，小于最大输出的0.01%
纹波和噪声	典型值为2 mV rms，<20 mV（峰峰值），（20 MHz带宽）两个输出都是满载（5A@35 V），CV模式	典型值为1 mV rms，<10mV（峰峰值），（20 MHz带宽）两个输出都有负载（10A@42 V），CV模式
瞬态响应	对于90%的负载变化，在不足<2ms的时间内至设定电平的100mV误差范围内	对于5%-95%的负载变化，在不足<250μs的时间内至设定电平的50mV误差范围内
温度系数	通常小于100ppm/°C	
输出保护	利用过压保护脱扣进行正向保护；应施加于XPF35-10端子上的最大电压是50伏，应施加于XPF60-20端子上的最大电压是70伏。通过二极管箝位对高达3安的反向电流进行反向保护。	
状态指示	通过发光二极管指示输出开启、CV、CI及功率极限状态。显示屏上显示过电压脱扣的信息。	
输出开关	通过双推开关进行电子电源控制。输出关闭时会显示预设的电压及电流	
输出端子	间距为19mm (0.75”)的4mm端子。最大额定电流为15 A（XPF 35-10）及30A（XPF 60-20）	
感应	通过前面板接线板进行远程感应或本地感应（在输出端子处）。通过滑动开关选择	
计量表类型	带12.5mm LED的双4位表。读出率为4Hz。	
计量表分辨率	10 mV, 10 mA	
计量表精度		
电压	0.2% ± 1 位	0.1% +/- 2 位
电流	0.5% ±1 位	0.3% +/- 2 位
输入		
交流输入	110V-120VAC或220V- 240VAC +/-10% （可内部调节，可选的HV用于工厂设置的220-240伏交流输入）50/60Hz。安装类别II。	110-240 v ± 10% 50/60Hz。安装类别II。
环境条件		
工作温度	室内使用。海拔2000m以下，污染等级为2级	
储存温度	-40 ℃至70 ℃	
物理参数		
尺寸	130x210x350mm（½机架3U高度）	单输出 - 107x130（¼ 机架3U）x 398mm 双输出 -210x130mm（½机架3U）x377mm （此尺寸不含底脚、旋钮和端子
重量	5 kg（11磅）	单输出-4.25kg（9.35磅） 双输出 - 6.3kg（13.9磅）
常规条件		
冷却	对流(XPF35-10)，风扇XPF (XPF 42-20)	
功耗	至多625VA (XPF35-10)	至多1250 VA (XPF 60-20)
安全	符合EN61010-1要求	
EMC	符合EN61326要求	
遵循标准	带CE标志的产品符合：EN61010-1及EN61326	
防护特性		
每路输出的过电压保护		
可在远程或本地感应间切换		

功率包络图（每通道）

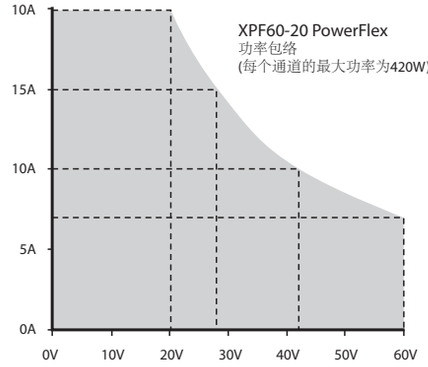
电压设置一定时的最大电流都受功率包络的限制，其设定值为从5A@35V至10A@12V及更低。

可将两个输出并联起来或串联起来，从而得到双倍的电流或双倍的电压。

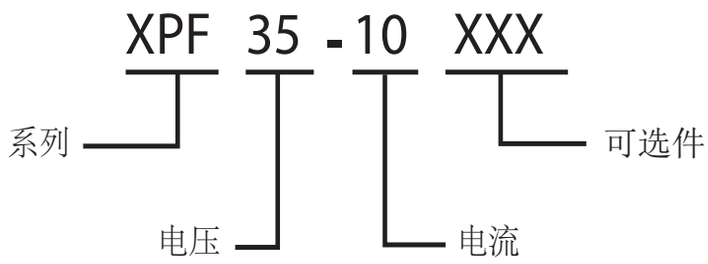


电压设置一定时的最大电流都受功率包络的限制，其设定值为从7A@60V至20A@20V及更低。

可将两个输出并联起来或串联起来，从而得到双倍的电流或双倍的电压。



型号描述



选件和配件

HV（输入电压可选项）	默认230 VAC输入

型号	输出	模拟接口	RS232	USB	LAN(LXI)	GPIB
XPE35-10	2					
XPF60-20S	1	●				
XPF60-20SA	1		●	●	●	●
XPF60-20SP	1					
XPF60-20D	2		●	●	●	●
XPF60-20DP	2					

© 2009 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。埃尔加、索伦森、加州仪器及Power Ten是阿美特克有限公司在美国的注册商标。

说明

Sorensen HPD 系列

近似线性 300W 直流电源

- 低噪声和纹波
- 优异的电源/负载调整率
- 自动切换恒压或恒流模式并带操作模式指示
- 电流限值
- 前面板和后面板输出
- 远端补偿
- LabVIEW® 及 LabWindows® 驱动程序

Sorensen高功率密度系列直流电源(HPD)可提供300W的稳定输出。其宽度仅为四分之一机架。HPD系列电源特别适用于紧凑的空间内需提供大电压和大电流的ATE和OEM应用中。

HPD系列使用开关电源技术与线性后调节的组合来提供堪与全线性电源设计相媲美的性能。HPD 系列具有出众的电源和负载调节能力、低噪声和快速瞬变响应的特点。作为台式应用，这个系列在单机内有单路或双路输出。可以将多达四路独立的 300W 输出的电源装在机架中，用以系统应用

300 W

15–60 V

5–20 A

	~	115	230

GPIB RS232

HPD 系列：产品规格[1]

输出：电压及电流			
型号	15-20	30-10	60-5
额定输出			
输出电压	0-15 V	0-30 V	0-60 V
输出电流	0-20 A	0-10 A	0-5 A
输出功率	300 W	300 W	300 W
电源调整率 [2]			
电压(最大电压的0.01%+2mV)	3.5 mV	5 mV	8 mV
电流(最大电流的0.05%+2mA)	12 mA	7 mA	4.5mA
负载调整率 [3]			
电压(最大电压的0.01%+2mV)	3.5 mV	5 mV	8 mV
电流(最大电流的0.05%+2mA)	12 mA	7 mA	4.5 mA
表精度			
电压（最大电压的1% + 1 位）	0.25 V	0.4 V	0.7 V
电流（最大电流的1% + 1位）	0.3 A	0.2 A	0.06 A
输出噪声（90-20 MHz）			
电压（Vpp）（0-20MHz）后面板	75 mV	75 mV	100 mV
电压（Vpp）（0-20MHz）前面板	100mV	100 mV	180mV
输出纹波			
电压Vrms后面板	5 mV	5 mV	5 mV
电压Vrms前面板	10 mV	10 mV	10 mV
漂移（8个小时) [4]			
电压（最大电压的0.2%）	3 mV	6 mV	12 mV
电流（最大电流的0.08% ）	16 mA	8 mA	4 mA
温度系数 [5]			
电压（最大电压的0.015%/° C）	2.25 mV	4.5 mV	9 mV
电流（最大电流的0.02%/° C）	4 mA	2 mA	1 mA
安装有RS-232或GPIB接口的HPD 300W内置接口规格 [1,6]			
型号	15-20	30-10	60-5
编程精度			
电压 (mV)	60 + 0.1%	70 + 0.1%	90 + 0.12%
电流 (mA)	75 + 0.12%	50 + 0.12%	25 + 0.1%
过压保护 (mV)	1500	3000	6000
回读精度			
电压 (mV)	45 + 0.3%	90 + 0.3%	175 + 0.3%
电流 (mA)	75 + 0.12%	40 + 0.12%	25 + 0.1%

规格如有变更，恕不另行通知。

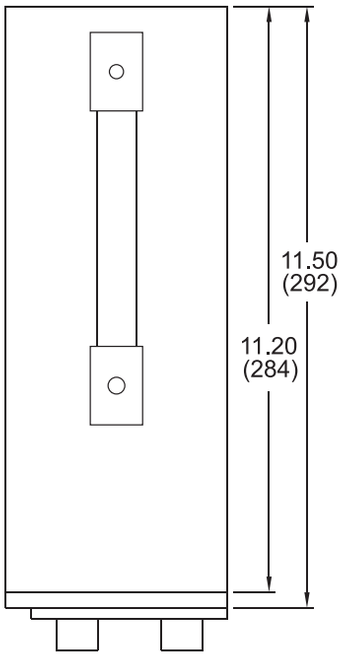
1. 规格明细表中指示的是25° C ± 5° C、额定电源输入为120 Vac时的典型性能。
2. 在额定负载不变的情况下，在交流输入电压允许的范围内输入电压变化。
3. 在额定线性电压不变的情况下，0-100%的负载变化。
4. 在线性、负载及温度不变的情况，预热60分钟后历经8个小时的最大漂移。
5. 在线性及负载不变的情况下，环境温度每改变1摄氏度引起的输出变化。
6. 根据下面的电压编程精度范例应用精度规格：将15-20型号的电源设为10V，预期结果将会在10V± 60毫V ± 10V设定电压的0.1%的范围内。

HPD 系列：产品规格[1]

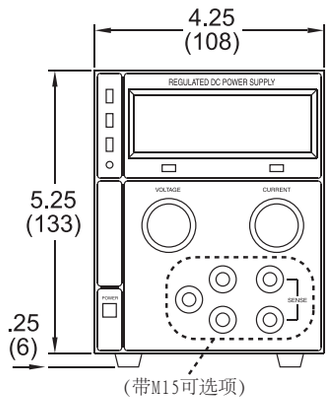
300 W

输入	
运行交流输入电压	单相输入：104-127 Vac@6A（VRMS）；47-63Hz
常规	
开关频率	100 kHz（额定值）
电压模式瞬态响应时间	对于在额定负载25%至100%范围内的±50%的负载变化，在小于500微秒的时间内恢复至50mV级别
前面板电压及电流控制	10圈电压电位计及1圈电流电位计（10圈电流电位计为可选项）
前面板电压控制分辨率	最大电压的0.02%
交流输入连接器类型	EC 320连接器
符合规范	CE标志：EN61010-1、EN61000-6-2及EN61000-6-4；CSA C/US通过UL61010-1B及CSA C22.2第1010.1号认证；符合美国Z-MC标准：FCC，第15B部分，A级；符合加拿大电磁兼容标准：ICES-001，A级。
模拟编程控制（需安装选件APG接口模块）	
远程开启/关闭及联锁	2至25 Vdc高。< 0.8 Vdc低。用户可选。
远程模拟编程可选项	0-10 Vdc 用于额定电压或电流的0-100%±1.0%，0-10千欧用于额定电压或电流的0-100%±1.0%
远程监控	0-10 Vdc 用于0-100%额定电压或电流的±1.0%
过压保护跳变范围	3V至满输出的 ±10%
跟踪精度	串联运行时为±1%
环境控制	
工作温度	0至30°C为满额定输出。高于30°C时，输出额定值线性降低，到70°C时降为0。
储存温度	- 55至85°C
湿度范围	相对湿度为0至80%，不结露
物理	
尺寸	宽度：4.2英寸（109.2mm） 高度：5.2英寸（134.7mm） 深度：11.7英寸（297mm）
重量	约7.7 磅（3.5kg）

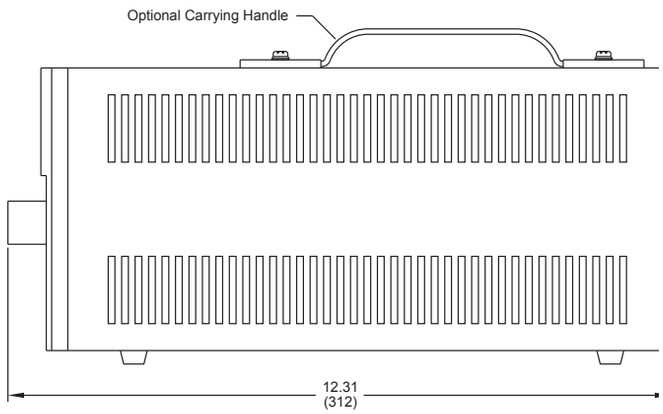
HPD 系列：技术图



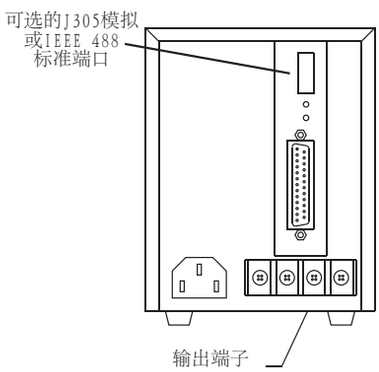
顶视图



正视图

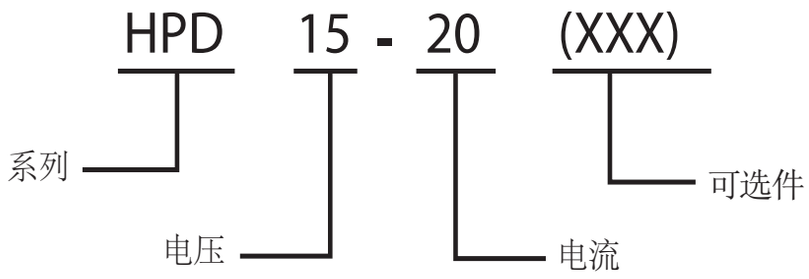


右侧视图



后视图

型号说明



可选项及配件

MGA *	GPIB接口卡
MRA *	RS-232接口卡
MAA *	模拟编程接口卡
M2S	可通过开关选择的110 Vac或220 Vac输入
M11	10圈电流电位计
M13A	用于前面板控制装置的锁定旋钮
RM-XPDG-2	19英寸机架固定套件
M2	交流输入可选项- 200-250 Vac输入（50/60Hz）

* 不可将可选项组合起来

© 2009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。

说明

Sorensen XPH 系列

紧凑大功率台式直流电源

175–420 W

18–75 V

2–20 A

	~	115	230

- 低噪音
- 优异的电源/负载调整率；
- 电压粗调及微调；
- 自动切换恒压或恒流模式并带操作模式指示；
- 每个输出都具有单独的开启/关闭开关（不含固定输出）；
- 三路输出型号可调节1.5V-5V 输出
- 可切换的远程补偿

XPH 系列可编程电源提供175W列420W的直流输出，紧凑、高性价比，适于各种台式电源的应用需求。

XPH 系列使用开关电源预调节和线性电源后调节的综合技术来提供堪与全线性设计电源媲美的性能。XPH 的特点是兼有出众的电源和负载的调节能力、低噪声和良好瞬变响应的优点。XPH 系列可有单路、两路和三路输出。

XPH 两路输出型号，独立控制两路输出的通断，而且这两路输出是隔离的。这些输 出既可以串联也可以并联连接来提供较高电压或较大电流。所有的输出是内部防止短路的，可以防御外部电压和反向电流。XPH 三路输出型号除了具有和两路型号相 同的特性外，还附加了一路电压可调1.5V-5V最小电流为5A的固定输出。

输出电压高达150V

XPH75-2D 型号是双输出的 300W电源，具有多种模式。独立而隔离的两路电源，或者一个两倍功率的单个电源。作为两路电源，每路输出提供 0 到 75V 0 到 2A(模式 A)；作为单个电源，输出可以选择为 0 到 75V /0 到 4A(模式 B)，也可以选择为 0 到 150V /0 到 2A(模式 C)。在单个电源模式中，做为从试备的一半的控制按钮和显示不可用。

更大的电流和远程补偿

XPH-R型号是单路输出电源，大小和重量相似于标准的XPH 系列，但提供更大的输出电流。为了与它的更大电流能力相匹配，XPH-R具有可切换的远程补偿和扩展的电压表分辩率。

适用于42V的汽车

XPH42-10是420W功率输出的电源，紧凑设计使得其体积小而重量轻。它能够在恒压和恒流模式下提供高达42V /10A的输出。新一代汽车配电选择 42V（18 个单体电池）而不是 14V（6 个单体电池），这样可以减少电流，也就是接线损失。可切换的远程补偿用于消除大电流时的接线电阻效应。

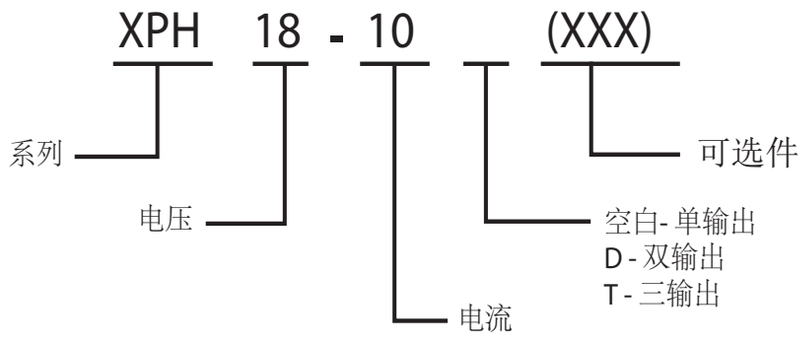
XPH 系列：产品规格

输出：电压及电流				
型号	输出电压	输出电流	输出功率	输出
XPH 18-10	0-18 V	0-10 A	180 W	1
XPH 20-20	0-20 V	0-20 A	400 W	1
XPH 35-5	0-35 V	0-5 A	175 W	1
XPH 35-4D	0-35 V	0-4 A	280 W	2
XPH 35-4T	0-35 V	0-4 A	305 W	2 + 辅助
XPH 42-10	0-42 V	0-10 A	420 W	1
XPH 75-2D	0-75 V	0-2 A	300 W	2

输出端子	
标准	间距为0.75英寸/19mm的4mm“防触碰”接线柱/端子。适用于裸线、接线端子或插头。
远端补偿	可通过开关选择本地或远程（仅适用于主输出）
输入	
交流输入	110-240V± 10%，50/60Hz（XPH 35-5、XPH 35-4D、XPH 35-4T、XPH 75-2D） 工厂设置：110-120 Vac ± 10% 或220-240 Vac ±10%，50/60Hz（XPH 18-10、XPH 20-20、XPH 42-10），... 安装类型II
功耗	400VA（XPH 35-5、XPH 18-10） 500VA（XPH 35-4D、XPH 35-4T、XPH 75-2D） 800VA（XPH 20-20），（XPH 42-10）
一般规格	
运行模式	恒压或恒流，具有自动切换模式及指示功能
电压设置	粗调及微调（XPH35-4T的辅助第三个输出仅适用粗调）
电流设置	通过单对数调节
输出阻抗	在恒压模式下，通常小于5毫欧。在恒流模式下，通常大于50千欧（XPH35-4、XPH75-2D）；大于20千欧 （XPH35-5、XPH42-10）；大于10千欧（XPH18-10）。
电源调整率	对于10%的线性电压变化，小于最大输出的0.01%
负载调整率	对于90%的负载电压变化，小于最大输出的0.01%，小于0.1%（XPH75-2D，模式C）
纹波&噪声（典型值）	< 2mV（均方根值），< 10mV（Vpp），< 15mV（XPH75- 2D），<20mV（Vpp） XPH 20-20 & XPH 42-10 CV模式 （20 兆赫带宽）
瞬态响应	对于90%的负载变化，在小于200微秒的时间内至设定等级的50mV范围内（仅适用于XPH75-2D的模式A）
温度系数	通常小于100 ppm /° C
输出保护	输出口能承受正向电压高达40V（XPH 35-5. XPH 35-4D、XPH 35-4T）或85V/170V（ XPH 75-2D）或22V（XPH 18-10）或48V
状态指示	输出开启指示灯显示。恒电流模式指示灯显示。
输出开关	电子。输出关闭时将显示预置的电压/电流。
法规	带CE标志的产品符合：EN61010-1及EN61326
辅助逻辑输出（仅适用于XPL30-2T）	电压：通过前面板可在小于1.5V至大于5V的范围内调节。 表电压精度：0.3% ± 4位 电流限度：最小值为5A 输出保护：输出可耐得住高达7V的正向电压。为高达3A的电流提供二极管钳位反向保护。 纹波&噪声（20兆赫带宽）：通常小于2mV（均方根值），<10mV（Vpp）（20兆赫带宽） 负载调整率：对于90%的负载变化，<0.5% 电源调整率：对于10%的线性电压变化，<0.1% 状态指示：UNREG指示灯。
表（主输出）	
表类型	分开的四位LED用于显示电压及三位LED显示电流，带14mm（0.56英寸）发光二极管显示屏。读出率为4/秒
表分辨率	10毫V，1毫A（25V输出），10毫A（ 18V、20V、42V、75V输出）
表精度	
电压	0.3% ± 1位
电流	0.6% ± 1位

XPH 系列：产品规格[1]

环境	
工作温度	5至40° C
储存温度	- 40至70℃
湿度范围	相对湿度为20%至80%
冷却	对流（XPH 42-10及XPH 20-20有风扇辅助）
环境	室内使用、海拔高达2000米、污染等级为2级
物理	
尺寸（高 x 宽x 深）	6.3 x 5.5 x 12.6英寸（160 x 140 x 320mm）（ XPH 35-5、XPH 18-10、XPH 20-20、XPH 42-10） 6.3 x 10.2 x 12.6英寸（160 x 260 x 320mm）（ XPH 35-4D、XPH 35-4T、XPH 75-2D）
重量	6.2 磅（2.8kg）（XPH 35-5、XPH 18-10） 7.9 磅（3.6kg）（XPH 20-20、XPH 42-10） 9.5 磅（4.3kg）（XPH 35-4D、XPH 35-4T） 9.7 磅（4.4kg）（XPH 75-2D）
型号说明	



可选项及配件	
MHV	工厂设置220-240 VAC输入

© 2009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。

说明

Sorensen XPD 系列

紧凑型 500W 1/4机架宽直流电源

- 模拟编程
- 全球通用交流输入
- 零电压“软开关”技术
- 功率因数校正（PFC）
- 前面板和后面板连接器
- 十圈前面板旋钮
- 带 5V 线性损失补偿的远程补偿
- LabVIEW® 及 LabWindows® 驱动程序

XPD 系列是 Ametek 现有体积最小的 500W 程控电源。XPD 系列最适宜于需要在一个紧凑单元中，输出电压和电流在大范围内可调的台式应用，也适用于 ATE 和 OEM 等应用。

XPD 可以与四分之一机架的 300W HPD 系列和 60W XT 系列以混配形式组合装配在一起。该电源采用零电压“软开关”技术，消除了开关切换瞬变效应，具有高效率、 低噪声和高可靠性的优点。XPD 系列还使用功率因数校正技术（PFC），能够低电流 操作，并极大地减少了输入电流谐波。

500–540 W

7.5–120 V

4.5–67 A

	~	115	230

GPIB RS232

XPD 系列：产品规格[1]

输出：电压及电流					
型号	7.5-67	18-30	33-16	60-9	120-4.5
额定输出					
输出电压[2]	0-7.5 V	0-18 V	0-33 V	0-60 V	0-120 V
输出电流[3]	0-67 A	0-30 A	0-16 A	0-9 A	0-4.5 A
输出功率	502.5 W	540 W	528 W	540 W	540 W
电源调整率[4]					
电压	2.8 mV	3.8 mV	5.3 mV	8 mV	14 mV
电流	7.7 mA	4 mA	2.6 mA	2 mA	2 mA
负载调整率[5]					
电压	2.8 mV	3.8 mV	5.3 mV	8 mV	14 mV
电流	11.7 mA	8 mA	6.6 mA	5.9 mA	5.5 mA
表精度					
电压（最大电压的1% + 1次）	0.2 V	0.3 V	0.5 V	0.7 V	2.2 V
电流（最大电流的1% + 1次）	0.8 A	0.4 A	0.3 A	0.2 A	0.2 A
输出噪声（90-20 兆赫）					
电压（Vpp）	50 mV	50 mV	75 mV	125 mV	180 mV
输出纹波					
电压	5 mV	5 mV	7.5 mV	10 mV	20 mV
电流[6]	250 mA	250 mA	150 mA	150 mA	75 mA
漂移（60分钟）[7]					
电压（最大电压的0.15%）	11.3 mV	27 mV	49.5 mV	90 mV	180 mV
电流（最大电流的0.3% ）	201 mA	90 mA	48 mA	27 mA	13.5 mA
漂移（8个小时） 8					
电压（最大电压的0.03%）	2.3 mV	5.4 mV	9.9 mV	18 mV	36 mV
电流（最大电流的0.05%）	34 mA	15 mA	8 mA	4.5 mA	2.3 mA
温度系数[9]					
电压（最大电压的0.015%/° C）	1.2 mV	2.7 mV	5 mV	9 mV	18 mV
电流（最大电流的0.02%/° C）	13.4 mA	6 mA	3.2 mA	1.8 mA	0.9 mA
过压保护调整范围					
（最大电压的5%至110%）	0.4-8.3 V	0.9-19.8 V	1.7-36.3 V	3-66 V	6-132 V
效率[10]	81%	83%	85%	85%	84%

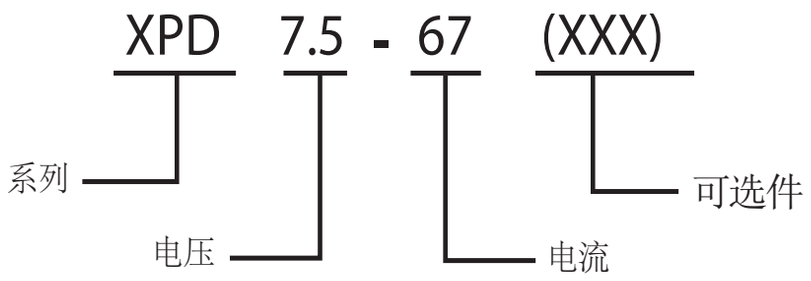
规格如有变更，恕不另行通知。
1. 所有电气规格是在全操作温度范围内，适于所有型号，除非另有说明。
2. 零输出设置时的最小输出电压为小于额定电压的0.15%。
3. 当用额定负载电阻测量时，零设置时的最小输出电流为小于额定电流的0.2%。前输出电流的上限为30A。
4. 在额定负载不变的情况下，输入电压在交流输入电压范围内的变化。
5. 在额定线性电压不变的情况下，0-100%的负载变化。
6. 电流模式噪声的测量范围为额定输出电压的10%至100%，满电流。
7. 在线性、负载及温度不变的情况，上电后历经60分钟的最大漂移。
8. 在线性、负载及温度不变的情况，预热60分钟后历经8个小时的最大漂移。
9. 在线性及负载不变的情况下，环境温度每改变1摄氏度引起的输出变化。
10. 120V及全输出功率时的典型效率。
11. 25° C ± 5° C、额定电源输入为120 Vac时的接口规范。根据下面的电压编程精度范例应用精度规格：将18-30型号的电源设为10V，预期结果将会在10V± 75毫V ± 10V设定电压的0.12%的范围内。

XPD 系列：产品规格[1]

安装有RS-232或GPIB接口的XPD 500W内置接口规格[11]					
型号	7.5-67	18-30	33-16	60-9	120-4.5
编程精度					
电压 (mV)	10 +0.12%	75 +0.12%	75 +0.12%	150 +0.3%	180 +0.25%
电流 (mA)	250 +0.1%	140 +0.1%	115 +0.15%	80 +0.15%	80 +0.1%
过压保护 (mV)	80	200	330	600	1200
回读精度					
电压 (mV)	30 (±0.12%)	75 (±0.12%)	75 (±0.2%)	150 (±0.3%)	180 (±0.25%)
电流 (mA)	250 (±0.1%)	140 (±0.1%)	115 (±0.15%)	80 (±0.15%)	80 (±0.1%)
输入					
运行交流输入电压	85-264 Vac，47-63Hz；功率因数校正。当交流输入小于95V时，降低最大输出功率额定值至450W。				
最大输入电流	100 Vac时的最大值为7A，120 Vac时的最大值为6A，220 Vac时的最大值为3A				
一般规格					
功率因数	满载、额定电压下的最小值为0.98				
输入谐波失真	电流谐波符合IEC 1000-3-2				
开关频率	125 kHz（250 kHz 输出纹波）				
延时	从上电至输出稳定的最大延时为3秒				
电压模式瞬态响应时间	负载电流发生一次高达额定输出的50%的阶跃变化后，输出电压用1毫秒时间恢复至其原来级别的0.5%范围内				
最大电压差分	±300 Vdc从输出至安全地				
远程开启/关闭及联锁	5-15V的信号或TTL兼容的输入，可选的逻辑。TTL输入阻抗：2千欧（与一个二极管电压降相串联）				
远程模拟编程（满量程输入）	电压及电流编程输入（必须为浮动源）：0-10V电压源。 输入阻抗（电压及电流）：20千欧默认范围为满量程输出的1%				
远程编程&监控精度	1% of full scale output for the default range				
前面板电压及电流控制	10档位电压及电流电位计				
前面板电压控制分辨率	最大电压的0.02%				
交流输入连接器类型	IEC 320连接器，提供适合目的地国使用的电源线				
主输出连接器	前面板：五路接线柱。最大电流限度为30A； 后面板：7.5-18V的型号：汇流排；33-120V的型号：线夹连接器。				
符合标准	带CE标志的产品符合：EN61010-1、EN61000-6-2及EN61000-6-4；CSA C/US通过 UL3111-1及CSA C22.2第1010.1号认证；符合美国电磁兼容标准：FCC，part 15B，Class A；符合加拿大电磁兼容标准：ICES-001，Class A				
环境					
工作温度	0至50℃				
储存温度	-40℃至85℃				
湿度范围	相对湿度高达95%，不结露				
物理					
尺寸	宽度：4.2英寸（109.2mm） 高度：5.2英寸（134.7mm） 深度：13英寸（330mm）				
重量	9.0 磅（4.1kg）				
保护功能					
每个输出的过压保护					
可切换的远端补偿或本地补偿					

XPD 系列

型号说明



可选项及配件

MGA *	GPIB / IEEE 488.1
MRA *	RS-232 接口卡
RM-XPDG-2	19英寸机架固定套件
M13	锁定衬套
M13A	锁定旋钮

* 不可将可选项组合起来

© 2009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。

Sorensen XHR 系列

直流电源

1 kW

7.5–600 V

1.7–130 A

	~	115	230

GPIB RS232

- 通用的85-200V AC输入
- 功率因数校正(PFC)；
- 零电压“软开关”技术；
- 前面板同步显示电压及电流；
- 恒压或恒流操作模式
- 具有前后面板连接端子
- 远端线性损耗补偿5V
- 提供LabVIEW®及LabWindows®驱动程序。

SorensenXHR系列可提供1000W直流功率，具有紧凑的半机架结构。该系列电源适于台式机和系统的使用，也可将其作为同一个测试系统中其他半机架型仪器的理想搭配。而其独特的尺寸也使得用户在OEM应用中不再需要使用空面板来保持垂直的机架空间。

XHR可对低电流消耗(仅11A 12Vac、1000W)进行功率因数校正，并减少输入电流谐波的产生。零电压 “软开关”技术消除了开关瞬态效应，使效率更高、噪声更低、稳定性更好。同时，它还可以叠放，占用面积小，前面板带接线端子，需要的电流低，而且使用通用的输入，这些都使XHR成为台式应用的理想选择。

XHR 系列：产品规格

一般规格	
开关频率	7.5V至300V 的型号：额定频率为125 kHz(250 kHz输出纹波)；600V的型号：额定频率为62.5 kHz(125 kHz 输出纹波)
延时	从上电至输出稳定的最大延时为4秒
电压模式瞬态响应时间	负载电流发生高达额定输出的50%的阶跃变化后，输出电压可在1ms时间内恢复至其原来级别的0.5%范围内
最大差分电压	±600Vdc从输出至安全地
远程开启/关闭及联锁	2.5-15V或TTL兼容的信号输入，可选的逻辑。
远程模拟编程	电压及电流编程输入(电源须隔离)：0-5千欧，0-10千欧电阻；0-5V(默认)，0-10V电压源
远程模拟监控	电压及电流监控输出0-5V(默认)，0-10V的范围对应于0-100%的输出
远程编程&监控精度	默认范围为1% 零至满量程输出
前面板电压及电流控制	10档位电压及电流电位计
前面板电压控制分辨率	最大电压的0.02%
主输出连接器	7.5至40V的型号：镀镍的铜质母线； 60至600V的型号：供直流输出及本地感应使用的4端子夹线连接器
保护功能	过压保护及过温保护
符合标准	带CE标志的产品符合：EN61010-1、EN61000-6-2及EN61000-6-4； CSA C/US通过UL61010-1B及CSA C22.2第1010.1号认证； 符合美国电磁兼容标准：FCC，part 15B，A级； 符合加拿大电磁兼容标准：ICES-001， A级。
环境	
工作温度	0°C至40°C
储存温度	-40°C至85°C
湿度范围	相对湿度高达80%，不结露
物理	
尺寸	宽度：8.5英寸(216 mm) 高度：3.4英寸(86.4 mm) 深度：18.6英寸(472.2 mm)
重量	约14 磅(6.4kg)
输入	
电压范围	85-250Vac，47-63Hz；功率因数校正。 当交流输入小于95V时，将最大输出功率额定值降低至900W
相位	
功率因数	满载及120Vac输入时的最小值为0.99
电流	100Vac时的最大值为13A； 120Vac时的最大值为11A； 220Vac时的最大值为6A；
交流输入连接器类型	IEC 320连接器

XHR 系列：产品规格

1 kW

输出			
型号	电压	电流	功率
XHR 7.5-130	0-7.5	0-130	975 W
XHR 20-50	0-20	0-50	1000 W
XHR 33-33	0-33	0-33	1089 W
XHR 40-25	0-40	0-25	1000 W
XHR 60-18	0-60	0-18	1080 W
XHR 100-10	0-100	0-10	1000 W
XHR 150-7	0-150	0-7	1050 W
XHR 300-3.5	0-300	0-3.5	1050 W
XHR 600-1.7	0-600	0-1.7	1020 W

输出：在前面板接线柱处						
型号	额定输出		线性调整率		负载调整率	
	电压 (VDC)	电流 (ADC)	电压	电流	电压	电流
XHR 7.5-130	0-7.5	0-130	3 mV	14 mA	3 mV	66 mA
XHR 20-50	0-20	0-50	4 mV	6 mA	4 mV	26 mA
XHR 33-33	0-33	0-33	5 mV	4.3 mA	5 mV	18 mA
XHR 40-25	0-40	0-25	8 mV	3.5 mA	6 mV	14 mA
XHR 60-18	0-60	0-18	8 mV	2.8 mA	8 mV	10 mA
XHR 100-10	0-100	0-10	12 mV	2 mA	12 mV	6 mA
XHR 150-7	0-150	0-7	17 mV	1.7 mA	17 mV	4.5 mA
XHR 300-3.5	0-300	0-3.5	32 mV	1.3 mA	32 mV	3 mA
XHR 600-1.7	0-600	0-1.7	62 mV	1.2 mA	62 mV	2 mA

型号	表精度		输出噪声(0–20 MHz)电压(Vpp)	输出纹波(均方根值)电压	漂移(8个小时) [4]	
	电压(最大电压的0.5%至1% + 1位)	电流(最大电流的0.5% + 1位)			电压(最大电压的0.05%)	电流(最大电流的0.1%)
XHR 7.5-130	0.09 V	1.4 A	70 mV	10 mV	3.75 mV	130 mA
XHR 20-50	0.3 V	0.6 A	70 mV	10 mV	10 mV	50 mA
XHR 33-33	0.43 V	0.43 A	75 mV	7.5 mV	16.5 mV	33 mA
XHR 40-25	0.5 V	0.35 A	75 mV	7.5 mV	20 mV	25 mA
XHR 60-18	0.7 V	0.19 A	75 mV	10 mV	30 mV	18 mA
XHR 100-10	1.1 V	0.11 A	100 mV	10 mV	50 mV	10 mA
XHR 150-7	1.6 V	0.08 A	150 mV	20 mV	75 mV	7 mA
XHR 300-3.5	4 V	0.05 A	250 mV	30 mV	150 mV	3.5 mA
XHR 600-1.7	7 V	0.03 A	500 mV	120 mV	300 mV	1.7 mA

3. 在额定线性电压不变的情况下，0-100% 的负载变化。除非另有说明，测量位置都为后面板输出连接器。
4. 在线性、负载及温度不变的情况，预热30分钟后历经8个小时的最大漂移。

XHR 系列：产品规格

型号	温度系数 [5]		最大远程线压降补偿 [6]	过压保护调整范围（最大电压的5%至110%）	效率 [7]
	电压（最大电压的0.02% /° C）	电流（最大电流的0.03% /° C）			
XHR 7.5-130	1.5 mV	39 mA	3 V / 线性	0.375-8.25 V	81%
XHR 20-50	4 mV	15 mA	5 V /线性	1-22 V	83%
XHR 33-33	6.6 mV	9.9 mA	5 V / 线性	1.65-36.3 V	83%
XHR 40-25	8 mV	7.5 mA	5 V /线性	2-44 V	83%
XHR 60-18	12 mV	5.4 mA	5 V / 线性	3-66 V	84%
XHR 100-10	20 mV	3 mA	5 V / 线性	5-110 V	84%
XHR 150-7	30 mV	2.1 mA	5 V /线性	7.5-165 V	85%
XHR 300-3.5	60 mV	1.1 mA	5 V /线性	15-330 V	85%
XHR 600-1.7	120 mV	0.48 mA	5 V / 线性	30-660 V	85%

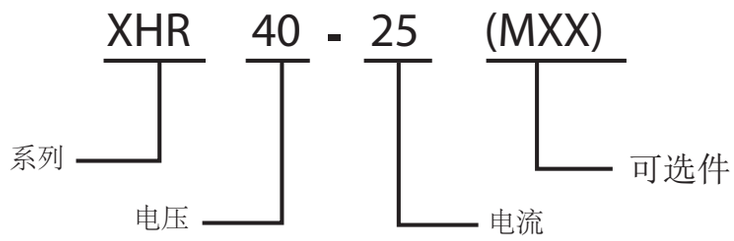
安装有RS-232或GPIB接口的XHR 1kW内置接口规格 [1, 8]

型号	编程精度			回读精度	
	电压 (mV)	电流 (mA)	过压保护 (mV)	电压	电流
XHR 7.5-130	10 +0.12%	900 +0.1%	80	30 +0.12%	900 +0.1%
XHR 20-50	50 +0.12%	750 +0.1%	200	60 +0.12%	750 +0.1%
XHR 33-33	75 +0.12%	500 +0.1%	330	75 +0.12%	500 +0.1%
XHR 40-25	75 +0.3%	350 +0.15%	400	75 +0.3%	350 +0.1%
XHR 60-18	150 +0.25%	250 +0.1%	600	150 +0.25%	250 +0.1%
XHR 100-10	150 +0.35%	140 +0.15%	800	150 +0.35%	140 +0.15%
XHR 150-7	225 +0.35%	120 +0.1%	1500	225 +0.35%	120 +0.1%
XHR 300-3.5	225 +0.35%	80 +0.1%	3000	225 +0.35%	80 +0.1%
XHR 600-1.7	250 +0.35%	80 +0.1%	6000	300 +0.35%	80 +0.1%

规格如有变更，恕不另行通知。
1. 规格指示的是25° C ± 5° C、额定线性输入为120 Vac时的典型性能。
5. 在线性及负载不变的情况下，环境温度每改变1摄氏度引起的输出变化。
6. 从有效的电源输出总电压中减去线性电压降。
7. 115 Vac输入及额定输出功率时的典型效率。
8. 根据下面的电压编程精度范例应用精度规格：将20-50型号的电源设为10V，预期结果将会在10V± 75毫V ± 10V设定电压的0.12%的范围内。

XHR 系列

型号说明



可选项及配置

MGA *	GPIB / IEEE 488.1（最高到300V型号）
MRA *	RS-232 接口卡（最高到300V型号）
MIA *	可提供隔离模拟控制及回读的ISOL接口卡
RM-XHR	供多达两个XHR电源使用的19英寸机架固定套件
M13A	用于前面板控制装置的锁定旋钮
M22A	无前接线柱
MGB*	GPIB/IEEE-488.1(600型号）
MRB*	RS232接口（600V型号）

* 不可将选件组合起来

© 2009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。

说明

交流
电源

说明

如何选择交流电源

作者：**Grady Keeton**

如今的电子产品必须要在各种类型的条件下工作，而不应单独适用于某一类理想的环境。既然如此，在测试应用中使用的交流电源就必须不仅能够提供稳定的交流电压来源，还必须能够模拟出电源线路的干扰及其他非理想的情形。

幸运的是，现今的开关式交流电源即可堪此重任。他们具有良好的规格和强大的波形生成能力，从而使用户可以前所未有地轻松生成复杂的谐波波形、瞬态波形及任意波形。部分产品甚至可以同时提供交流和直流输出，在进行测量的同时还可提供电力。这种水平的灵活性，使得电子产品在不利的工作条件下仍能正常工作。

在选择交流电源时，必须考虑以下标准：

- 您的待测设备的电流要求
- 最坏情形下的输入电流（包括瞬态要求，如浪涌）
- 您的负载电流的峰值因数
- 功率系数
- 调整率和失真
- 响应时间和变化速率
- 用户和测试系统接口
- 设备要求

电流要求

在为您的测试应用选择交流电源时，必须考虑到您的待测装置(UUT)会引发较高的电流。务必要考虑到在有意的输入电压波动和不同的设备操作模式下，可能出现的浪涌电流和瞬态电流。

最坏情形下的输入电流

整流器型电源和电机因为能够引起较高的浪涌电流而饱受争议。此类设备的浪涌电流随时可能达到标称运行电流的二到十倍，并且可以使这一电流持续几个循环乃至数秒钟。

交流电源对于浪涌电流的响应能力取决于电源所采用的限流方法。交流电源在设计时，就考虑到了如何通过反馈电压（限流）或者关闭输出（限流关闭）等措施（很多情况下，这两种措施是可由用户选择的）防止出现过大的负载电流。

部分情形下，采用可以提供负载所要求的完整浪涌电流的交流电源并不实际。如果实际测试并不需要针对此电流进行压力测试，则可以采用限流技术进行此类测试。电流电机首次启动时，可能会引起超出正常工作电流数倍的浪涌电流。电机需要多久才会引起这种电流取决于机械负载和电机自身的设计。

对于电机和整流型电源等负载，采用可以反馈自身的输出电压以限制电流的交流电源会导致待测设备启动时间延长。而不足以提供正确水平的电压和电流的电源则可能一直保持在电流反馈状态过长时间，从而导致待测设备无法正确启动或整体关闭。

如果您必须要测试浪涌电流，或者提供完整的浪涌是您的测试过程必不可少的一环，则需要采用一个可提供完整的峰值浪涌电流的交流电源，从而确保电源不会出现反馈状态。

峰值因数

峰值因数是交流电流或者脉冲直流电流波形中，峰值电流幅值相对于RMS幅值的比值。对于会引起较高峰值因数的输入电流的待测设备，选择低阻抗、高峰值瞬时电流能力的交流电源非常重要。较低的电源阻抗可以促进电流更快速地传递到负载；从这一类电源提供的较高的峰值电流适用于60°至30°的脉冲宽度范围。脉冲宽度越窄，高峰值电流电源的峰值因数容量越高。

开关式或者整流式电源是未进行功率系数校正，具有较高峰值因数的典型待测设备。他们会在峰值电压波形下，从电源吸取具有较窄脉冲宽度的电流。此类脉冲电流可以达到RMS电流值的3至4倍。

很多交流电源仅支持1.414的峰值因数（正弦曲线电流波形的峰值）。如果您的电源不能提供可形成较高峰值因数的负载，则会使电压降至不可接受的水平，从而导致输出畸变或者完全关闭。在这两种情形下，均无法对待测设备进行正确测试。以AMETEK的CSW系列交流电源为例，其具有高达3.25:1的峰值因数，可以轻松驱动非线性的负载。以驱动整流器为例，其便可在120/208三相脉冲下，实现13A rms下52A的峰值电流。

如何选择交流电源

功率系数

如果您的负载功率系数较低，则会造成大多数线性交流电源的输出功率下降。这是因为电源耗散掉了额外的无功功率，同时产生的电流非常贴近于电压波形的零交叉点。下图所示为您所用来降低线性电源输出功率的典型曲线。

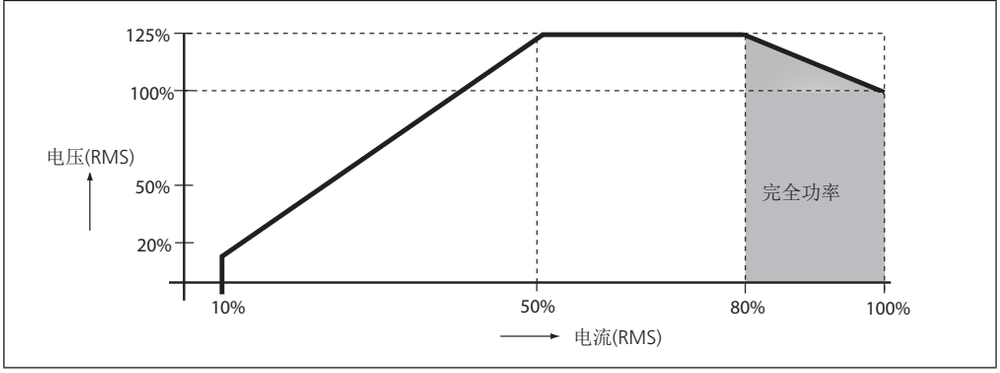
而开关式交流电源则不需要降低功率系数，因为它们采用无功负载运行，与此截然不同。此类电源设备所耗散的功率要小得多，因而散热量更低。

很多情形下，在低电压设置下进行测试时，普通的电源会降低开关式和线性电源的VA额定值。在最坏的情形、较低的电压输入下测试设备时，务必要考虑这一因素。以CSW为例，每相的放大器的额定值为最高1,850 VA。此类放大器在0-115 V下具有16A的最大额定电流，最大电压为156V。电流线性下降到115V以上，以维持最大1,850 VA的限制。（即1850 VA/146 V = 12.67 A）。部分交流电源（如，Compact iX、Ls/Lx和Mx/RS）具有恒功率模式，这就意味着电源具有可在较低电压下提供额外的电流的优势，因而可以维持电源的额定VA输出。

调整率和失真率

负载和线性调整应非常严格，失真率应保持比较低。调整率和失真率不佳可导致在待测装置应用到现场之前不易发觉的测试数据失效，或者导致测试失效故障。通常情况下，优质的交流电源具有+/- 0.1%的电压精度，最大的总谐波失真率(THD)不超过0.25%。AC power sources 调整率不佳的交流电源有时又被称为“软电源”。软电源具有较高的输出阻抗和较低的峰值电流承载能力。且无法提供正确进行组件应力测试所需的峰值电流。这会导致测试失败的几率增加。例如，如果您采用软电源依照IES LM-41-1985“IES认证的室内荧光灯广度测试方法”规定的测试方法来测试荧光灯和镇流器，则电源会产生失真的波形并导致测试结果无效。

恒功率交流模式 – 可用的最大交流电流



如何选择交流电源

响应时间

另一项需要考虑的因素是负载响应时间，或者电源响应负载变化所需的时间。具有较快负载响应时间的交流电源阻抗较低，调整率也较严格。具有此类特征的交流电源则被称为“硬电源”，这是因为它们的输出恒定，即便是出现空载至满载这样的剧烈切换。

通常情况下，硬电源采用模拟技术来提供更严格的调整率和更低的阻抗，但如今采用开关式技术的电源也可表现的如同线性电源一样。这种类型的交流电源的最突出代表就是California Instruments的CSW系列。其具有 +/- 0.1%的电压精度规格，0.25%的THD规格，同时具有超快的负载响应时间。

转换速率

很对测试需要您模拟真实的状态，如电压波动、骤降、浪涌、压差或尖峰，此时您就需要具有较快转换速率的电源。交流电源的转换速率指的是电源响应编程的电压和频率变化所需的时间。高性能交流电源通常具有低于50 μs的转换速率。

用户测试系统接口

AMETEK提供了众多不同种类的用于将交流电源与您的测试系统集成在一起的接口，包括RS-232、USB、GPIB、LAN接口。除了硬件资源外，AMETEK还提供了支持各个交流电源搭配National Instruments LabVIEW和LabWindows/CVI使用的IVI驱动程序。由于使用了SCPI编程语法，其他用户开发的系统也可以直接支持。这一特征减轻了ATE系统的编程和集成工作。

除此之外，我们还提供了图形化用户界面应用程序，以支持远程操作。图1展示了您可以如何使用这一应用程序，轻松创建具有谐波内容的测试波形。

设施要求：

如果交流电源必须提供较大的功率，则您需要在自己的设施中提供新的配电和关断方案。在此过程中，还必须要考虑到物理和环境要求。较大的交流电源需要更大的地面空间，并且需要在较高的，维持在指定温度范围的空气流量。

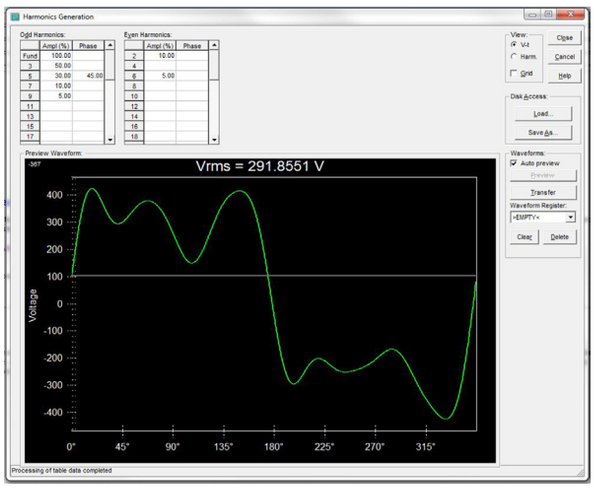
洁净程度也是不容忽视的考虑因素。来自于生产过程的空气传播污染物可造成导电性微粒吸入到冷却气流中，从而导致电源失效。为避免出现此类故障，您需要将交流电源安排在洁净、温度和湿度维持在相应电源所需的等级范围内的地点。

开关式电源提供了诸多优势

在选择您的下一个测试系统时，真的需要考虑一下开关式交流电源。现代化的开关式交流电源采用了数字技术，不仅提升了电源的性能，而且可以为用户提供一系列其他优势，从而使得其可以更轻松地测试更复杂的波形。以California Instruments的CSW系列为例，其便可用作交流电源、直流电源，或者兼用作交流和直流电源。

现代化的开关式交流电源采用最新的数字信号处理(DSP)技术，可以轻松地编程以免提供测试您的产品所需的任何波形。这其中就包括测试谐波抗扰度和交流和直流瞬变能力的，含谐波内容的波形。同时，由于这些波形是数字生成的，出现此类事件时用户也可以实现完整的控制。

除了这些强大的波形生成能力外，CSW系列还具有高级测量功能。其可实时测量系统数字电压和电流波形，并提供有关电压和电流波形的详细信息。这其中就包括获得的波形的详细谐波信息。



说明

波峰因数的定义及范例

目的
作为电源选择的指导原则。
波峰因数的定义
在选择电源时，负载的波峰因数及峰值电流都是需要考虑的重要事项。波峰因数指的是电流波形的峰值与均方根值之比：
正弦电流波形的波峰因数像纯电阻性负载一样，都是1.414，因为纯正弦曲线的峰值是其均方根值的1.414倍。然而，对于非功率因数校正的负载，非正弦电流波形的振幅因数会有显著不同，例如，开关电源或电灯镇流器，它们的电流波形持续时间短、振幅高。
波峰因数范例
下图显示了两个电流波形：一个是正弦，另一个是非正弦。
范例讨论

蓝色的线是一条均方根值为5A的正弦曲线，其峰值电流为7.07A：

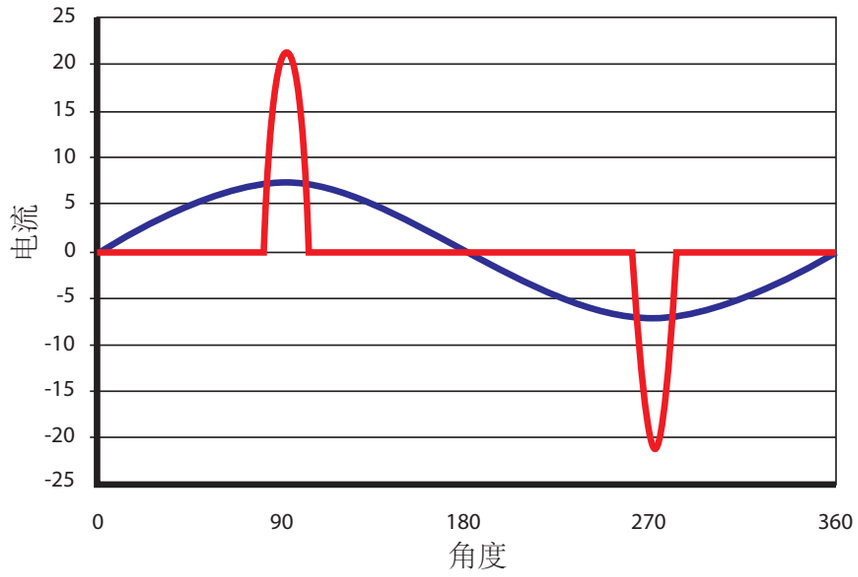
红色的线是一条非正弦波，其均方根值也是5A，然而其峰值为21.21A。本例中的波峰因数为4.24:1。对于纯正弦波而言，均方根为5A的电流，其峰值为7.07A，因此：

因为两个例子中的均方根电流值相同，他们所提供的有效功率也将相同(如果两个例子中的电压保持不变)。这意味着为所选的为120VAC的负载供电的电源将需要提供两个负载所需的600VA。然而，额定功率为600VA的电源也许不能提供负载所需的峰值电流。

电源选择

为高波峰因数负载供电的电源需要能支持该波峰因数或具有可提供该峰值电流的输出电流。要想确定电源能否提供高波峰因数峰值电流，需要在电源的数据表或规格表中的“重复峰值电流”或“波峰因数”中查找。

最后一点，在计算导体上的电压降(以便将电压降减到最少)时，峰值电流同样重要。



备注：非正弦电流波形可能会与这里所显示的形状相差较大。

说明

应用说明

说明

阿美特克可编程电源公司生产的精密电源可用于测试电动机/驱动系统。这些系统可能含有交流发动机或直流发动机，有时与电子控制装置相结合。发动机通常用来驱动泵、吹风机、风扇、传送带、电梯、印刷机、机器人设备、数控机械以及各种电气用具，例如，真空吸尘器、混频器及冰箱等。本应用说明描述了各种电源的特点及功能，以及它们如何被用于测试电动机驱动的产品。

发动机的种类及应用

可根据应用、设计种类，甚至功率对电动机进行分类。直流发动机常用于需要速度控制的应用中，或者仅可用电池电源的应用中。大功率直流发动机被用于多个公共交通系统中，例如，地铁。无刷直流发动机(永磁式或者开关磁阻式(SR))被用于电气用具(比如，真空吸尘器)中。很多家用电器是由单相交流发动机驱动的。

三相异步电动机是工业“驮马”，它包括两个基本类型：转子绕组电动机和鼠笼式电动机。

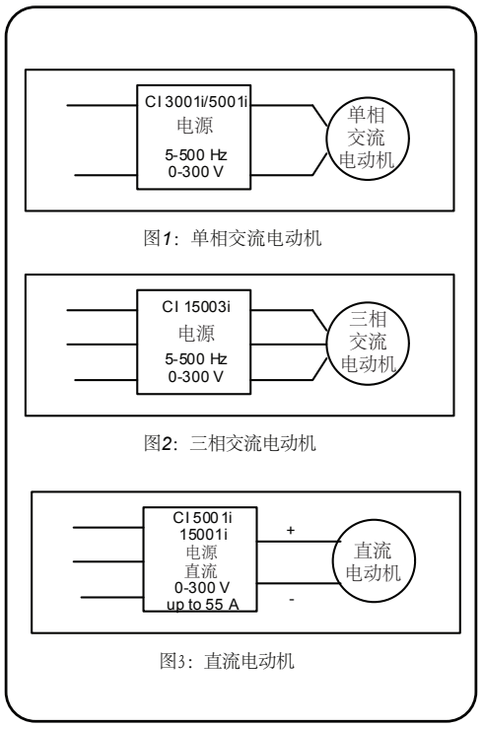


图*1*：单相交流电动机

图*2*：三相交流电动机

图3：直流电动机

尽管变速应用曾经是直流发动机的专长，大功率固体电子学已使变频交流驱动器(VFD)成为一个好的选择。在许多方案中这些现代化的脉宽调制(PWM)变速驱动器为当前使用标准异步电动机节能。脉宽调制交流驱动器因而被快速地应用于很多驱动系统，甚至那些恒速-可变力矩的应用中。不管交流还是直流，所有发动机中的85%以上需要的功率不足50kVA，因此，我们主要关心达到这一功率级的产品。通常，虽然法规要求也起到关键作用，效率和运行可靠性仍是所有发动机驱动设备的最重要特性。因此，除了效率及可靠性方面，还有许多其他特性需要符合最低标准。

发动机的工作特性

首先，发动机/驱动设备必须能妥善地执行主要功能，能可靠地将电能转化为机械能(最好能以高效的方式)，而不影响其他(电气)设备。

如果发动机或其电子驱动给可能连接到同一个线性电压的其他设备带来问题，是不能接受的。因此，测试应包括可靠性及效率，以及其他运行方面。现代化的电源提供了所需的电压以及灵活的频率需求来实现一贯的测试。

●整体效率及效率与负载。

用户可直接从电源上读取用电量，从而确定不同情况的输入功率。对于具有交流驱动器的发动机，电源可取代驱动器，可快速确定不同的基频及电压/频率设置

●对发动机性能的影响。

功率消耗及线性失真。发动机或控制器可能会导致失真。可能需要确定电流谐波、总功率因数，以及线性电压变化的影响。

●突入及工作电流级别。

发动机/驱动设备必须在不同的负载及线性电压条件下按照要求运行。可能有必要确定满载时的电流/转矩、锁定转子电流以及极限转矩时的电流。可能有必要通过不同的电流限度设定值评估交流驱动器的启动性能。

测试电动机驱动的设备

·确定系统损耗。当评估整体效率时，有必要IEEE-Std-112*中的方法评估损耗的来源，这可能包括发动机相关的损耗，例如，定子I2R损耗、磁心损耗、摩擦及杂散损耗。可使用阿美特克的电源及两个相同的发动机实施该标准中的测试方法C(复制机器)。

· 仿真变速驱动器。电源可当作“理想的”变速驱动器，因为频率及电压可以变化，甚至可视需要扫过范围(见图4)。这样系统积分器便可在任何条件下对驱动设备进行测试。而且，用户可确定低速(发动机)运行温度、检查所需的略过范围、确定所需的峰值电流等级，甚至测试制动及反转能力。

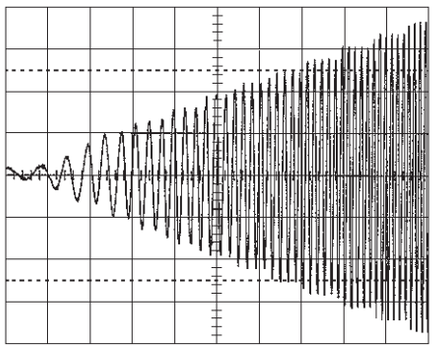


图*4*：电压-频率扫描 *@ 4V/Hz*

电源的性能

回顾现代电源的性能有助于更好地了解它们的测试能力。图5给出了一款典型的现代可编程电源的基本架构。

对于很多小功率电动机而言，交流电源具有3000VA的输出能力已经足够。该电源运行于一个188 - 264V(均方根值)的单相线性电压及45 - 66Hz的频率。如下图5中所示，采用先进的功率电子学技术，首先将线性电压转化为直流，然后转化为所需的电压(及频率)。

变频及电压
电源可产生交流或直流输出电压，包括两个范围：0 – 135V及0 – 270V。交流电压可被设置为从5至500Hz的频率范围内。虽然电源可驱动高突入电流，电流限度可视需要设置。事实上，阿美特克交流电源可支持高达110A的峰值电流。在测量锁定转子电流或发动机突入电流时，这点很重要。用户可编程设置输出电压起始角，模拟供电周期内的任意开启点。

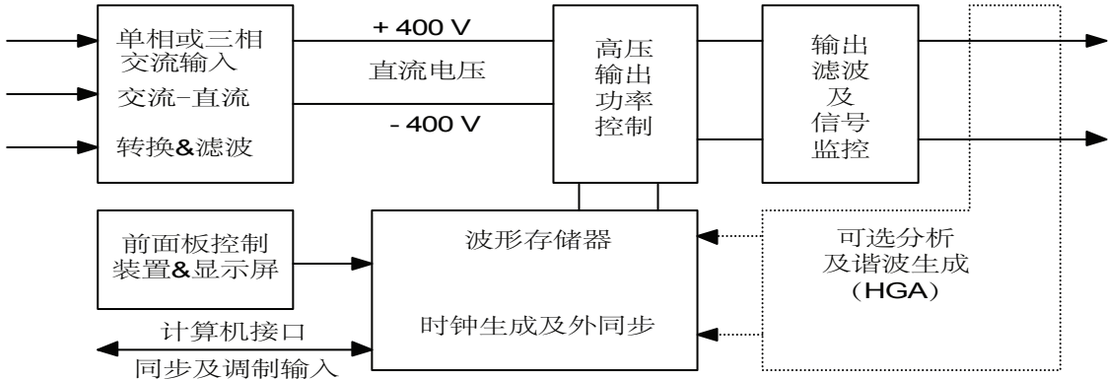


图 *5 :* 电源结构图

内置测量&分析

用户可利用内置的测量能力监控均方根电流级别和峰值电流级别，还可以监控一些其他的参数，例如，功率、功率因数、电压及频率。可通过图形用户界面(GUI)软件利用个人电脑对电源进行控制，软件可提供详细的电压及电流分析(图7)。

线性失真模拟

用户选择多达32个序列用来模拟线性瞬变回动及功率暂降等。通过用户自定义电压谐波电源可完成功率电动机的测试，因此那些在纯净电源下无法测试出来的机械故障可以通过使用失真电压实现。

线性感应振动/扭转瞬态

第5及第11个谐波电流产生反相序，将可能会依次激励扭转共振。这对于完整的驱动系统(带齿轮减速器/增速传动装置、泵、吹风机、传送带及风扇等)特别重要。

线性回动或电压浪涌也可导致机械故障。新标准，要求制造商在这些不利的电源线性条件下测试电气设备。新IEC1000-4-11第二版标准要求电子及电气设备必须耐受得住一套特定的电压骤降、中断及变化，而不能给用户带来危害或不利的后果。所指定的电压波动基于在工业化国家获得的详细调查数据。

表1(下页)给出了每年线性干扰的次数，以严重性分类，测量地点为欧洲国家。如表中所示，每年发生61次高达30%、持续时间在0.01至0.1秒之间的电压骤降。同样，每年共发生49次(8 + 36 + 4 + 1)高达60%、持续时间在0.1秒至3秒之间的电压骤降，因此，约为每周一次。甚至更严重的骤降(回动)发生相对频繁。

在各个制造商的设备上单独对发动机及发动机驱动设备进行测试时，它们在线性干扰期间常常表现很好。一旦连接到一起以后，组合系统易被线性干扰。对于电子驱动器控制的系统，瞬态问题可能会被复合到一起，使电压骤降持续时间更长。通常，驱动器能够“穿越”持续仅几个周期的电压骤降。根据负载状况，较长的骤降可能会导致驱动器完全复位、关闭输出或激活一个新的启动周期。因此，需要在不同的工作条件及电源线性状态下对完整的驱动系统进行验证。使用现代化电源可随意模拟这些电源线性状态。

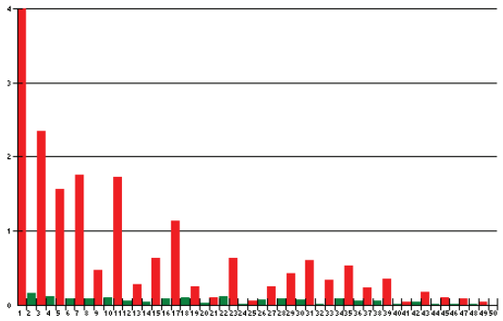


图7: 谐波分析

结论

需要对电动机驱动的泵、风扇及吹风机等将需要进行电源线性状况测试。这些测试不仅包括不同的线性频率，还必须模拟电压波动、谐波及输入欠压情况。可编程电源使这些测试更加容易。

因为显著的节能效果，或者由于变速运行的需要，或者因为其它竞争优势，如今，越来越多的电动机控制装置被投入使用。实际的节能只能通过不同运行条件下的准确的功率测量确定。可通过电源(也许带有谐波生成及分析可选项)模拟及分析几乎所有的电子驱动及线性电压状态。

* IEEE-Std-112-1991可通过以下方式订购：美国，NJ 08855-1331，皮斯卡塔韦，1331号邮政信箱，Hoes路445号，电气和电子工程师协会服务中心

表1：欧洲每年的电压骤降

	电压骤降持续时间(秒)			
骤降百分比	0.01- 0.1	0.1 - 0.5	0.5 - 1.0	1 - 3
10 - 30 %	61	66	12	6
30 - 60 %	8	36	4	1
60 - 99 %	2	17	3	2
100 %	0	12	24	5

说明

加州仪器紧凑型 i/iX 系列

精密可编程交流源

- 交流输出功率为750VA至2250VA
- 交流/直流源及功率分析仪一体
- 电压及电流谐波分析
- 交流、直流及交流+直流三种输出模式
- 多通道配置
- 强大的瞬态输出功能
- 高波峰因数能力
- 任意波和谐波产生器
- 单相及三相输出模式

750–2250 VA

150–300 V

10–40 A

~	115	208	230

USB ETHERNET GPIB RS232

紧凑型iX系列代表了新一代交流/直流电源，适应了不断增长的对测试设备以更低的成本实现更多项功能的需求。

通过灵活的交流直流/电源与高性能功率分析仪的一体化设计，紧凑型iX系列能够处理传统上需要多个系统才能够完成的复杂应用。

紧凑型iX系列合理的集成方案避免了测试系统中常见的杂乱接线状况。所有的接点都是内置的，而且不再需要使用数字万用表、电力谐波分析仪和分流器或电流钳。

由于紧凑型iX系列中的许多组件都由交流/直流电源和功率分析仪共享，所以，集成系统的总成本要低于典型的多单元系统。

对于要求不高的应用，紧凑型i系列提供了与紧凑型iX系列相似的输出和瞬态能力，以及基本的功率测量。

容易使用的本地控制

紧凑型i系列和iX系列都由微处理器控制，并且都可以使用简单易用的前面板小键盘进行操作。各项功能的分组都符合逻辑，并能从小键盘处直接进行想要的操作。这省去了通过各级菜单及(或)软键搜索的麻烦。可通过一个大的模拟调节旋钮快速地转换输出参数。该旋钮由一个动态比率变化算法控制，它将小参数变化的精确控制的优点与整个范围内的快速搜索结合在一起。

应用

紧凑型i/iX系列交流及直流源利用其精确的输出调节度和精度使交流与直流电源测试应用于多个领域。i/iX还具备高负载电流能力，多相或单相输出模式，并内置功率分析仪测量。包括电压失真模拟(LDS)和任意波形产生在内的附加功能满足了对产品质量和标准符合性测试的需求。

产品评估及测试

越来越多的电子设备和家用电器制造商需要在各种各样的输入电条件下充分评估和测试其产品。简单易用的内置输出瞬态产生和回读测量能力为用户和系统集成提供了方便。

航空电子设备

在输出电压达150V(均方根值)时，输出频率范围可到1000Hz，因此 i/iX系列十分适合于航空应用。精确的频率控制和准确的负载调整率是这些应用的关键要求。标准的USB(或可选的GPIB / LAN)控制接口及SCPI命令语言使之便于集成到现有的自动测试设备系统中。因为紧凑型i/iX系列可省去对多个额外测试设备的需求，并且仅占用3.5英寸的机架空间(2U)，所以，既节省了成本又节省了空间。提供目前广泛使用的编程环境的驱动，如美国国家仪器公司LabView、DO-160、ABD- 0100、MIL-STD-704A-F、A350、AIRB、AMD及波音B787，加快系统集成的速度。

紧凑型 i/iX 系列：产品规格

输入			
型号	751i/iX(单相输出)	1501i/iX(单相输出)	2253i/iX(单相或三相输出)
电压	115V(均方根值)+/- 10%或230V(均方根值) +/- 10%	115V(均方根值) +/- 10% 或230V(均方根值) +/- 10%	115V，单相输入 = 1500VA输出 230V，单相输入 = 2250VA输出
电流	<8.5A(均方根值) @ 115V <4.4A(均方根值) @ 230V	<17A(均方根值)@ 115V <8.8A(均方根值) @ 230V	<20A(均方根值) @ 115V <15A(均方根值) @ 230V
频率	47至63Hz	47至63Hz	47至63Hz
功率因数	0.97(典型值@ 满载)	0.97(典型值@满载)	0.98(典型值@ 满载)
效率	80%	80%	77%
交流输出			
电压	高：0 - 300V(均方根值) 低：0 - 150V(均方根值)	高：0 - 300V(均方根值) 低：0 - 150V(均方根值)	高：0 - 300V(均方根值) 低：0 - 150V(均方根值)
最大电流	高：3.25A(均方根值) 低：6.5A(均方根值)	高：6.5A(均方根值) 低：13A(均方根值)	高：3.25A(均方根值)(每相) 低：6.5A(均方根值)(每相)
峰值电流	高：10 A(峰值) 低：20 A(峰值)	高：20A(峰值) 低：40 A(峰值)	高：10 A(峰值)(每相) 低：20 A(峰值)(每相)
交流功率	750VA	1500VA	750VA(每相位)
相位输出	1	1	3/1[1,2]
失真	< 1% THD	< 1% THD	< 1% THD

[1]带–MODE选件　[2]单相带“Mode”选件

直流输出			
电压	高：0 - 400Vdc 低：0 - 200Vdc	高：0 - 400Vdc 低：0 - 200Vdc	高：0 - 400Vdc 低：0 - 200Vdc
最大电流	高：1.63Adc(最大值) 低：3.25Adc(最大值)	高：3.25Adc(最大值) 低：6.50Adc(最大值)	高：1.63Adc(每相位) 低：3.25Adc(每相位)
直流功率	500W	1000W	500W(每个输出)
电压精度/编程分辨率(交流/直流)			
精度(ALC模式开启)	满量程的0.1%(从5V至满量程)	满量程的0.1%(从5V至满量程)	满量程的0.1%(从5V 至满量程)
编程分辨率	0.1V	0.1V	0.1V
频率			
范围	16 – 1000Hz	16 – 1000Hz	16 – 1000Hz
分辨率	0.01 Hz (16 – 81.91 Hz), 0.1 Hz (82.0 – 819.1 Hz) 1 Hz (820– 1000 Hz)	0.01 Hz (16 – 81.91 Hz), 0.1 Hz (82.0 – 819.1 Hz) 1 Hz (820– 1000 Hz)	0.01 Hz (16 – 81.91 Hz), 0.1 Hz (82.0 – 819.1 Hz) 1 Hz (820– 1000 Hz)
精度	0.025%	0.025%	0.025%
测量			
电压精度	电压：满量程的0.1%	电压：满量程的0.1%	电压：满量程的0.1%
电流精度	电流：满量程的0.5%	电流：满量程的0.5%	电流：满量程的0.5%
机械规格			
尺寸	H: 3.5“ (89mm) W: 19” (483mm) D: 23“ (584mm)	H: 3.5“ (89mm) W: 19” (483mm) D: 23“ (584mm)	H: 5.25“ (133mm) W: 19” (483mm) D: 23“ (584mm)
重量	30 lbs (25kg)	37 lbs (30kg)	58 lbs (26kg)
工作温度	0-40° C	0-40° C	0-40° C
接口			
USB	标配	标配	标配
GPIB	选件(i) 标配(iX)	选件(i) 标配(iX)	选件(i) 标配(iX)
LAN	选件(iX)	选件(iX)	选件(iX)
RS232	N/A	N/A	标配

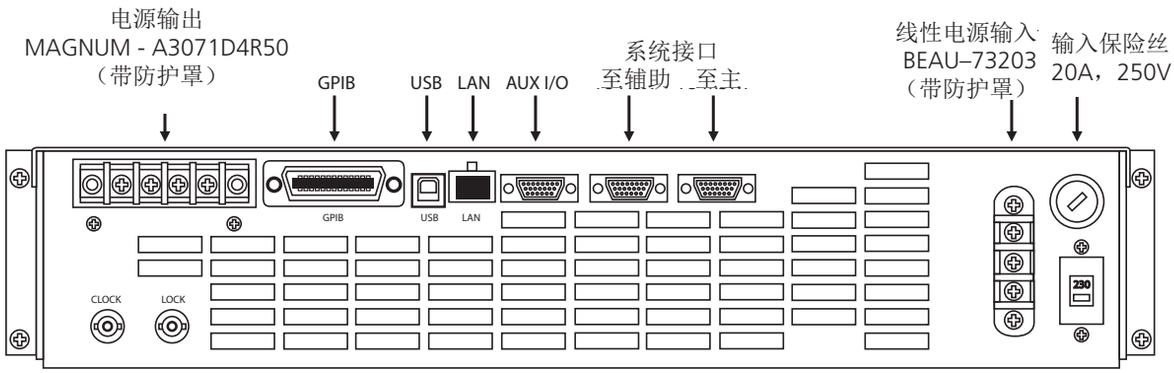
选项	
-LF	最大频率限定为500Hz – 仅限2253 i/iX
-LKM	主设备时钟/锁定
-LKS	辅助设备时钟/锁定
-MODE	允许所有三路放大器输出可结合在A相输出端子上。不再需要外部负载外部切换或重新连接（仅限2253 i/iX）。
-RMS	机架滑轨
-RPF	远程编程频率(0-10 V DC)。
-RPV	远程编程电压(0-10 V DC)。
-WHM	电能计量选项。

控制器选项	
-ABL	ABLE指令（仿真 Elgar SL - PIP 9012功能）
-EXS	外部同步输入。（不含LKS和RPF）
-LAN	LXI以太网LAN接口（RJ45端口）（仅限iX）
航空电子测试选项	
-ABD	空客指令0100.1.8测试。
-AMD	空客AMD24测试。
-A350	空客A350测试。
-AIRB	空客ABD 0100.1.8、AMD24和A350测试软件包
-B787	波音787B3-0147测试。
-704	军用标准704D/E固件测试
-704F	军用标准704（修订版）A-F固件测试。
-160	RTCA/DO-160D和EUROCAE固件测试。详细信息请参照参照 -160选项数据表。
* 有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。	

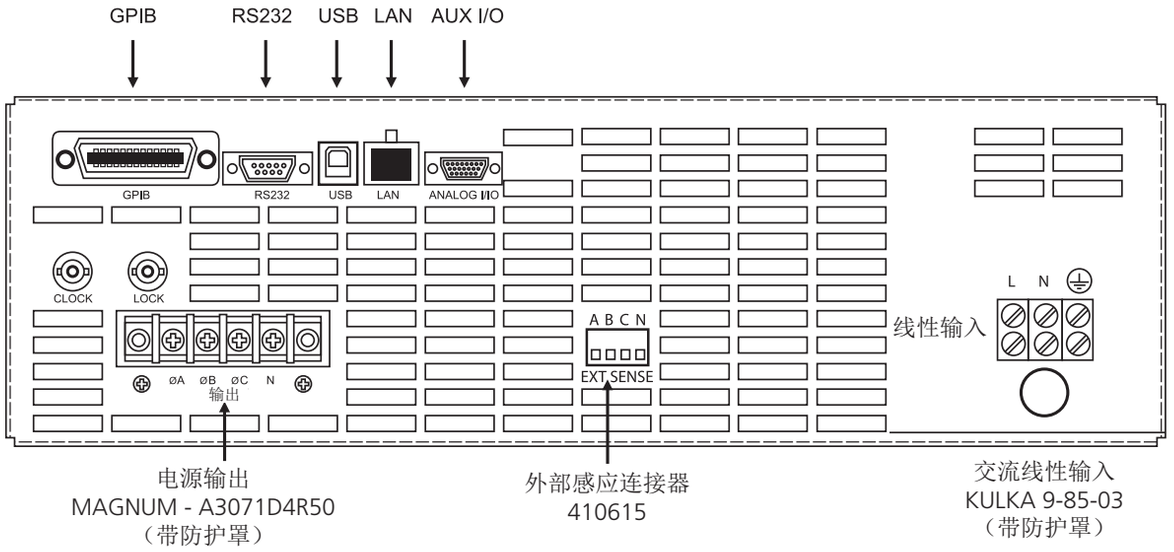
Feature Comparison		
型号	i	iX
交流模式	x	x
直流模式	x	x
直流 + 交流模式		x
瞬态编程	x	x
任意波形		x
测量	x	x
谐波测量		x
波形采集		x

紧凑型 i/iX 系列：产品图示

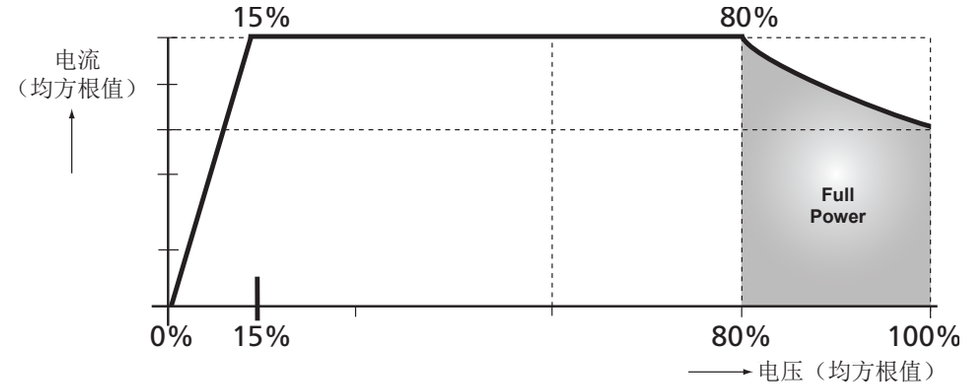
紧凑型750/1501 i/iX后面板



紧凑型2253 i/iX后面板



恒功率图



备注：恒功率模式下可通过降低电压升高电流。最大可用电流如图所示。

Elgar CW系列

纯正弦波、低功率交流源

- 低总谐波失真及交流噪声
- 先进的测量功能
- 宽范围功率因数校正输入
- 可现场并联配置
- 可配置多个装置用于多相位操作

800–2500 VA

135–310 V

2.6–18.6 A

~	115	208	230

GPIB RS232

Elgar连续波(CW)系列交流电源提供纯净的单相输出，具有非常好的性价比，并可提供纯净的单项输出。这类紧凑型的开关电源有两个系列：手动(CW-M)或可编程(CW-P)具有标准的IEEE-488.2及RS-232控制。两个系列都有三个功率级：800VA、1250VA及2500VA。800VA及1250VA型号的高度都为2U(3.5英寸)，并且都可将被测部件连接至其前面板或后面板。2500VA型号的高度为3U(5.25英寸)，它带有后面板输出连接点。所有型号都可以台式或机架式配置运行。

前面板上有两个明亮的4位、7段显示屏。功率因数校正(PFC)通用输入电压使得从交流插座输送最大功率，无需用户选择范围。在45Hz至500Hz的标准频率范围内，无论是135 VAC或270 VAC的输出电压范围都可以输出满额定电流。两个系列都可被并连起来以提供更多的功率。

一个单独的输出启用开关控制输送至负载的功率。远程电压感应是标准的配置。变压器耦合输出防止过压及过流。该装置还可防止过温情况发生。双速风扇使在低功率级运行时的噪声更低。所有的型号都有CE标志。

CW系列有如下应用：

- 模拟实际电网中正弦波形的测试
- 400Hz航空电子设备测试
- 50/60Hz极限测试
- 镇流器测试
- 部件测试
- 交直流变换器电源测试

手动CW的功能及优点

通过手动系列的前面板旋钮(10档位电位计)可快速调节电压、电流及频率的设置。可通过一个0至5V的模拟信号对频率及电压进行远程编程设置。发光二极管指示：输出启用、电压或电流操作模式、故障及从机模式。还可以通过工厂提供的电缆将这些型号在现场并联使用或配置成三相电源。可通过后面板上的一个开关选择电流关闭模式或折返模式.

可编程CW的功能及优点

可通过前面板编码器旋钮对电压、电流及频率进行编程设置。可通过按钮选择在两个发光二极管显示屏上查看编程设定值或测量值。可通过菜单按钮设置系统配置，包括并联运行或三相运行。还可通过菜单设置采用电流关闭模式还是折返模式。具有标准的远程IEEE-488.2及RS-232控制接口。发光二极管指示：高范围输出电压或低范围输出电压、测量模式或编程模式、电压模式运行或电流模式运行及输出启用。发光二极管指示菜单/状态、远程控制、锁定及故障状态。基于数字信号处理(DSP)的测量包括电压、电流(电流、峰值电流、峰值因数)、功率(W、VA及功率因数)及频率。

CW 系列：产品规格

输入						
型号	CW 801M	CW 1251M	CW 2501M	CW 801P	CW 1251 P	CW 2501 P
功率	800 VA	1250 VA	2500 VA	800 VA	1250 VA	2500 VA
电压	90 - 264 VAC	103 - 264 VAC	180 - 264 VAC	90 - 264 VAC	103 - 264 VAC	180 - 264 VAC
电流	13 ARMS max	18.5 ARMS max	19.5 ARMS max	13 ARMS max	18.5 ARMS max	19.5 ARMS max
频率	47 to 63 Hz					
相位	单相					
功率因数	>0.99(典型值)@满载额定线性					
效率	>73%(典型值)@满载					

输出						
型号	CW 801M	CW 1251M	CW 2501M	CW 801P	CW 1251 P	CW 2501 P
功率	800 VA	1250 VA	2500 VA	800 VA	1250 VA	2500 VA
电压						
电压范围	0至135V(均方根值)，0至270V(均方根值)，(用户可选择)					
精度(>5VAC)	范围的±1%			范围的±0.1% <100Hz，± 范围的0.2% >100Hz		
分辨率	0.1V(均方根值)					
总谐波失真	0.25%(典型值) <100Hz 加0.5%/100Hz大于100Hz					
交流噪声等级(典型值)	<50mV(均方根值)	<50mV(均方根值)	<100mV(均方根值)	<50mV(均方根值)	<50mV(均方根值)	<100mV(均方根值)
振幅稳定性[1]	满量程的±0.1%			满量程的±0.05%		
负载调整率	对于满电阻性负载至无负载，满量程电压的±0.1%(<10mV(均方根值)(典型值)，在感应点测量)					
线性调整率	对于偏离额定线性电压±10%的线性变化，满量程电压的±0.1%(<5mV(均方根值)(典型值)，在感应点测量)					
远程电压感应	总线性电压降 5V(均方根值)					
电流						
135VAC范围	6.0A(均方根值)	9.4A(均方根值)	18.6A(均方根值)	6.0A(均方根值)	9.4A(均方根值)	18.6A(均方根值)
270VAC范围	3.0A(均方根值)	4.7A(均方根值)	9.3A(均方根值)	3.0A(均方根值)	4.7A(均方根值)	9.3A(均方根值)
精度	± 0.5% 典型值			± 0.5% 最大值		
分辨率	0.1A(均方根值)			0.01A(均方根值)		
频率范围						
范围	45 to 500 Hz			45至500Hz，45至1000Hz(选件)		
精度	±0.5% 典型值			±0.02% 最大值		
分辨率	0.1 Hz			0.1Hz，0.01Hz 用于远程编程		
相位	全部型号都是单相输出。多相位系统配置需要数字扩展电缆					
负载功率因数	0滞后至 0超前					

物理						
型号	CW 801M	CW 1251M	CW 2501M	CW 801P	CW 1251 P	CW 2501 P
高度	3.5 in.	3.5 in.	5.25 in.	3.5 in.	3.5 in.	5.25 in.
宽度	19 in.	19 in.	19 in.	19 in.	19 in.	19 in.
深度	20.07 in.	20.07 in.	20.07 in.	20.07 in.	20.07 in.	20.07 in.
重量	48 lbs (22 kg)	53 lbs (24 kg)	86 lbs (39 kg)	48 lbs (22 kg)	53 lbs (24 kg)	86 lbs (39 kg)
启运重量	56 lbs (25 kg)	61 lbs (28 kg)	94 lbs (43 kg)	56 lbs (25 kg)	61 lbs (28 kg)	94 lbs (43 kg)

环境	
工作温度	0 to 40° C
储存温度	-40 to +70° C
湿度范围	25° C时为0至85%，40° C时下降至50%(不结露)
海拔	可在高达6000英尺处以全功率运行，至40000英尺时无法运行
冷却	双风扇转速，侧面进风，后面排气

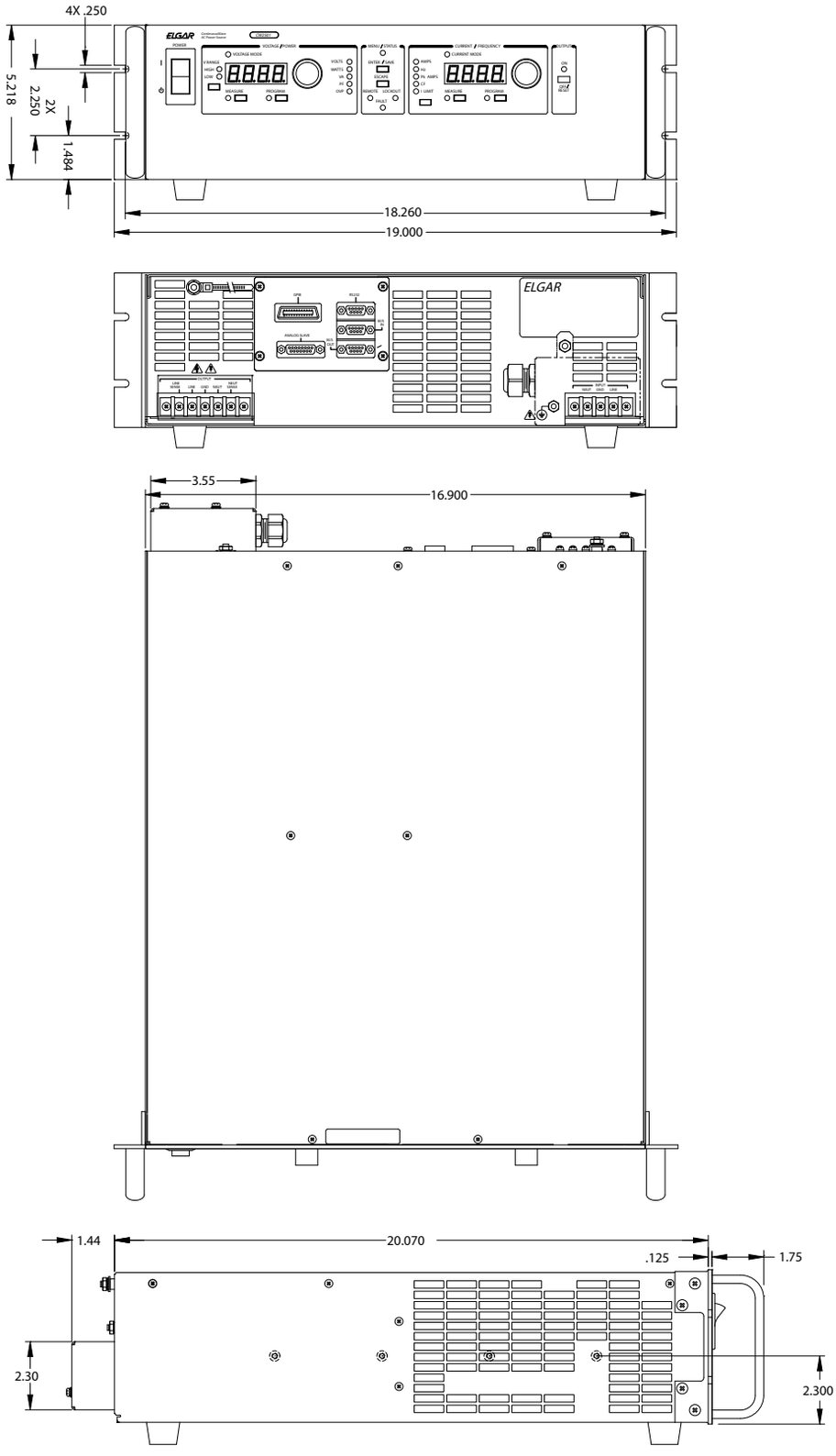
一般规格	
遵循法规	CE标志

测量						
型号	CW 801M	CW 1251M	CW 2501M	CW 801P	CW 1251 P	CW 2501 P
功率	800 VA	1250 VA	2500 VA	800 VA	1250 VA	2500 VA
电压						
范围	0至270V（均方根值）			0至270V（均方根值），0至310V（均方根值）（选件）		
精度[2]（VAC >5V）	满量程的±1%			范围的±0.1% <100Hz，± 范围的0.2%>100Hz，范围的±0.3% >500Hz（选件）		
分辨率	0.1V（均方根值）			0.1V（均方根值）		
电流[3]						
范围	0 - 6.0A（均方根值）	0 - 9.4A（均方根值）	0 - 18.6A（均方根值）	0 - 6.0A（均方根值）	0 - 9.4A（均方根值）	0 - 18.6A（均方根值）
精度	对于电流大于0.2A的线性负载，范围的±2% 2500VA时大于0.4A			对于线性负载，范围的±0.5%		
分辨率	0.1A（均方根值）			0.01A（均方根值）		
峰值电流[3]						
范围	-	-	-	0 to 25 A	0 to 35 A	0 to 70 A
精度	-	-	-	±范围的1%		
分辨率	-	-	-	0.1 A		
频率						
范围	45 to 500 Hz			45至500Hz，45至1000Hz（选件）		
精度	±0.5% 典型值			±0.02% 最大值		
显示屏分辨率	0.1 Hz			0.1 Hz		

测量			
型号	CW 801 P	CW 1251 P	CW 2501 P
功率	800 VA	1250 VA	2500 VA
功率[3]			
范围	0 - 800 W	0 - 1250 W	0 - 2500 W
精度	对于线性负载，范围的±2%		
分辨率	1 W		
视在功率[3]			
范围	0 to 800 VA	0 to 1250 VA	0 to 2500 VA
精度	对于线性负载，范围的±2%		
分辨率	1 VA		
功率因数[3]			
范围	0 to 1		
精度	对于线性负载，范围的±4%		
分辨率	0.01		
峰值因数			
范围	0 to 3.5		
精度	范围的±5%		
分辨率	0.01		
相位			
范围	-359至+359度。正值表明时间滞后于参考值		
精度	等效角度的100微秒范围内		
分辨率	1度		

1在恒定电源条件恒定、负载及温度不变的情况，预热15分钟后历经8个小时的典型值
2在感应点处测得的典型值
3在并联系统中（仅适用于可编程装置），主装置上所显示的电流/功率值为系统中所有装置的总和

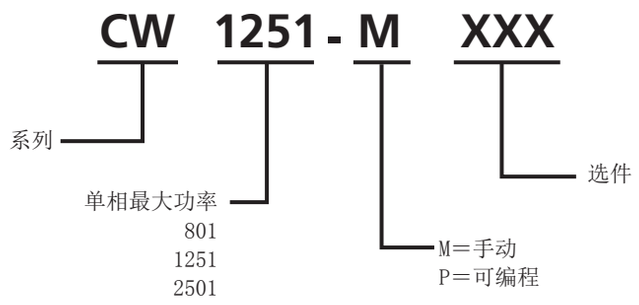
CW 系列 : 产品图示



CW 2501

所有尺寸的单位都是英寸

型号说明



选件及配件

H：扩展的频率范围45至1000Hz（仅适用于CWP）
L：锁定旋钮（前面板电位计）（仅适用于CW-M）
S：同步入/出（时钟/锁定）（在CW-P上为标准配置）
V：0-155V/0-310V输出（仅适用于CW-P）
-108：200V/400V输出（仅适用于CW 801P）
校准证书（仅适用于CW-P）
机架滑块套件：Elgar零件号为K161570-01
多装置电缆：Elgar零件号为890-497-40
数字扩展电缆：Elgar零件号为890-499-00（仅适用于CW-P） 在并联或配置一个三相的系统时所需要的

© 2009 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。

说明

加州仪器 i/iX 系列 II

通用交流电源

3000–15000 VA

150–300 V

0–120 A

≋	208	230	400
~	208	230	

ETHERNET USB GPIB RS232

- 结合了交流和直流电源和功率分析仪
- 输出功率3000伏安-15000伏安
- 任意波形发生器
- 内置数字功率分析仪
- 示波器功能
- EN61000-3-2和EN61000-3-3
- 功能强大的编程软件
- 恒功率模式

集成系统

iXII系列代表新一代的交流与直流电源，适应了不断增长的测试仪器要求，即单台设备以一个较低的成本执行更多的功能。通过将交直流电源与高性能功率分析仪组合在一起，iXII系列系统能够处理各种复杂的应用，而在传统需要多个仪器才能够完成。

iXII系列合理的集成方案避免了交流测试系统中常见的杂乱接线状况。i/iXII系列是按照4U机箱设计的。所有的接点都是内置的，而且不再需要使用外部数字万用表、电力谐波分析仪和电流分流器或电流钳。

由于使用最先进的数字信号处理器和高精度高分辨率模/数转换器，iXII系列能够提供比一些专用谐波功率分析仪更高的精确度和分辨率。由于iXII系列中的许多组件都由交流/直流电源和功率分析仪共享，所以集成系统的总成本要低于一般的多单元系统的成本。

针对要求不高的应用领域，iII系列提供了与iXII系列相似的输出和瞬态能力，以及基本测量功能。

便于控制

iXII系列和iII系列都由微处理器控制，并且都可以使用简单易用的前面板小键盘进行操作。各项功能逻辑化分组，并能从小键盘处直接操作。这省去了通过各级菜单或软键搜索的麻烦。可通过一个大的模拟调节旋钮快速地转换输出参数。该旋钮由一个动态比率变化算法控制，它将小参数变化的精确控制的优点与整个范围的快速搜索结合在一起。

应用

有着精确的输出调整率和精度的iXII系列交流直流源，可以完成交流与直流电源测试的各种应用。iX还具备高负载电流能力，多相或单相输出模式，并内置功率分析仪测量。包括线路失真模拟(LDS)，任意波形产生和可编程输出阻抗在内的附加功能，可以满足产品质量和各种兼容性测试的要求。

产品评估与测试

越来越多的电子设备和家用电器制造商需要在各种各样的输入电条件下充分评估和测试其产品。具有内置的输出瞬态产生器和回读测量能力的简单易用的集成测试系统，为用户提供了方便。

航空电子

由于其输出频率范围可达1000赫兹，高达150伏的有效值电压，iXII系列十分适合于航空应用。航空应用的关键是精确的频率控制和准确的负载调整率。标准的IEEE-488控制接口及SCPI命令语言使之便于集成到现有的自动测试设备系统中。iXII系列可省去对多个额外测试设备的需求，并且仅占用7英寸的机架空间(4U)，大大节省了成本和空间。具有适用于现在流行的航空电子设备测试程序的可选项，例如：DO-160，ABD-0100，MIL-STD-704A-F，波音7E73B-0147，和空中客车测试程序。

兼容性测试

由于政府现在正在执行产品质量标准，兼容性测试也逐渐成为越来越多的制造商一个必须测试标准。iXII系列能够满足欧洲EN 61000兼容测试对交流源的要求。对于闪烁测试来说，3001iX，5001iX和15003iX的可编程输出阻抗能力可以用来产生需要的IEC725 参考阻抗。同时，能够运行IEC61000-4-11，IEC61000-4-14和IEC61000-4-28测试程序。

多箱配置

高功率应用中，两个或三个5001i/iX机箱可以结合起来，提供10至15千伏安单相或三相功率。一个9003iX，15003iX或15003i三相电源可以和MODE-iX选项一同下单。此选项允许在单相或三相输出模式中自动切换。在单相模式中，所有的电流都可是A相。

高峰值因数

利用高达5：1的峰值因数，i/iXII系列交流源能够将驱动非线性负载变得简单。由于许多现代产品使用开关电源，它们倾向于拉动高重复峰值电流。5001iX可提供高达110安的重复峰值电流来处理这种负荷。

远程控制

外部计算机可通过IEEE488和RS232远程控制接口编程控制仪器所有的功能支持SCPI命令协议，适用于几个常用仪器编程环境的驱动器可以使i/iX系列II的系统集成变得方便，常用编程环境的仪器驱动，比如NationalInstrument公司的LabView ™可加快系统集成。

应用软件

i/iXII系列电源可应用Windows®应用软件。这个软件可以便捷地使用电源的功能，而不必制定任何自定义代码。以下功能可通过GUI这个图形用户界面程序来实现：

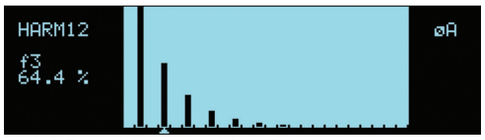
- 稳态输出控制(所有参数)
- 创建、运行、保存、加载和打印暂态程序
- 生成并保存谐波波形[仅适用于iX]
- 生成并保存任意波形[[仅适用于iX]
- 从数字存储示波器下载数据[[仅适用于iX]
- 测量并记录标准报告
- 捕获和显示输出电压和电流波形[仅适用于iX]
- 测量、显示、打印和记录谐波电压和电流测量[仅适用于iX]
- 显示来自交流源的IEEE-488或RS232C总线代码，以帮助您开发自己的测试程序.

谐波生成功能

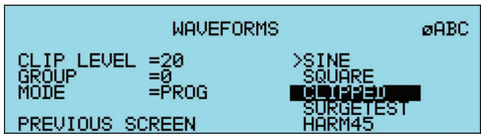
使用最新的DSP技术，iXII系列控制器能够产生谐波波形以测试一个被测体的谐波兼容性。使用GUI软件可生成指定振幅和相位多达50次谐波的谐波波形。波形数据点被GUI软件生成并下载到交流源，通过USB，IEEE-488，RS232C总线或局域网保存在非易失性存储器中。多达200个波形可以存储并可自定义名称，便于检索。

三相配制的iXII系列在每一个相位提供独立的波形产生，允许三相异不同设置。它也允许不平衡谐波线性条件的模拟。

[1]计算机需要在WindowsXP™或Windows2000™系统下运行



谐波波形，基波，三次谐波，五次，七次，九次，十一次和十三次

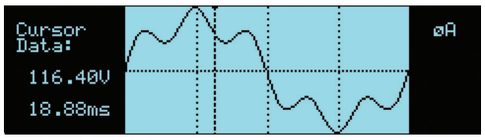


两百个用户自定义波形

任意波形生成[仅适用于iXII系列]

使用提供的GUI程序或用户的软件，用户还可以定义任意交流波形。用户可通输入数据点来定义一个波形也可以通过GUI自带的波形目录查找波形，也可以通过示波器补获现实世界的波形下载列交流电源的波形存储器中。

在工程设计和生产中，环境任意波形能力是一种灵活的模拟真实世界交流电源线路条件效果的方式。



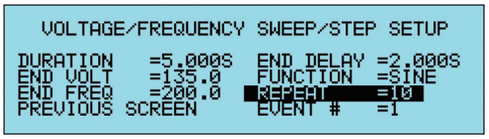
两百个用户自定义波形

iX和iII系列-交流直流瞬变发生器

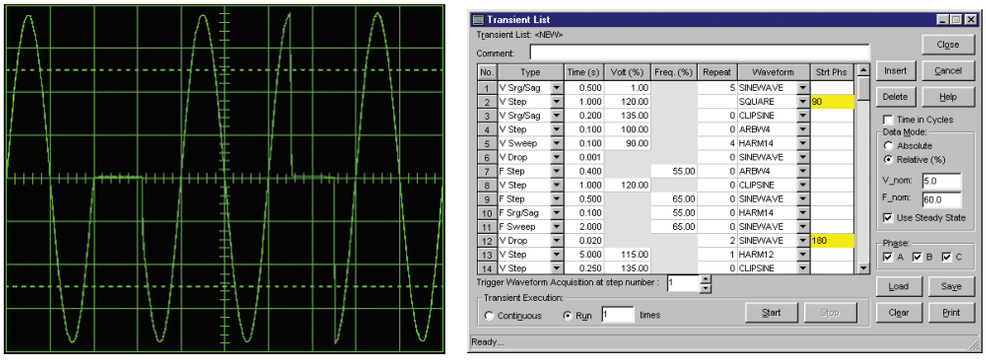
iX和iII系列控制器具有强大的交流和直流瞬时发电系统，容许复杂的电压序列、频率以及波形的生成。这进一步增强了i/iX模拟交流电网情况或直流干扰的能力。结合多相任意波形性能，交直流输出的可能性的确不同凡响。在三相i/iX系统配置中，三相时间同步，并可被独立控瞬变状态。精确的相位角控制和同步瞬态清单执行，使得电源的输出具有无与伦比的精确度。

使用前面板很容易完成瞬态编程，它通过瞬态定义程序明确引导用户操作菜单。前面板提供了一个方便的程序瞬态序列表并允许瞬态执行、启动、停止、终止和恢复操作。

用户定义的瞬态序列可以保存到非易失性存储器中，以便今后进行瞬时检索和执行。GUI软件支持电子表格定义的瞬态响应，例如输入电网的数据。经常使用的暂态程式库可以使用图形用户界面程序创建在磁盘上。



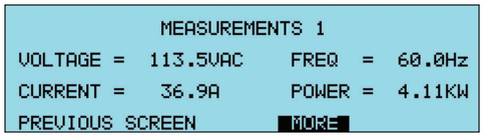
从前面板进行瞬态清单数据录入



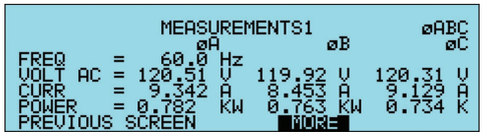
在图形用户界面程序中瞬态清单数据录入

测量与分析

i/iXII系列远不止只是一个可编程的交流和直流电源。它还整合了基于数据采集系统的先进的数字信号处理器，可以连续监测所有交流电源和负载参数。这种数据采集系统形成了所有测量与分析功能的基础。这些功能都可以由前面板和远程接口实现。



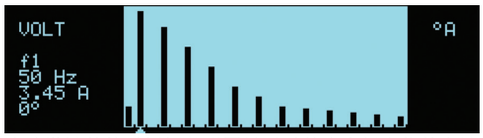
单相测量数据(iX显示)



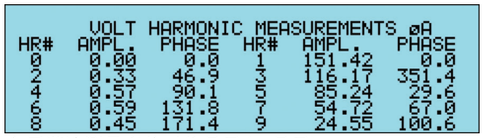
三相测量数据(iX显示)

谐波分析[仅适用于iX系列II]

iXII系列电源支持具有不同振幅和相位信息的从基波列50次谐波的电压电流输出。谐波可以以表格和图形的格式显示在前面板LCD屏上，以便即时反馈给操作员。另外，图形用户界面程序可以用来展示、打印和保存谐波测量数据。电压和电流的总谐波失真可以从谐波数据中计算出来。



电流谐波的绝对振幅条形图显示以基本光标定位的方法进行(iX显示)

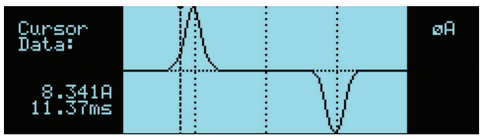


电压谐波测量表绝对值显示(iX显示)

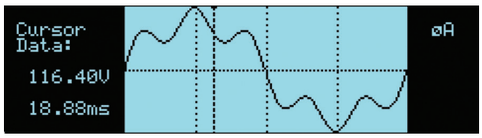
波形采集[仅适用于iX系列II]

系统基于可将电压和电流实时数字化的4K的深采样缓存区，供电压电流时域上的详细信息，可以通过特定的相角或瞬态编程来触发采集波形，方便在交流电源输出中捕获特定波形。

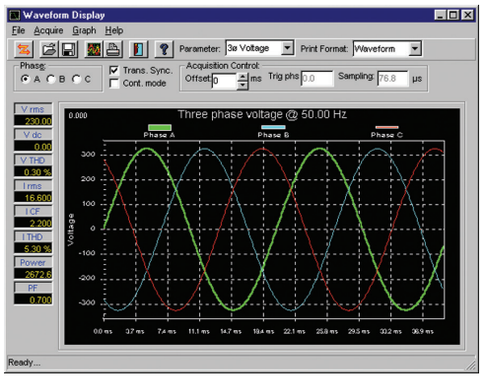
前面板LCD屏通过光标读取显示捕捉到的波形。图形用户界面程序还允许将获得的波形数据显示、打印并保存到磁盘。



获得的电流波形(iX显示)



获得的电流波形(iX显示)



计算机上显示获得的三相电压波形

操作模式	
iX 系列 II	交流，直流或交流+直流
i 系列 II	交流或直流
交流模式输出	
频率	范围：16.00-1000Hz(注：电压范围300V，从500Hz最大值300V减到1000Hz最大值150V，见如下V-F额定值表)
总功率	3001i/iX：3000VA，5001i/iX：5000VA，9003i/iX：3000VA每相，模式iX：9000VA单相，10001i/iX：10000VA，15001i/iX：15000VA，15003i/iX：5000VA/相3相，模式iX：15000VA单相
负载功率因数	全输出条件下0-1
交流模式电压	
电压范围	范围 / V Low / V High：AC 0-150 V / 0-300 V；AC+DC 0-150 V / 0-300 V 负载调整率(ALC开): < 0.2% 负载调整率(ALC关): < 0.5% DC to 100 Hz, < 0.6% 100 Hz to 500 Hz 高电压范围, < 2.2% 100 Hz to 500 Hz低电压范围, < 3% 500 Hz to 1000 Hz 线路调整率: 对于10%的线路变化< 0.1%
输出噪声(20kHz到1兆赫)	<250mV均方根值为典型值，<500mV均方根值为最大值
谐波失真(线性)	<1%16-66Hz，<2%400Hz，<3%800Hz(全电阻负荷)
直流偏移	< 20 mV
外部调幅	深度：0-10%，频率：直流-2kHz
隔离电压	300V输出到机箱
电压转换速率	满量程的10%–90%，阻性负载，200 µ s，0. 5V/ µ sec
交流模电流	
稳态交流电流	注：恒功率模式，在降低电压的情况下提供了更强的电流(见下表)
峰值重复交流电流	
编程精确度	电压(均方根值)：范围的±0.2，16到1000Hz，频率：编程值的±0.01%，电流限制：编程值的±0.5%，相位：<1.5° 平衡负载，50/60Hz
编程分辨率	电压(均方根值)：100mV，频率：0.01Hz 16-81.91Hz，0.1Hz 82.0-819.1Hz，1Hz 820-1000Hz，电流限制：0.1A，相位：0.1°
输出继电器	按钮控制或总线控制输出继电器
输出阻抗(仅适用于iX)	可编程阻抗3001iX，5001iX，9003iX和15003iX(只限3相模式)，用于50Hz基频
电阻	范围：17-1000毫欧姆，分辨率：4毫欧姆，精确性：满量程的2%
归纳	范围：230-1000微赫，分辨率：4微赫，精确性：满量程的2%
直流模输出	
功率(最大规模的全直流电压范围)：	3001i/iX: 2100 W, 5001i/iX: 3500 W, 9003i/iX: 2100 W/ø 3ø, 6300 W 1ø, 10001i/iX: 7000 W, 15001i/iX: 10500 W, 15003i/iX: 3500 W/ø 3ø
电压范围	范围：低：200V直流，高：400V直流
线路调整率	对于10%的线路变化，<满量程的0.1%
输出噪声	<250mV均方根值为典型值，<500mV均方根值为最大值，(20kHz到1兆赫)
最大直流电流(最大电流在V范围的65%)	注：恒功率模式，在降低电压的情况下提供了更强的电流(见下表)
电流限制	从0至最大电流的可编程选取范围
交流 + 直流模输出	
输出功率(仅适用于iX)	如果直流分量小于满额电压的20%，那么全部用交流电。如果直流分量大于满额电压的20%，则全部用直流电。

型号	3001i/iX	5001i/iX	9003i/iX 3ø	10001i/iX	15001i/iX	15003i/iX 3ø
300 V 范围	11.1	18.5	11.1 /ø	37.0	55.5	18.5 /ø
150 V 范围	22.2	37.0	22.2 /ø	74.0	111.0	37.0 /ø

型号	3001i/iX	5001i/iX	9003i/iX 3ø	10001i/iX	15001i/iX	15003i/iX 3ø
High 范围	96.0	96.0	96.0 /ø	192.0	288.0	96.0 /ø
Low 范围	110.0	110.0	110.0 /ø	220.0	330.0	110.0 /ø

型号	3001i/iX	5001i/iX	9003i/iX 3ø	10001i/iX	15001i/iX	15003i/iX 3ø
400V 范围	7.8	13	7.8	26	39	13
200V 范围	15.6	26	15.6	52	78	26

i/iX 系列：产品规格说明

测量		
输出参数	i系列	iX系列
电流限制范围	0至100%所有可编程范围	0至100%所有可编程范围
电流限制分辨率	0.1 A	0.1 A
电流限制精确度	± 0.5 A	± 0.5 A
频率范围	16.00 - 81.91 Hz (0.01 Hz 分辨率) 81.0 – 819.1 Hz (0.1 Hz 分辨率) 820 – 1000 Hz (1 Hz 分辨率)[1]	16.00 - 81.91 Hz (0.01 Hz 分辨率) 81.0 – 819.1 Hz (0.1 Hz 分辨率) 820 – 1000 Hz (1 Hz 分辨率)[1]
频率精确度	编程值的±0.01%	编程值的±0.01%
直流偏移电压	伴有线性负载不到20mV	伴有线性负载不到20mV
输出阻抗范围	n/a	Rmin to 1000 mΩ Lmin to 1000 µH
输出阻抗分辨率	n/a	4 mΩ 4 µH
输出阻抗精确度	n/a	± 2% F.S. at 796 µH and 400 mΩ
输出噪声 (20 kHz to 1 MHz)	<250mV均方根值(典型)， <500mV均方根值(最大)	<250mV均方根值(典型)， <500mV均方根值(最大)

1注：交流电压范围300V，从500Hz最大值300V减到1000Hz最大值150V

测量：峰值交流电		
输出参数	i系列	iX系列
3001i/iX 5001i/iX	150V电压时110A电流 300V电压时92A电流	150V电压时110A电流 300V电压时92A电流
10001i/iX	150V电压时220A电流 300V电压时184A电流	150V电压时220A电流 300V电压时184A电流
15001i/iX	150V电压时330A电流 300V电压时276A电流	150V电压时330A电流 300V电压时276A电流
峰值因数	高达5：1	高达5：1

交流测量			
参数	范围	精确度(±)	分辨率
频率	16.00 - 1000 Hz	2次	0.01: 16 to 81.91 Hz 0.1: 82.0 to 819.0 Hz 1: 820 to 1000 Hz
均方根值电压	0 - 300 Volts	0.25V + 0.1%, <100 Hz 0.25V + 0.2%, 100-1000 Hz	0.01 V
均方根值电流	0 - 40 Amps	0.25A + 0.1%, <100 Hz 0.25A + 0.2%, 100-1000 Hz	0.001 A
峰值电流	0 - 119 Amps	0.5A + 0.2%, <100 Hz 0.5A + 0.5%, 100-1000 Hz	0.01 A
功率	0 – 6000 VA	10 VA + 0.1%, <100 Hz 20 VA + 0.2%, 100-1000 Hz	1 VA
实际功率	0 – 6000 W	10 W + 0.1%, <100 Hz 20 W + 0.2%, 100-1000 Hz	1 W
功率因数(>0.2千VA)	0 - 1.00		0.01

精确度规格适用于100次以上的。电流和功率精确度规格是10001iX的两倍，15001iX的三倍。对于10001iX和15001iX，分辨率减少到系数10，电流和功率范围增加到系数3. 测量频带宽度限制为16kHz.

直流测量			
参数	范围	精确度(±)	分辨率
电压	0 – 400 V	0.4 V	0.01 V
电流	0 – 40 A	0.1 A	0.001 A
功率	0 – 6000 W	20 W	1 W

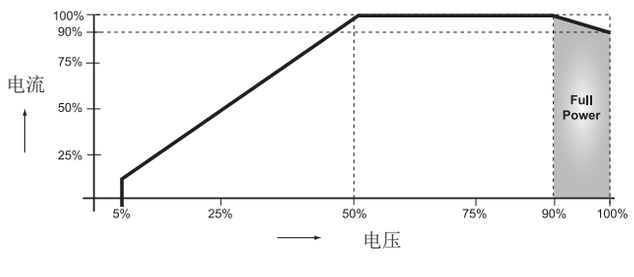
精确度规格适用于100次以上的。电流和功率精确度规格是10001iX的两倍，是15001iX的三倍。对于10001iX和15001iX，分辨率减少到系数10，电流和功率范围增加到系数3.

谐波测量(iX系列)			
参数	范围	精确度(±)	分辨率
基波频率	16.00 - 1000 Hz	2 次	0.01 Hz to 1 Hz
谐波频率	32.00 Hz - 16 kHz	2° 为典型值	0.5°
电压	基波	0.25V	0.01V
	谐波2-50	0.25V + 0.1% + 0.1%/kHz	0.01V
电流	基波	0.05A	0.01A
	谐波2-50	0.05A + 0.1% + 0.1%/kHz	0.01A

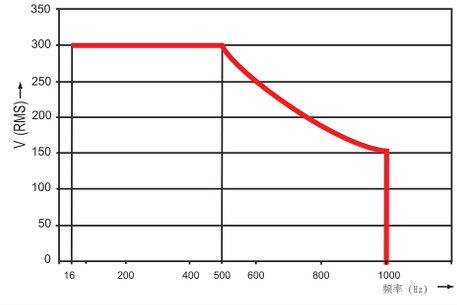
精确度规格是三相模式的三倍。谐波频率范围在三相模式中是32Hz-16kHz。对于10001iX和15001iX，分辨率减少到系数10.

远程控制	
IEEE-488接口可选/USB标配	IEEE-488(通用接口总线)读写接口子设备：AH1，C0，DC1，DT1，L3，PP0，RL2，SH1，SR1，T6，IEEE-488.2SCPI命令(通用接口总线标准iX)
RS232C接口 (局域网可选)	9针脚D壳型连接器，信号交换：CTS，RTS，数据位：7，8，停止位：1，2，波特率：9600，19200，38400，57600，115200，IEEE-488.2 SCPI命令(提供RS232C电缆)。(RS232C标准的iX -局域网可选)
交流输入	
电压	3001和9003：208-240±10%VAC电，(L-N，单相)，其他所有模式：标准：208-240±10%VAC电，(L-L，3相)，选件-400：400-480±10%VAC电，(L-L，3相)(输入范围在测序时必须被指定)。
输入电流(每相)：	型号 / 3001i/iX / 5001i/iX / 9003i/iX / 10001i/iX / 15001i/iX / 15003i/iX 187-264V / 25 A / 23 A / 75 A / 46 A / 69 A / 69 A 360-528V / N/A / 12 A / N/A / 24 A / 36 A / 36 A
冲击电流	208-240V中<100A峰值，100微秒，400-480V<50A峰值，100微秒
线路频率	50-60 Hz ± 10 %
效率	75%为典型值
功率因数	0.6为典型值
法规	IEC61010，EN50081-2，EN50082-2，CEEMC和安全标志的要求
抑制射频	CISPR 11，1组，A类
后面板连接器	有盖的交流输入&输出接线板，IEEE-488(通用接口总线)连接器(后面板)，9针脚 D壳型 RS232C连接器*，远程电压检测接线板，系统接口连接器，* RS232 DB9到DB9电缆供应
机械	
尺寸	高：7英寸(178毫米)，宽：19英寸(483毫米)，深：24英寸(610毫米)(深度包含在后面板连接器中)
重量	每个机箱：净：61磅/28kg，海运：115磅/52kg
振动与冲击	旨在满足NSTA项目1A运输标准
进气/排气	强制空气冷却，侧进气口，尾部排气。
操作湿度	0 ~ 95%RAH，非冷凝
温度	工作：0至40° C，储存：-20至+85° C

恒功率交流模式–可最高。交流电流



额定值表–300V范围



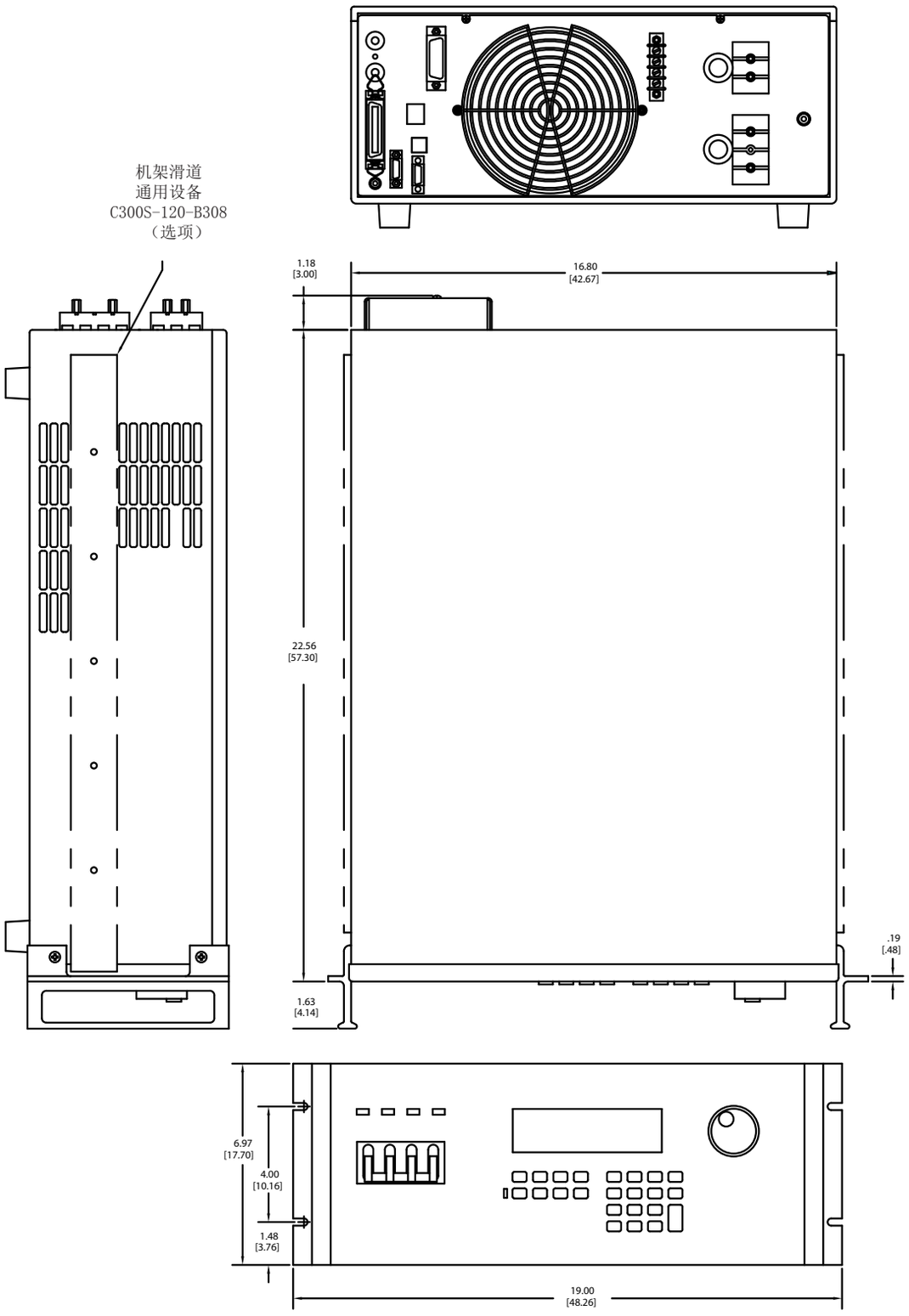
注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

i/iX 系列：产品规格说明

标准控制器版本							
型号	输出功率交流	相输出	每相最大电流				输入电压[2]
			低电压范围		高电压范围		
			AC	DC	AC	DC	
3001i/iX	3 kVA	1	22	15.6	11	7.8	208-240V
5001i/iX	5 kVA	1	37	26	18.5	13	208-240V
5001i/iX-400	5 kVA	1	37	26	18.5	13	400-480V
9003iX1	9 kVA	3	22	15.6	11	7.8	208-240V
10001i/iX[1]	10 kVA	1	74	52	37	26	208-240V
10001i/iX-400[1]	10 kVA	1	74	52	37	26	400-480V
10002i/iX[3]	10 kVA	2	37	26	18.5	13	208-240V
10002i/iX-400[3]	10 kVA	2	37	26	18.5	13	400-480V
15001i/iX[1]	15 kVA	1	111	78	55.5	39	208-240V
15001i/iX-400[1]	15 kVA	1	111	78	55.5	39	400-480V
15003i/iX[1]	15 kVA	3	37	26	18.5	13	208-240V
15003i/iX-400[1]	15 kVA	3	37	26	18.5	13	400-480V

注(1)：提供系统接口电缆。控制器只用于主部件中。
注(2)：所有的输入电压规格都是线到线三相，除了3001iX和9003iX需要单相输入。
注(3)：对于10002iX分相系统规范，要参考5001iX的每相。

控制器		
控制器	i	iX
交流模式	X	X
直流模式	X	X
交流+直流模式		X
瞬态编程	X	X
任意波形		X
测量(标准)	X	X
谐波测量		X
波形采集		X
可编程阻抗		X
IEEE / RS232 / USB	X	X
存储		
非易失存储器存储	16项仪器设置，200个用户自定义波形	
波形		
波形种类	i系列II：正弦波，iX系列II：正弦波，矩形波，削顶正弦，用户自定义	
用户自定义波形存储	四组50个1024点的用户自定义任意波形，总数200(一次只能使用一组)	
系统接口		
输入	远程关机，外部同步，时钟/锁定(选项)	
输出	时钟/锁定(选项)	
保护		
过载	恒流或恒压模式	
过温	自动关机	


机架滑道
通用设备
C300S-120-B308
（选项）
1.18
[3.00]
16.80
[42.67]
22.56
[57.30]
.19
[.48]
1.63
[4.14]
6.97
[17.70]
4.00
[10.16]
1.48
[3.76]
19.00
[48.26]

随附
用户手册、编程手册、软件（均包含在CD ROM中）和RS232C串行电缆。

选项	
选项代码	描述
-LKM	主设备时钟/锁定
-LKS	辅助设备时钟/锁定
-LNS	内部交流线路同步
-FC	将输出频率控制改为± 0.15%
-XLS	外部交流线路同步适配器。（(-LNS和XLS相互不兼容）
-MODE-iX	在1相和3相输出模式间切换，仅适用于9003iX和15003i/iX。
OMNI-1-18i	阻抗匹配单相3001i/iX或5001i/iX网络，以支持电压波动测试。
OMNI-3-18i	阻抗匹配三相9003iX或15003i/iX系统，以支持IEC-1000-3-3波动测试。
OMNI-3-37i	阻抗匹配三相 30003i/iX系统，以支持IEC-1000-3-3波动测试。
-RMS	机架滑轨。
-WHM	电能计量选项。
-400	400-480V线对线交流输入。
-FC	将输出频率控制改为± 0.15%
-411	IEC61000-4-11固件测试。亦可参见EOS1/3
-413	IEC61000-4-13谐波和间谐波固件测试和硬件
-EOS-1	IEC61000-4-11电子输出开关(单相)包括-411选项。涉及EOS选项数据表的详细资料。
-EOS-3	IEC61000-4-11电子输出开关(三相)包括-411选项。涉及EOS选项数据表的详细资料。
-LAN	LXI以太网LAN接口（RJ45端口）（仅限iX ）
Cabinets	多箱iX系列II系统可以在19英寸机柜里安装、接线。机柜配置可根据先前词头为“C1-C4”型号来测序。价格及详情请联系厂商资讯。

航空电子测试选项	
-ABD	空客指令0100.1.8测试。
-AMD	空客AMD24测试。
-A350	空客A350测试
-AIRB	空客（A380、AMD350和AMD24）测试软件包
-B787	波音787B3-0147测试。
-160	RTCA/DO-160D和EUROCAE固件测试。详细信息请参照参照 -160选项数据表。
*有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。	

加州仪器 Ls 系列

3-18 kVA 可编程交流电源/分析仪

3000–18000 VA

135–400 V

0–132 A

≋	208	230	400
~		230	

ETHERNET USB GPIB RS232

- 兼容L系列：
  功能和总线与加州仪器L系列兼容
- 三相和单相模式：
  十分适合航空电子与国防应用
- 3千伏安到18千伏安功率：
  满足各种应用的功率和或成本需求
- 瞬态编程：
  测试产品对电网的抗干扰能力
- 内置测量：
  执行电压、电流和功率测量
- 高级功能：任意波形发生器，谐波分析，GPIB接口选项
- 接口：标配USB接口及RS232C接口。可选GPIB接口和LAN接口
- CE标志：安全、可靠、运作一致

集成系统

Ls系列是经典加州仪器L系列交流电源的改进版。Ls系列在有限经济成本内提供了许多基本的交流源的功能。附加功能，如任意波形发生器和谐波分析可以作为选件被增加。

Ls系列可以在单相或三相配置下运行。一个单一的机箱里，功率等级从3千伏安到6千伏安。多箱组合则最高可以提供18千伏安的功率。

易于使用的控制装置

Ls系列完全由微处理器控制，它可以简单地从前面板完成你想要的操作。位于背光字母数字LCD显示屏旁边的一对模拟控制，允许输出电压和频率动态地上下跳动。对于更进一步的操作来说，双高对比度LCD显示屏可以提供一系列菜单。同时还可以选配一个键盘。

应用

精确的输出调节较高的精确度，高负荷的驱动电流，多相或单相模式，并内置测量功能，Ls系列交流源可以应用在许多交流电源测试领域。附加功能，比如DO160，MIL704，波音或空中客车测试标准功能功能都是可选件，因此Ls系列能够成为航空用电子器件或国防应用的坚实选择。所有的Ls系列交流源都是标配USB和RS232C远程控制接口。可选配GPIB接口和LAN接口。

兼容性

尽管标准命令语言是SCPI，Ls系列电源同时兼容CI的L系列电源的功能和总线。使用APE(简写明码英文)命令语法，Ls系列可以使用现有的测试系统，而无需修改程序代码。APE语言是GPIB选件的一部分包含在GPIB/IEEE488接口内。

瞬态编程

为了模拟公用线干扰状态，Ls系列提供了一份瞬态步骤清单。这些步骤可以通过前面板直接编程，或直接用GUI软件下载到仪器中。GUI将常用电网线干扰存储在磁盘上，以便快速检索。一旦下载，瞬态程序就可以通过计算机或前面板执行。交流瞬态产生器可以分析被测体电压、频率、相位角和波形中快速变化的影响。Ls系列可以运行于三相或单相输出配置中，并能够提供135伏和270伏的标准电压范围。各种各样的选件可以被添加到自定义的Ls系列，以满足您特定的应用需求。

电压范围选项

输出电压范围选件可以提供更高的电压输出。除了标准的135/270伏范围外，156/312伏(-HV选件)或200/400伏(-EHV选件)可以在下单时指定。所有的电压都是指相电压。在三相Ls系列模式中，线电压的最大值是467伏(标准)，540伏(-HV选件)和692伏(-EHV选件)。

相位模式

模式选项提供了在三相和单相输出模式中的自动切换。在单相模式中，所有的输出电流都送到A相输出端。模式选件可用于三相Ls配置中。

波形特性

标准的Ls系列提供正弦波输出能力。为更严格的测试应用，先进的选件(-ADV)增加了以下波形的输出能力：

- 矩形波
- 限幅正弦波-模拟的THD水平来测试谐波失真。
- 谐波和任意(用户定义)波形。

使用Windows GUI软件定义一个50次谐波的波形，只需简单的确定其每次的幅度和相位角即可，波形数据点可通过RS232、USB或可选的LAN或GPIB接口使用ICS生成、下载、保存在非易失性存储器中，最多可存储50个波形文件，便于以后检索。

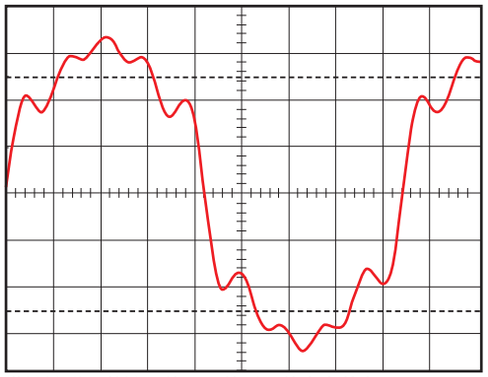
Ls系列-测量与分析

Ls系列电源的测试系统是基于4K的深抽样缓冲区来实现电压和电流的实时数字化的，通过数字处理来实现均方根电压，均方根电流，实际功率、视在功率等测量。由于增加了选进的功能选件（-ADV选件）同样的数据还可以用来进行快速傅里叶变换(FFT)提取50次谐波的谐波振幅和相位角，或显示收到的电压和电流波形。

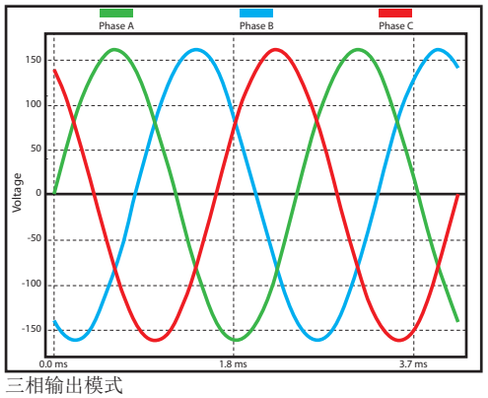
标准测量

下列标准的测量，可通过前面板或总线完成：

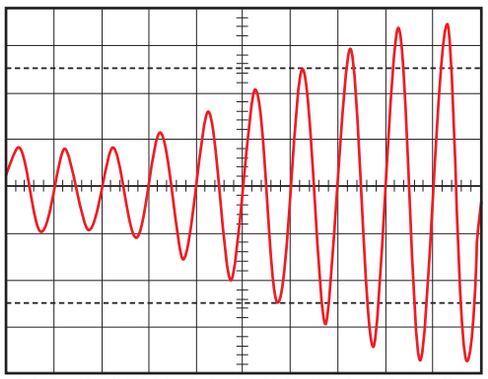
- 频率和相位
- 电压(均方根值)
- 电流(均方根值)和峰值电流
- 峰值因子
- 实时功率和视在功率
- 功率因数



谐波波形，基波，第三，第五，第七和第九



三相输出模式



瞬态电压扫描导致输出电压在编程速率方面发生变化

先进的测量功能(-ADV选件)

被测体负载特性的功率分析可以通过增加-ADV选项完成。谐波到达50次(基本频率为250Hz)，电压和电流的总谐波失真也能够同时被测试。

谐波分析数据可以显示在前面板显示屏上，或通过GUI程序显示在计算机上。GUI软件也可以用来以表格、条形图或时域格式保存并打印谐波数据。

所获得的每相电压和电流时域波形可以通过GUI软件显示。波形显示在计算机上。可显示模式包括电压和电流相结合，三相电压，三相电流和实际功率。时域数据可使用定制软件通过总线传输到计算机上。

诊断能力

交流电源可以进行自我测试，并报告错误。自我测试将持续运行直到遇到第一个错误，然后终止。自检查询命令出现响应，说明遇到了第一个错误，如果没有发现错误就会显示0.(自我测试通过)。

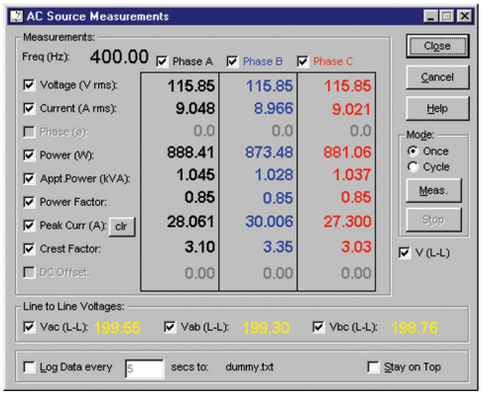
Windows图形用户界面

以下功能通过图形用户界面程序可以实现：

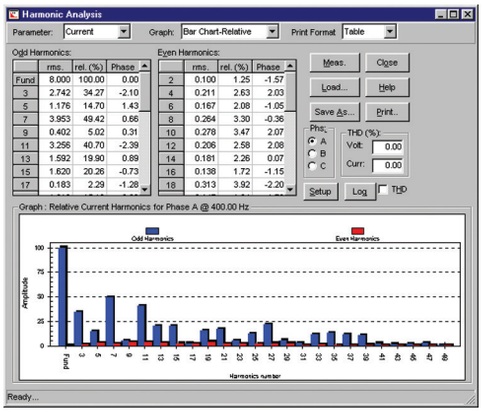
- 稳态输出控制(所有参数)。
- 创建、运行、保存和打印瞬态程序。
- 测量和记录标准的测量。

同-ADV选项：

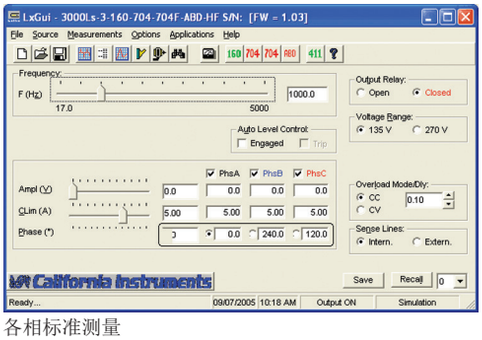
- 生成并保存谐波波形。
- 生成并保存任意波形。
- 捕获，并显示电压和电流波形。
- 测量、显示、打印和记录谐波电压和电流测量。



各相标准测量

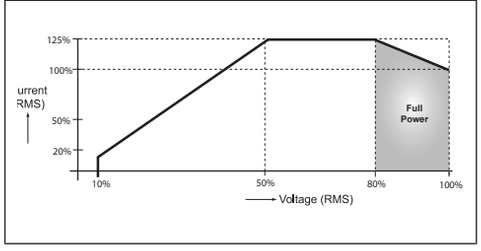


各相标准测量



各相标准测量

恒功率交流模式-最大交流电流



Ls 系列 规格

输出

每相最大功率

3000Ls：单相：3000VA，三相：1000VA；
4500Ls：单相4500VA，三相1500VA；
6000Ls：单相6000VA，三相：2000VA

功率因数

全输出功率下0到1V

电压范围

范围	V Low	V High
AC	0-135V	0-270V

VA编程分辨率	100 mV
负载调整率	< 0.1 % 的满量程
线路调整率	对于10%的线路变化< 0.02 %

见替代电压范围对的–HV和EHV选项

编程精确度(25° C±5° C

电压(均方根值)：±(0.05%+0.25V)从5.0V到满量程；频率：±0.025 45Hz-819.1Hz，±0.7%>819.1Hz；
相：±1° 45-100Hz，±(1° +1° /kHz)100Hz-1kHz

频率范围

45Hz-1000Hz(见较高输出频率的–HF选项)在折算电压下17-45Hz是可行的

频率分辨率

0.01 Hz at < 81.9 Hz, 0.1 Hz at 82.0 to 819.1 Hz, 1 Hz2 at > 819 Hz

最大均方根值电流

V Range	V high	V low	< 满功率	型号	3000Ls-3 Ø	3000Ls-1 Ø	4500Ls-3 Ø	4500Ls-1 Ø	6000Ls-3 Ø	6000Ls-1 Ø
-3 3 ø	7.4 A	14.8 A	满量程电压 >	V Low	7.4 A	22.2 A	11.1 A	33.3 A	14.8 A	44.4 A
-1 1 ø	22.2 A	44.4 A		V High	3.7 A	11.1 A	5.5 A	16.7 A	7.4 A	22.2 A

注：3000Ls和4500Ls恒功率模式下增加电流的同时减小电压；6000Ls提供最大电流。

电流限制

在可选择范围中，可编程从0A到最大电流

峰值电流

3000Ls：6X(I均方根值@满电压)；4500Ls：4X(I均方根值@满电压)；6000Ls：3X(I均方根值@满电压)

输出噪声

100mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)谐波失真<1%(满电压，充分电阻负荷)

隔离电压

300V均方根值输出端到机箱 输出继电器 按钮控制和总线控制输出继电器

输入

电压

型号 3000Ls，4500Ls，9000Ls，13500Ls：标准：208-230±10%VAC电，(L-L，3相)；选择-400：400±10%VAC电(L-L，3相)；型号 6000Ls，12000Ls，18000Ls：标准 208-230 +10%VAC电(L-L，3相)450VL-L：咨询厂家
注：1、订货时输入必须被指定。2、-400不能在6000Ls，12000Ls，18000Ls选用。3、3000Ls可用单相交流输入。

线路电流 (均方根值每相)

型号	3000Ls	3000Ls (1Phase)	4500Ls	6000Ls (@ 208V)
187 VLL	19 A	32 A	31 A	38 A
360 VLL	10 A	n/a	16 A	n/a

突入电流 (每相)：	@ 180-254 V: 50 A 峰值 @ 360-440 V: 83 A 峰值
线路频率：	47-440 Hz

效率

75%为典型值

功率因数

0.6为典型值

保持时间

至少10ms

系统

存储

安装：16完整的仪器安装/瞬态清单：100瞬态步骤清单(SCPI模式)或16瞬态暂存(APE模式)

触发脉冲输入/输出

输入：触发脉冲测量或瞬态步骤 SMA连接器：10K牵力/输出：SmA连接器：HCTTL输出

保护

负荷/温度/电压过载

超负荷：恒流或恒压模式；超温度：自动关机；过电压：自动关机

管理/RFI抑制

IEC1010，EN50081-2，EN50082-2，CE，EMC和安全标志要求/RIF抑制：CISPR 11，1组，A类

测量

测量 – 标准(交流测量)

参数	频率	相位	电压(交流)	电流(交流均方根值)	实际功率	视在功率	功率因数
范围	45-81.91 Hz 82.0-819.1 Hz > 819 Hz	45-100 Hz 100-1000 Hz	0-400 V	0-50 A	0-6 kW	0-6 kVA	0.00-1.00
精确度* (±)							
1 ø mode (-1)	0.1% + 1 digit	0.5°	0.5% + 250 mV	0.1% + 150 mA	0.15% + 9 W	0.15% + 9 VA	0.03
3 ø mode (-3)		2°		0.1% + 50 mA	0.15% + 3 W	0.15% + 3 VA	0.01
分辨率*	.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	0.1° / 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01

* 精确度规格在%的阅读和适用超过100次。在多机箱配置中，电流，功率范围和精确度规格为三倍。功率因数精确度适用于功率因数>0.5，VA>最大50%。频率测量规范有效输出>30V。

注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

远程控制	
IEEE-488接口（选项）	IEEE-488(通用接口总线)收发子设备：AH1，C0，DC1，DT1，L3，PP0，RL2，SH1，SR1，T6，IEEE-488.2 SCPI语法
USB接口和以太网	版本：USB 1.1；速度：最高460字节/秒/以太网接口（可选）：指定局域网选项。 10BaseT，100BaseT，RJ45
RS232C接口	双向串行接口；9针脚D-shell型连接器。信号交换：CTS，RTS。数据位：7W/奇偶性校验，8W/o奇偶性校验。停止位：2.波特率：9600到115200.供应RS232C电缆/码和格式：SCPI；APE（选项-通用接口总线）

物理尺寸	
尺寸（每个机箱）	高度：10.5英寸(267毫米)，宽度：19英寸(483毫米)，深度：23.7英寸(602毫米)（深度包括后面板连接器）
重量	机箱：净重：193磅/87.7kg，航运：280磅/127.3kg（2或3型号配置多箱）
振动与冲击	旨在满足NSTA项目1A运输标准
进气/排气	强制空气冷却，侧进气口，尾部排气。
温度及诊断	温度：工作：0至35°C，全功率/储存：-40到+85°C；诊断：内置自我测试，在总线之上可用(*TST)
后面板连接器	*三相交流输入和输出接线端子，带有保护罩。* IEEE-488（通用接口总线）连接器（选项-通用接口总线）。* 9针脚D壳型 RS232C连接器(RS232DB9到DB9电缆供应)。*远禁止（INH）和离散故障指示器（DFI）。*远程电压传感接线盒。*触发器In1和触发器Out1。*系统的接口连接器。*辅助输出（选项-AX）

选件 -AX 说明	
选件 -AX	提供分离的绝缘的26VAC电经校准的和5VAC电未经校准的输出功率。26V通常用于伺服同步励磁，5V则用于灯泡耗能。只在型号为2750L，4500L，1503L上时可用的。 26V-精确度：±2%。电流负荷：3A。频率：360/440Hz。变动率：±0.05% 5V-精确度：±5%。电流负荷：5A。

选件 -ADV 说明

测量 - 谐波

参数	基本谐波频率	电压	电流
范围	45-250 Hz / 0.09 - 12.5 kHz	基本谐波 2 - 50	基本谐波 2 - 50
精确度*（±）	0.01% + 1 digit / 0.5% + 1 digit	750 mV 0.3% + 750 mV+0.3% /1 kHz	0.5 A / 0.3% + 150 mA +0.3% /1 kHz
分辨率	0.01 Hz / 0.1 Hz	10 mV / 10 mV	10 mA / 10 mA

* 精确度规格在单一机组的三相模式中占有很大比重。

波形	预先定义：正弦，方形，削波用户定义，1024寻址的数据点；存储：50用户波形，非易失性内存
数据采集	参数：电压，电流时域，每阶段；分辨率：4096个数据点，10.4微秒(单相)或31.25微秒(3相)采样插板

选件 -HV 说明	
电压/频率范围	低：0-156V；高：0-312V/频率：-HF选项：3000Ls，4500Ls，6000Ls：45Hz-5000Hz；9000Ls，12000Ls，13500Ls，18000Ls：45Hz-2000Hz
满功率的最大均方根值电流	3相：高：6.4A，低：12.8A；单相：高：19.2A，低：38.4A；注：对3000Ls和4500Ls为恒功率模式。电流增加电压减小3000Ls，4500Ls，最大电压6000Ls
满量程电压的最大均方根值电流	3000Ls：3相：高：3.2A，低：6.4A；单相：高 9.6A，低：19.2A；4500Ls：3相：高：4.8，低 9.6；单相：高：14.4A，低：28.8A；6000Ls：3相：高：6.4A，低：12.8A；单相：高：19.2A，低：38.4A

选件 -EHV 说明	
电压/频率范围	电压：低：0-200V；高：0-400V/频率：-HF选项：45Hz-2000Hz
满功率的最大均方根值电流	3相：高：5.0A，低：10.0A；单相：高：15.0A，低：30.0A；注：对3000Ls和4500Ls为恒功率模式。电流增加电压减小3000Ls，4500Ls，最大电压6000Ls
满量程电压的最大均方根值电流	3000Ls：3相：高：2.5A，低：5.0A；单相：高 7.5A，低：15.0A；4500Ls：3相：高：3.8，低 7.5；单相：高：11.3A，低：22.5A；6000Ls：3相：高：5.0A，低 10.0A；单相：高：15.0A，低：30.0A

选件 -HF 说明

测量：
F<2000Hz：见标准Ls规格；
F>2000Hz：见表格>

参数	频率	相位	电压（交流）	电流（交流均方根值）	实际功率	视在功率	功率因数
范围	45 - 5000 Hz	< 2000 Hz > 2000 Hz	0-300 V < 1000 Hz / > 1000 Hz	0-50 A	0-5 kW	0-5 kVA	0.00-1.00
精确度* (±) 1 ø mode (-1)	0.1% + 1 digit	0.5°	0.05% + 250 mV	0.5% + 150 mA	0.5% + 9 W	0.5% + 9 VA	0.03
3 ø mode (-3)		5°	0.1% + 0.1%/kHz +300MV	0.5% + 50 mA	0.5% + 3 W	0.5% + 3 VA	0.01
分辨率*	0.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	0.1° / 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01

* 精确度规格在%的阅读和适用超过100次。在多机箱配置中，电流，功率范围和精确度规格为三倍。功率因数精确度适用于功率因数>0.5，VA>最大50%。频率测量规范有效输出>30V。

250mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)	3000Ls，34500Ls，6000Ls：标准：-HV45Hz-5000Hz；-EHV：45Hz-2000Hz；所有其他模式：45Hz-2000Hz
输出噪声	250mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)

© 2009 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。

Ls系列

型号[1]	输出功率	输出相数目		标称输入电压[2]
		-1	-3	
3000Ls	3 kVA	1	3	208-230 V
3000Ls-400	3 kVA	1	3	400 V
4500Ls	4.5 kVA	1	3	208-230 V
4500Ls-400	4.5 kVA	1	3	400 V
6000Ls	6 kVA	1	3	208-230 V
9000Ls/2	9 kVA	1	3	208-230 V
9000Ls/2-400	9 kVA	1	3	400 V
12000Ls/2	12 kVA	1	3	208-230 V
13500Ls/3	13.5 kVA	1	3	208-230 V
13500Ls/3-400	13.5 kVA	1	3	400 V
18000Ls/3	18 kVA	1	3	208-230 V

注1：/2或/3型号名称表示的是机箱数。
注2：所有输入电压规格适用于线对线三相三角形或者Y型线路。如有必要，3000Ls型号（208 V输入）可在230 V L-N单相线路中工作。

HF台型号	最大频率
3000Ls	5000 Hz
4500Ls	5000 Hz
6000Ls	5000 Hz
9000Ls/2	2000 Hz
12000Ls/2	2000 Hz
13500Ls/3	2000 Hz
18000Ls/3	2000 Hz

订购信息

型号

有关型号和配置请参见图表所示。请在型号中注明输出相数目（-1或-3），例如4500Ls-1或4500Ls-3。

随附

用户/编程手册（附在CD-ROM内），以及RS232C 串行电缆

选项

输入选项：

-400　400 ±10% V线对线交流输入包含CE标志。（不适用于6000Ls、12000Ls和18000Ls型号）

-480　480 ±10%（仅限3相输出）

输出选项

-AX　辅助输出，26 VAC，5 VAC. 上限频率限定为800 Hz.

-HV　156/312 V输出范围。

-EHV　200/400 V输出范围。

-HF　扩展上限频率。参见HF表。

-LF　输出频率限定为500 Hz.

-FC　将输出频率控制改为± 0.15%

键盘选项

-KP　升级版键盘控制面板。

机柜选件

-RMS　机架滑轨。推荐用于机架安装应用。

C prefix　机柜系统。安装在19”机柜中（已预接线）。

控制器选项

-ABL　仿真 Elgar SL系列

-ADV　高级功能集。增加了电压和电流的任意波形生成和谐波分析功能。

-GPIB　GPIB接口和APE编程语言。

-LAN　以太网接口。

-MB　多箱。在多机箱系统中添加了辅助机箱控制器。

-MODE　添加3种型号的相位控制选择。

-L22　锁定旋钮。

-LKM　主设备时钟和锁定

-LKS　辅助设备时钟和锁定

-LNS　线路同步。

-EXS　外部同步。

航空电子测试选项

-ABD　空客指令0100.1.8测试。（仅限交流模式）。需要-ADV并使用Windows PC，且需预装 LxGui软件。

-AMD　空客AMD24测试。

-A350　空客测试软件。

-AIRB　空客A380、A350和AMD24测试软件包

-704　军用标准704（修订版D）和E固件测试。（仅限交流模式）。

-704F　Mil-Std 704 rev A - F

-160　RTCA/DO-160D（第2次修订版）和EuroCAE-14D固件测试（第16部分，仅限交流模式）。

* Note Reference the Avionics Test User Manual P/N 4994-971 for a complete listing of performance capabilities.

选项矩阵

	HF	LF	HV	EHV	LKM	LKS	EXS	AX
HF	-	X	O	O	X	X	O	X
LF	X	-	O	O	O	O	O	O
HV	O	O	-	X	O	O	O	O
EHV	O	O	X	-	O	O	O	O
LKM	X	O	O	O	-	X	O	O
LKS	X	O	O	O	X	-	X	O
EXS	O	O	O	O	O	X	-	O
AX	X	O	O	O	O	O	O	-

注 1：参见选项矩阵
注 2：-LKS、-LNS和-EXS相互不兼容，且具有外部触发功能。

加州仪器 Lx 系列

3-18KVA可编程交流与直流电源/分析仪

3000–18000 VA

135–400 V

0–132 A

≋	208	230	400
∼		230	

ETHERNET USB GPIB RS232

- 向后兼容
  兼容HP6834B，iL系列交流源功能，总线兼容安捷伦HP6834B和加州仪器iL系列
- 三相和单相模式
  十分适合航空用电子器件和国防应用
- 3千VA到18千VA功率电平
  匹配电源和应用的成本需求
- 任意波形发生器
  谐波易感性测试产品
- 内置功率分析仪
  执行电压和负载电流中的谐波分析和波形采集
- 标准IEEE-488，USB&RS232
  ATE系统集成的远程控制接口也包含在内

集成系统

Lx系列是现代交流电源的典范，解决了对测试设备不断增加的要求，以更低的成本执行更多的功能。通过将灵活的交流电源与谐波分析仪结合起来，Lx系列系统能够处理传统上需要多种仪器才能完成的应用程序。

这种合理的Lx系列综合方案避免了布线凌乱的弊端，也就是通常在交流测试装置中发现的问题。所有的连接点都是内置的，而且对外部数字万用表，电力谐波分析仪和电流分流器的需求已经完全被消除了。

由于使用最先进的数字信号处理器连带着高精确度高分辨率模/数变换器，Lx系列能够提供比一些专用的谐波功率分析仪更高的精确度和分辨率。由于Lx系列中的许多组件都由交流电源和功率分析仪共享，所以综合系统的总成本比典型多单元系统的成本要小。

容易使用的控制装置

Lx系列完全由微处理器控制，它可以简单地从前面板完成你想要的操作。位于背光字母数字LCD显示屏旁边的一对模拟控制，允许输出电压和频率动态地上下跳动。该控制采用了一个动态的利率调整算法，该算法结合了小参数的精确控制的优点以及整个范围内的快速扫描。如果再选配一个键盘就使得精确输入变得无比简单。

应用

带有精确的输出调节和精确度，高负荷的驱动电流，多相或单相模式，并内置功率分析仪测量功能，Lx系列交流源/分析仪满足了许多交流电源测试领域方面的需要。附加功能，比如任意波形生成，DO 160，MIL 704，波音或空中客车测试标准都是可用的选件，它们证实了Lx系列能够作为航空用电子器件或国防应用的坚实选择。所有的Ls系列交流源都配备了IEEE-488(通用接口总线)，USB和RS232C远程控制接口，并且支持SCPI命令语言编程。可以选配以太网接口。

HP6834B兼容性

Lx系列提供的功能和总线与安捷伦HP6834B交流电源以及CI iL系列交流电源兼容，可在现有的测试系统中使用，且无需修改程序代码。

标准波形

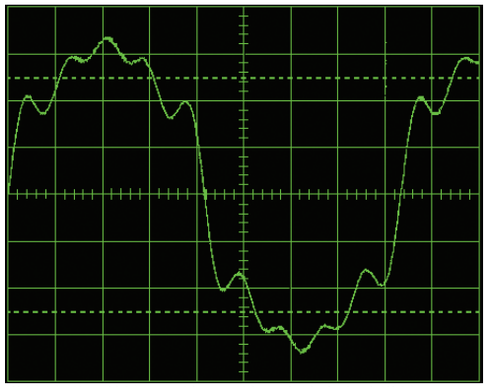
Lx系列提供了三类用于输出的标准波形。这三个标准波形是：

- 正弦波，用于正常交流应用。
- 方波，用于特殊应用。
- 限幅正弦波-模拟失真以测试谐波失真的易感性。

除了这些标准波形，用户自定义的波形可以在总线上下载。

Lx系列-交流瞬态谐波形发生器

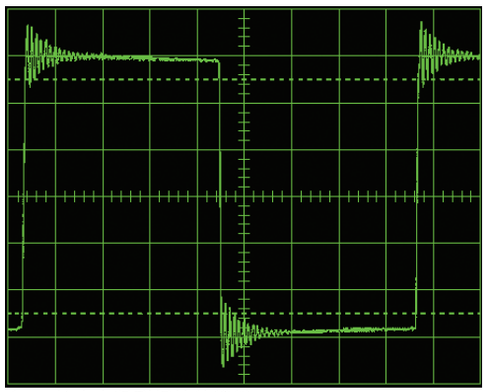
采用最新的DSP（数字信号处理）技术，LX系列控制器可产生谐波的波形图，以测试被测体的谐波干扰。借助于所提供的Windows GUI程序，使得确定高达50次谐波的谐波波形与设置振幅和相位角一样简单。波形数据点由GUI软件生成和下载到交流源，通过IEEE-488或者RS232C总线进行，并且保留在非易失性存储器中。多达12个波形可以被存储并命名，以便检索之用。



谐波波形，基波，三次，五次，七次和九次谐波。

任意波形发生器

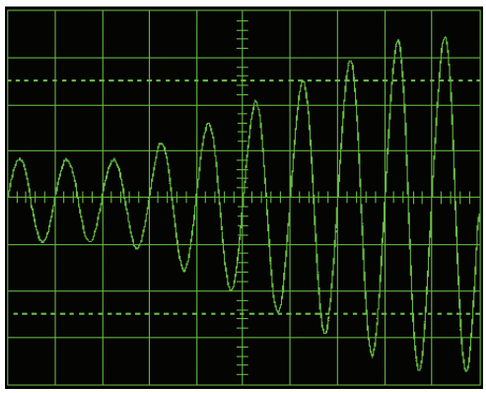
使用提供的GUI程序或定制软件，用户还能够自定义任意波形数据。复杂的交流电压异常可以通过这种方法进行模拟。GUI程序提供了定制软件的目录，并允许现实世界的波形通过数字示波器捕捉后，被下载到交流源的波形存储器。下载的波形被保留在非易失性存储器中以便在总线之上或从前面板进行检索。用户自定义波形名称使得在需要时检索想要的波形变得简单。



在UPS输出上猛烈振铃的模拟。

Lx系列-配置选项瞬态编程

为了模拟公用线干扰事件，Ls系列提供了一份瞬态步骤清单。这些步骤可以通过前面板直接编程，或使用GUI软件下载到界面上。GUI软件将常用线干扰建立在磁盘上，以便快速检索。一旦下载，瞬态程序就可以通过计算机或前面板执行。交流瞬态产生器容许分析被测体电压、频率、相位角和波形中快速变化的影响。瞬态和用户自定义任意波形的结合创造了一个交流供电产品的强大的测试平台。



瞬态电压扫描引起输出电压的在变成速率方面发生变化。

LX系列-测量和分析

测量系统是基于4K的深抽样缓存区来实现电压和电流的实时数字化的，通过数字信号处理来实现均方根值电压，均方根值电流，实际和视在功率的测试。同样的数据还可以用来进行快速傅里叶变换(FFT)提取50次谐波的谐波振幅和相位角。

标准测量

下列标准测量都可从前面板或通过总线实现：

- 频率和相位
- 电压（均方根值）
- 电流（均方根值）和峰值电流
- 峰值因子
- 电流（均方根值）
- 实际功率和视在功率
- 功率因数

进的测量功能

除了标准的负载参数，LX系列能够测量电压和电流的幅值和达到50次的相位谐波（基本频率高达250赫兹）。以及总的电压和电流谐波失真。谐波分析的数据可以显示在前面板上或在使用的图形用户界面程序显示在计算机上。GUI也可以用来以表格、条形图或时域格式保存和打印谐波数据。所获得的每相电压和电流时域波形可以通过GUI程序显示。波形显示在计算机上，包括电压和电流相结合，三相电压，三相电流和实际功率。当使用定制软件时，时域数据可通过IEEE-488，USB，RS232C，或以太网（选件）传输到计算机上。

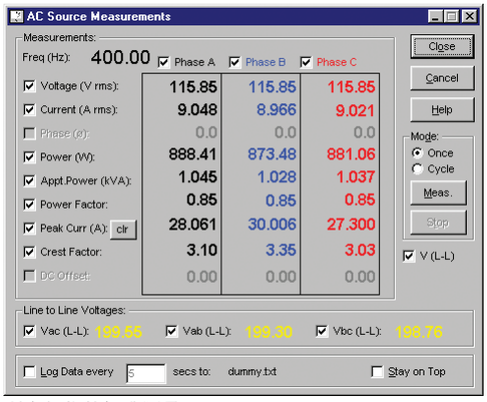
诊断能力

交流电源可以进行自我测试，并报告错误。自检将持续运行直到遇到第一个错误，然后终止。自检查询命令出现响应，说明遇到了第一个错误，如果没有发现错误就会显示0.自检通过）。

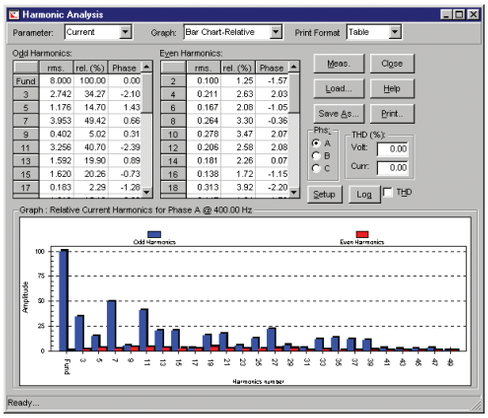
Windows仪器控制软件GUI

一个WindowsVista/2000/XP™兼容的仪器控制软件（GUI）提供了方便操作的软面板接口。以下功能均可实现：

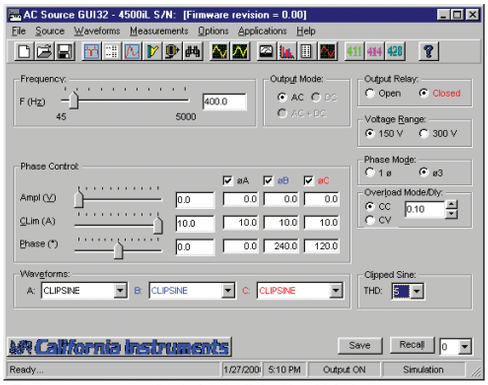
- 稳态输出控制（所有参数）。
- 创建，运行，保存和打印瞬态程序。
- 生成和保存谐波波形。
- 生成和保存任意波形。
- 从一个数字存储示波器下载数据。
- 测量并记录标准测量。
- 捕捉并显示电压和电流波形。
- 测量，显示，打印和记录谐波电压和电流测量。



所有相位的标准测量

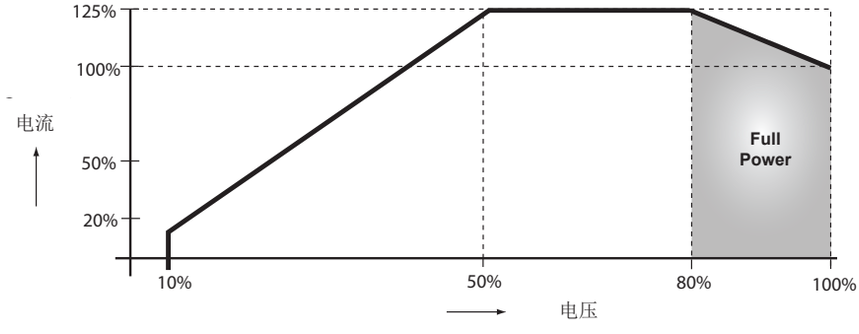


相关电流谐波显示在图表中



通过WindowsGUI程序程序进行软面板控制

恒功率交流模式-可用最大交流电流



Lx 系列

输出

每相最大功率	3000Ls：单相 3000VA，三相 1000VA； 4500Ls：单相 4500VA，三相 1500VA； 6000Ls：单相 5770VA，三相 1923VA
功率因数	全输出功率下0到1
电压范围	范围 / V Low / V High：AC / 0-150V / 0-300V VA编程分辨率：100 mV 负载调整率：< 0.1 % 的满量程 线路调整率：对于10%的线路变化 < 0.02 % 见替代电压范围对的-HV和EHV选项
编程精确度(25° C±5° C	电压（均方根值）：±(0.05%+0.25V）从5.0V到满量程；频率：±0.025 45Hz-819.1Hz，±0.7%>819.1Hz； 相：±1° 45-100Hz，±(1° +1° /kHz)100Hz-1kHz
频率范围	17Hz-1000Hz(见较高输出频率的–HF选项)
频率分辨率	0.01 Hz at < 81.9 Hz, 0.1 Hz at 82.0 to 819.1 Hz, 1 Hz at > 819 Hz
最大均方根值电流	见下表

V Range	V high	V low	< 满功率	型号	3000Lx-3 Ø	3000Lx-1 Ø	4500Lx-3 Ø	4500Lx-1 Ø	6000Lx-3 Ø	6000Lx-1 Ø
-3 3 ø	6..4 A	12.8 A	满量程电压 >	V Low	6.6 A	20.0 A	10.0 A	30.0 A	12.8A	38.4 A
-1 1 ø	19.2 A	38.4 A		V High	3.3 A	10.0 A	5.0 A	15.0 A	6.4 A	19.2 A

注：3000Ls和4500Ls恒功率模式下增加电流，则减小电压；6000Ls提供最大电流。

电流限制	在可选择范围中，可编程从0A到最大电流
峰值电流	3000Ls：5.7X(I均方根值@满电压)；4500Ls：3.8X(I均方根值@满电压)；6000Ls：3X(I均方根值@满电压)
输出噪声	100mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)
隔离电压	300V均方根值输出到机箱
输出继电器	按钮控制和总线控制输出继电器

输入

电压	型号 3000Ls，4500Ls，9000Ls，13500Ls：标准：208-230±10%VAC电，(L-L，3相)；选择-400：400±10%VAC电(L-L，3相)； 型号 6000Ls，12000Ls，18000Ls：标准 208-230 +10%VAC电(L-L，3相) 注：1、订货时输入必须被指定。2、-400 不能在6000Ls，12000Ls，18000Ls选用。3、3000Ls可使用单相交流。
线路电流（均方根值每相）	见下表

型号	3000Lx	3000Lx (1Phase)	4500Lx	6000Lx (@ 208V)
187 VLL	19 A	32 A	31 A	38 A
360 VLL	10 A	n/a	16 A	n/a

突入电流（每相）：@ 180-254 V: 50 A 峰值；@ 360-440 V: 83 A 峰值

线路频率：47-440 Hz

效率	75%为典型值
功率因数	0.6为典型值
持续时间	至少10ms

系统

存储	安装：16完整的仪器安装/瞬态清单：100瞬态步骤清单（SCPI模式）或16瞬态暂存（APE模式）
触发脉冲输入/输出	输入：触发脉冲测量或瞬态步骤-SMA连接器：10K牵力/输出：SMA连接器：HCTTL输出

保护

负荷/温度/电压过载	超负荷：恒流或恒压模式；超温度：自动关机；过电压：自动关机
管理/RFI抑制	IEC1010，EN50081-2，EN50082-2，CE，EMC，和安全标志要求/RIF抑制：CISPR 11，1组，A类

测量

测量 - 标准（交流测量）

参数	频率	相位	电压(交流)	电流(交流均方根值)	实际功率	视在功率	功率因数
范围	45-81.91 Hz 82.0-819.1 Hz > 819 Hz	45-100 Hz 100-1000 Hz	0-300 V	0-50 A	0-6 kW	0-6 kVA	0.00-1.00
精确度* (±)							
1 ø mode (-1)	0.1% + 1 digit	0.5°	0.5% + 250 mV	0.1% + 150 mA	0.15% + 9 W	0.15% + 9 VA	0.03
3 ø mode (-3)		2°		0.1% + 50 mA	0.15% + 3 W	0.15% + 3 VA	0.01
分辨率*	.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	0.1° / 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01

*精确度规格在%的阅读和适用超过100次。在多机箱配置中，电流，功率范围和精确度规格为三倍。功率因数精确度适用于功率因数>0.5，VA>最大50%。频率测量规范有效输出>30V。

注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

远程控制	
IEEE-488接口（选项）	IEEE-488(通用接口总线)发送—接收。附属设备：AH1，C0，DC1，DT1，L3，PP0，RL2，SH1，SR1，T6，IEEE-488.2 SCPI 语法
USB接口和以太网	版本：USB 1.1；速度：最高460字节/秒/以太网接口（可选）：指定局域网选项。 10BaseT，100BaseT，RJ45
RS232C接口	双向串行接口；9针脚D壳型连接器。信号交换：CTS，RTS。数据位：7W/奇偶性校验，8W/o奇偶性校验。停止位：2波特率：9600到115200.供应RS232C电缆/码和格式：SCPI；APE（选项-通用接口总线）
物理尺寸	
尺寸（每个机箱）	高度：10.5英寸(267毫米)，宽度：19英寸(483毫米)，深度：23.7英寸(602毫米)（深度包括后面板连接器）
重量	机箱：净重：193磅/87.7kg，航运：280磅/127.3kg（2或3型号配置多箱）
振动与冲击	旨在满足NSTA项目1A运输标准
进气/排气	强制空气冷却，侧进气口，尾部排气。
温度及诊断	温度：工作：0至35° C，全功率/储存：-40到+85° C ；诊断：内置自我测试，在总线之上可用(*TST)
后面板连接器	*三相交流输入和输出接线端子，带有保护罩。* IEEE-488（通用接口总线）连接器（选项-通用接口总线）。* 9针脚D壳型 RS232C连接器(RS232DB9到DB9电缆供应)。*远禁止（INH）和离散故障指示器（DFI）。*远程电压传感接线盒。*触发器In1和触发器Out1。*系统的接口连接器。*辅助输出（选项-AX ）
选项 –AX 说明	
选项 -AX	提供分离的绝缘的26VAC电经校准的和5VAC电未经校准的输出功率。26V通常用于伺服同步励磁，5V则用于灯泡耗能。26V-精确度：±2%。电流负荷：3A。频率：360/440Hz。变动率：±0.05% 5V-精确度：±5%。电流负荷：5A。
选件 –ADV 说明	
测量 - 谐波	参数 | 基本谐波频率 | 电压 | 电流 范围 | 45-250 Hz / 0.09 - 12.5 kHz | 基本谐波 2 - 50 | 基本谐波 2 - 50 精确度*（±） | 0.01% + 1 digit / 0.5% + 1 digit | 750 mV 0.3% + 750 mV+0.3% /1 kHz | 0.5 A / 0.3% + 150 mA +0.3% /1 kHz 分辨率 | 0.01 Hz / 0.1 Hz | 10 mV / 10 mV | 10 mA / 10 mA * 精确度规格在单一机组的三相模式中占有很大比重。
波形	预先定义：正弦，方形，裁剪用户定义，1024寻址的数据点；存储：50用户波形，非易失性内存
数据采集	参数：电压，电流时域，每阶段；分辨率：4096个数据点，10.4微秒(单相)或31.25微秒(3相)采样插板
选件 –HV 说明	
电压/频率范围	低：0-135V；高：0-270V/频率：-HF选项：3000Ls，4500Ls，6000Ls：45Hz-5000Hz；9000Ls，12000Ls，13500Ls，18000Ls：45Hz-2000Hz
满功率的最大均方根值电流	3相：高：7.4A，低 14.8A；单相：高：22.2A，低：44.4A；注：对3000Ls和4500Ls为恒功率模式。电流增加电压减小3000Ls，4500Ls，最大电压6000Ls
满量程电压的最大均方根值电流	3000Ls：3相：高：3.7A，低：7.4A；单相：高 11.1A，低：22.2A；4500Ls：3相：高：5.6，低 11.1；单相：高：16.7A，低：33.3A；6000Ls：3相：高：7.4A，低 14.8A；单相：高：22.2A，低：44.4A
选件 –EHV 说明	
电压/频率范围	电压：低：0-200V；高：0-400V/频率：-HF选项：45Hz-2000Hz
满功率的最大均方根值电流	3相：高：5.0A，低 10.0A；单相：高：15.0A，低：30.0A；注：对3000Ls和4500Ls为恒功率模式。电流增加电压减小3000Ls，4500Ls，最大电压6000Ls
满量程电压的最大均方根值电流	3000Ls：3相：高：2.5A，低：5.0A；单相：高 7.5A，低：15.0A；4500Ls：3相：高：3.8，低 7.5；单相：高：11.3A，低：22.5A；6000Ls：3相：高：5.0A，低 10.0A；单相：高：15.0A，低：30.0A
选件 –HF 说明	
测量： F<2000Hz：见标准Ls规格； F>2000Hz：见表格>	参数 | 频率 | 相位 | 电压（交流） | 电流（交流均方根值） | 实际功率 | 视在功率 | 功率因数 范围 | 45 - 5000 Hz | < 2000 Hz > 2000 Hz | 0-300 V < 1000 Hz / > 1000 Hz | 0-50 A | 0-5 kW | 0-5 kVA | 0.00-1.00 精确度*（±） 1 ø mode (–1) | 0.1% + 1 digit | 0.5° | 0.05% + 250 mV | 0.5% + 150 mA | 0.5% + 9 W | 0.5% + 9 VA | 0.03 3 ø mode (–3) | | 5° | 0.1% + 0.1%/kHz +300MV | 0.5% + 50 mA | 0.5% + 3 W | 0.5% + 3 VA | 0.01 分辨率* | 0.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz | 0.1° / 1° | 10 mV | 1 mA | 1 W | 1 VA | 0.01 * 精确度规格在%的阅读和适用超过100次。在多机箱配置中，电流，功率范围和精确度规格为三倍。功率因数精确度适用于功率因数>0.5，VA>最大50%。频率测量规范有效输出>30V。
250mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)	3000Ls 34500Ls，6000Ls：标准：-HV45Hz-5000Hz；-EHV：45Hz-2000Hz；所有其他模式：45Hz-2000Hz
输出噪声	250mV均方根值为典型值(20kHz到1兆赫)

© 2009 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。

Lx系列

型号[1]	输出功率	输出相数目		标称输入电压[2]
		-1	-3	
3000Ls	3 kVA	1	3	208-230 V
3000Ls-400	3 kVA	1	3	400 V
4500Ls	4.5 kVA	1	3	208-230 V
4500Ls-400	4.5 kVA	1	3	400 V
6000Ls	6 kVA	1	3	208-230 V
9000Ls/2	9 kVA	1	3	208-230 V
9000Ls/2-400	9 kVA	1	3	400 V
12000Ls/2	12 kVA	1	3	208-230 V
13500Ls/3	13.5 kVA	1	3	208-230 V
13500Ls/3-400	13.5 kVA	1	3	400 V
18000Ls/3	18 kVA	1	3	208-230 V

注1：/2或/3型号名称表示的是机箱数。
注2：所有输入电压规格适用于线对线三相三角形或者Y型线路。如有必要，3000Ls型号（208 V输入）可在230 V L-N单相线路中工作。

HF台型号	最大频率
3000Ls	5000 Hz
4500Ls	5000 Hz
6000Ls	5000 Hz
9000Ls/2	2000 Hz
12000Ls/2	2000 Hz
13500Ls/3	2000 Hz
18000Ls/3	2000 Hz

订购信息

型号

有关型号和配置请参见图表所示。请在型号中注明输出相数目（-1或-3），例如4500Ls-1或4500Lx-3。

随附

用户/编程手册（附在CD-ROM内），以及RS232C 串行电缆

选项

输入选项：

-400　400 ±10% V线对线交流输入包含CE标志。（不适用于6000Ls、12000Ls和18000Ls型号）

-480　480 ±10%（仅限3相输出）

输出选项

-AX　辅助输出，26 VAC，5 VAC. 上限频率限定为800 Hz.

-HV　156/312 V输出范围。

-EHV　200/400 V输出范围。

-HF　扩展上限频率。参见HF表。

-LF　输出频率限定为500 Hz.

-FC　将输出频率控制改为± 0.15%

键盘选项

-RP　升级版键盘控制面板。

机柜选件

-RMS　机架滑轨。推荐用于机架安装应用。

C prefix　机柜系统。安装在19”机柜中（已预接线）。

控制器选项

-ABL　仿真 Elgar SL系列

-ADV　高级功能集。增加了电压和电流的任意波形生成和谐波分析功能。

-GPIB　GPIB接口和APE编程语言。

-LAN　以太网接口。

-MB　多箱。在多机箱系统中添加了辅助机箱控制器。

-MODE　添加3种型号的相位控制选择。

-L22　锁定旋钮。

-LKM　主设备时钟和锁定

-LKS　辅助设备时钟和锁定

-LNS　线路同步。

-EXS　外部同步。

航空电子测试选项

-ABD　空客指令0100.1.8测试。（仅限交流模式）。需要-ADV并使用 Windows PC，且需预装 LxGui软件。

-AMD　空客AMD24测试。

-A350　空客测试软件。

-AIRB　空客A380、A350和AMD24测试软件包

-704　军用标准704（修订版D）和E固件测试。（仅限交流模式）。

-704F　Mil-Std 704 rev A - F

-160　RTCA/DO-160D（第2次修订版）和EuroCAE-14D固件测试（第16部分，仅限交流模式）。

* Note Reference the Avionics Test User Manual P/N 4994-971 for a complete listing of performance capabilities.

选项矩阵

	HF	LF	HV	EHV	LKM	LKS	EXS	AX
HF	-	X	O	O	X	X	O	X
LF	X	-	O	O	O	O	O	O
HV	O	O	-	X	O	O	O	O
EHV	O	O	X	-	O	O	O	O
LKM	X	O	O	O	-	X	O	O
LKS	X	O	O	O	X	-	X	O
EXS	O	O	O	O	O	X	-	O
AX	X	O	O	O	O	O	O	-

注 1：参见选项矩阵
注 2：-LKS、-LNS和-EXS相互不兼容，且具有外部触发功能。

加州仪器CSW系列

高性能可编程交直流电源

5550–33300 VA

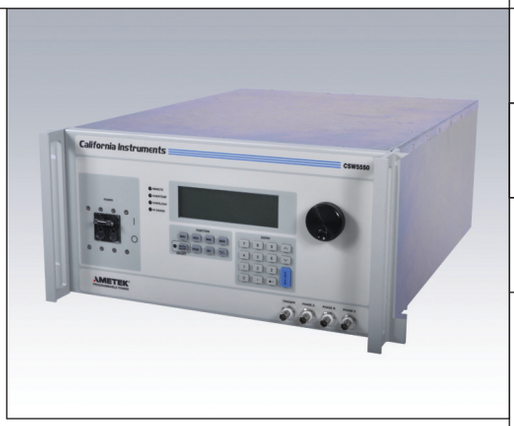
156–312 V

8–288 A

≋	208	230	400

ETHERNET USB GPIB RS232

- 交直流两用电源
- 输出频率40-5000 Hz
- 任意和谐波波形生成
- 内置数字功率分析仪
- 波形采集功能
- 强大的编程软件
- 恒功率模式
- 多机选项



产品简介

CSW系列属于新一代交直流电源，可满足用户对多功能、低成本测试设备不断高涨的需求。通过将灵活的交直流电源和高性能的功率分析仪相结合，紧凑的CSW系列能够应付那些通常需要多个仪器的复杂应用。归功于良好的集成方案，它避免了测试系统中所常见的零乱接线状况。所有连接均在内部完成，无需使用数字万用表、电力谐波分析仪、电流分流器或电流钳等设备。

由于内部许多部件由交直流电源和功率分析仪共用，系统集成的总成本低于多电源系统的一般成本。

易于操控

CSW采用微处理器 (DSP) 控制技术，可通过一个简单易用的前面板键盘统一操作。各项功能分组合理，都可以从键盘直接访问，由此省去通过多级菜单和/或软键进行搜索的麻烦。前面板带有一个大号模拟调节旋钮来快速选择输出参数。该旋钮由一个动态速度变化算法控制，将小参数变化精确控制的优点和整个范围的快速搜索结合在一起。

应用

CSW专为测试当前复杂电子设备而设计，例如需要小巧、轻型电源的航空、电信及商用电子设备。

其他应用还包括：

- 在所有三相上使用不同波形（甚至包含直流成分）来测试真实供电环境
- 使用序列或事件编程及多种电压谐波环境模拟来进行负载灵敏度测试
- 公共电网干扰模拟测试
- MIL-STD-704、DO-160、B787及ABD100航空标准测试
- AC-DC、DC-DC变换器及UPS供电测试
- 汽车行业12&24VDC瞬态波形测试

交流、直流或交流+直流输出

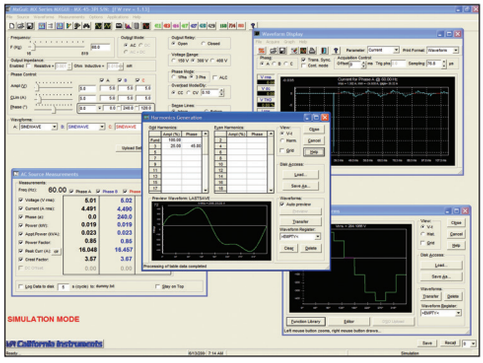
CSW采用直接耦合式无变压器设计，可在不同或相同相位上产生交流和直流输出。因此它可用作一个真正的直流电源，即使在100%无功负载条件下，也可生成大直流分量波形（最高312伏）而无任何输出功率降低，故无需另行配备独立的直流电源。另外，附带图形用户界面软件还可以简化波形编程。在编程后用户可将波形上传到数字示波器并进行修改，再下载到CSW上输出，从而高精度地模拟真实电力环境。

灵活提供多种功率范围

CSW系列基于一台5550VA电源，可通过前面板菜单或远程控制接口来选择单相或三相输出。利用主/从配置，可将多台CSW并联在一起来提供高达33300VA的功率等级。

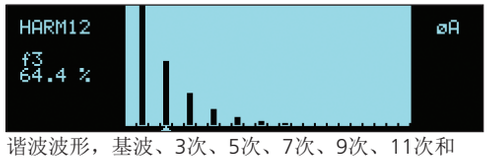
大波峰因数

波峰因数高达3.25:1，可以轻松驱动不同的非线性负载。由于许多现代产品都使用开关电源，它们趋向于吸收较大的重复峰值电流。为此CSW5550每相可提供高达38.5安培的重复峰值电流（156V量程）。



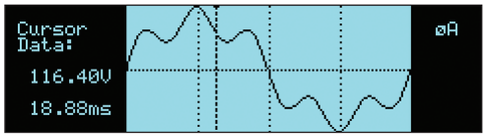
谐波波形生成

CSW系列可编程控制器采用最新的DSP技术，能够生成谐波抗扰度测试所需的谐波波形。通过Windows图形用户界面程序，用户可以为高达50次谐波指定幅值和相位来定义谐波波形。在生成波形数据点后GUI软件可通过远程接口将其下载到交流电源上。内部非易失性存储器最多可以保存200个波形，并允许单独命名以便于调用。



谐波波形，基波、3次、5次、7次、9次、11次和13次谐波

200个用户自定义波形



任意波形生成

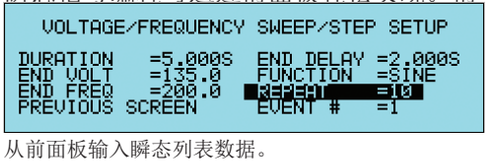
谐波失真波形

使用附带的图形用户界面程序或定制软件，用户还能够定义任意交流波形。这种任意波形数据输入方法可以指定特定波形数据点，提供另一种模拟交流异常条件的方法。除了提供一套定制波形外，GUI程序还可以将在数字示波器上采集的真实波形下载到交流电源的其中一个波形存储器内。有了这种任意波形发生功能，该系列可以在工程和生产环境中在被测件上灵活地模拟真实交流电力线路条件。

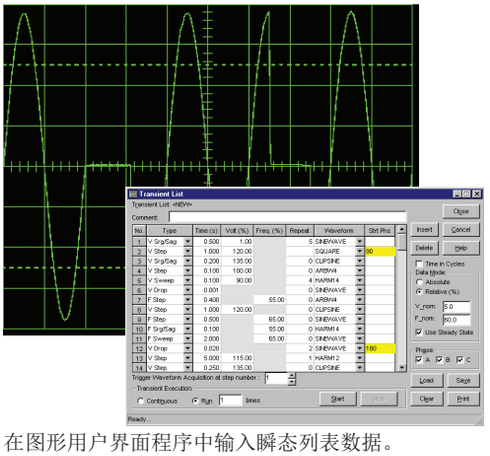
CSW系列 - 交流和直流瞬态信号生成

CSW系列控制器内置强大的交流和直流瞬态信号生成系统，能够生成复杂的电压、频率和波形序列。这进一步增强了CSW电源模拟交流线路条件或直流干扰的能力。结合多相位任意波形生成功能，交流和直流输出能力异常出色。该瞬态生成功能可独立控制，并保持三相时间同步。其精确的相角控制和瞬态列表同步执行能力可以在定位交流输出事件时提供无与伦比的精度。

瞬态信号编程可通过前面板轻松实现。前



从前面板输入瞬态列表数据。



在图形用户界面程序中输入瞬态列表数据。

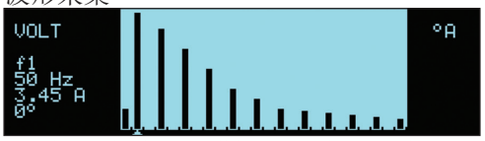
面板菜单布局清晰，可逐步引导用户轻松完成整个瞬态信号定义过程。

前面板提供一个方便的编程瞬态序列列表来执行瞬态信号启动、停止、中止和恢复等操作。通过该列表，用户可将自定义瞬态信号序列保存到非易失性存储器上，以便即时调用或稍后执行。附带的图形用户界面程序支持通过类似于电子表格的数据输入格来定义瞬态信号，并可用来在磁盘上创建常用瞬态程序库。

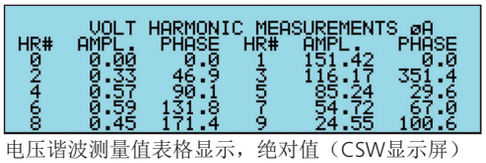
谐波分析

CSW系列提供基波电压和电流（最高16 kHz）高达50次谐波的详细幅值和相位信息。用户既可以表格或图形的形式将谐波分量显示在前面板液晶显示屏上以便为操作员提供即时反馈，也可以在图形用户界面程序上显示、打印和保存谐波测量数据，然后根据谐波数据计算电压和电流的总谐波失真。

波形采集



电流谐波的绝对幅值柱状图显示，光标位于基波处（CSW显示屏）。



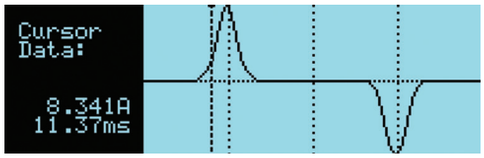
电压谐波测量值表格显示，绝对值（CSW显示屏）

测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电压和电流波形进行实时数字化。该时域信息提供关于电压和电流波形的详细信息。波形采集可以在指定相角处或通过瞬态程序来触发，以相对于交流电源输出精确定位采集波形。

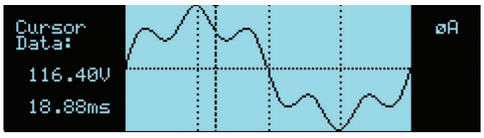
前面板液晶屏可显示采集到的波形并通过光标读出。用户还可以在图形用户界面程序上显示、打印采集波形并将其保存到磁盘上。

多机选项

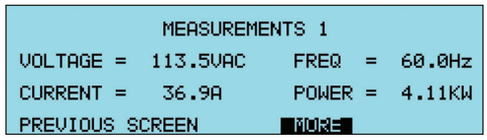
在许多应用中，大功率测试只占到一小部分，而大多数测试都是在更低的功率等级下进行的。CSW的控制器架构为终端用户提供多种配置方案，无需购买不同的交流和直流电源即可满足各种应用需求。多机选项可以将多通道系统分成多个单独控制的独立电源。只需在多个电源间连接接



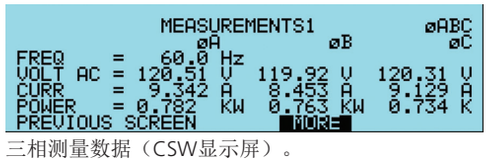
电流采集波形（CSW显示屏）。



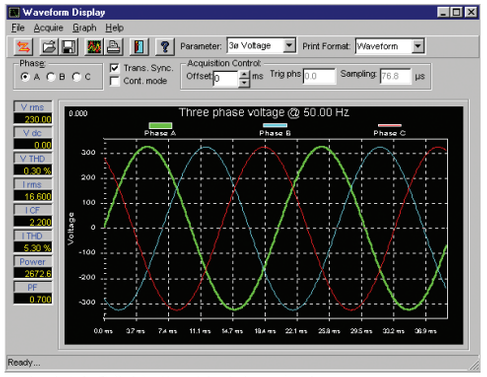
电压采集波形（CSW显示屏）。



单相测量数据（CSW显示屏）。



三相测量数据（CSW显示屏）。



三相电压采集波形（显示在PC机上）。

口电缆，硬件便会自动按照系统配置进行设置，从而实现即插即用，无需再通过前面板或电源内部的硬件跳线对配置设置进行更改。多机选项是计划增大功率或将系统分为多个小型电源的终端用户的理想之选。

CSW系列：技术参数

输入	
电压范围	出厂配置为187 - 264 Vrms、3 ø L-L（3线）或342 - 457 Vrms、3ø L-L（4线）。另需一个机箱地。
功率因数	PFC输入，0.99PF
频率范围	47 - 440 Hz
效率	满载时最低70%
失电不脱网时间	最短10毫秒
输出	
功率	5550 VA：10或30（系统功率最高可达33000 VA）
交流或直流输出电压	0 - 156 Vrms L-N，低量程；0 - 312 Vrms L-N，高量程
每相电流	115V时为16A（156V量程）；230V时为8A（312V量程），1850 VA模块
负载功率因数	0滞后到0超前（0 - 1）
波峰因数	3.25:1（输出电流峰值与有效值之比）
频率范围	参数适用于从直流、40Hz - 5kHz的频率范围。当输出频率超过1kHz时，允许的最大斜率为1 kHz/秒。
最大总谐波失真	（全线性负载或空载）：40到100 Hz之间最大为0.25%，；500 Hz以下时最大为0.5%；1 kHz以下为1%，1 kHz到5 kHz之间增加1%/kHz
交流噪声等级	低于满额输出电压时>60 dB rms
使用远程感应时的幅值稳定性	在线路、负载和温度不变的情况下，24小时内的稳定性为满量程的±0.1%
线路调整率	（直流或40Hz到5 kHz）：输入线路变化±10%时线路调整率为满量程的±0.015%
负载调整率	从全电阻性负载到空载的负载调整率为满量程电压的±0.025%；频率在1 kHz以上时，增加±0%/kHz
电压精度	量程的±0.1%。频率在1 kHz以上时，增加0.2%/kHz。“交流+直流”模式下增加满量程的±0.1%。在25°C温度下5到156 Vrms和10到312 Vrms量程内有效。
电压分辨率	1mV (0.1V) 满量程
频率精度	在时为±0.01%，±0.001%/°C
频率分辨率	40 Hz - 81.91 Hz (0.01 Hz) 81.90 Hz - 819 Hz (0.01 Hz) 820 Hz - 5000 Hz (1 Hz)
相位精度，相-相平衡线性电阻负载	编程值的±1%
相角分辨率	0.1°
远程输出电压感应	导线总压降最大为5 Vrms
共用输入和输出	
远程禁止	用于禁止输出的逻辑低或逻辑高触点闭合输入
外部调幅	0 - 5VRMS可提供0到20%的输出调幅（满量程输出的±2%）。
外部驱动输入	用作放大器时，0 - 5VRMS（直流到5 kHz）或±5 VDC输入对应零到满量程的编程电压输出（满量程输出的±2%）。每路输入对应于一个外部信号（用于三相中的一相）。
远程编程电压	0到±7.07 VDC对应于零到满量程编程电压输出（满量程输出的±2%）。
外部输入阻抗	三路输入均为40K（欧姆）。
外部同步	外部同步可将交流电源的输出频率同步到一个外部TTL电平时钟信号。
LKM	主设备时钟和锁定。可以对两台及以上加州仪器电源的输出进行同步，其中一台作为主设备。
LKS	辅助设备时钟和锁定
前面板触发器，BNC连接器	前面板BNC连接器可为任意编程电压或频率变化提供一个负向脉冲。当列表瞬态运行时可将触发器重新配置为一路输出。
前面板A、B、C相，BNC连接器	这三路输出表示编程输出波形、幅值和频率。0到4.86 Vrms对应于0到满量程输出电压。

Environmental	
工作温度	0° C to 45° C (32° F to 113° F)
储存温度	-40° C to 70° C (-40° F to 158° F)
冷却	Air is drawn in from the top, bottom, and sides and exhausted through the rear
湿度（无结露）	0 to 85% at 25° C (77° F); derate to 50% at 40° C (104° F)
海拔	Operating 10,000 ft, non operating 40,000 ft
物理规格	
外形尺寸	Width: 19” (483 mm) Height: 8.75” (222 mm) Depth: 23.5” (597 mm)
重量	CSW 5550 - 127 lbs (57.5 kg)
发货重量-US	CSW - 160 lbs (72 kg)
备注	Multi Chassis systems, dimension and weight are approximately x2, x3, x4, x5 and x6 CSW Specifications

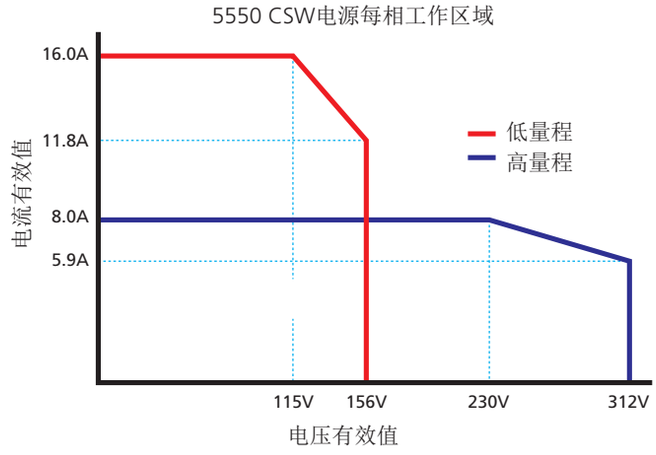
测量参数

测量参数 – 标准（交流测量值）

参数	频率	相位	电压（交流）	电流（交流有效值）	有功功率	视在功率	功率因数
范围	40-81.91 Hz 82.0-819.1 Hz > 819 Hz	40-100 Hz 100-1000 Hz	0-300 V	0-50 A	0-6 kW	0-6 kVA	0.00-1.00
精度*（±）1 ø模式 (-1)							
3 ø模式 (-3)	0.1% + 1位	0.5°	0.5% + 250 mV	0.1% + 150 mA	0.15% + 9 W	0.15% + 9 VA	0.03
3 ø mode (-3)		2°		0.1% + 50 mA	0.15% + 3 W	0.15% + 3 VA	0.01
分辨率*	.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	0.1° / 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01

*精度规格表示为读数的%，适用于100个采样点以上。对于多电源配置来说，电流、功率范围和精度规格均应乘以三倍。功率因数精度适用于PF>0.5以及VA > 最大值的50%条件下。频率测量规格仅在输出> 30 Vrms时有效。

恒功率交流模式



谐波测量

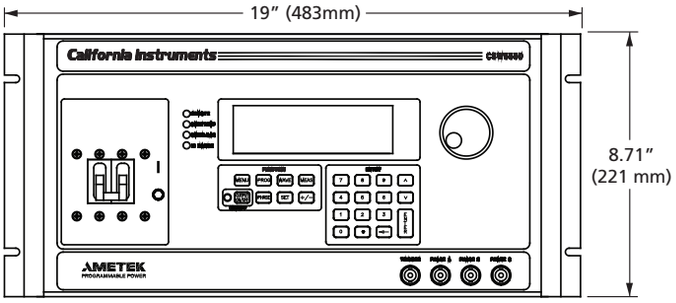
参数	范围	精度（±）	分辨率
基波频率	16.00 - 1000 Hz	2个采样点	0.01Hz到1 Hz
谐波频率	32.00 Hz - 16 kHz	2° （典型值）	0.5°
电压	基波	0.25V	0.01V
	2到50次谐波	0.25V + 0.1% + 0.1%/kHz	0.01V
电流	基波	0.05A	0.01A
	2到50次谐波	0.05A + 0.1% + 0.1%/kHz	0.01A

三相模式下谐波频率范围为32Hz-16kHz。在多电源系统中，三相模式（30）下应将精度规格乘以电源个数，在单相模式（10）下应将精度规格乘以电源个数的3倍。测量带宽限制为16Khz以下。

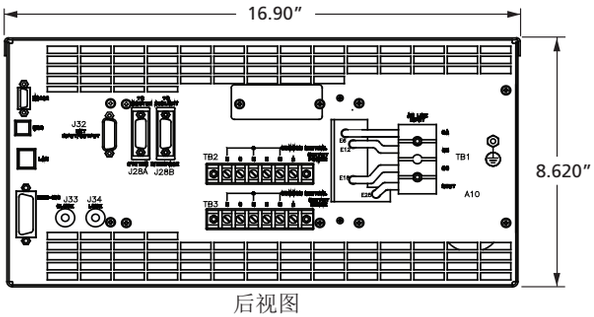
型号	CSW5550	CSW11100	CSW16650	CSW22200	CSW17750	CSW33300
乘数3 ø /1ø	1/3	2/6	3/9	4/12	5/15	6/18

CSW系列：技术参数

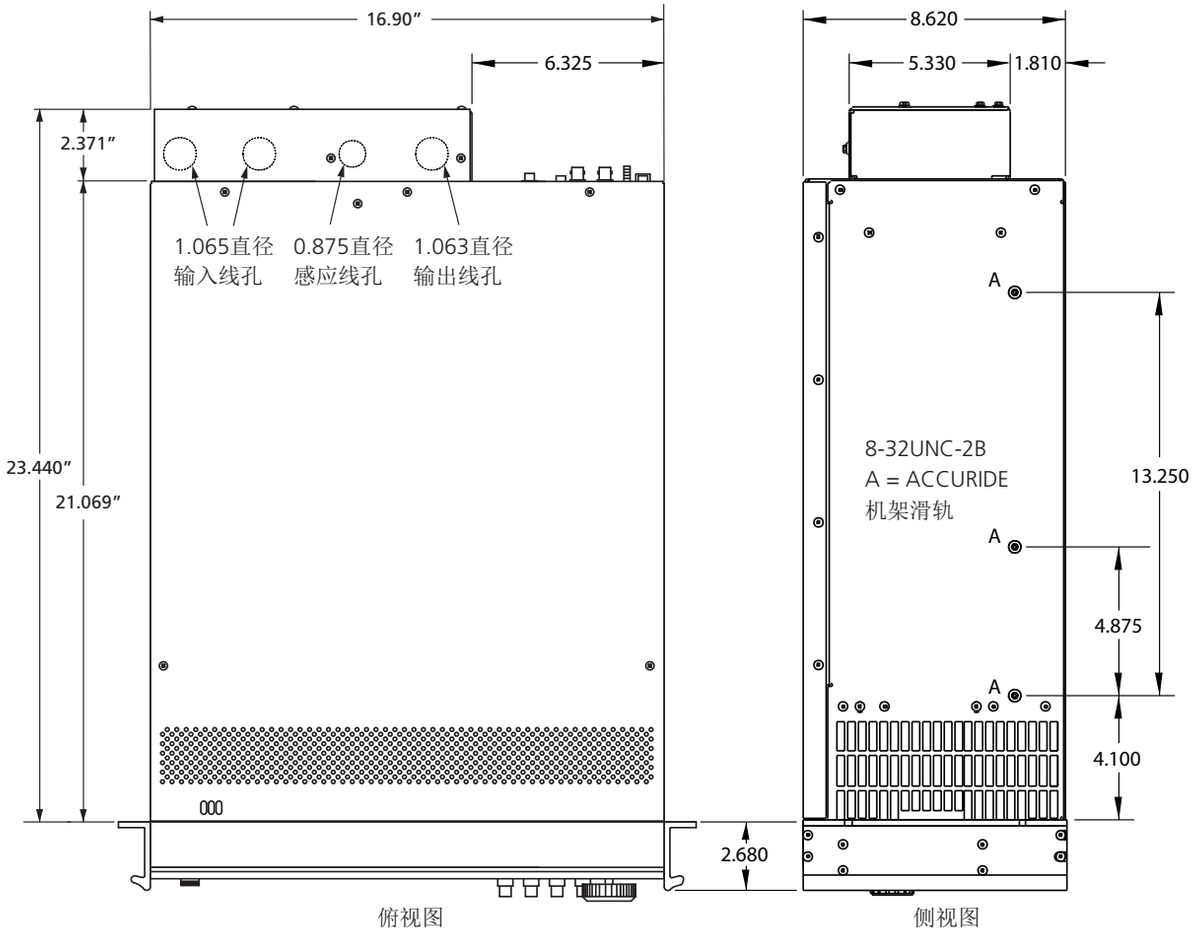
保护及安全性	
过压关机保护	可设置为15V到255V峰值电压（156V量程）；可设置为30V到510V峰值电压（312V量程）
可编程电流超限关机	可设置为0.01ARMS分辨率
可编程电流限值	可设置为量程的1%：超时时间可在100 ms到10s之间设置。
带定时关机功能	
过热关机保护	自动执行，不可编程设置
符合标准	• EN 61010 • EN 55011 • UL 3111 • EN 50082-2 • EN 61000-4-3, EN 61000-4-4 • FCC Part 15, Class A • CE Mark 设计符合以下标准： • EN 61010 • EN 55011 • UL 3111 • EN 50082-2 • EN 61000-4-3, EN 61000-4-4 • FCC Part 15, Class A



正视图



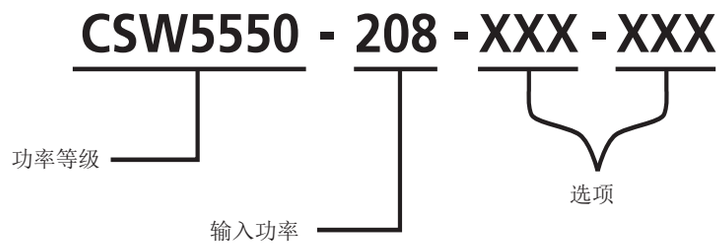
后视图



俯视图　　侧视图

CSW系列

订货号说明



选项

选项代码	说明
-LAN	LXI以太网LAN接口（RJ45端口）
-LKM	主设备时钟/锁定
-LKS	辅助设备时钟/锁定
-413	IEC61000-4-13谐波和间谐波测试固件和硬件
-411	IEC61000-4-11测试固件。亦可参见EOS1/3
-WHM	电能计量选项。
-MB	多机选项。向多电源系统的辅助机箱中增加控制器
-SW	SCPI命令固件（模拟Elgar SW系列）。并不支持所有命令。详情请咨询厂家。
输入选项	
-400	342-457线电压交流输入。
输出选项	
-LF	将输出频率限制到500 Hz。
-FC	将输出频率控制改为± 0.15%
机柜选项	
-RMS	机架滑轨。推荐用于机架安装应用。
C prefix	机柜系统。安装在19”机柜中（已预接线）。
航空电子测试选项	
-ABD	空客指令0100.1.8测试。
-AMD	空客AMD24测试。
-A350	空客A350测试。
-AIRB	空客ABD 0100.1.8、AMD24和A350测试软件包
-B787	波音787B3-0147测试。
-704F	军用标准704A-F测试
-160	RTCA/DO-160D（第2次修订）、EuroCAE-14D和空中客车测试固件。
*有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。	

加州仪器BPS系列

概述

- 大功率交流电源

用于变频和产品测试应用的可编程交流电源

- 可扩展功率等级

单台可提供30、45、75和90 kVA输出功率，而多机配置可满足180 kVA以上的功率需求

- 远程控制

标配RS232、USB和IEEE-488（GPIB）并可选配LAN接口，适用于各种自动测试应用。

30–180 kVA

150–400 V

0–400 A / Phase

≈	208	230	400
	480		

ETHERNET USB GPIB RS232

概述

BPS系列由多个大功率交流电源系统所组成，可以为自动测试设备和产品测试应用提供程控交流输出。

这种大功率交流测试系统可满足各种低成本交流电源应用需求。BPS系列采用最先进的PWM开关技术，在一个紧凑的落地式机箱（不会超过一个典型办公复印机的大小）将紧凑性、坚固性和功能性集于一身。用户不必采用复杂的冷却方案或额外的安装布线即可实现更大的功率密度。只需将电源放置到指定位置（使用附带的轮脚）并接上线，该电源就可以投入工作。

操作简单

该系列完全通过前面板控制器进行菜单式操作，并在背光液晶显示屏上显示菜单、设置数据和回读测量值。另外，还附带IEEE-488、RS232C、USB和LAN远程控制接口以及用于常用自动测试编程环境的仪器驱动程序，使之能够轻松集成到自动测试系统中。

配置

BPS能够输出30、45、75、90、150或180kVA的交流功率。30和45 kVA的型号可用于单相或三相输出，而75、90、150和180 kVA型号则专用于三相输出。

如需更大功率，只需以多机配置并联连接BPS。多机系统始终在电力系统中常用的三相输出模式下工作。

产品评估与测试

大功率设备和装置制造商越来越多需要在各种输入线路条件下对产品进行全面的评估和测试。BPS系列内置输出瞬态发生器和回读测量能力，其操作便利性丝毫不逊色于强大易用的集成测试系统。

航空电子应用

BPS系列输出频率范围高达819Hz，非常适合航空航天应用，满足其对精密频率控制和精确负载调整率的关键需求。附带远程控制接口和SCPI命令语言，可轻松集成到现有自动测试系统中，无需另购其他测试设备，从而节省空间和成本。另外，仪器驱动程序支持常用编程环境（比如National Instruments LabView™），也可以加快系统集成。

可选多种电压范围

标准电压范围为150V L-N（259V L-L）和300V（519V L-L），并属于直接耦合输出。

对于需要超过300V L-N（或519V L-L）电压的应用，可选配-HV输出变压器（在交流机箱内）以提供400V L-N和693V L-L输出范围，无需使用外部磁模块。

多机配置

对于大功率应用，用户可将两台BPS75或BS90电源组合在一起来提供150kVA或180kVA的输出功率。有关更高功率需求，请与销售部门联系以获得定制配置。

AMETEK
Programmable Power
9250 Brown Deer Road
San Diego, CA 92121-2267
USA

AMETEK®
PROGRAMMABLE POWER

从研发轻松迁移到生产

加州仪器Mx和RS系列属于高性能、多功能研发解决方案，但在生产和实验室环境中却并非始终需要如此高的性能。BPS的编码结构和性能特点与Mx和RS相同，因此是轻松迁移到高性价比生产解决方案的理想选择。

大波峰因数

波峰因数高达4.5，该系列可以轻松驱动不同的非线性负载。由于许多现代产品都使用开关电源，它们趋向于吸收较大的重复峰值电流。

远程控制

可通过标配的RS-232、USB和IEEE 488（GPIB）和选配的LAN远程控制接口从外部计算机对所有仪器功能进行编程设置。编程采用流行的SCPI命令协议。

应用软件

附带Windows®应用软件。有了该软件，无需开发任何代码即可访问电源的所有功能。这个图形用户界面程序提供以下功能：

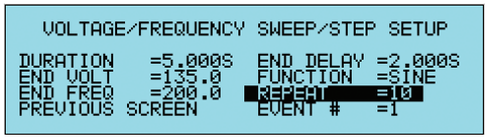
- 稳态输出控制（所有参数）
- 创建、运行、保存、重新载入并打印瞬态程序
- 测量并记录标准参数测量值
- 采集并显示输出电压和电流波形
- 测量标准功率测量值
- 显示与交流电源之间的IEEE-488、RS232C、USB和LAN总线数据流，以帮助您开发自己的测试程序

BPS系列 - 交流瞬态信号生成

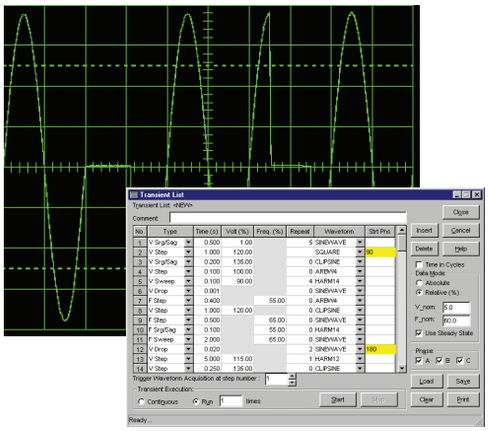
BPS系列控制器内置强大的交流瞬态信号生成系统，可以生成复杂的电压、频率和波形序列。这进一步增强了BPS电源模拟交流线路条件或直流干扰的能力。瞬态生成功能可独立控制，并保持三相时间同步。其精确的相角控制和瞬态列表同步执行能力可在定位交流输出事件时提供无与伦比的精度。

瞬态信号编程可通过前面板轻松实现。前面板菜单布局清晰，可逐步引导用户轻松完成整个瞬态信号定义过程。

前面板提供了一个方便的编程瞬态序列列表来执行瞬态信号启动、停止、中止和恢复等操作。该列表还可用来将自定义瞬态信号序列保存到非易失性存储器上，以便即时调用或稍后执行。附带的图形用户界面程序支持通过类似于电子表格的数据输入来定义瞬态信号并在磁盘上创建常用瞬态程序库。



从前面板输入瞬态列表数据。



在图形用户界面程序中输入瞬态列表数据。

BPS系列 – 测量和分析

BPS系列不仅仅是一台可编程交流电源，它还集成了基于高级数字信号处理器的数据采集系统，可以对所有交流电源和负载参数进行连续监控，为所有测量和分析功能提供重要依据。这些功能都可从BPS系列的前面板和远程控制接口进行访问。

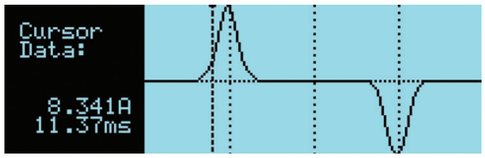
传统测量值

常用交流测量参数由数据采集系统自动提供。这些数值以数字形式显示在前面板液晶显示屏上。可显示的参数包括：频率、Vrms、Irms、Ipk、波峰因数、有功功率 (W)、视在功率 (VA) 和功率因数等。

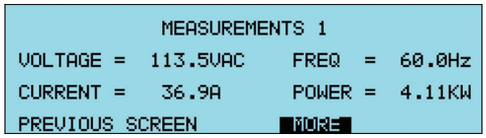
波形采集

测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电压和电流波形进行实时数字化。该时域信息提供关于电压和电流波形的详细信息。波形采集可以在指定相角处或通过瞬态程序来触发，以相对于交流电源输出精确定位采集波形。

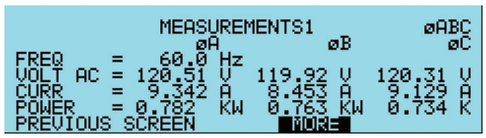
前面板液晶屏可显示采集到的波形并通过光标读出。用户还可以在图形用户界面程序上显示、打印采集的波形并将其保存到磁盘上。



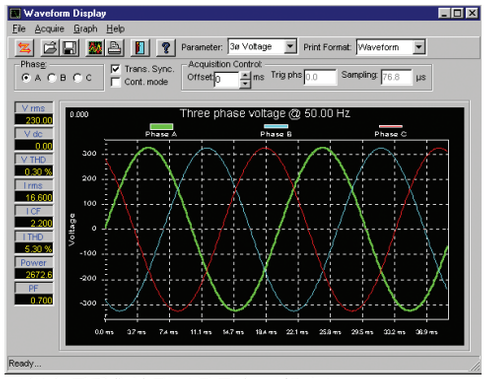
电流采集波形（BPS显示屏）。



单相测量数据（BPS显示屏）。



三相测量数据（BPS显示屏）。



三相电压采集波形（显示在PC机上）。

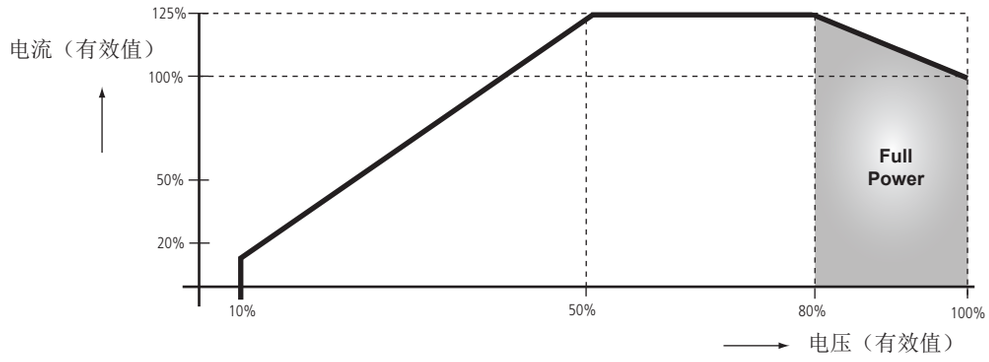
BPS系列：技术参数

工作模式	
BPS系列	AC
交流模式输出	
频率	范围：16.00-819.0 Hz，-LF选项：16.00-500.0 Hz， 分辨率：0.01 Hz：16.00 - 81.91 Hz，0.1 Hz：82.0 Hz - 819.1 Hz
输出相数	1相或3相中性地：浮动，耦合方式：直流耦合（-HV选项除外）。在订购BPS30和BPS45时请指明是单相（-1）还是三相（-3）。
总功率	BPS150-3:150kVA, BPS180-3, 180kVA
Load Power Factor	满额输出电流时0至1
交流模式电压	
电压范围	范围：AC；V低量程：0-150 V；V高量程：0-300 V 负载调整率：<0.25% FS（100 Hz以下），<0.5% FS（100Hz到819 Hz） 线路调整率：< 0.1% FS（10%线路电压变化）
外部感应	压降补偿（5%满量程）
谐波失真（线性）	16-66 Hz时小于0.5%，66-500 Hz时小于1%，500 Hz以上时小于1.25%
直流偏移	< 20 mV
负载调整率	0.25% FS @ - 100 Hz，0.5% FS > 100 Hz
外部调幅	深度：0-10%，频率：直流-2KHz
电压斜率	200 µs（从满量程的10到90%变化到全电阻负载），0.5V / µ Sec
交流模式电流	
输出	见下表
峰值重复交流电流	4.5 x RMS电流（BPS30型），3.0 x RMS电流（BPS45型），3.6 x RMS电流（BPS75型），3.0 x RMS电流（BPS90型）。BPS150为2 x BPS75，BPS180为2x BPS90
编程精度	电压（有效值）：100 mV，频率：0.01 Hz（16 - 81.91 Hz范围内），0.1 Hz（82.0 - 819 Hz范围内），电流限值：0.1 A（三相模式），1.0 A（单相模式），相位：0.1°
编程分辨率	电压（有效值）：100 mV，频率：0.01 Hz（16 - 81.91 Hz范围内），0.1 Hz（82.0 - 819 Hz范围内），电流限值：0.1 A（三相模式），1.0 A（单相模式），相位：0.1°

型号	BPS30-1/3	BPS45-1/3	BPS75	BPS90	BPS150	BPS180
	30 KVA	45 KVA	75 KVA	90 KVA	150 KVA	180 kVA
	BPS30-1 V低量程：200A V高量程：100A 单相 BPS30-3 V低量程：66.7A V高量程:33.3A每相，三相	BPS45-1 V低量程：300A V高量程：150A 单相 BPS45-3 V低量程：100A V高量程：50A每相，三相	BPS75 V低量程：166A V高量程：83A 每相	BPS90 V低量程：200A V高量程：100A 每相	BPS150 V低量程：332A V高量程：166A 每相	BPS180 V低量程：400A V高量程：200A 每相

备注：恒功率模式可在较低电压下提供更大的电流。参见下图。

恒功率交流模式 – 可用最大交流电流



备注：规格参数可能随时变更，恕不另行通知。仅在25° ± 5 ° C环境温度范围内可保证规格参数。除非另行说明，否则所有规格参数的适用条件均为单相正弦波、电阻性负载并在30分钟预热时间后。对于三相配置来说，所有规格均对应于L-N连接。相角规格仅在平衡负载条件下有效。

© 2009 AMETEK Programmable Power All rights reserved. AMETEK Programmable Power is the trademark of AMETEK Inc., registered in the U.S. and other countries. Elgar, Sorensen, California Instruments, and Power Ten are trademarks of AMETEK Inc., registered in the U.S.

BPS系列：技术参数

30–180 kVA

测量参数

测量参数- 标准（交流测量参数）

参数	频率	电压有效值	电流有效值	峰值电流	波峰因数	有功功率	视在功率	功率因数	相位
范围	16-100 Hz 100-820 Hz	0-400 V	0-300 A	0-800 A	0.00-6.00	90 kW	90 kW	0.00-1.00	0.0-360.0
精度*（±）	0.01% + 0.01 Hz	0.05 V + 0.02% 0.1 V + 0.02%	0.15 A + .02% 0.3 A + .02%	0.15 A + 0.02% 0.3 A + .02%	0.05 0.05	30 W + 0.1% 60 W + 0.1%	30 VA + 0.1% 60 VA + 0.1%	0.01 0.02	2.0° 3.0°
分辨率*	0.01 Hz / 0.1 Hz	10 mV	10 mA	10 mA	0.01	10 W	10 VA	0.01	0.1°

*测量系统带宽=直流到6.7kHz。精度规格仅在100个采集点以上时才有效。电流和功率精度和范围规格应是BPS150和BPS180的三倍（单相模式下）。功率因数精度适用于PF>0.5和VA>量程的50%条件下。

保护

过载保护	恒流或恒压模式
过热保护	自动关机

储存

非易失性存储器	16个仪器设置、200个用户定义波形[仅限Pi]

波形

波形类型	标准：正弦波

系统接口

输入	远程关机
输出	功能选通/触发器输出

远程控制

IEEE-488接口	IEEE-488（GPIB）发送站-接收站。子集：AH1、C0、DC1、DT1、L3、PP0、RL2、SH1、SR1、T6、IEEE-488.2 SCPI 语法。
RS232C接口	9针D形外壳接头（随RS232C电缆提供）
LAN（选配）	以太网接口：10BaseT、100BaseT、RJ45
USB	版本：USB 1.1；速度：最大460 Kb/s
输出继电器	按钮控制或总线控制输出继电器

交流输入

电压	订购时必须指定该参数。所有输入均为L-L、3ø、3线 + 地配置，208 ± 10% VAC、230 ± 10% VAC、400 ± 10% VAC或 480 ± 10% VAC

输入线路电流（每相）

BPS30-1/3	BPS45-1/3	BPS75	BPS90	BPS150	BPS180
116 ARMS @ 187 VLL 105 ARMS @ 207 VLL 60 ARMS @ 360 VLL 50 ARMS @ 432 VLL	175 ARMS @ 187 VLL 157 ARMS @ 207 VLL 90 ARMS @ 360 VLL 75 ARMS @ 432 VLL	285 ARMS @187 VLL 256 ARMS @ 207 VLL 147 ARMS @ 360 VLL 122 ARMS @ 432 VLL	350 ARMS @ 187 VLL 314 ARMS @ 207 VLL 180 ARMS @ 360 VLL 150 ARMS @ 432 VLL	每个BPS75机箱均单独连接交流电电源。总线路电流为2 x BPS75	每个BPS90机箱均单独连接交流电电源。总线路电流为2 x BPS90

线路频率	47 - 63 Hz
效率	85%（典型值）
功率因数	0.95（典型值）

交流参数

输入/输出	后面板连接
符合标准	IEC61010、EN50081-2、EN50082-2、CE EMC和Safety Mark安全标准要求
抗电磁干扰	CISPR 11，1类，A级
连接器	后面板可访问所有远程接口连接

物理尺寸

BPS30/45尺寸	高度：50” 1270 mm，宽度：28.75” 731mm，深度：34.5” 876mm
BPS30/45重量	每个机箱：净重：大约1150 lbs / 522 Kg，发货重量：约1231 lbs / 560 Kg
BPS75/90尺寸	高度：76” 1930 mm，宽度：32.0” 812mm，深度：40.0” 1016mm
BPS75/90重量	每个机箱：净重：大约1650 lbs / 748 Kg，发货重量：大约1731 lbs / 785 Kg
机箱	轮脚和叉车槽
抗振动/冲击	可满足NSTA项目1A运输等级的要求。产品装在木箱（带有叉车槽）中运输。
进气/排气	强制气冷，前进气，后排气
工作湿度	0 - 95% 相对湿度，无结露
温度	工作温度：0 - 40° C（CP模式下最高为30° C），储存温度：-20 - +85° C

附件

标配：用户/编程手册和软件安装盘。RS232C串行线。

输入电压设置

在订购时需指定每台BPS系统的输入电压（L-L）设置：
208表示208 V ±10 % L-L，4线式输入。
230表示230 V ±10 % L-L，4线式输入。
380表示380 V ±10 % L-L，4线式输入。
400表示400 V ±10 % L-L，4线式输入。
480表示480 V ±10 % L-L，4线式输入。

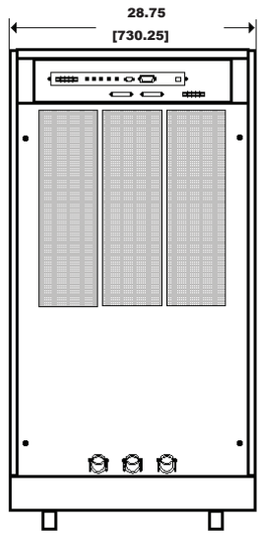
标准型号选项

- LF最大频率限制为500 Hz。
- LAN 以太网接口。
- HV 增加400V L-N输出范围(仅限交流）。

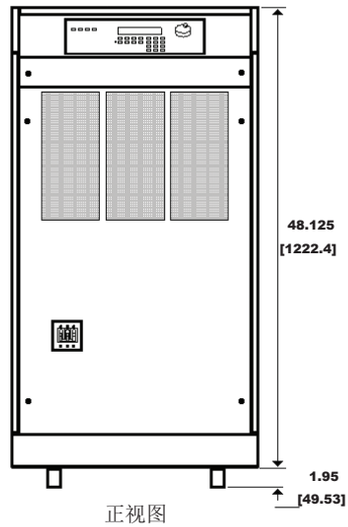
包装和运输

所有BPS系统包装在一个可回收的保护性木箱中进行运输。

BPS30/45尺寸 – 单机箱

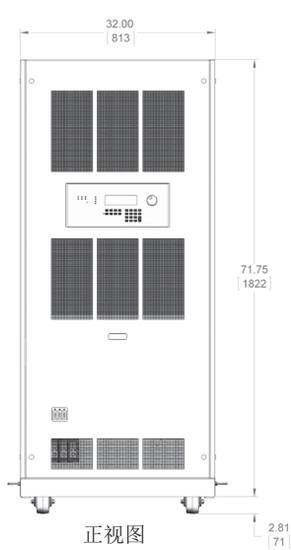


后视图

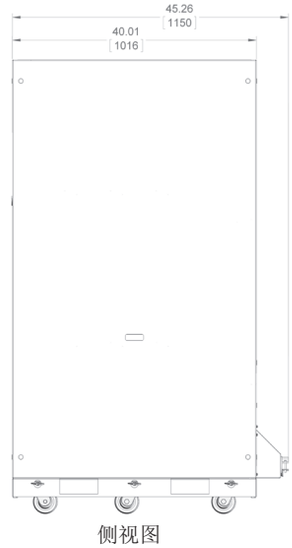


正视图

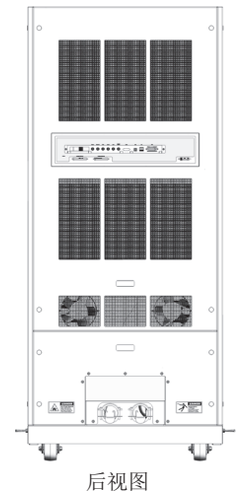
BPS75/90尺寸 – 单机箱



正视图



侧视图



后视图

加州仪器MX系列II

概述

- 高功率交流和直流电源：用于频率转换和产品测试的可编程交流和直流电源
- 可扩展的功率级别：单个装置可用的输出功率为15、30、和45千伏安，根据需要将多个装置配置功率可达135千伏安或更高
- 单相或3相模式：在MX30-3Pi和MX45-3Pi上的相位模式编程允许选择单相或3相输出模式。
- 任意波形和谐波波形：用户定义电压波形和失真编程
- 可在AC模式下自动切换电源模式和储能模式，以提供再生能力，在储能模式下可将100%的额定输出功率返送回电网（-SNK选件）
- 遥控：用于自动测试的标准配置RS232C与USB接口，IEEE-488与LAN接口为选件。

介绍

MX系列由多功能高功率交流和直流电源系统组成，提供了用于自动测试设备和产品测试的可控制交流和直流输出。

这个包括了广泛范围的交流和直流电源的高功率交流和直流测试系统成本不高。使用先进的脉宽调制转换技术，MX系列结合简洁、稳定和高性能到一个紧密的座地式机箱，体积不大于一个典型的办公室复印机。已经实现更高功率密度而不需要采取其它的冷却方案或附加的安装配线。只需推动MX15、MX30或MX45装置到规定的位置（使用内置的轮脚），插上电源，MX系列就可以工作了。

简单的操作

MX系列可以完全由面板控制器上的菜单控制操作。从背光的液晶显示器显示了菜单、安装数据和测量的数据。支持IEEE-488、 RS232C、USB 和局域网接口及常用自动测试设备编程环境的仪器驱动程序。这使MX系列能容易地被集成到自动测试系统中。

对于高级的测试应用，可编程控制版本完全随意地生成波形、实现时域和频域的测量，及获取电压和电流波形。

配置

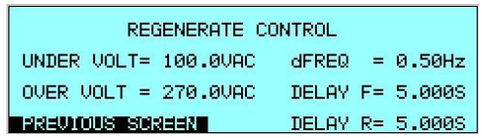
MX15可实现15千伏安的单相输出，MX30达到30千伏安，MX45达到45千伏安。两者都可以在交流模式用单相或3相输出。在直流模式，可用50%的交流功率。在MX-P模式，支持交流+直流模式。

如需更高的功率，可选用MX90和MX135。多机箱MX45系统一直在3相输出模式运作。多重配置的MX90和MX135模式（MB指定）提供多控制器，允许分离高功率系统成为2个或3个独立的MX45装置以独立应用。多重配置系统提供了比通常的电源系统更高的灵活性。

产品评价和测试

越来越多的，高功率设备和装置制造商需要在一个广泛的输入电压范围下评价和测试它们的产品。MX系列内置的瞬态输出发生器和读取测量结果的能力构成的强有力的、易于使用的集成系统提供了这个方便。

MX系列电源同时具备供电和储能能力，即支持双向电流流动。MX放大器可以颠倒交流输入电压和电流的相位关系，将电能反馈给电网。这种运行模式在对向电网反向输送电能的并网产品进行测试时特别有用，例如对联网/离网的光伏逆变器等静态功率转换器的频率变化、电压瞬变、直流注入和谐波敏感性进行测试。



可编程储能 (-SNK) 运行模式

15–135 kVA

150–400 V

0–375 A / Phase

≈	208	230	400
	480		

ETHERNET USB GPIB RS232

航空电子设备

输出频率范围达到819赫兹（或用HF选项达1000赫兹），MX系列十分适合航空应用。精确的频率控制和准确的负载调节率是这些应用的关键。可用的IEEE-488接口和可编程仪器标准指令命令语言SCPI使其易于集成到现有的自动测试设备系统中。MX系列消除了几个附加测试部件的需要，节约了成本和空间。常用设备驱动的编程环境如National Instruments LabView™可用于加强系统的集成化。

标准测试

当政府要求加强产品质量标准时，标准符合测试成为越来越多制造商的一个需要。MX系列被设计符合国际电工技术委员会IEC61000、3-2、3-3、3-11、3-12测试标准中对交流电源的要求。

电压范围的选择

MX30和MX45可以输出150Vrms的线电压和300Vrms线电压。三相时可输出260Vac或520Vac的相电压，如需二种输出模式可选配编程范围改变选件（-R），它提供了两种输出的切换功能，Pi版本提供标准的双电压范围。

直流输出模式改变150V交流范围到200伏直流范围；300伏交流变成400伏直流。

对于应用要求超过300V线-中（或520V线-线），可选配HVZ选件，它可以提供400V线-中和693V线-线输出范围，仅供交流模式使用。

多箱配置

对高功率应用，2个或3个MX45箱架可以连接起来提供90到135千伏安的3相电源。MX90和MX135系统一直为3相运作。用户自定义配置请联系销售。

高峰值因子

峰值因子高达3.6，MX系列交流源能轻而易举地地驱动难以达到电源要求的非线性的负载。很多现代产品用开关电源供电，它们趋向于拉高重复的峰值电流。MX30-3Pi 能驱动高达每相240安重复峰值电流（150伏交流范围）并可处理3相负载。

远程控制

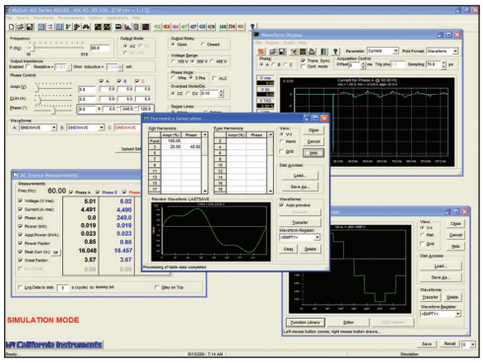
标配RS232C 与 USB 选配 IEEE-488 与局域网遥控接口，允许外部计算机编程控制所有仪器功能。使用常用的SCPI命令协议编程。

应用软件

支持Windows应用软件。这个软件不需要开发任何客户代码即可容易的控制电源的所有功能。通过这个GUI编程可以使用如下功能：

- 稳态输出控制（所有参数）
- 创建、运行、存储、重装载和打印瞬态程序
- 产生和存储调谐波形[仅Pi]
- 产生和存储任意波形[仅Pi]
- 测量并记录测得的标准数据
- 捕获和显示输出电压和电流波形[仅Pi]
- 测量、显示、打印和记录调谐电压和电流测量数据[仅Pi]
- 显示IEEE-488、 RS232C、 USB和LAN总线上交流电源的情况

帮助客户开发自己的测试程序



1、要求PC运行WindowsXP™或Windows2000™。系统

谐波生成功能

使用最新的数字信号处理技术，MX系列可编程控制器可以产生谐波以测试谐波承载能力。Windows图形用户界面程序能

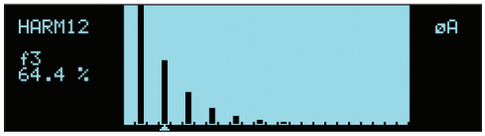
用于定义谐波振幅和相位多达50次。波形数据点由GUI通过IEEE-488或RS232C总线产生下载到交流源。多达200个波形能被存储在非易失性的存储器上并可被用户命名。

任意波形生成能力使得交流电流可以模拟实现和生产环境中电网的真实情况。

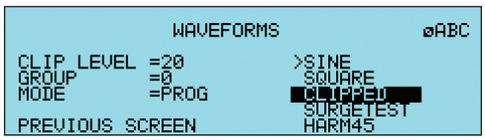
任意波形生成

使用附带的GUI软件或定制软件用户还可以定义任意交流波形。该任意波形数据输入法可指定特定的波形数据值，模拟交流异常情况。除了提供一套定制波形外，GUI软件还可以将数字示波器上采集的真实波形下载到交流电源的其中一个波形的存储器内。

有了这种储波形发生功能，MX可以在工程和生产环境中灵活地模拟真实交流电力线路条件。



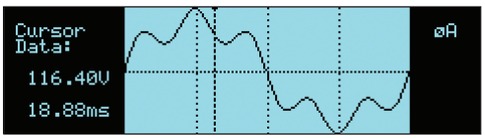
谐波，基波、3、5、7、9、11、和13波



200个用户定义的波形

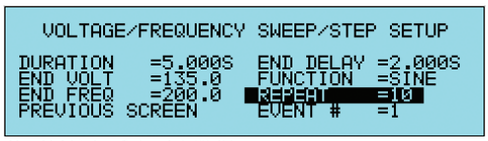
MX系列-产生交流和直流瞬态

MX系列控制器有一个强力的交流和直流瞬态产生系统，允许产生复杂次序的电压、频率和波形。这进一步加强MX模拟交流线路情况或直流干扰的能力。当结合多相任意波形能力，交流和直流输出潜力就真正被扩展了。瞬态发生器可被独立地控制3个相位同步。准确的相位角控制和同步的瞬态列表执行使得交流电源具有无可比拟的精确性。

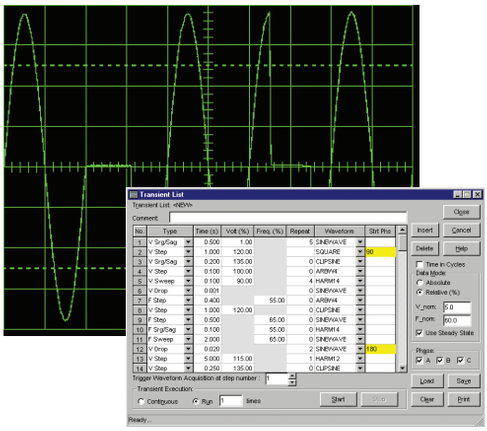


瞬态信号编程可通过前面板轻松实现。前面板菜单布局清晰，可逐步引导用户轻松完成整个瞬态信号定义过程。

前面板提供了一个方便的编程瞬态序列列表，并可以执行瞬态信号启动、停止、中止和恢复等操作。它还可将自定义瞬态信号序列保存到非易失性存储器上，以便即时调用或稍后执行。附带的图形用户界面程序支持通过类似于电子表格的数据输入来定义瞬态信号并在磁盘上创建常用瞬态程序库。



从面板输入瞬态列表数据



在GUI编程软件上输入瞬态列表数据

瞬态编程容易从面板上清晰地列出菜单指引用户完成瞬态定义过程实现。

MX系列-测量和分析

MX系列远不仅是一个可编程的交流、直流或交流+直流电源。它也包含一个基于数字获取系统的高级数字信号处理器，这个处理器持续地监视所有的交流源和负载参数。这个数据获取系统形成了所有测量和分析功能的基础。这些功能是可从面板上和MX系列（不包括MX15系列；使用2条线显示在下面展示）的远程控制接口上使用。

方便的测量[所有控制器]

常用的交流和直流测量参数被数据获取系统自动地提供。这些数值以数字的形式在面板的液晶显示器上显示。测试的数据包括：频率、有效电压、有效电流、峰值电流、峰值因数、真实功率（W）、视在功率（VA）和功率因数。

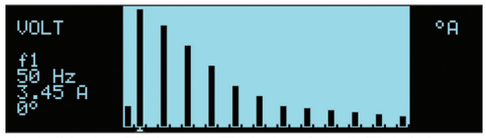
谐波分析

MX系列提供基波电压和电流（三相输出型号，最高16 kHz）高达50次谐波的详细幅值和相位信息。用户既可以表格或图的形式将谐波分量显示在前面板液晶显示屏上以便为操作员提供即时反馈，也可以在附带的图形用户界面程序上显示、打印和保存谐波测量数据，然后根据谐波数据计算电压和电流的总谐波失真。

波形获取

测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电压和电流波形进行实时数字化。该时域信息提供关于电压和电流波形的详细信息。波形采集可以在指定相角处或通过瞬态程序来触发，以相对于交流电源输出精确定位采集波形。

面板上的液晶显示器用光标读出器捕捉波形（不包括MX15）。GUI编程界面也允许获得波形数据以被显示、打印和保存到磁盘。

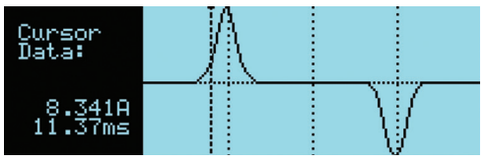


电流谐波绝对振幅条形图显示，光标位置在基波（MX30/45显示）

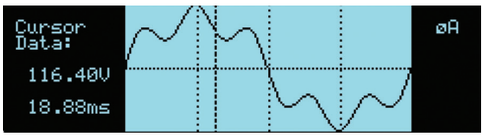
VOLT HARMONIC MEASUREMENTS øA

HR#	AMPL.	PHASE	HR#	AMPL.	PHASE
0	0.00	0.0	1	151.42	0.0
2	0.33	46.9	3	116.17	351.4
4	0.57	90.1	5	85.24	29.6
6	0.59	131.8	7	54.72	67.0
8	0.45	171.4	9	24.55	100.6

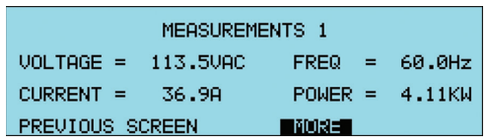
电压谐波测量数据绝对值表格显示（MX30/45显示）



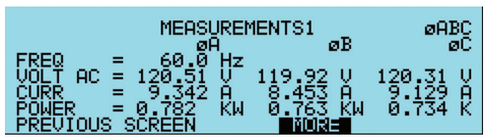
获得的电流波形（MX30/45显示）



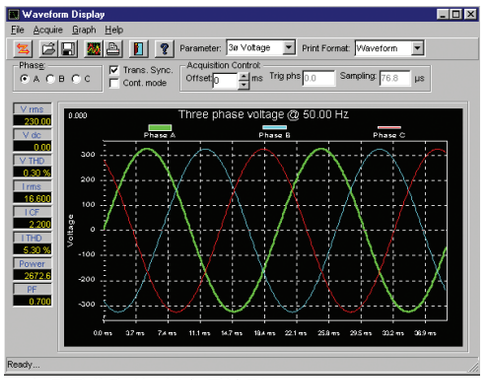
获得的电压波形（MX30/45显示）



单相测量数据（MX30/45显示）



3相测量数据（MX30/45显示）



PC上显示获取的3相电压波形

操作模式

Pi版本	交流，直流和交流+直流

交流模式输出

频率	范围：16.00-819.0Hz，-LF 选项：16.00-500.0Hz，-HF 选项：16.00-1000Hz(补充规格适用于819Hz以上)。分辨率：0.01Hz：16.00-81.91Hz，0.1Hz：82.0Hz-819.1Hz，1Hz：820-1000Hz
相位输出	MX15-1/15-1Pi：1，MX30/45-3Pi：1或3可变换的，中线：浮地，耦合：直流(除了 -HV 选项)
总功率	MX15-1/1Pi: 15 kVA, MX30-1/3: 30 kVA, MX45-1/3: 45 kVA, MX90: 90 kVA, MX135: 135 kVA
负载功率因数	全输出电流0到1

交流模式电压

电压范围	范围：低电压量程 0-150 V，高电压量程 0-300 V（AC；AC+DC） 负载调整率：< 0.25 % FS DC to 100 Hz, <0.5 % FS 100 Hz to 819 Hz 对于10%的线路变化，线路调整率：满量程的0.1%
外部传感补偿	压降补偿(5%为最大值)
谐波失真（线性）	<0.5%16-66Hz，<1%66-500Hz，<1.25%在500Hz以上
直流偏移	< 20 mV
负载调整率	0.25%的满量程 @ 直流-100Hz，0.5%的满量程>100Hz
外部调幅	深度：0-10%，频率：直流-2kHz
电压转换速率	200微秒用于最大值的10%到90%转变成阻性负载

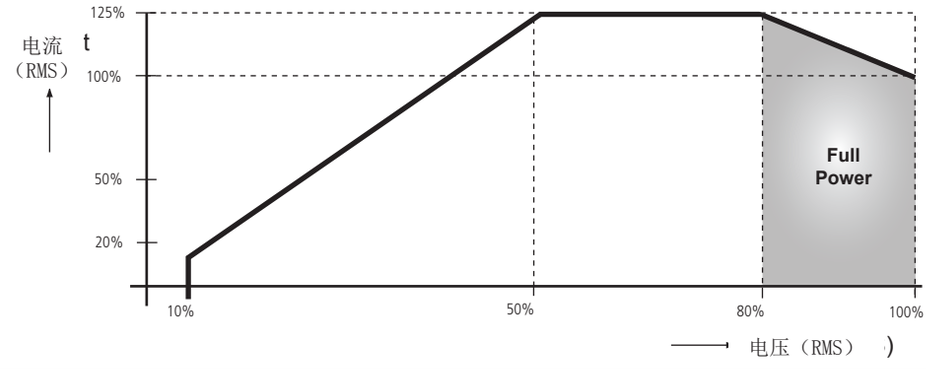
交流模电流

型号	MX15-1Pi	MX30-3Pi / 1Pi	MX45-3Pi / 1Pi	MX90-3/Pi	MX135-3/Pi
低电压量程	100	66.6/ø / 200	100/ø / 300	200/ø	300/ø
高电压量程	50	33.3/ø / 100	50/ø / 150	100/ø	150/ø

注：恒功率模式，在降低电压的情况下提供了更强的电流（见下表）

峰值重复交流电流	在量程电压时高达3.6X均方根值电流
编程精确度	电压（均方根值）：±0.3V，频率：编程值的±0.01%，电流限制：编程值的-0%到+0.5%+1A，相位：<0.5°+0.2°/100Hz的平衡负载
编程分辨率	电压(均方根值)：100mV，频率：0.01Hz 16-81.91Hz，0.1Hz 82.0-819Hz，电流限制：0.1A，三相模式，1.0A，单相模式，相位：0.1°

恒功率交流模式–可最大交流电流



注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

© 2009 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、California Instruments及Power Ten是阿美特克有限公司在美国的注册商标。

MX 系列II：规格说明书

测量

测量 - 标准（交流测量）

参数	频率	RMS 电压	RMS 电流	峰值 电流	峰值 因数	实际功 率	视在功 率	功率因 数	相位	直流 电压	直流电 流	功率
范围	16-100 Hz 100-820 Hz	0-400 V	0-160 A	0-400 A	0.00-6.00	0-15 kW	0-15 kVA	0.00- 1.00	0.0- 360.0	0-400 V	0-160 A	功率
精确度*（±）	0.01% + 0.01 Hz	0.05 V + 0.02% 0.1 V + 0.02%	0.15 A + .02% 0.3 A + 0.02%	0.15 A + 0.02% 0.3 A + 0.02%	0.05 0.05	30 W + 0.1% 60 W + 0.1%	30 VA + 0.1% 60 VA + 0.1%	0.01 0.02	2.0° 3.0°	0.5 V	0.5 A	0.15 kW
分辨率*	0.01 Hz / 0.1 Hz	10 mV	10 mA	10 mA	0.01	10 W	10 VA	0.01	0.1°	10 mV	10 mA	10 W

* 测量系统带宽= 直流至6.7kHz。精确度规格适用超过100次。在单相模式中，电流，功率范围和精确度规格为MX90，MX135或MX30/45-3Pi的三倍。功率因数精确度适用于功率因数>0.5和VA>范围的50%。

测量 - 谐波（仅适用于Pi控制器）

参数	基本谐波频率	相位	电压	电流
范围	16.00-1000.0 Hz / 32.00 Hz - 16 kHz	0.0 - 360.0°	基本谐波2-50	基本谐波2-50
精确度*(±)	0.03% + 0.03 Hz / 0.01 Hz	2° 为典型值	750 mV 0.3% + 750 mV+0.3% /1 kHz	0.5 A / 0.3% + 150 mA +0.3% /1 kHz
分辨率	0.01 Hz	0.5°	10 mV / 10 mV	100 mA / 100 mA

* 精确度规格适用超过100次。精确度规格适用于三相模式。在单相模式中MX30/45-3Pi的谐波频率范围是32Hz-48kHz

直流模式输出

功率	在直流电压最大范围中的最大直流功率。MX15-1Pi：(10kW)，MX30-3Pi：(每通道输出6.5kW，共3个通道输出。在1通道模式中20kW)，MX45-3Pi：(每通道输出10kW，共3个通道输出。在1通道模式中30kW)
电压范围	范围：低量程(0-200V)，高量程(0-400V)
输出精确度	± 1V 直流
负载调整率	<0.25%的满量程
线路调整率	对于10%的线路变化，<满量程的0.1%
纹波	<2V低电压范围，<3V高电压范围
在每次输出满量程V时最大支流电流	模式 | MX15-1Pi | MX30-3Pi / 1Phs | MX45-3Pi / 1Phs | MX90-3/Pi | MX135-3/Pi V低值 | 50 | 33.3 / 100 | 50 / 150 | 100 | 150 V高值 | 25 | 16.6 / 50 | 25 / 75 | 50 | 75 注：恒功率模式，在降低电压的情况下提供了更强的电流（见下表）
电流限制	从0至最大电流的可编程选取范围

交流+直流模式输出

输出（Pi）功率	交流+直流模式中的最大电流和功率与直流模式的相同

保护

过载	恒流或恒压模式
超温	自动关机

存储

非易失性存储	16个仪器设置，200个用户定义的波形[仅适用于Pi]

波形

波形种类	标准：正弦波，Pi：正弦波，方波，削峰正弦波，用户自定义
用户自定义波形存储（Pi版本）	四组的50个用户定义的200个1024点的任意波形。一次可选择一组。

系统接口

输入	远程关机，外部同步，时钟/锁定（在PI选项）
输出	功能选择/触发输出，时钟/锁定（在PI选项）

远程控制

IEEE-488接口	IEEE-488(通用接口总线)发送-接收。 附属设备：AH1，C0，DC1，DT1，L3，PP0，RL2，SH1，SR1，T6，IEEE-488.2 SCPI 语法
RS232C接口	双向串行接口；9针脚D壳型连接器。（供应RS232C电缆）
局域网	以太网接口：10BaseT，100BaseT，RJ45
USB	版本：USB 1.1；速度：最高460K字节/秒
输出继电器	按键控制或总线控制输出继电器
输出阻抗	可编程Z关于MX30-3Pi和MX45-3Pi（只限3相模式），对于50Hz基频。 电阻：1-200毫欧，电感：15-200 uH

交流输入	
电压	在订货时必须指定。所有的输入为L-L，3相，3线 +接地 208±10%VAC电，230±10%VAC电，400±10%VAC电，480±10%VAC电
输入线电流（每相）	电流 (MX15): V L-L: 208 / 230 / 400 / 480 标准状态: 58.3 ARMS / 52.3 ARMS / 30 ARMS / 25 ARMS 电流 (MX30/45): V L-L: 208 / 230 / 400 / 480 标准状态: 116/175 ARMS / 105/157 ARMS / 60/90 ARMS / 50/75 ARMS 失真：全功率时<8% 功率的35%以下<20%
线路频率	47 - 63 Hz
效率	85%为典型值
功率因数	0.95为典型值
交流电源	
输入/输出	MX30/MX45：前部访问，电缆路径穿过后面板，从背部退出。MX15：后部访问
管理	IEC61010，EN50081-2，EN50082-2，CEEMC 和安全标准要求
EMI	CISPR 11，1组，A类
连接器	交流输入与输出接线板在前盖得后面，IEEE-488(通用接口总线)连接器(后面板)，9针脚D壳型 RS232C 连接器*，(后面板)，远程电压传感接线板(后面板)，系统接口连接器，DB-37(后面板)。*RS232DB9到DB9电缆供应
物理尺寸	
MX30/MX45尺寸	高度：50.0英寸(1270毫米)，宽度：28.75英寸(731毫米)，深度：34.5英寸(876毫米)
MX30/MX45重量	机箱：净重：1150磅/522kg，航运：1231磅/560kg，A培模块：净重：63磅/29kg
MX15尺寸	高度：31.75英寸(806毫米)，宽度：24.0英寸(610毫米)，深度：28.0英寸(711毫米)
MX15重量	机箱：净重：600磅/272kg，航运：681磅/309kg，A培模块：净重：63磅/29kg
机箱	MX30/MX45：脚轮和叉车开口。MX15：脚轮
振动与冲击	旨在满足NSTA项目1A运输水平。器件由叉车插槽装进木箱进行运输。
进气/排气	强制空气冷却，前进气口，后排气
操作湿度	0至95%RAH，无凝结
温度	工作：0到40°C（在CP模式下30°C最大值），储存温度：-20至+85°C

双电压范围可编程序控制器的版本

型号	交流输出功率	相位输出	交流/直流电压范围	控制器
MX15-1Pi	15kVA	1	150/200 & 300/400	可编程
MX30-3Pi	30 kVA	1 & 3	150/200 & 300/400	可编程
MX45-3Pi	45 kVA	1 & 3	150/200 & 300/400	可编程
MX90-3Pi	90 kVA	3	150/200 & 300/400	可编程
MX135-3Pi	135 kVA	3	150/200 & 300/400	可编程

Pi 型号包括IEEE-488，RS232C接口和USB接口，先进的测量，任意波形生成。接通MX-30/45-3Pi的相位模式。

-MB选件

型号	交流输出功率	相位输出	交流/直流电压范围	控制器
MX90-3Pi-MB	90 kVA	3	150/200 & 300/400	两重 MX45-3Pi
MX135-3Pi-MB	135 kVA	3	150/200 & 300/400	三重 MX-45-3Pi

可再生模式下交流电流有效值

型号	MX15-1Pi	MX30-3Pi	MX45-3Pi	MX60-3Pi	MX90-3Pi	MX135-3Pi
低电压	100A	66.6/Φ/200	100A/Φ/300	133.3/Φ	200/Φ	300/Φ
高电压	50A	33.3/Φ/150	50A/Φ/150	66.6/Φ	100/Φ	150/Φ

可重构系统可分为独立的MX45-3Pi模式或结合更高的功率电平。

型号
有关型号和配置请参见图表所示。

随附
标配：用户手册（包含在CD ROM上）。
Pi型号：用户/编程手册和软件（包含在CD ROM上）。RS232C串行电缆。

输入电压设置
在订购时，请指定各个MX系统的输入电压(L-L)设置。
208 针对208 V ±10 %线对线，4线制输入配置。
230 针对230 V ±10 %线对线，4线制输入配置。
380 针对380V +/- 10%线对线，4线制输入配置。
400 针对400 V ±10 %线对线，4线制输入配置。
480 针对480 V ±10 %线对线，4线制输入配置。

标准型号选项
指定标准型号输出范围。所有显示的范围数值均针对线对地的情形。

- 150 针对150 V AC和200 V DC输出范围配置。
- 300 针对300 V AC和400 V DC输出范围配置。
- R 范围变化。
  提供150/200 & 300/ 400 AC/DC输出范围。
  （MX15标配）
- P IEEE-488及RS232C接口添加了编程、Windows连接及RS232RS232 电缆

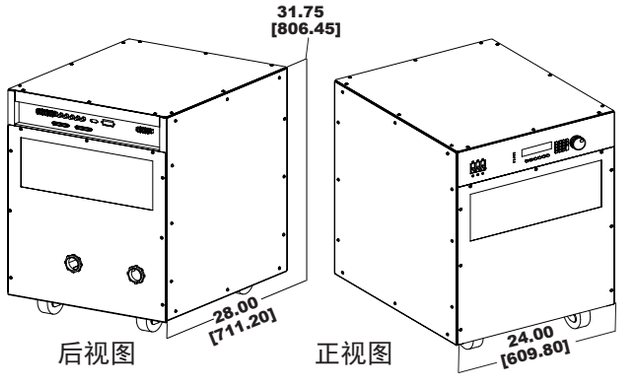
Pi型号选项
-411 *IEC 1000-4-11固件测试。
- LF 最大频率限定为500 Hz.
-FC 将输出频率控制改为± 0.15%
-LAN 以太网接口。
- HF 将最大频率增大至1000 Hz。
-413 *IEC61000-4-13谐波和间谐波固件测试和硬件。
-HV 添加了400 V线对地（仅限交流）输出范围。
-HF 将最大频率增大至905 Hz。
-XV 添加了其他纯交流输出范围。
详情请咨询厂商。
-LKM 主设备时钟/锁定
-LKS 辅助设备时钟/锁定
-WHM 电能计量选项。
-SNK 双向自动供电和储能模式。
可提供高达100%功率的储能容量。

航空电子测试选项
-ABD ABD0100.1.8 测试选项。
-AMD AMD 空客 AMD24 测试
-A350 空客测试软
-B787 波音787测试软件
-160 RTCA/DO-160D、DO-160E和EUROCAE固件测试
-704 军用标准704A-F测试-固件/软件
*注：有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。

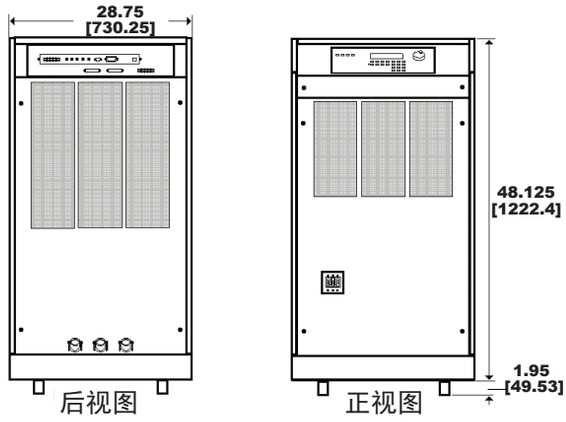
包装和运输
所有MX系统包装在一个可回收的保护性木箱中进行运输。

功能比较	
型号	Pi
交流模式	X
直流模式	X
直流 + 交流模式	X
双电压量程	X
瞬态编程	X
任意波形	X
测量	X
谐波测量	X
波形采集	X
单相或三相模式	MX30/45-3Pi
IEEE / RS232	X

MX15 尺寸 – 单机箱



MX30/MX45 尺寸 – 单机箱



加州仪器RS系列

概述

- 大功率交流和直流电源
  用于变频和产品测试应用的可编程交流和直流电源
- 可扩展功率等级
  单台可提供90 kVA输出功率，而多机配置可满足540 kVA以上的功率需求
- 任意波形和谐波波形生成
  用户自定义电压波形和失真编程
- 双向可再生绿色电源解决方案
  可在AC、AC+DC、DC模式下自动切换电源模式和储能模式，提供再生能力。在储能模式下可将100%的额定输出功率反向送回电网（-SNK选件）。
- 远程控制
  标配RS232、USB和IEEE-488并可选配LAN接口，适用于各种自动测试应用。

90–540 kVA

150–400 V

0–1500 / Phase

≈	208	230	400
	480		

ETHERNET USB GPIB RS232

产品简介

RS系列由多个大功率交直流电源系统所组成，可以为ATE和产品测试应用提供程控交直流输出。

这种大功率交直流测试系统满足各种低成本交直流电源应用需求。RS系列采用最先进的PWM开关技术，在一个紧凑的落地式机箱（不会超过一个典型办公复印机的大小）将紧凑性、坚固性和功能性集于一身。用户不必采用复杂的冷却方案或额外的安装布线即可实现更大的功率密度。只需将电源放置到指定位置（使用附带的轮脚）并接上线，该电源就可以投入工作。

操作简单

该系列完全通过前面板控制器进行菜单式操作，并可在背光液晶显示屏上显示菜单、设置数据和回读测量值。另外，它还提供了IEEE-488、RS232C、USB和LAN远程控制接口以及用于常用ATE编程环境的仪器驱动程序，使之能够轻松集成到自动测试系统中。

配置

RS90可以输出90kVA的交流或交流 + 直流功率。在直流模式下，能使用50%的交流功率。

如需更高功率，可使用RS180、RS270、RS360、RS450和RS540。RS型号也可重新配置（-MB代码），通过多个控制器将高功率系统分成单个RS90单元，用于不同的应用。这种重新配置能力具有功率系统所不常见的灵活性。

产品评估与测试

大功率设备和装置制造商越来越多需要在各种输入线路条件下对产品进行全面的评估和测试。RS系列内置有输出瞬态发生器和回读测量能力，拥有强大易用的集成测试系统。

双向再生绿色电源解决方案

RS系列电源同时具备供电和储能能力，即支持双向电流流动。RS放大器可以颠倒交流输入电压和电流的相位关系，将电能反馈给电网。这种运行模式在对向电网反向输送电能的并网产品进行测试时特别有用，例如对联网/离网的光伏逆变器等静态功率转换器的频率变化、电压瞬变、直流注入和谐波敏感性进行测试。

可编程储能 (-SNK) 运行模式

航空电子应用

RS系列输出频率范围高达819Hz（采用-HF选项时为1000 Hz），非常适合航空航天应用，满足其对精密频率控制和精确负载调整率的关键需求。它附带IEEE-488远程控制接口和支持SCPI命令语言，可轻松集成到现有ATE系统中，无需另购其他测试设备，从而节省空间和成本。另外，仪器驱动程序支持常用编程环境（比如National Instruments LabView™），也可以加快系统集成。

法规标准测试

随着监管部门逐步强制实施产品质量标准，厂家越来越需要合规性测试。RS系列可满足IEC 61000 3-2、3-3、3-1 1、3-12等标准测试对交流电源的要求。

可选多种电压范围

RS系列包括150V和300V相电压两种型号，分别可提供三相输出线电压260V和520V。

当需要高于300V相电压（520V线电压）时，可采用高电压输出变压器在交流模式下提供额外400V输出相电压或693V输出线电压。针对自定义应用提供了用户自定义的XV选择。

大波峰因数

波峰因数高达3.6，可以轻松驱动不同的非线性负载。由于许多现代产品都使用开关电源，它们趋向于吸收较大的重复峰值电流。对此RS90每相可提供高达38.5安培的重复峰值电流（156V量程）来应对高波峰因数三相负载。

远程控制

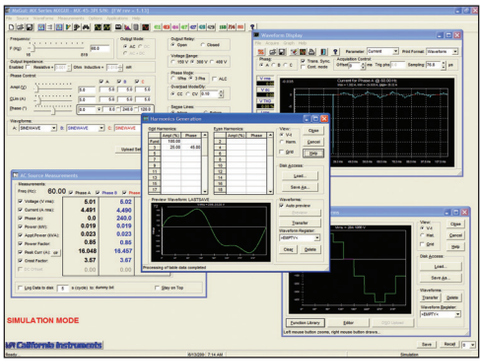
可通过标配的RS-232、USB和IEEE 488和选配的LAN远程控制接口从外部计算机对所有仪器功能进行编程设置。编程采用流行的SCPI命令协议。

应用软件

附带Windows®应用软件。有了该软件，无需开发任何代码即可访问电源的所有功能。这个图形用户界面程序提供以下功能：

- 稳态输出控制（所有参数）
- 创建、运行、保存、重新载入并打印瞬态程序
- 生成并保存谐波波形
- 生成并保存任意波形
- 测量并记录标准参数测量值
- 采集并显示输出电压和电流波形
- 测量、显示、打印并记录谐波电压和电流测量值
- 显示进出交流电源的IEEE-488、RS232C、USB和LAN总线数据流，以帮助您开发自己的测试程序

1、要求电脑安装系统WindowsXP™ 或Windows 2000™ / 2007。



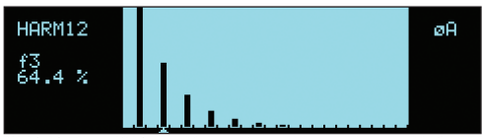
谐波波形生成

RS系列可编程控制器采用最新的DSP技术，能够生成谐波抗扰度测试所需的谐波波形。通过Windows图形用户界面程序，用户可以为高达50次谐波指定幅值和相位来定义谐波波形。在生成波形数据点后用户可在图形用户界面上通过远程接口将其下载到交流电源上。内部非易失性存储器最多可以保存200个波形，并单独命名以便于调用。

所有RS系列的配置都提供三相波形生成功能，不仅可以对每相的异常进行编程，而且还可以用来模拟不平衡谐波线路条件。

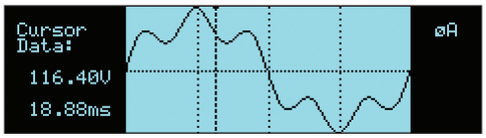
任意波形生成

使用附带的图形用户界面程序或定制软件，用户还可以定义任意交流波形。该任意波形数据输入法可指定特定波形数据值模拟交流异常条件。除了提供一套定制波形外，图形用户界面程序还可以将在数字示波器上采集的真实波形下载到交流电源的其中一个波形存储器内。有了这种任意波形发生功能，该系列可以在工程和生产环境中在灵活地模拟真实交流电力线路条件。



谐波波形，基波、3次、5次、7次、9次、11次和13次谐波

200条用户自定义波形



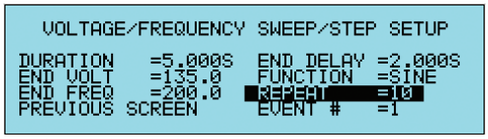
谐波失真波形

RS系列 - 交流和直流瞬态信号生成

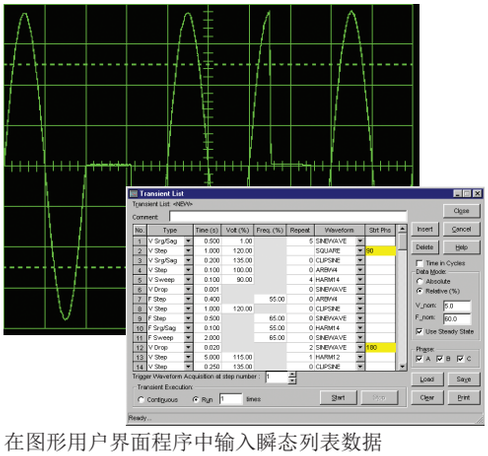
RS系列控制器内置强大的交流和直流瞬态信号生成系统，可以生成复杂的电压、频率和波形序列。这进一步增强了RS电源模拟交流线路条件或直流干扰的能力。结合多相位任意波形生成功能，交流和直流输出能力异常出色。瞬态生成功能可独立控制，并在三相上时间同步。其精确的相角控制和瞬态列表同步执行可在定位交流输出事件时提供无与伦比的精度。

瞬态信号编程可通过前面板轻松实现。前面板菜单布局清晰，可逐步引导用户轻松完成整个瞬态信号定义过程。

前面板提供了一个方便的编程瞬态序列列表，并可以执行瞬态信号启动、停止、中止和恢复等操作。它还可将自定义瞬态信号序列保存到非易失性存储器上，以便即时调用或稍后执行。附带的图形用户界面程序支持通过类似于电子表格的数据输入来定义瞬态信号并在磁盘上创建常用瞬态程序库。



200条用户自定义波形



在图形用户界面程序中输入瞬态列表数据

RS系列 – 测量和分析

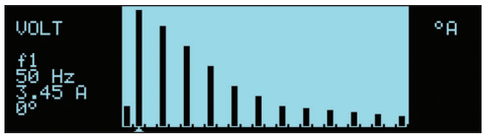
RS系列不仅仅是一台可编程交流、直流或交流+直流电源，它还集成了基于高级数字信号处理器的数据采集系统，可以对所有交流电源和负载参数进行连续监控，为所有测量和分析功能提供重要依据。这些功能都可从RS系列的前面板和远程控制接口进行访问。

传统测量值（所有控制器）

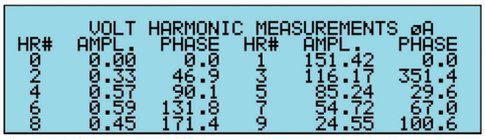
常用交直流测量参数由数据采集系统自动提供。这些数值以数字形式显示在前面板液晶显示屏上。可显示的参数包括：频率、Vrms、Irms、Ipk、波峰因数、有功功率 (W)、视在功率 (VA) 和功率因数等。

谐波分析

RS系列提供基波电压和电流（最高16 kHz）高达50次谐波的详细幅值和相位信息。用户既可以用表格或图的形式将谐波分量显示在前面板液晶显示屏上以便为操作员提供即时反馈，也可以在附带的图形用户界面程序上显示、打印和保存谐波测量数据，然后根据谐波数据计算电压和电流的总谐波失真。



电流谐波的绝对幅值柱状图显示，光标位于基波处（RS显示屏）。

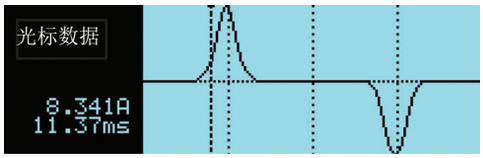


电压谐波测量值表格显示，绝对值（RS显示屏）

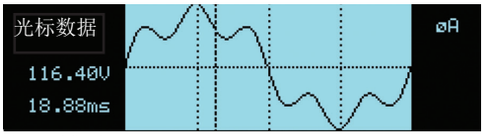
波形采集

测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电压和电流波形进行实时数字化。该时域信息提供关于电压和电流波形的详细信息。波形采集可以在指定相角处或通过瞬态程序来触发，以相对于交流电源输出精确定位采集波形。

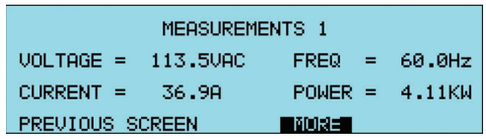
前面板液晶屏可显示采集到的波形并通过光标读出。用户还可以在图形用户界面程序上显示、打印采集的波形并将其保存到磁盘上。



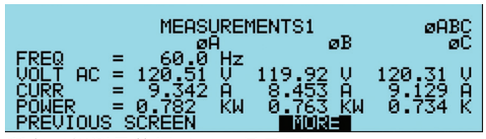
电流采集波形（RS90显示屏）。



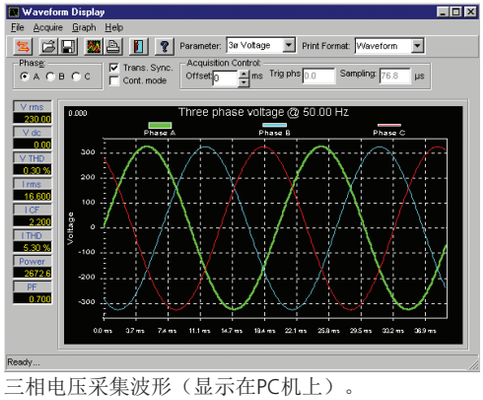
电压采集波形（RS90显示屏）。



单相测量数据（RS90显示屏）。



所有三相测量数据（RS90显示屏）。



三相电压采集波形（显示在PC机上）。

RS系列：产品规格

90–540 kVA

工作模式

RS90型号	交流、直流和交流+直流

交流模式输出

频率	范围：16.00-819.0 Hz，-LF选项：16.00-500.0 Hz，-HF选项：16.00-905 Hz（补充规格适用于819 Hz以上） 分辨率：0.01 Hz：16.00 - 81.91 Hz，0.1 Hz：82.0 Hz - 819.1 Hz，1 Hz：820-905 Hz，SNK 16-500Hz
输出相数	3相，中性地浮动，直流耦合（-HV和-XV选件除外）。
总功率	RS90：90kVA，RS180：180kVA，RS270：270kVA，RS360：360kVA， RS450：450kVA，RS540：540kVA。540kVA以上功率等级请联系厂家。
负载功率因数	满额输出电流时0到1

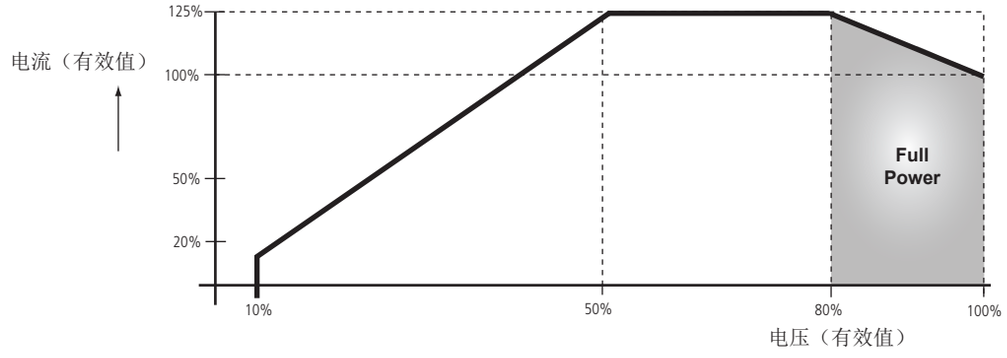
交流模式电压

电压范围	范围 / V低量程 / V高量程 AC / 0-150 V / 0-300 V AC+DC / 0-150 V / 0-300 V 负载调整率 <0.25% FS（100 Hz以下），<0.5% FS（100Hz到819 Hz） 线路调整率 < 0.1% FS（10%线路电压变化）
外部感应	压降补偿（5%满量程）
谐波失真（线性）	16-66 Hz时小于0.5%，66-500 Hz时小于1%，500 Hz以上时小于1.25%
直流偏移	< 20 mV
负载调整率	0.25% FS @ DC - 100 Hz, 0.5% FS > 100 Hz
外部调幅	深度：0-10%，频率：直流-2KHz
电压斜率	200 µs（从满量程的10到90%变化到全电阻负载），0.5V / µ Sec

交流模式电流

稳态交流电流@ FS V	型号 / RS90 / RS180 / RS270 / RS360 / RS450 / RS540 V低量程 / 200A / 400A / 600A / 800A / 1000A / 1200A V高量程 / 100A / 200A / 300A / 400A / 500A / 600A 每相 / 每相 / 每相 / 每相 / 每相 / 每相 备注：恒功率模式可在较低电压下提供更大的电流。参见下图
峰值重复交流电流	在满量程电压下最高3.6倍均方根电流
编程精度	电压（有效值）：± 0.3 Vrms，频率：编程值的± 0.01 %，电流限值：编程值的- 0 %到+ 5 % + 1A，相位：< 0.5° + 0.2° / 100 Hz（平衡负载）
编程分辨率	电压（有效值）：100 mV，频率：0.01 Hz（16 - 81.91 Hz范围内），0.1 Hz（82.0 - 819 Hz范围内），电流限值：0.1 A（三相模式），1.0 A（单相模式），相位：0.1°

恒功率交流模式 – 可用最大交流电流



备注：规格参数可能随时变更，恕不另行通知。仅在25° ± 5 ° C环境温度范围内可保证规格参数。除非另行说明，否则所有规格参数的适用条件均为单相正弦波、电阻性负载并在30分钟预热时间后。对于三相配置来说，所有规格均对应于L-N连接。相角规格仅在平衡负载条件下有效。

RS系列：产品规格

测量参数

测量参数- 标准（交流测量参数）

参数	频率	电压有效值	电流有效值	峰值电流	VA功率	有功功率	功率因数(>0.2kVA)
范围	16.00 - 820.0Hz	0-400V	0 - 300A	0 - 800 Amps	0–90KVA	0–90KW	0.00-1.00
精度* (±)	0.01% +0.01Hz	0.05V+0.02%,<100Hz 0.1V+.02%,100-820Hz	0.5A+0.2%,<100Hz 0.5A+0.5%, 100-500Hz 0.5A+1.0%,>500Hz	0.5A+0.2%,<100Hz 0.5A+0.5%, 100-500Hz 0.5A+1.0%, > 500Hz	90VA+0.2%, <100Hz 90VA+0.5%, 100-500Hz 90VA+1.0%, >500Hz	90W+0.2%, <100Hz 90W+0.5%, 100-500Hz 90W+1.0%, >500Hz	0.01, <100Hz 0.02, 100-820Hz
分辨率*	0.1 - 500Hz 1Hz above 500Hz 500Hz以上为1Hz	0.01V	0.01A	0.01A	10VA	10W	0.01

* 备注：精度规格仅在100个采样点以上时才有效。对于电流和功率测量，规格在量程的2%至100%范围内有效。电流和功率精度和范围规格应是RS180的两倍（单相模式下）。

测量参数 – 谐波（仅限于Pi控制器）

参数	范围	精度* (±)	分辨率
基波频率	16.00 - 820 Hz	0.03% + 0.03 Hz	0.01 Hz
谐波频率			
RS90 RS180 RS270 RS360 RS450 RS540			
	32.00 Hz – 16 KHz	0.03% + 0.03 Hz	0.01 Hz
RS90-3Pi			
	32.00 Hz – 48 KHz	0.03% + 0.03 Hz	0.01 Hz
相位	0.0 - 360.0°	2° typ.	0.5°
电压	基波	0.75V	0.01V
2到50次谐波	0.75V + 0.3% + 0.3%/kHz	0.01V	
电流	基波	0.5A	0.1A
2到50次谐波	0.15A + 0.3% + 0.3%/kHz	0.1A	

备注：对于电流测量，规格在量程的2%~100%范围内有效。

直流模式输出

功率	满量程直流电压时的最大直流功率 RS90: 45kW, RS180: 90kW, RS270: 135kW, RS360: 180kW, RS450: 225kW, RS540: 270kW
电压范围	范围：低量程 (0 - 200 V)，高量程 (0 - 400 V)
输出精度	± 1 Vdc
负载调整率	< 0.25 % 满量程
线路调整率	< 0.1%满量程或 10 %线路变化
纹波	低量程时小于2 Vrms，高量程时小于3 Vrms
直流模式 交流+直流模式	型号 / RS90 / RS180 / RS270 / RS360 / RS450 / RS540 V低量程 / 100A / 200A / 300A / 400A / 500A / 600A V高量程 / 50A / 100A / 150A / 200A / 250A / 300A 每相 / 每相 / 每相 / 每相 / 每相 / 每相 备注：恒功率模式可在较低电压下提供更大的电流。参见下图。
电流限值	在特定范围内从0A到最大电流可编程

交流+直流模式输出

输出 (Pi) 功率	交流+直流模式和直流模式的最大电流和功率相同

保护

过载	恒流或恒压模式
过温	自动关机

系统接口

输入	远程关机、外部同步、时钟/锁定
输出	功能选通/触发输出，时钟/锁定

远程控制（-P选项标配Pi）

IEEE-488接口	IEEE-488（GPIB）发送站-接收站。子集：AH1、C0、DC1、DT1、L3、PP0、RL2、SH1、SR1、T6、IEEE-488.2 SCPI 语法
RS232C接口	9针D形外壳接头（随RS232C电缆提供）
LAN（选配）	以太网接口：10BaseT、100BaseT、RJ45
USB	版本：USB 1.1; 速度：最大460 Kb/s
输出继电器	按钮控制继电器或总线控制继电器

波形

波形类型	标准：正弦波；Pi：正弦波、方波、削峰正弦波、用户自定义波形
用户自定义波形存储	200条自定义任意波形，分成4组，每组50条1024个点。可以同时使用一组波形。

RS系列：产品规格

90–540 kVA

交流输入	
电压	订购时必须指定该参数。所有输入均为L-L、3ø、3线 + 地配置，208 ± 10% VAC、230 ± 10% VAC、400 ± 10% VAC或 480 ± 10% VAC
线电压（3相，3 线+ 地（PE））	208 VLL ±10%, 230 VLL ±10%, 400 VLL ±10%, 480 VLL ±10%
线路电流	见下表
线路频率	47 - 63 Hz
效率	85%（典型值），取决于线路和负载
功率因素	0.95（典型值）/满功率时为0.99
冲击电流	见下表
保持时间	>10ms
隔离电压	输入端对输出端为2200 VAC，输入端对机箱为1350VAC

RS90	RS180	RS270	RS360	RS450	RS540
112 KVA	225 KVA	300 KVA	412KVA	525 KVA	637 KVA
350 ARMS @ 187 VLL	每个Rs90机箱均单独连接交流电电源。				
314 ARMS @ 207 VLL	总线路电流为2 x RS90	总线路电流为3 x RS90	总线路电流为4 x RS90	总线路电流为5x RS90	总线路电流为6 x RS90
180 ARMS @ 360 VLL					
150 ARMS @ 432 VLL					

RS90	RS180	RS270	RS360	RS450	RS540
460 Apk @ 208 VLL	每个RS90机箱均单独连接交流电电源 T总线路电流为2 x RS90	每个RS90机箱均单独连接交流电电源 总线路电流为3x RS90	每个RS90机箱均单独连接交流电电源 总线路电流为4 x RS90	每个RS90机箱均单独连接交流电电源 总线路电流为5x RS90	每个RS90机箱均单独连接交流电电源 总线路电流为6 x RS90
440 Apk @ 230 VLL					
264 Apk @ 400 VLL					
220 Apk @ 480 VLL					

交流电源	
输入/输出	背板访问
符合标准	IEC61010、EN50081-2、EN50082-2、CE EMC和Safety Mark安全标准要求
抗电磁干扰	CISPR 11、1类、A级
连接器	背板检修盖后面提供AC输入和输出接线端子排、IEEE-488 (GPIB) 、9针D型RS232C 连接器*、远程电压感应端子、系统接口连接器，DB-37。提供*RS232 DB9转DB9转接线。

物理尺寸	
RS90尺寸	高：76”（1930 mm），宽：32.0”（812mm），深：40.0”（1016mm）
RS90重量	净重: 约2250 lbs / 748 Kg，发货重量：约2500 lbs / 785 Kg
机箱	RS90：脚轮和叉车槽
抗振动/冲击	可满足NSTA项目1A运输等级的要求。产品装在木箱（带有叉车槽）中运输
进气/排气	强制气冷，前进气，后排气
工作湿度	0 - 95% 相对湿度，无结露
温度	工作温度：0 - 35° C（恒功率模式下最高为30° C），储存温度：-20 - +85° C

-MB选项

型号	AC输出功率	输出相数	交流/直流电压范围	控制器
RS180-3Pi-MB	180kVA	3	150/200 & 300/400	2 x RS90
RS270-3Pi-MB	270kVA	3	150/200 & 300/400	3 x RS90
RS360-3Pi-MB	360kVA	3	150/200 & 300/400	4 x RS90
RS450-3Pi-MB	450kVA	3	150/200 & 300/400	5 x RS90
RS540-3Pi-MB	540kVA	3	150/200 & 300/400	6 x RS90

可配置系统可分为独立MX45-3Pi型号或组成更高功率等级。

再生模式（-SNK选项）下的稳态交流均方根电流

型号		RS90	RS180	RS270	RS360	RS450	RS540
AC模式	V Lo	200A	400A	600A	500A	1000A	1200A
	V Hi	100A	200A	300A	400A	500A	600A
		每相	每相	每相	每相	每相	每相
V高量程	V Lo	100A	200A	300A	400A	500A	600A
	V Hi	50A	100A	150A	200A	250A	300A
		每相	每相	每相	每相	每相	每相

存储	
非易失性记忆存储器	16个仪器设置，200个用户自定义波形

RS系列

单元保护	
输入过流	进线快速动作型熔断器、用于低压电源的断路器
输入过压	自动关机
输入过压瞬态	带浪涌保护，可承受EN50082-1 (IEC 801-4, 5) 水平。
输出过流	可调节恒流模式，带可编程设定点
输出短路	电流峰值和有效值限制
过温	自动关机
系统参数	
外部调制	0 - 10%
同步输入	使用TTL隔离输入进行外部频率控制
触发输入	外部触发源输入
触发输出	电压或频率变化时400 µs脉冲，隔离TTL输出，输出恢复功能选通频率变化。隔离TTL输出，当不用作触发输出时，输出恢复功能选通。此功能与功能选通输出互斥。
功能选通	任何电压或频率程序变化时启用。电压或频率变化时为400 µs脉冲。
输出状态	输出继电器的监控状态。SELV隔离TTL输出。

型号
请参考所示表格了解型号和配置。

附件
用户/编程手册和软件安装盘、RS232C串行线

输入电压设置
订购时请指明每台RS系统的输入电压 (L-L)
设置：
208表示208 V ±10 % L-L，4线式输入。

230表示230 V ±10 % L-L，4线式输入。

380表示380 V ±10 % L-L，4线式输入。

400表示400 V ±10 % L-L，4线式输入。

480表示480 V ±10 % L-L，4线式输入。

标准型号选项
指定标准型号的输出范围。所有范围值均为相电压值。

- 150 Configured for 150 V AC and 200 V DC output ranges.

-150表示150 V AC或200 V DC输出范围。

-300表示300 V AC或400 V DC输出范围。

-411 *IEC 1000-4-11测试固件

-LF 最大频率限制500Hz

-FC 修改输出频率控制至± 0.15%

-LAN 以太网接口

-413 *IEC 1000-4-13谐波&间谐波测试固件

-HV 添加400V相电压输出量程（仅用于交流电）

-HF 增大最高频率至905Hz

-XV添加其他输出范围。请联系厂家。

-LKM 时钟/锁定主设备

-LKS时钟/锁定辅助设备

-WHM 功率测量选项

-SNK双向自动供电和储能模式。可提供高达100%功率的储能容量。

航空电子测试规程选项：

-ABD ABD0100.1.8 测试选项

-Rev. D-E

-AMD 空客 AMD24 测试，版本A-C

A3 50 空客测试软件，版本A-C

-B787波音787测试软件，版本A-C

-704 军用标准704A-F测试-固件/软件

-160 RTCA/DO-160D、DO-160E、 和 EUROCAE测试固件

备注：

*有关性能指标的完整列表请参见航空电子设备测试用户手册（P/N 4994-971）。

包装和运输

所有RS系统包装在一个可回收的保护性木箱中进行运输。

功能比较	
交流模式	X
直流模式	X
交流+直流模式	X
双电压量程	X
瞬态编程	X
任意波形	X
测量	X
谐波测量	X
波形采集	X
双向再生功能	X
IEEE / RS232	X

Elgar GUPS 系列

加固型不间断电源

2400 VA

115/230 VAC

20.8 ARMS

2		115	230

RS232

- 加固的
- 宽（全球）输入
- 在线备用电池
- 瞬态（峰值）抑制
- 浪涌抑制
- 输入失真消除

产品概述

GUPS是加固型在线式“UPS的”，接受全球公用和军用的交流/直流输入模式。无需操作员介入，它们会自动选择适当的输入功率范围，以适应全球运营。该GUPS系列是专门为移动应用而设计的产品。它们符合MIL-STD-810E规定的振动和冲击要求，方法514.4和516.4。它们安装在机架上的铝制机箱利用其不锈钢硬件承受恶劣环境，机壳坚固轻便。

特征和效益

通用输入GUPS 2400A 交流输入型号提供115VAC，2400VA/1920W，60Hz的输出。它会在85到140VAC电输入范围和170至280VAC电中自动选择，接受从45到450Hz的频率，并提供115VAC，60Hz输出功率。

GUPS 2400U通用的输出型号提供115VAC，60Hz标准美国电源或230VAC，50Hz国际电源（用户可选）。无需操作员介入，它会在85 至140VAC电输入范围和170至280VAC电中自动选择，接受从45到450Hz的频率。

Elgar GUPS容许可变功率与“软”的来源相关联，如发动机/电动发电机。无需发电机和充电电池振荡，不管输入功率在充许的范围内如何变化，GUPS都能提供稳定的输出。这可以防止电池放电，并确保电池电力能够在发电机发生故障时使用。UPS输入整流器的软启动，限制了启动时的突入电流，阻止交流源电压的过冲，它可能会影响到其它负载。

精确和稳定的输出

GUPS提供低失真的精确可调的正弦输出。负载保护最大化，因为它的输出是由逆变器不断提供的，而不是依赖交流输入，同时也没有瞬变状态。低输出阻抗使其可驱功高波峰因数的非线性电源如计算机电源。逆变器200%的额定过载，带有一个大于3：1的峰值因数，提供了一个增强的能力以供应这种负载的启动突入电流。高频电源转换技术实现快速的动态响应。连续过载及短路保护确保其可靠运行。

全球UPS系列

输出电流与输入和电池通过屏蔽变压器进行隔离，通过抑制通信吸收输入交流电的高能量瞬变和浪涌进一步保护输出。 EMI滤波和屏蔽隔离变压器提供横向模式和共同的电气噪声衰减模式。UPS的完整性通过自检来确定，自检是在启动过程中自动执行的。需确保在激励负载前完成操作。启动之后，这个功能也可以通过前面板用户进行手动选择。

通信接口

一个RS-232通信接口提供资料以说明操作状况如UPS的电压和电流状况。隔离继电器触点可用于交流输入功率损耗的远程报警和在操作时电池的即将关闭。

电池

GUPS 2400A和GUPS 2400U包括一个抽屉式的内部电池组件，它可以从面板移动而不使用工具；这使得可不从机架上拆下UPS，即可完成维修 。通过微处理器自动控制充电过程中的均衡和温度补偿使电池寿命达到最大化。通过选配外部机架式电池组在全额定载荷的情况下将备份时间增加到18分钟；多机箱进一步扩大备份。

应用

在坚固的，同时电压和频率变化的发动机驱动的严荷的计算机应领域中，GUPS是非常实用的，这一直是传统的UPS难以实现的。

能够接受宽范围的电压和频率输入且坚固耐用，使GUPS成为军事和商业应用方面的理想选择：

- 远程计算机系统
- 发动机驱动型发电机的输出调节
- 通讯
- 远程卫星通信
- 机载遥测备份
- 地质勘探
- 油田仪器/记录
- 数据采集
- 军事C4I

输出		
型号	GUPS 2400A	GUPS 2400U
最大输出额定值	2.4 kVA/1920W	2.4 kVA/1920W
输出电压	115 VAC ±2%	115 or 230 VAC ±2%
输出频率	60 Hz ±0.1%	60 Hz or 50 Hz ±0.1%
输入频率	45 到 450Hz	45 到 450Hz
输入电压	85到140VAC或170到280VAC自动量程	85到140VAC或170到280VAC自动量程
电池	可拆卸的内部电池模块	可拆卸的内部电池模块
电池后备时间	5分钟。备份W/2400VA负荷；1920W0.8PF@25°C	5分钟。备份W/2400VA负荷；0.8PF@25°C
可选外部电池包可用	是。全额定负荷共18分钟。	是。全额定负荷共18分钟。
重量	78磅不包括电池模块；可拆卸内部电池模块为48磅；总共126磅	83磅不包括电池模块；可拆卸内部电池模块为48磅；总共131磅
尺寸	7英寸高X 19英寸宽X21英寸长	7英寸高X 19英寸宽X21英寸长

GUPS 系列：产品规格说明

2400 VA

输入		
输入电压，交流	85 到 140VAC 或 170 到 280VAC	
输入电流，交流	33A 在 120VAC，17A 在 240VAC	
输入频率，交流	45 到 450Hz	
输出		
模型	GUPS 2400A	GUPS 2400U
输出电压	115VAC ± 2% 超过满量程的线性和负载变化	115VAC ± 2% 超过满量程的线性和负载变化
输出频率	60 Hz ±0.1%	50Hz 或 60Hz ±0.1%
峰值因数	3：1FS均方根值电流	
效率	交流输入的70%	
输出电流：	21A，63A峰值	
输出失真：	2%线性负载的最大THD	
输出功率	±0.8PF负载输出的2400VA	
过载	150%，30s；150%到200%，3s。至于GUPS 2400AD，当从直流输入操作时，过载能力被限制在220A直流输入电流限制。	
交叉时的功率损耗	None	
内部电池模块	192V直流，2.5 AH。可选外接电池组	
电池保持时间	对于2400VA负荷，0.8 PF@25°C的内部模块，保持5分钟。在全额定负荷的情况下，增加一个外部电池包时间最多增加18分钟。减少负载，增加后备时间。	
环境上		
工作温度	0 ° 到40° C，非操作-40 ° 至65° C	
湿度范围	5到95%，非冷凝	
海拔	操作0至10，000英尺；非操作0至40，000英尺	
物理		
重量 GUPS 2400A	不带电池模块最大78镑。可拆卸内部电池模块为48磅（合并重量最大为126英镑）。	
重量 GUPS 2400U	不带电池模块最大83镑。可拆卸内部电池模块为48磅（合并重量最大为131英镑）。	
尺寸	7英寸高x 19英寸宽x 21英寸长（GUPS 2400AD 2机箱）	
电池		
电池说明	192V直流，2.5AH密封铅酸	
配置	在单拨、可移动模块，2.0V，2.5AH，96格	
充电时间	4小时，可用积分电池充电器充90%的电	
典型值的最小保持时间在25° C是为2400VA：	5分钟	
温度	操作 0° 到40° C；非操作 -40° 到65° C	
微处理器控制的均衡	根据自动平衡的要求，电池保持着温度补偿，浮充电压	

说明

交流
电流源

说明

加州仪器FX系列

精密电压和电流源

4500 VA–13.5 kW

0–270 V

20.1–200 A
2.01–20 A
0.02–2 A

GPIB RS232

- 计算机控制
  自动化系统远程编程并收集测量数据
- 独立单相
  输出高达200A及270V（L-N）模拟功率级别高达54kW
- 多机箱配置
  两相和三相系统电源级仿真的配置，高达162kW用于三相操作
- 独立全面的能力
  测量系统显示器负载参数不需要额外的仪表设备

FX系列

电压和电流源合并在一个紧凑的机箱内，FX系列对于高功率级别模拟是理想的选择。无论单相或多相，这种多功能源可以模拟的功率级别，从几毫瓦到54kW的单相或162kW的三相，并提供了手动和可编程控制应用的通用系统。

单相系统

一个机箱包括一个带有270V输出（可选312VL-N）的1500VA的电压源和一个200A的电流源，是从完全一样的主振荡器获得的。这意味着电压和电流输出在完全相同的频率，但两相之间的关系可能会不同，以模拟不同的负载功率因素。

多相系统

对于两相或三相的统，添加了额外的底盘。单独的振荡器由一个单主板被锁定并带有一个锁相，以确保相位角的完整性。在多相位系统中，电压的相位角可以是独立不同的，电压和电流源的之间每相的相位角也是可以不同的。该系统可以用不同的P.F.模拟两相或三相输出。这在评估多相系统不平衡负载的测量和控制方案时是非常重要的。

宽量程电流源

无论是应用在电力仿真还是交流电，FX系列都提供从可控恒流十分广泛的20mA到200A的输出范围。电流源部分具有三个范围，以确保在低电流设置下具有好的分辨率。事实上，2A范围可下降到20mA。20A至200A输出可通过母线输出，而低于20A的输出，则是在后面板阻隔带可用。

完全独立的测量能力

高功率电平往往很难提供准确的测量功能。除了源的基本准确，FX系列还提供了一个完全独立的测量系统，可用于验证输出设置或确定负载特性。这个独立的测量系统包含在每一个控制器中，这意味着每一个相位都可以独立和同步监测都是可能的。参数显示在源的前面板上，可以选择手动或通过计算机控制。所有的测量参数，可通过电脑控制器来访问。

完全可编程

整个系统，无论是单相还是多相，都可以由一台电脑编程控制。最流行的控制结构是IEEE-488总线。然而，其他系统比如RS232C接口和VXI可使用一个简单的协议转换器来实现。所有的设置参数，例如电压、电流、频率、和相位角参数都可以被控制。此外，在多相位系统中，各相的相对角度也可以在0 ° 和359 ° 之间变化。

测量参数可以显示在面板上，输出到计算机，或两者兼而有之。不同的温度、负载、频率条件下使用程控收集测试结果和制表是十分有意义的，图形用户界面程序可以便捷的应用不同的测试要求。

高效设计

FX系列采用脉冲宽度调制转换技术，它是极为有效的，并允许单相系统被打包在短短10.5英寸的机架空间内，该机架只有165磅（75.2kg）的重量。额外的好处是：a）比传统的线性系统功耗更低，b）单位产生的热量更少。

校准

虽然定期校准对于任何精密的系统是必要的，但生产或工程评估操作的停机时间和

FX 系列：规格说明

干扰都会作为干扰出现。然而FX系列允许例行程序校准的执行，无论是从面板还是经由现场系统的IEEE-488总线。中断最小化和充分校准都可以在几分钟内实现。

所有的FX系列型号都符合这些规格

测量：
电压输出：
- 范围：0.0至270V；
- 分辨率：0.1V
- 精确度：分辨率的±10位；
- 温度系数：每摄氏度±0.05V

相位角：
- 范围：0到360度；
- 分辨率：0.1度
- 精确度：±1度

频率：
- 范围：47Hz至66Hz；
- 分辨率：0.01Hz；
- 精确度：±0.02Hz

电流输出：
- 范围：20.1-200A，2.01-20A，0.02-2A；
- 分辨率：0.1A，0.01A或0.001A；
- 精确度：分辨率的±10位；
- 温度系数：每摄氏度满量程电流的±0.016%

功率：
- 范围：0.0至5.4kW或54kW；
- 分辨率：0.001kW或0.01kW；
- 精确度：分辨率的±10位；
- 温度系数：每摄氏度满量程电流的±0.06

一船规格
线路输入：
- 47Hz至440Hz
- 187V-至252V，L-L，3相
- 342V至 456V，L-L，3相带有-UP选项

保护：
- 过载电流
- 过载功率
- 短路
- 过载电压
- 传感线故障
- 数字控制器
- 关闭系统
- 过载温度
- 在电压输出时各装置都有可调整的电流限制

控制：
- 前面板控制
  - -断路器
- 键盘
  - -L型
- 总线
  - -IEEE-488.1
- 附属设备
  - -SH1，AH1，T6，L3，SR1，R12，DC1，DT1
- 数据传输率
  - -200 K字节/秒
- 语言
  - -纯英文缩写(APE)
- 前面板指示灯：
  - 功率
  - 过温
  - 过载
  - 高范围
  - 模拟电压表
  - 输入断路器

连接器：
- 输入提供后接线板（TB-1）
- 输出提供后接线板（TB-2）（电压，低输出电流）
- 母线（高输出电流）

注：提供远程传感交配器

机械上：
- 高度：10.5英寸（26.7厘米）
- 宽度：19英寸（48.3厘米）
- 深度：23英寸（58.4厘米）
- 体重：165磅（75kg）

FX 系列：规格说明

4500 VA–13.5 kW

规格说明	电压输出	高电流输出	低电流输出
范围	标准0-270V。所有电压都是L-N。关于其他电压范围，请咨询厂家。	标准：20.1-200A。所有电流水平均为均方根值。	标准：0.020-20A。所有电流水平均为均方根值。
精确度*	TRMS检测：±0.135V从5V到135V。±0.54V从135V到270V。所有数据都在25°C±1°C之内（基于T均方根值读取）	在范围内的五个基本点校准为±0.02A。	a)校准为±0.002A在2-20A的范围之内(5点)b)校准为±0.0002A在0.02-2A的范围之内（6点）
负载分辨率	TRMS检测：±0.05%的满量程，无载到满载。	满量程的±0.05%	满量程的±0.05%
线性调整率	对于±10%的线路变化，为满量程的±0.02%	满量程的±0.05%	满量程的±0.05%
稳定性（振幅）	每24小时±0.04V。	满量程的±0.015% 每 1000小时在恒定线路与负载中；25°C。	每24小时范围的±0.05%
默认值	5.0V（区段可选）	5.0V（区段可选）	0.2A输出短路
频率范围	47Hz到66Hz	45Hz到66Hz	45Hz到66Hz
频率分辨率	0.01 Hz	0.01 Hz	0.01 Hz
频率准确度（25℃±1℃）：	编程值的±0.001%	编程值的±0.001%	编程值的±0.001%
默认频率（初始值）	客户可选（在范围之内）	客户可选（在范围之内）	客户可选（在范围之内）
恒流制输出电压	N/A	0-7.5V操作时 20.1-200A	0-25V操作时2-20A0-200V操作时0.02-20A
总功率（均方根值）输出**	1500 VA	1500 VA	400 VA at 2 Amps 500 VA at 20 Amps
相位精确度	±1°	±1°	±1°
相位角编程	0到±999.9 度在0.35 度增量中	高或低电流输出涉及电压输出：0到±999.9 度在0.35 度增量中	高或低电流输出涉及电压输出：0到±999.9 度在0.35度增量中
电流限制	可调行程设置	N/A	N/A
谐波失真（30kHz）	<1%(带有线性负载)0.5%为典型值	1.5%为最大值(带有线性负载)0.8%为典型值	1.5%为最大值(带有线性负载)0.8%为典型值

*规定的精确度从10%满量程到满量程输出。

**总输出功率是指所有通道的功率输出。

订购示例：

型号4500FX-1P/200

完整的200A单相系统包括：

（1）1500VA电压源0-270V，L-N

（1）1500VA电流源20-200A培

（1）400VA电流源0.020-20A

型号13500FX-3P/200

完整的200A三相系统包括：

（3）4500FX-1P/200装置，锁相

注意：

订货时，请注明：

- 初始化值：
  - -输出电压
  - -频率

输入	说明
-UP	输入电压用于4500FX(342-456V，L-L)
-1P/20 -3P/20	20A培输出最大值(消除20-200A电流源)
-HV	电压通道的高电压输出(0-312V，L-N)

说明

加州仪器CS系列

可编程高功率交流电流源

3–18 kVA

0–270 V

14.8–2000 A

≋	208	230	400
~		230	

ETHERNET USB GPIB RS232

- 精密电流源
  十分适合用于电流保护设备的测试
- 单相和三相模式
  用内置的相位模式转换输出易于设置
- 3KVA到18KVA的功率级别
  符合应用要求的电源与成本
- 任意的功率分析仪
  用真实电流的波形包括谐波电流测试产品
- 内置的功率分析仪
  进行电压与电流谐波分析和截取波形
- 标配的IEEE-448、 USB和RS232C接口
  连接自动测试设备集成化系统的远程控制接口
- GUI软件套件
  允许用户在Windows™系统上使用仪器的强大的特征和功能
- 可进行瞬态编程
  振幅和时间控制精确度高达1ms

介绍

CS系列是先进的交流电流源，它能满足制造商越来越高的使用有真实电流的波形来测试产品的要求。真正的带有数字控制器的电流跨导放大器，结合了谐波功率分析仪，CS系列电流源能进行传统上难以实现的测试。

CS系列完全用微处理器控制，能用简单的面板键盘操作。在后面的字符数字液晶显示器旁有个手柄似的部件，它可以动态地调高或调低输出的电流或频率。使用精确的电流程序设计和控制、高输出电流、多相位模式和内置的功率分析器的测量能力，CS系列交流电流源能用于很多交流电流应用的测试。其它特征如产生任意波形和瞬变使CS系列成为理想的电源，能满足很高的产品测试要求。

所有CS系列交流源配置了IEEE-488(GPIB)、USB和RS232C远程控制接口并支持SCPI命令语言编程，以太网接口是可选的（LAN选件）。

应用

交流电流源可用于各种精确应用，包括精确的断路开关评价、过载继电器、双金属温度传感器和发热元件；也可用于保险丝的非破坏性测试等其它普通应用。CS能产生任意波形的能力使它能在真实情况下用谐波丰富的电流波形测试这些设备。使用CS电流源的瞬态编程系统编程指定电流大小、频率和持续时间能容易地测试在规定持续时间内承受规定大小的电流的保护装置。可用的瞬态模式为固定、步进、脉冲和序列。其它典型应用包括：

- 排线和连接器的寿命测试和连续性检查
- 不是50或60Hz频率的电镀
- 电流夹钳、电度表、电流检测器的校准
- 变压器和电感器测试

电流控制

CS系列真正使用电流反馈控制，这与很多常用的恒定电流运行与电压反馈结合的交流电源有相当大的不同，那些电源调整输出电压以尽力维持要求的电流大小。用电压控制的。

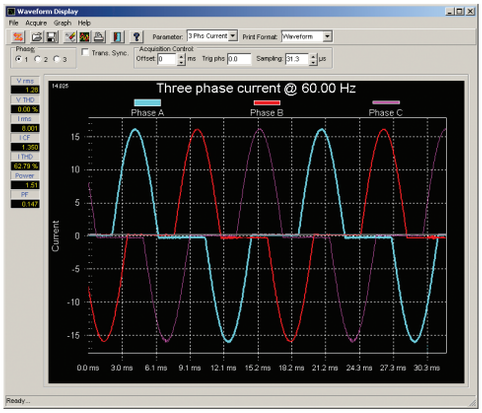
对于突然变化，电压源会有一个限定的反应时间，这使得功态电流会用出现明显的过冲或下冲。电流控制的电流源不存在这种反应滞后，无论负载瞬态情况怎样，它都将一直保持电流为规定的大小。CS系列支持的最大电压均方根值为270V，如果需要，可以编程获得更低的规定电压值。

波形发生器

CS系列提供正弦波，限幅正弦波和方波以及用户定义的任意波形，能用谐波测试装置测试电流谐波敏感元件。在提供的Windows仪器控制软件（GUI）的帮助下，给多达50次谐波中的每个谐波指定相对的振幅和相位角可以容易。用户也能随意定义波形的数据，通过这种方法能模拟复杂的交流电流异常。通过IEEE-488、USB或RS232C 总线能用ICS把创建的波形数据下载到交流电源。能给予多达50个用户定义的波形一个反映特征的名称并存储起来，以方便调用。把下载的波形保存在非易丢失的存储器里，可以方便地面板上通过总线调用。

瞬变发生器

为了模拟复杂的电流事件，CS系列提供了瞬变步进列表。从面板上编程或使用提供的软件通过接口下载能获得这些步进。ICS允许创建公共使用的次序库，并保存到磁盘上以便调用。一旦下载，就能从PC或面板上执行瞬态程序。



波形显示，三相

使用交流电流瞬变发生器可以在测试时在装置上快速改变电流、频率和电流波形形状以进行分析。瞬态和用户定义的任意波形的结合为使用交流电源的产品创建了一个强大的测试平台。

测量

CS系列测量系统基于使用4K样本缓冲实时数字化电压和电流波形，数字信号处理器把数字化的波形数据处理为惯用的负载值如有效电压、有效电流、有功和视在功率。也用同样的数据进行快速的傅立叶变换（FFT）以提取50个谐波的谐波振幅和相位角。

标准的测量

在面板上或通过总线可以进行下面的标准测量：频率、相位、电压（均方根值）、电流（均方根值）、峰值电压、电压峰值因数、有功功率、视在功率和功率因数。

高级的测量功能

除了标准负载参数，CS系列能测量电压和电流振幅和相位谐波，也可以测量电压、电流和总谐波失真。可以测到如总线上3相的谐波电压和电流容量的高级的测量结果。GUI用于以表格、条形图或时域三种形式保存和打印谐波数据。也能用软件显示每个相位上截获的电压和电流波形时域图。在PC上显示的波形包括电压和电流的结合、三相电压、三相电流和有功功率，也可以把时域图数据可以传输到PC。

Windows图形用户界面

GUI提供面板软接口以便于从PC上运行WindowsVista™、 WindowsXP™或Windows2000™操作系统来控制操作，通过使用这个软件可以使用下面的功能：

- 稳态输出控制（所有参数）。
- 创建、运行、保存和打印瞬态程序。
- 产生和保存谐波。
- 产生和保存任意波形。
- 测量和记录标准测量数据。
- 捕捉和显示电压和电流波形。
- 测量、显示、打印和记录谐波电压和电流测量数据。

输出功率	
每相最大功率	3000CS：单相=3000VA，三相=1000VA。4500CS：单相=4500VA，三相=1500VA
多机箱每相最大功率	9000CS/2：单相=9000VA，三相=3000VA。13500CS/3：单相=13500VA，三相=4500VA。18000CS/4：单相=18000VA，三相=6000VA。
电流	
最大可用电流	3000CS：单相=44.44A，三相=14.81A。4500CS：单相=44.44A，三相=14.81A
多机箱最大可用电流	9000CS/2：单相=88.88A，三相=29.62A。13500CS/3：单相=133.33A，三相=44.44A。18000CS/4：单相=177.7A，三相=59.24A
编程分辨率	0.01 A
编程精确度	三相模式：±(0.1%+0.05A)从5A到最大值。单相模式±(0.1%+0.15A)从5A到最大值。
总谐波失真（满量程电流，电阻负载条件下）	< 1.2% [60-500 Hz], < 2% [500-1000 Hz], < 2.5% [1000-2000 Hz]
负载调整率	最大值的0.1%
线性调整率	对于10%的输入线路变化，为0.02%
输出噪声	(20kHz到1MHz，全电流输出)：三相模式：<13mA均方根值，单相模式：<40mA均方根值
温度系数	范围的±0.01%/° C
稳定性	±0.01A超过24小时
直流偏置电流	0.0 A
输出耦合	变压器耦合
输出阻抗	>100KOhm
电压编程极限	范围：3000CS：0到270V@7.41A，0到67.5V@14.81A。 4500CS：0到270V@11.11A，0到101.3V@14.81A编程分辨率：0.1V
频率	范围：45Hz-2000Hz。分辨率：0.01Hz[<81.91Hz]，0.1Hz[>82.0到819.1Hz]，1Hz[>819Hz]。精确度：±0.025%。温度系数：值的±5 ppm/° C。稳定性：值的±15ppm/年
相位	范围：相位 B/C涉及到相位A 0.0到360.0° 。分辨率：(0.1° <819.1Hz)，(0.5° >819.1Hz)。精确度：<1° [45Hz-1000Hz]，<1° +1° /kHz[>1000Hz]
保护	
输入电流	输入断路器。断路器只保护设备，并不是一个分支保护装置。AC输入连接应使用每次当地电力代码的合适的分支保护装置。
输入电压瞬变	浪涌保护承受EN50082-1(IEC 801-4，5)的水平
输出过载电压	可调水平恒压模式可编程设置点
开路及过载温度	自动关机
输入	
线路电压	(三相，3线 +地-PE)3000CS，4500CS，9000CS/2，13500CS/3，18000CS/4：标准：208-230VL-L±10%，-400：400VLL±10%。每个CS机箱都要求有它自己的交流电源。注意：B和C之间的208-230VL-N单相交流输入TB3用于3000CS
线路功率	3000CS：5900VA/4100W。 4500CS：8900VA/5900W(x2 用于9000CS/2，x3 用于13500CS/3，X4 用于18000CS/4)
线路电流（每相）	3000CS：标准：19A@187VL-L，3相交流输入或32A@187VLN单相交流输入 4500CS：标准的31A@187VL-L，-400：16A@360VL-L。电流显示用于单机箱型号。 电流的每个机箱服务于多机箱配置。
线路频率与效率	线路频率：47-440Hz；效率：75%(典型)决定于线路和负载
功率因数	0.65(典型)
系统	
存储	设置存储：16个完整的仪器设置；用户波形存储：50个用户定义的1024点的每一个任意波形； 瞬态列表存储：每表多达100个瞬态步骤。
远程控制接口	IEEE-488(通用接口总线)，USB，RS232C，以太网(可选-LAN)

注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

CS 系列

测量

测量 - 标准（交流测量）

参数	频率	相位	电压（交流）	电流（交流均方根值）	实际功率	视在功率	功率因数
范围	5.00-81.91 Hz 82.0-819.1 Hz>819 kHz	0-360°	0 - 400	0 - 50 A	0.5 kW	0.5 kVA	0.00 - 1.00
精确度*(±)	0.1%+1位	0.5° < 500 Hz 2° > 500 Hz	0.05%+0.25V	0.1%+0.15 A 0.1%+0.05 A	单相模式: 0.15% + 9W 三相模式: 0.15% + 3W	单相模式: 0.15% + 9 VA 三相模式: 0.15% + 3 VA	1ø Mode: 0.03 3ø Mode: 0.01
分辨率*	0.01 Hz 0.1 Hz 1 Hz	0.1° 1°	10 mV	1 mA	1 W	1 VA	0.01

* 有效精确度规格超过100次。在多机箱配置中，电流，功率范围和精确度规格都适用于每个机箱。频率测量精确度适用于1A或更高的输出电压

测量 - 谐波

参数	基频	电压	电流
范围	45-81.91 Hz / 82.0-819.1 Hz / >819 Hz	基本谐波2-50	基本谐波2-50
精确度*(±)	0.1% + 1 digit	0.05% + 0.25 V / 0.1% + 0.1%/kHz + 0.25 V	0.5 A / 0.1% + 0.05 A + 0.1% /1 kHz
分辨率	0.01 Hz / 0.1 Hz / 1 Hz	10 mV / 10 mV	10 mA / 10 mA

* 精确度规格是单一机组和三相模式的读取比率

物理尺寸

尺寸	高：10.5英寸(267毫米)，宽：19.0英寸(483毫米)，深：23.0英寸(584毫米)尺寸适用于各机箱。用于/2，/3，或/4型号配置，高度乘以2，3，或4得到总高度。宽度包括综合的前面板机架式线夹
重量	机箱：净重：193磅/87.7kg，航运：280磅/127.3kg
振动与冲击	旨在满足NSTA项目1A运输水平。器件由叉车插槽装进木箱进行运输。
进气/排气	强制空气冷却，前进气口，后排气
温度	工作温度：全功率0到35° C；储存温度：-40至85° C

型号：参照表格所示型号与配置。

输入选项
-400 400±10%VL-L交流输入

输出选项
-AX[1] 辅助输出，26VAC，5VAC。限制上限频率为800Hz。
-LF[1] 限制输出频率为500Hz
注1：见选择矩阵

控制器选项
-HF高频-达5kHz（除多箱配置2kHz）
-MB 多机箱。添加多机箱辅助机箱控制器系统
-L22 锁定旋钮。
-LAN 以太网接口
-LKM[1] 主时钟和锁定
-LKS[1]，[2] 辅助时钟和锁定
-LNS[2] 线同步。
-EXS[2] 外部同步
注1：见选择矩阵
注2：-LKS，-LNS和-EXS是相互排斥并带有外部触发功能

机柜选项
-RMS 机架固定滑块。推荐用于机架式应用
C1-C5 词头：机柜系统。数字表示机柜的高度。在19英寸机柜安装并预置线路。可用机柜尺寸咨询工厂

单电压范围标准控制器版本

型号	输出功率	相位输出	输入电压[1]
3000CS	3 kVA	1/3	208-230V
4500CS	4.5 kVA	1/3	208-230V
4500CS-400	4.5 kVA	1/3	400V
9000CS/2	9 kVA	1/3	208-230V
9000CS/2-400	9 kVA	1/3	400V
13500CS/3	13.5 kVA	1/3	208-230V
13500CS/3-400	13.5 kVA	1/3	400V
18000CS/4	18 kVA	1/3	208-230V
18000CS/4-400	18 kVA	1/3	400V

Note (1): 所有的输入电压规格线都是线对线三相，delta或中性线电流。模型3000CS（208V输入），可以操作在230VL-N单相上。

	LF	LKM	LKS	EXS	AX
LF	–	O	O	O	O
LKM	O	–	X	O	O
LKS	O	X	–	X	O
EXS	O	O	X	–	O
AX	O	O	O	O	–

选件矩阵：请注意，有些选项是互斥的，如下表所示。一个‘o’是指可选项可以组合在一起。一个‘x’意味着它们不能。

© 2009 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。

一致性
测试系统

说明

电压暂降、中断与变化

标准

IEC1000-4-11，2.0标准版更倾向于通过“电压暂降，短时中断和电压变化”验证电子产品的抗扰度。尽管是欧洲标准，但在世界各地也被用作内部公司设计验证测试的基础。

对于此类测试“标准”的需要是很明确的。有许多方法来测试产品，线性变化并与某种标准比对来验证抗扰度。不过，IEC1000-4-11，2.0标准版有很多选项，并不完全说明测试应适用于某种特定类型的产品。

该标准还力求确定一个交流电源合适的参数以执行指定测试。一般来说，这些要求都超出了特定产品测试的需要。举例来说，既没有必要，也不符合成本效益去拥有一个浪涌电流的能力，因为它大大高于产品测试所需要的。

在本应用说明中，我们将解释特定标准中的测试，并得出结论，我们将用适当的交流电源功能来执行这些测试。

一般来说，在整个文件，斜体字注释是对规范的评注。普通字体则是直接引用规范或确切的解释。

测试电平

特定电压是指设备（Ut）的额定电压。如果要测试设备，并具有特定的输入电压范围，那么测试应在上下的电压范围规定的限度内执行。然而，在实践中，只需要在特定的最低输入电压进行测试，因为所有的测试都涉及供电电压的减少或中断。

应用于待测试备的试验参数可参考欧州每年出现的各线电压减少或中断的时间数量表格（见图1）。

深度	持续时间			
电压降低	10到100ms	100到500ms	500ms到1s	1s到3s
10到<30%	61	66	12	6
30到<60%	8	36	4	1
60到<100%	2	17	3	2
100%	0	12	24	5

图1：每年在欧洲典型线干扰的统计数字。

电压暂降和短时中断测试

所有的测试电压都必须突然变化。测试可以启动和停止于线电压的任何相位角，而不应人为地发生在最好的情况下。测试指定为产品额定输入电压（UT）的0%，40%，70%和80%的条件下。这是在测试电压（UT）减少为100%，60%，30%和20%。

持续时间测试（电压减小）已经被详细说明的时间为0.5-50个周期，或者3000个周期，尽管在标准状态下3000个周期的暂降和中断并不常见。

下表为标准中的首选测试水平和持续时间。

图2：首选测试水平和持续时间

Ut的测试水平	Ut的电压暂降/中断	持续时间（周期）
0	100	0.5* 1
40	60	5 10
70	30	25 50
80	20	X

(*) 对于0.5期间，测试应以正面和负面的极性，即分别开始于0 °和180度。

图4：短期定时电源电压的变化

电压测试水平	电压减少时间	电压在减少时间	增加时间V
40% of Ut	2s ± 20%	1s ± 20%	2s ± 20%
0% of Ut	2s ± 20%	1s ± 20%	2s ± 20%
	X	X	X

注释：

1）图2中一个或多个测试水平和持续时间可能会被选择。特定的测试水平和持续时间未指定。

2）如果EUT（被测设备）用于100％电压暂降测试，一般没有必要去做的其他水平测试。但是，在有些情况下（保障系统或机电设备），这是不正确的。产品规格或产品委员会应当对本说明的适用性给予一个明确的指示。实际上，100％ 的暂降（或中断）也未被指定。这是定义在产品规格或由“产品委员会”规定的。（见下节中的“产品委员会”及产品规格）

3）“X”是一个开放时间，它可以在产品说明书中给定。欧洲公用事业测量了在0.5至3000的周期间的暂降和短时中断，但小于50次的持续时间是最常见的。

4）任何持续时间，可适用于所有测试水平。再次指出，在项目1）和4）的结合给公司或进行测试留下了巨大的考验。为了回答是否某一电源可用于IEC 1000-4-11，2.0版应用程序要求用户首先指定它们想将IEC 1000-4-11，2.0版测试用于哪项产品。

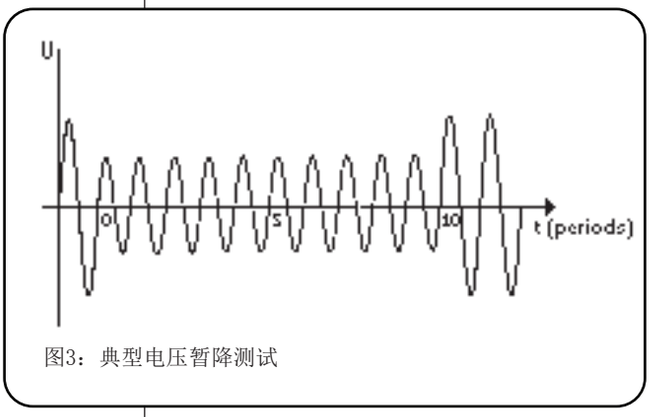


图3：典型电压暂降测试

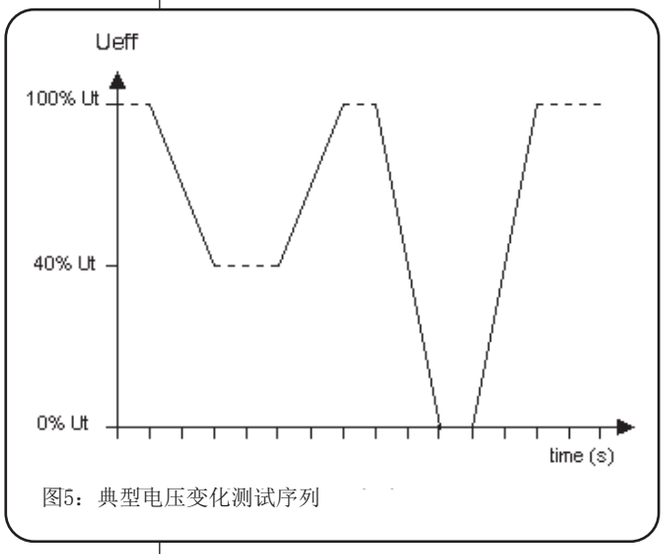


图5：典型电压变化测试序列

产品委员会

往往相同或类似产品的制造商会聚在一起共同决定哪些测试必须在某一类产品组运行；比如电器中的立体声系统。该行业集团将决定哪些测试是必要的，同时考虑到该产品将用于哪些环境以及产品的复杂程度。对于一个立体声系统的制造商来说，它们宣称它们的系统符合IEC 1000-4-11，2.0版的一系列测试，由行业组织定义，必须运行而且其结果必须是可以接受的（再次由行业组织或“产品委员会” 定义）。

产品规格

如果产品委员会没有明确哪些测试必须执行，那么就轮到制造商来定义产品规格的测试。为确保其完整性，测试应根据市场和用户需求来定义，而不是根据装置实际通过测试的组合。

注：电压下降到70％，持续10个周期。步进过零。

电压变化（可选）

这些测试考虑到在额定电压（UT）和变化电压之间的自定义转换。如前所述，它们是可选的，不是必需的（除非委员会确定的产品）。这部分的标准定义模拟了电

压变化，它需要在相对短的时间内进行，并可能会发生负载变化，或将能量存储在本地电网中。
首选电压、转换速率和持续时间如图4给出。电压的变化率应当是恒定的；但是，电压可能会加强。这些步骤应该发生在过零区间，并不得大于Ut的10%。Ut的1%的步骤也被视为一种恒定的电压变化。

注：图5显示了一个典型的电压变化序列。

注：图4中，X代表了大量开放时间，在产品规格中给定。同样，不仅这个测试是可选的，它还给公司或权威机构测试留下了很大余地。

执行IEC 1000-4-11测试，2.0版的测试条件

下面一节介绍了推荐的测试计划和测试报告。

1、准备测试的具体方案如下：
a）被测设备的类型。
b）关于连接的信息（插头终端等）和相应的线缆和外围设备。
c）设备输入功率端口。
d）被测设备的工作模式。
e）业绩标准。
f）设备的工作模式。
g）测试设置的说明。
记录每次测试性能的降低。监测设备应当能够够显示被测设备测试期间和测试后的工作模式的状态。每组测试之后，应当执行一个完整基本的检查。

2、气候条件应在以下范围：

温度：15-35°C；相对湿度：25-75%；大气压力：86-106千帕

3、电磁条件：

电磁条件须保证被测设备的正确操作，以免影响测试结果。

4、执行过程

在测试期间，测试电源电压应保持2%的精确性。测试生成器的过零控制必须具有±10°的精确性。

a）电压暂降和短时中断

被测设备的应当在3个被选择做暂降/中断序列和间隔时间中变换，每个测试间隔应不于10秒。每个典型的工作模式都应进行测试。电源电压的突然变化应发生在过零时，并吸取产品委员会或个别产品规格的观点。对于三相系统来说，相相测试是首选的。在某些情况下（三相仪表和三相供电设备），所有三相必须同时进行测试。当暂降和中断同时适用于所有三相时，过零条件将只能满足一个相位。

b）电压变化（可选）

被测设备的每个规定的电压变化应进行测试，对于最典型的工作模式来说每10秒进行3次。

5、测试结果和测试报告

测试结果基本上应该加注，并分类如下：

a）规格界限内正常性能。

b）临时降低或能够自我恢复的功能或性能的损耗。

c）临时降低或功能或性能的损耗，功能损坏或丢失可能造成设备成软件损坏或数据丢失。

d）功能损坏或丢失可能造成设备或软件损坏或数据丢失而造成。

被测设备不应成为危险或不安全因素，因为测试应用程序的结果已在标准中被定义。

标准没有定义通过或失败的标准。然而，

a）类是可以作为一个通过来定义，b）通常也理解为通过。即使c）也可以定义为通过，如果这是对这些非标准线路输入条件产品性能的定义方式。然而，就很难想到四）类，可不作为通过的考虑条件了。

由电压验证抗扰度的技术

测试发生器（交流电源源）需考虑的因素：

规格

输出电压：根据需要，±5%的负载变化（在不同输出电平范围中负载调整的要求）：

100%输出，0至16A均方根值，<5%。
80%输出，0至20A均方根值，<6%。
70%输出，0至23A均方根值，<7%。
40%输出，0至40A均方根值，<10%

输出电流能力：16 A均方根值。在Ut(每相)20 A均方根值的100%。在Ut 23 A均方根值的80%。在Ut 40 A均方根值的70%。在Ut的40%

（这是从标准的要求。如果被测设备不要求，不必提供这种电流能力）

峰值突入电流驱动能力：（不需要电压变化测试）不得由发生器限制。然而，需要不超过500A用于220-240V，和250A用于100-120V。

被测设备的突入电流应低于70%，可从交流电源中获取。突入电流可用变流器和存储示波器或适当的功率分析仪进行测试。

最坏的条件为90°或270°

规格续

过冲/下冲：
负载100欧姆<5%

电压上升/下降时间，瞬变：
负载100欧姆1至5微秒（这里的规格是1至5微秒，但是，电压变化规范为1或2秒以上，暂降和短时中断测试应该发生在过零区间，使上升/下降时间相对不重要，如果其他规范要求得到满足的话。）

相移：

0到360度电压暂降和中断的相位关系；电源频率：±10°（10°，是在50Hz560ms，这也说明了为什么上升时间规格必须小于5微秒）

输出阻抗：在转变时，阻抗的控制必须保持在较低水平

注：电源的某些特点不一定需要测试，例如峰值浪涌驱动能力（如果被测设备不要求的话）以及上升/下降时间。

加州仪器交流源，使用AMETEK可编程电源，一般会达到或超过IEC 1000-4-11，2.0版的测试应用需求。然而电源必须确定尺寸，使被测设备在电压降低的情况下可以引起足够电流。此外，一些电源要求-ODS选项以执行0.5个周期（0.5个周期的奇数倍数）的回动测试。

要确定正确的交流源以执行IEC 1000-4-11测试，2.0版需要以下基本信息：

a）稳态均方根值。被测设备额定输入电压时的电流。

b）额定输入电压时的峰值突入电流，和突入电流的持续时间。

c）哪些IEC 1000-4-11，2.0版的测试都将被执行。

d）其他信息，比如额定输入电压为70%和/或40%时的负载电流（检查设备而不是推断，这是明智的选择。许多设备将关闭约70%额定输入电压时关闭，因此，负载电流在40%时，可能为零）。

有了这个基本信息，AMETEK可编程电源应用工程师可以确定应用程序的最佳交流电源。

加州仪器 CTS系列 3.2

1250–15000 VA

150–300 V

0–37 A

IEC 一致性测试系统
1250-15000VA可编程交流与直流抗扰性一致性测试

- 完整的测试解决方案
  交流和直流产品的一致性和抗扰性测试的完整测试解决方案
- 单相与三相操作
  灵活易用
- PC总线直接访问
  提供高采样率和分辨率以供准确的测量和高速数据传输
- 基于PC的谐波及闪烁测试
  提供实时全彩数据显示更新和通过/失败的监测。
- 支持全球标准
  支持欧洲和日本标准
- 易于使用的界面
  提供IEC测试设定、数据分析、显示、微软Word测试报告和MS Excel格式的数据文件
- 高分辨率
  数据存储到磁盘以供后续的分析和报告
- 单步
  单步和快进记录测试数据的重放

集成系统

CTS是一个完整的，交钥匙式的一致性测试系统，用于EN IEC 1000-3-2(谐波)，EN IEC 1000-3-3(闪烁)和各种EN IEC 1000-4交流抗扰度测试。由一台交流电源，功率分析调节系统（PACS）和一台基于数据采集系统的计算机组成，CTS提供了一个完整的交钥匙式的解决方案用于IEC测试。在基于Windows™上的CTS软件的执行所有必要的IEC测试，并生成详细的测试报告。综合数据文件存储在磁盘上，以便后来的测试分析。

CTS系统可实现不同IEC标准的测试，包括修订案14，并且只需升级软件即可升级系统来测试未来的标准。

提供一个欧洲风格的交流插座在前面板或单相负载可轻松连接的后面板上。三相负载连接使用后面板。

覆盖 EN IEC 标准
以下测试可以使用基于CTS系统的iX系列执行：
EN 61000-3-2 谐波
EN 61000-3-3 闪烁
EN 61000-4-11电压暂降和中断(EOS 选件)
EN 61000-4-13 谐波和间谐波(要求选件-413)
EN 6100-4-17 直流纹波
EN 61000-4-14 电压波动
EN 61000-4-28 频率变化
EN 61000-4-29 直流暂降和中断(预兼容)

EN 61000-3-2 谐波
支持A、B、C、D、等级产品的电流谐波辐射部分的一致性测试，支持1998年和2001版（修订案14）的谐波标准测试，这两部测试标准内置的。

EN 61000-3-3 闪烁
在整个测试过程中闪烁PST和PLT结果实时显示。无须等待到整个测试完成才能知道被测物是通过还是失败。可编程和集总参考阻抗方法可用于闪烁测试。

EN 61000-4-11电压暂降
预一致性测试电压暂降和中断可用在绝大多数CTS系统中。对于完整的一致性测试解决方案来说，电子输出开关（选项-EOS1或-EOS3）可加在基于iX-CTS系统的。

EN 61000-4-13 谐间波
通过增加-413选件所有基于iX系列的CTS系统支持EN 61000-4-13谐间波标准检测。

其他 EN 61000-4 兼容性测试

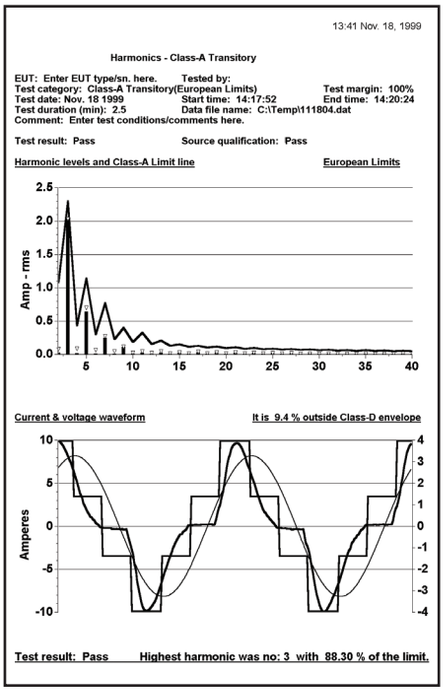
所有基于iX系列的CTS系统，支持抗扰度测试标准。

配置

CTS系统可用于单相和三相配置。单相电力配置范围从1250VA到5000VA。

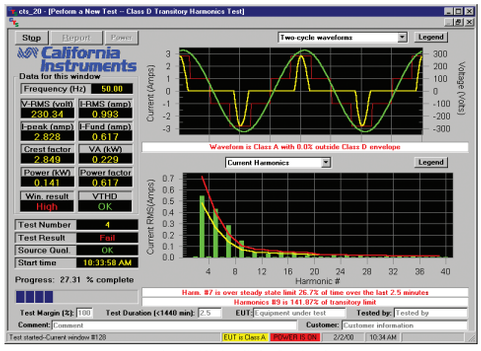
三相配置在230V时提供15千VA或每相18.5A。如果需要的话单相5001iX-CTS系统可以升级到三相系统。

只有CTS系统版本测量(100-CTS和300-CTS)可以添加到现有Californian Instruments的电源中。

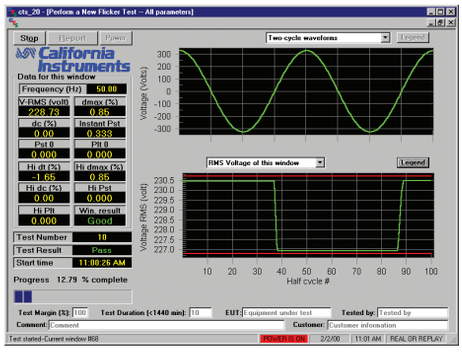


Detailed Test Reports and Data

欧洲电工技术标准化委员会- A14
CTS具有灵活的架构，允许用户选择测量为每次最近谐波进行修订。



电流谐波测试显示



实时闪烁测试显示

型号15003iX-CTS 15 kVA 三相测试系统

（带有机柜选件）

型号	输出功率	电源型号	无相位	EN61000-3测试	EN61000-4测试
100-CTS		n/a	1	√	
300-CTS		n/a	3	√	
1251RP-CTS	1250 VA	1251RP	1	√	
3001iX-CTS	3000 VA	3001iX	1	√	√
5001iX-CTS	5000 VA	5001iX	1	√	√
15003iX-CTS	15000 VA	15003iX	3	√	√

加州仪器 MX 兼容测试系统

高功率交流产品谐波与闪烁测试

30–90 kVA

150–300 V

0–62.5 A/Phase

引言

MX45/30-CTS系列是一个完整的，交钥匙式的用于EN IEC 61000-3-12（谐波），EN IEC 61000-3-11（闪烁）和各种EN IEC 1000-4交流兼容性测试系统。由一个交流电源，功率分析调节装置（PACS）和一台基于数据采集系统的计算机组成，CTS提供了一个完整的交钥匙式的解决方案用于IEC测试。在基于CTS软件的Windows™上执行所有必要的IEC测试，并生成详细的测试报告。综合数据文件存储在磁盘上，以便后来的测试分析。

CTS系统履行不同的IEC标准，包括新版A14，并提供了一个只需软件升级就可满足未来标准修改的路径。

三相负载连接使用后面板。

覆盖EN61000 标准
以下测试可以使用基于MX30/45的CTS系统：
EN 61000-3-12 谐波
EN 61000-3-11 闪烁 CTSH
EN 61000-3-2 谐波（选件）
EN 61000-3-3 闪烁（选件）
EN 61000-4-11预兼容
EN 61000-4-13 谐波和间谐波(要求选件-413)
EN 6100-4-17 直流纹波
EN 61000-4-14电压波动
EN 61000-4-28 频率变化
EN 61000-4-29 直流暂降和中断(预兼容)
EN 61000-3-12 谐波

完整一致性测试适用于电流谐波放射产品。支持2001年版（A14）谐波标准是内置的用于两类谐波标准的全面的一致性测试。

EN 61000-3-11闪烁

闪烁PST和PLT结果实时显示在整个测试过程中。无须等待到整个测试完成才能知道被测物是通过还是失败。提供一个Z测试参考阻抗给IEC 61000-3-11闪烁测试(-CTSH)和一个Z参考(OMNI-3-37MX)给IEC 61000-3-3闪烁测试(-CTSL)。

配置

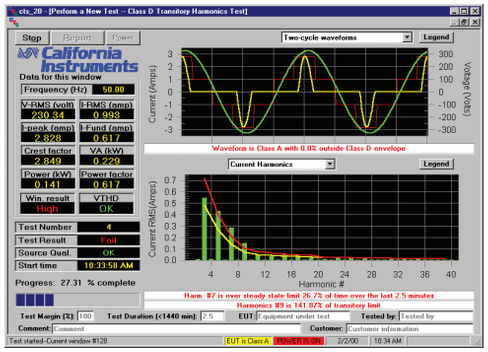
MX45/30-CTS系统可与闪烁参考阻抗用于IEC61000-3-11(-CTSH)或IEC 61000-3-3（-CTSL）。阻抗系统和高低功率软件都是可用的（-CTSHL）。明确说明，加州仪器提供该测试系统计算机需要的A/D卡。（选项CIC-P）

欧洲电工技术标准化委员会- A14

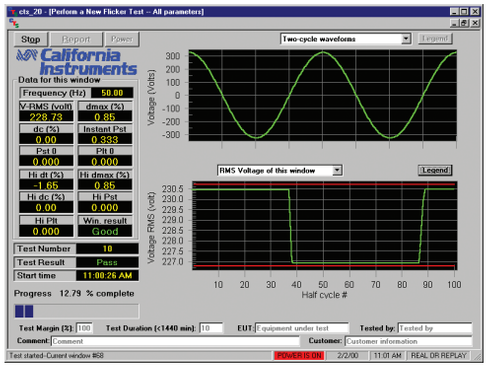
MX45-CTS具有灵活的架构，允许用户选择最近谐波进行修订，或以前的标准。

MX 兼容测试系统

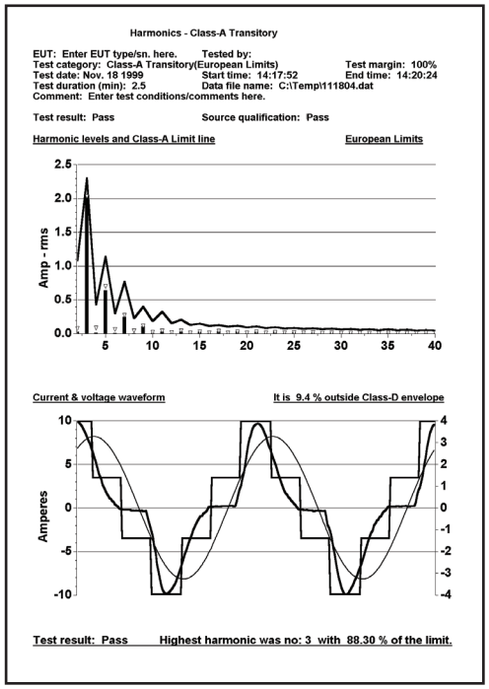
MX45-CTS 系列型号			
型号	说明	闪烁阻抗	软件
MX45-CTSH	IEC 61000-3-11/12 谐波和闪烁测试系统	OMNI-3-75	CTSMXH
MX45-CTSL	IEC 61000-3-2/3 谐波和闪烁测试系统	OMNI-3-37MX	CTSMXL
MX45-CTSHL	完整的谐波和闪烁测试系统	OMNI-3-37MX OMNI-3-75	CTSMXL CTSMXH



电流谐波测试显示



实时闪烁测试显示



详细测试报告与数据

交流/直流
电子负载

说明

直流电子负载的选择

介绍

电子负载有各种各样的应用，范围从功率转换器测试到电流调制。使用电子负载能测试从转换器、逆变器和不间断电源到化学电源如电池和燃料电池等大范围的电源。它们易于使用，当需要可变负载时，能提供很多比电阻更高的能力。对于电池测试，能提供恒定的负载，与电阻负载相比，能在很大程度上减少测试时间。电子负载也能模拟设备的各种电力状态，如手持式设备，可能有休眠、电力保存和满电模式。它们也代表了一种复杂的电子负载，更接近地模拟真实的电源用电环境。调制使用改善了通过提供比标准电源具有更快速瞬态响应的程控电源的性能。在第9页的文章《选择直流电源应考虑的问题》中讲述了这方面应用的更多细节。

转换器/逆变器测试：电子负载提供十分快捷的方法测试所有类型的DC-DC、AC-DC 和DC-AC转换器。在实验室或生产环境中能快速地测试负载调整率、过流保护、噪音测试（适当过滤）和过功率保护。也可利电子负载工作范围的灵活性快速地验证电源额定功率。

不间断电源测试：全面测试一个不间断电源需要交流源、直流源、直流负载和交流负载。直流负载用于测试不间断电源的备用电池和充电器，而交流负载用于测试不间断电源的基本输出。在后者的应用中，纯正弦波电流波形和高峰值因数波形都是需要的。高峰值因数波形模拟计算机和服务器里常用的开关电源的功率情况。

电池测试：电子负载能用于直接测试电池的容量。这时电子负载处在恒定功率模式（CP）下电池电压降低时保证不变的恒定消耗。电子负载也能用于电池作为充电/放电循环的部分功能的测试中。

电子负载的通常应用是电池控制器的发展和测试，通过恒定的驱动去寻找用于手持应用和混合车辆、电池控制器开发和测试的高能源密度电池。当放电特征限定到特定的电池设计和/或充电状态时，这种应用的基本要求是负载能在运行时能够快速改变的能力。

电子负载分级

基本原理

电子负载根据电压/电流和额定功率分级。相比于典型的只需要知道最大电压和电流的电源，所有的电子负载都有一个功率限制。因此，用户必须知道同步电压和电流以确保应用不会损坏负载。每个负载都有它的功率曲线（图1），所有的工作点都必须在曲线范围内。

例如，当测试12V/30A的电源时，了解实际运行情况是重要的。在很多情况下，供电从不在12V和30A情况下运行，但可以在12V/5A和随后的3V/30A情况下运行。因此，与其用360W或更大的电子负载，不如用90W或大一点的负载就足够了。

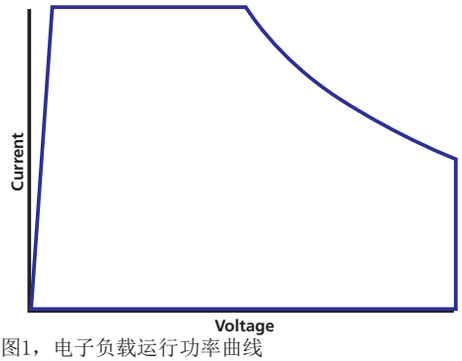


图1，电子负载运行功率曲线

负载作为一个调节器，当用作快速电流调节器以提高电源性能时，会产生一个符合负载大小的特设情况。在这种情况下，仅需要电源额定功率的一小部分。当电流被调整到它的最大值，负载两端的电压将会变为最小值（1-2V），当电流被“调节”到关闭状态，就没有输出功率（但电压将是最大值）。一般情况下，虽然必需注意最大电压和额定电流，但如果调节过程为电流从0到最大值，负载功率的大小为（1/4）×工作电压×工作电流。最大功率在电流从低到高的过渡过程中产生，大约在最大工作电流和电压的一半处。

动态测试

所有电子负载都能快速地在两个状态之间产生脉冲电流。这样就能模拟设备的睡眠和满功率模式。显然，用户能定义这两种电流状态、每个状态的时间和状态转换速度。典型的负载，如SL系列，能在50微秒（20kHz）的时间内产生脉冲。

低电压测试

在描述燃料电池特征和计算机电压调节器中，常进行低电压测试。所有电子负载要求以最小的电压使用全部功能。这种情

况在功率曲线上电流最大而电压不为0的地方出现。电流最大时，最小电压明显<1V。市场上的主流负载的工作电压将低于这个电压，但不必要完全达到额定电流。SL系列在满电流时有很好的低电压性能，低到0.6-0.8V。如果要求工作电压比这个电压低（由于电源电压低或由于布线电阻导致电源电压压降减小），有两种解决方案：串联一个电源使负载端电压升高至负载工作电压，或使用更高额定电流的负载。对于固定的负载，第一种方案效果好，并已被一些负载制造商集成到负载中。然而，这个方案的成本相对高，在瞬态条件下也有技术争议。电源必需支持满额定电流输出，而电压仅为1到3V，仅足以把电压提高到完全进入负载的功率曲线内的程度。无论是集成还是独立的装备，电源的供给明显比负载要求的慢得多。在脉冲调制或其它负载变化的测试中，电源供给跟不上瞬态的要求。

第二种方案是选择一个比要求有更高额定电流的负载。例如，SLH-60-120-600负载将吸收120A@0.8V。在特殊的应用中，电源工作在1V，布线损失0.3V，负载的实际输入电压是0.7V。在这个电压下，负载会吸收0.7÷0.8×120A=105A。然而，如果选择SLH-60-240-1200负载，同样完全输入0.8V，会引出210A的负载。这种方法保持了负载完全的可编程性和带宽。

运行模式

在最常见的使用中（调节器应用除外），负载不是用电阻（CR模式）就是恒定电流（CC模式）。CR模式在现存的系统中用作简单的替代，CC模式是电子负载最常见的应用，它允许负载模拟适用不同电源的复杂电子系统。

基于这些模式（睡眠、部分功能、全部功能或无线设备不同的发射功率）描述和画出恒定电流。恒定电压模式（CV模式）用于测试电流源、燃料电池和电池充电器。对于电池充电器，用它替换实际电池，用几秒时间就能完成测试，而真正的电池要用几小时测试。负载的电压取点是按顺序模拟电池充电的不同状态，因此产生不同电压。恒功率模式（CP）是一个稍新的运行模式，它最常用于电池和燃料电池的测试以决定“存储”容量。

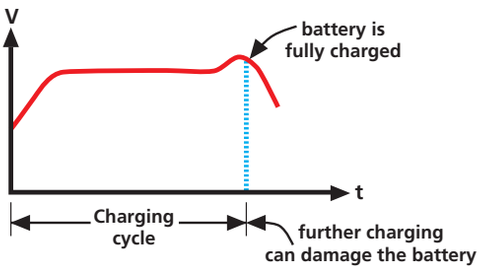


图2：电池充电预测. 电子负载能沿着曲线测试各点以快速核实电池充电器的正确的运作

其它考虑

虽然主要使用的负载是直流，有很多的应用要求快速的、随机的斜率或在直流最大值处的交流信号。在可再充电电池控制器、燃料电池和磁铁控制的发展阶段，这些是典型的。这些应用要求电子负载具有高带宽和产生任意波形两方面的能力。SL负载有20kHz的全带宽幅度，跨过所有直流模式，且对于在直流上取点的小信号交流能高达40-50kHz。通过根据这个波形设计的任意波形发生器或信号发生器能模拟控制驱动这些频率。在电池控制器中，电子负载并联到电源以模拟可以在真正的控制器在硬件回路系统(HIL)的应用中能看到的充电过程。在燃料电池测试中，高频率、低振幅电流能被用于电化学阻抗波谱学以描述电池的阻抗。

其它特征也可能是重要的，依赖于用户的控制方法和监视要求。电流输出监视能显示宝贵的特征以简化和减小观看波形的成本。这些输出典型地提供0-10V的输出参考，能直接输入到示波器，不再需要独立的电流分流器。可编程次序提供方法去模拟对于计算机控制来说必需要用计算机产生精确的步聚次数的复合测试条件。对于更大的程序和普通的用以太网在一定范围连接的工作站来说，通常通过RS-232或GPIB进行计算机控制。

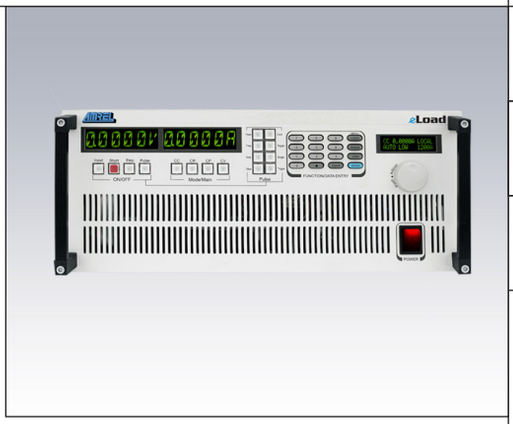
总结

电子负载在电力行业的广阔范围内有各种各样的应用。对于正确选择负载，最重要的是考虑负载的要求。通过确保所有测试条件都落在功率曲线范围内，负载选择可以简单化。其它考虑包括负载带宽、运行模式、模拟输入和输出、次序和计算机控制。进行正确的选择，电子负载将更加灵活的对电阻提供容易的替换，并改善真实情况与电子器件的相互关系。

AMREL eLoad PLA系列

风冷型可编程直流电子负载

- 型号齐全：800W - 7.5kW（最高提供250k功率，详情请联系厂家）
- 独有的电压型号：10V - 1200V
- 一机多用：多种电压、电流、电阻和功率范围可选
- 直观的前面板控制：运行序列、触发器、恒流恒功率模式切换



800 W–7.5 kW

10–1200 Vdc

10–1500 Adc

~	95	240 VAC

GPIB RS232 ETHERNET USB

传统直流电子负载设备体积庞大，大部分只提供标准电压、电流和功率等级。在自动测试设备行业中，机架区空间十分宝贵，而且随着技术日新月异，应用需求日益多样化。

AMREL PLA系列风冷型直流电子负载拥有目前市面上最小的体积、最高的功率密度，最多的电流等级和种类最齐全的高压型号。此外，还可提供定制型号以满足您的个性化应用需求。

主要特点

免开盖自动校准

有了eLoad系列，用户不必再将设备返厂校准或为了调整电位计而拆卸太多螺钉。只要遵照前面板提示的AMREL校准程序，您就可以使设备很快地恢复运行（需要某些电子测试设备）。这样既几乎避免了停产，又省去了返厂运费。

FET隔离保护

为确保PLA系列的可靠性，AMREL还增加了FET隔离保护设计。一台可编程电子负载可能包含许多并联的FET，当其中一个短路后就会造成级联失效。AMREL的保护设计可以隔离失效部分，保护其余部件不受影响，提高了系统对严重失效的保护水平。FET隔离保护功能可以缩短平均恢复时间 (MTTR)，使电子负载迅速恢复全面运行。

超低电压运行

PLA设计上允许可编程电子负载在接近0.1V的电压水平运行。在一般情况下，它可以在不足最大额定电压1%的电压下消耗满额电流。例如在60V，1500A型号可以在0.6V下工作，但仍消耗满额电流。

PLA系列：产品规格

PLA选型指南

型号	电流 / 电压	5A	12A	15A	20A	30A	50A	60A	75A	100A	120A	150A	200A	240A	300A	360A	400A	500A	600A	800A	1000A	1200A	1500A
PLA800	60V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	120V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	400V	■	■	■	■	■	■																
	600V	■	■	■	■	■																	
	800V	■	■	■																			
	1000V	■																					
PLA1.5K	60V					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	120V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	400V	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
	600V	■	■	■	■	■	■	■															
	800V	■	■	■	■	■																	
	1000V	■	■																				
PLA2K	60V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	120V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
	400V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■													
	800V	■	■	■	■	■																	
	1000V	■	■	■																			
PLA2.5K	60V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	120V					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	400V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■												
	800V	■	■	■	■	■	■																
	1000V	■	■	■	■																		
PLA3K	60V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	120V					■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	400V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	800V	■	■	■	■	■	■																
	1000V	■	■	■	■	■																	
PLA4K	60V									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	120V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	400V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	600V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■										
	800V	■	■	■	■	■	■	■	■														
	1000V	■	■	■	■	■																	
PLA5K	60V									■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	120V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	400V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	600V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■									
	800V		■	■	■	■	■	■	■	■													
	1000V	■	■	■	■	■	■																
PLA6K	60V										■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	120V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	400V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	600V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■								
	800V		■	■	■	■	■	■	■	■	■												
	1000V	■	■	■	■	■	■	■															
PLA7.5K	60V											■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	120V								■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	400V				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	600V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
	800V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■											
	1000V	■	■	■	■	■	■	■	■														

PLA系列：产品规格

一般参数							
型号	输入功率(MAX)	电压 (V) (MAX)	电流 (A) (MAX)	CR低量程 (min) Ω	CR高量程 (max) Ω	Vmin（在Imax时）	尺寸
PLA800-60-300	800W	60	300	0.0125	200	0.75	2U, 21"D
PLA800-120-150	800W	120	150	0.0150	800	1.8	2U, 21"D
PLA800-400-50	800W	400	50	0.0068	8000	2.7	2U, 21"D
PLA800-600-30	800W	600	30	0.0130	20000	7.8	2U, 21"D
PLA800-800-15	800W	800	15	0.0049	53333.3	3.9	2U, 21"D
PLA800-1000-5	800W	1000	5	0.0050	200000	5	2U, 21"D
PLA1.5K-60-600	1.5KW	60	600	0.0125	100	0.75	2U, 21"D
PLA1.5K-120-300	1.5KW	120	300	0.0150	400	1.8	2U, 21"D
PLA1.5K-400-100	1.5KW	400	100	0.0068	4000	2.7	2U, 21"D
PLA1.5K-600-60	1.5KW	600	60	0.0130	10000	7.8	2U, 21"D
PLA1.5K-800-30	1.5KW	800	30	0.0049	26666.7	3.9	2U, 21"D
PLA1.5K-1000-12	1.5KW	1000	12	0.0060	83333.3	6	2U, 21"D
PLA2K-60-600	2KW	60	600	0.0100	100	0.6	3U, 25.5"D
PLA2K-120-400	2KW	120	400	0.0150	300	1.8	3U, 25.5"D
PLA2K-400-150	2KW	400	150	0.0068	2666.7	2.7	3U, 25.5"D
PLA2K-600-100	2KW	600	100	0.0140	6000	8.4	3U, 25.5"D
PLA2.5K-60-1000	2.5KW	60	1000	0.0100	60	0.6	3U, 25.5"D
PLA2.5K-120-600	2.5KW	120	600	0.0150	200	1.8	3U, 25.5"D
PLA2.5K-400-200	2.5KW	400	200	0.0068	2000	2.7	3U, 25.5"D
PLA2.5K-600-120	2.5KW	600	120	0.0130	5000	7.8	3U, 25.5"D
PLA3K-60-1000	3KW	60	1000	0.0100	60	0.6	3U, 25.5"D
PLA3K-120-800	3KW	120	800	0.0133	150	1.6	3U, 25.5"D
PLA3K-400-300	3KW	400	300	0.0068	1333.3	2.7	3U, 25.5"D
PLA3K-600-150	3KW	600	150	0.0120	4000	7.2	3U, 25.5"D
PLA3K-800-50	3KW	800	50	0.0031	16000	2.5	3U, 25.5"D
PLA3K-1000-30	3KW	1000	30	0.0060	33333.3	6	3U, 25.5"D
PLA4K-60-1200	4KW	60	1200	0.0100	50	0.6	4U, 25.5"D
PLA4K-120-1000	4KW	120	1000	0.0150	120	1.8	4U, 25.5"D
PLA4K-400-360	4KW	400	360	0.0068	1111.1	2.7	4U, 25.5"D
PLA4K-600-200	4KW	600	200	0.0130	3000	7.8	4U, 25.5"D
PLA5K-60-1200	5KW	60	1200	0.0100	50	0.6	4U, 25.5"D
PLA5K-120-1200	5KW	120	1200	0.0150	100	1.8	4U, 25.5"D
PLA5K-400-400	5KW	400	400	0.0070	1000	2.8	4U, 25.5"D
PLA5K-600-240	5KW	600	240	0.0130	2500	7.8	4U, 25.5"D
PLA5K-800-100	5KW	800	100	0.0045	8000	3.6	4U, 25.5"D
PLA5K-1000-50	5KW	1000	50	0.0060	20000	6	4U, 25.5"D
PLA6K-60-1500	6KW	60	1500	0.0100	40	0.6	6U, 25.5"D
PLA6K-120-1500	6KW	120	1500	0.0150	80	1.8	6U, 25.5"D
PLA6K-400-500	6KW	400	500	0.0075	800	3	6U, 25.5"D
PLA6K-600-300	6KW	600	300	0.0140	2000	8.4	6U, 25.5"D
PLA7.5K-60-1500	7.5KW	60	1500	0.0100	40	0.6	6U, 25.5"D
PLA7.5K-120-1500	7.5KW	120	1500	0.0150	80	1.8	6U, 25.5"D
PLA7.5K-400-600	7.5KW	400	600	0.0068	666.7	2.7	6U, 25.5"D
PLA7.5K-600-400	7.5KW	600	400	0.0140	1500	8.4	6U, 25.5"D
PLA7.5K-800-150	7.5KW	800	150	0.0045	5333.3	3.6	6U, 25.5"D
PLA7.5K-1000-75	7.5KW	1000	75	0.0060	13333.3	6	6U, 25.5"D

备注：可提供更高的功率。请联系当地经销商了解PLA选项或PLW水冷型产品。

选项
I = 隔离模拟编程
E= 以太网(10/100 Lan)&USB 2.0接口
-XX=超低量程（xx=超低电流等级）

PLA系列：产品规格

800 W–7.5 kW

恒阻模式						
型号	CRH量程Ω		CRM量程Ω		CRL量程Ω	
	Rmin	Rmax	Rmin	Rmax	Rmin	Rmax
PLA800-60-300	2.0	200	0.2	50	0.0025	0.20
PLA800-120-150	8.0	800	0.8	200	0.0120	0.80
PLA800-400-50	80.0	8000	8.0	2000	0.0540	8.00
PLA800-600-30	200.0	20000	20.0	5000	0.2600	20.00
PLA800-800-15	533.3	53333.3	53.3	13333.3	0.2600	53.33
PLA800-1000-5	2000.0	200000	200.0	50000	1.0000	200.00
PLA1.5K-60-600	1.0	100	0.1	25	0.0013	0.10
PLA1.5K-120-300	4.0	400	0.4	100	0.0060	0.40
PLA1.5K-400-100	40.0	4000	4.0	1000	0.0270	4.00
PLA1.5K-600-60	100.0	10000	10.0	2500	0.1300	10.00
PLA1.5K-800-30	266.7	26666.6	26.6	6666.6	0.1300	26.67
PLA1.5K-1000-12	833.3	83333.3	83.3	20833.3	0.5000	83.33
PLA2K-60-600	1.0	100	0.1	25	0.0010	0.10
PLA2K-120-400	3.0	300	0.3	75	0.0045	0.30
PLA2K-400-150	26.7	2666.6	2.6	666.6	0.0180	2.67
PLA2K-600-100	60.0	6000	6.0	1500	0.0840	6.00
PLA2.5K-60-1000	0.6	60	0.06	15	0.0006	0.06
PLA2.5K-120-600	2.0	200	0.2	50	0.0030	0.20
PLA2.5K-400-200	20.0	2000	2.0	500	0.0135	2.00
PLA2.5K-600-120	50.0	5000	5.0	1250	0.0650	5.00
PLA3K-60-1000	0.6	60	0.06	15	0.0006	0.06
PLA3K-120-800	1.5	150	0.15	37.5	0.0020	0.15
PLA3K-400-300	13.3	1333.3	1.3	333.3	0.0090	1.33
PLA3K-600-150	40.0	4000	4.0	1000	0.0480	4.00
PLA3K-800-50	160.0	16000	16.0	4000	0.0500	16.00
PLA3K-1000-30	333.3	33333.3	33.3	8333.3	0.2000	33.33
PLA4K-60-1200	0.5	50	0.05	12.5	0.0005	0.05
PLA4K-120-1000	1.2	120	0.12	30	0.0018	0.12
PLA4K-400-360	11.1	1111.1	1.1	277.7	0.0075	1.11
PLA4K-600-200	30.0	3000	3.0	750	0.0390	3.00
PLA5K-60-1200	0.5	50	0.05	12.5	0.0005	0.05
PLA5K-120-1200	1.0	100	0.1	25	0.0015	0.10
PLA5K-400-400	10.0	1000	1.0	250	0.0070	1.00
PLA5K-600-240	25.0	2500	2.5	625	0.0325	2.50
PLA5K-800-100	80.0	8000	8.0	2000	0.0360	8.00
PLA5K-1000-50	200.0	20000	20.0	5000	0.1200	20.00
PLA6K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0004	0.04
PLA6K-120-1500	0.8	80	0.08	20	0.0012	0.08
PLA6K-400-500	8.0	800	0.80	200	0.0060	0.80
PLA6K-600-300	20.0	2000	2.00	500	0.0280	2.00
PLA7.5K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0004	0.04
PLA7.5K-120-1500	0.8	80	0.08	20	0.0012	0.08
PLA7.5K-400-600	6.7	666.6	0.67	166.6	0.0045	0.67
PLA7.5K-600-400	15.0	1500	1.50	375	0.0210	1.50
PLA7.5K-800-150	53.3	5333.3	5.33	1333.3	0.0240	5.33
PLA7.5K-1000-75	133.3	13333.3	13.33	3333.3	0.0800	13.33

恒阻模式			
瞬态时间范围：CRM/CRH	和CC模式相同	温度系数：CRM/H	最小电阻的300 ppm/ ° C
瞬态时间范围：CRL	和CV模式相同	温度系数：CRL	最大电阻的300 ppm/ ° C

恒阻模式 - 编程：CR分辨率*2 - 额定值的1/16000

*1除特别说明外，所有参数均在25° C室温环境下测得　　*2 瞬态模式参数必须乘以2

PLA系列：产品规格

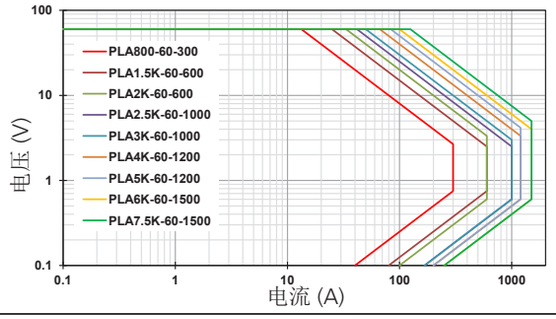
恒压模式	
CV高量程	(0-V) V
CV中量程	0 - (V / 2) V
CV低量程	0 - (V/ 10) V
温度系数	额定电压的100 ppm / ° C
瞬态时间范围	
快频带（默认，Osc1）	0.500 ~ 51.19 ms
慢频带 (Osc2、Osc3)	0.500 ~ 511.9 ms
CV分辨率*2	额定电压的1/16000
CV精度*2 （CVH、CVM、CVL）	0.05% +/- (0.1% x Vmax) V
显示参数	
CV分辨率	额定电压的1/16000
CV精度 （CVH、CVM、CCL）	0.05% +/- (0.1% x V) V

恒功率模式	
CP高量程	(0-P)W
CP中量程	0 - (P/10) W@直流输入电流≤(I/Z) A
CP低量程	0 - (P/10) W @ 直流输入电流≤ (I/10) A
瞬态时间范围	和CC模式相同
温度系数	额定功率的300 ppm / ° C
恒功率模式：编程	
CP高量程精度*2	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (I/20) A，输入电压 > (V/10) V
CP中量程	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (I/100) A，输入电压 > (V/10) V
CP低量程	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (1/1000) A，输入电压 > (V/5) V
编程	CP分辨率*2 - 额定功率的1/16000
恒流模式	
CC高量程	0 - I A
CC中量程	0 - (I/2) A
CC低量程	0 - (I/10) A
瞬态时间范围	
快频带（默认值，Osc1）	0.050 ~ 51.19 ms
慢频带（Osc2,Osc3）	0.500 ~ 511.9 ms
温度系数	额定电流的100ppm / ° C
恒电流模式：编程	
CC分辨率*2	额定电流的1/16000
CC高量程精度*2 LHM	0.05% +/- (Ix0.1%) A
恒阻模式	
瞬态时间范围：CRM/CRH	和CC模式相同
瞬态时间范围：CRL	和CV模式相同
温度系数：CRM/H	最小电阻的300 ppm / ° C
温度系数：CRL	最大电阻的300 ppm / ° C
恒阻模式：编程	
CR分辨率*2	额定值的1/16000

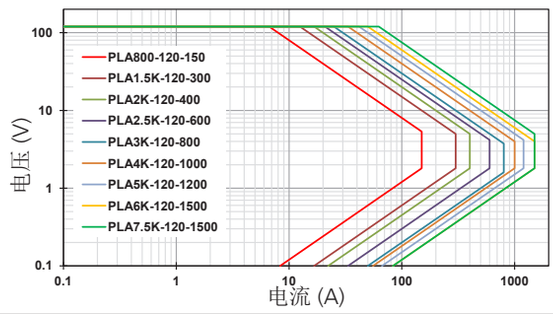
外部编程模式	
监测输出信号	0到满量程时为0 - 10V
VMON精度	0.10% +/- (Vx0.1%) V
IMON精度	0.10% +/- (Ix0.1%) A
模拟编程	0 - 10V输入产生0至任何模式下的所选满量程负载
精度	和内部± 0.1%额定值相同
输入阻抗	200 k Ω ± 1 %
带宽 (-3dB)	受内部瞬态时间限制
远程接口	GPIB / RS-232 / ETHERNET / USB
可编程保护	
功率 (OPP)	
范围	(Px1.05/800) ~ (Px1.05) W
分辨率	(Px1.05/8000) W
精度	0.50% +/- (P x 21 / 8000) W
电压 (OVP)	
范围	(Vx1.05/1600) ~ (Vx1.05) V
分辨率	(Vx1.05/16000) V
精度	0.20% +/- (Vx1.05/800) V
电流(OCP)	
范围	(Ix1.05/1600) ~ (Ix1.05) A
分辨率	(Ix1.05/16000) A
精度	0.20% +/- (Ix1.05/800) A
欠压锁定（UVL）	
模式	开启输入/连续
范围	输入打开1连续 (V/4000*3～Vmax)V
分辨率	(V/4000) V
精度	2.50% +/- (V/800) V
抗振荡	默认/ Osc1/Osc2/ Osc3/禁用
保护	
过功率 (OP)	(Px1.05) +/- (Px0.02) W
过压 (OV)	(Vx1.05) +/- (Vx0.02) V
过流 (OC)	(Ix1.1) +/- (Ix1.1x0.01/1.05) A
过温 (OTP)	90.00 +/- 5.000 ° C
反向最大电流 (RCP)	(Ix1.1) A
短路最大电流	(Ix1.02) A
远程禁止 (RI)	短路
故障指示	单刀双掷继电器（30Vdc/0.5A或125Vac/0.25A）
一般参数	
交流输入	95~240 Vac 48~62 Hz
高温减额	(-)1.67%额定功率/ ° C
运行温度	5 ° C ~ 40 ° C
瞬态模式	
频率范围	0.100 - 10,000 Hz
占空比范围	1.000 - 100.0%
瞬态时间精度	最小时间的10.0%+/-50%
电解质强度	
初级电路对机箱	1500 Vac，1分钟
初级电路对负载端子	1500 Vac，1分钟
负载端子对机箱	1500 Vac，1分钟

PLA系列：运行曲线

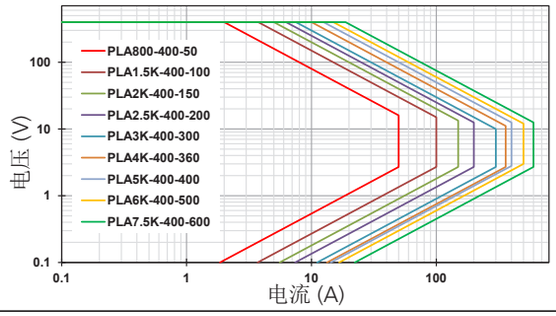
PLA 800W - 7.5kW 60V运行曲线



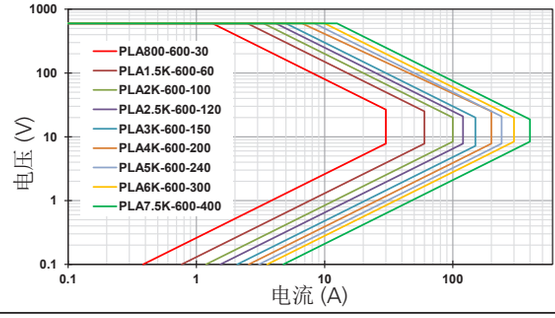
PLA 800W - 7.5kW 120V运行曲线



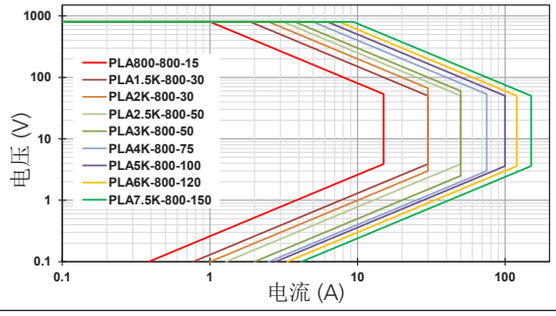
PLA 800W - 7.5kW 400V运行曲线



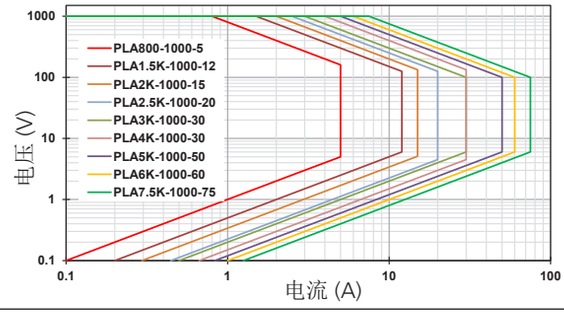
PLA 800W - 7.5kW 600V运行曲线



PLA 800W - 7.5kW 800V运行曲线



PLA 800W - 7.5kW 1000V运行曲线

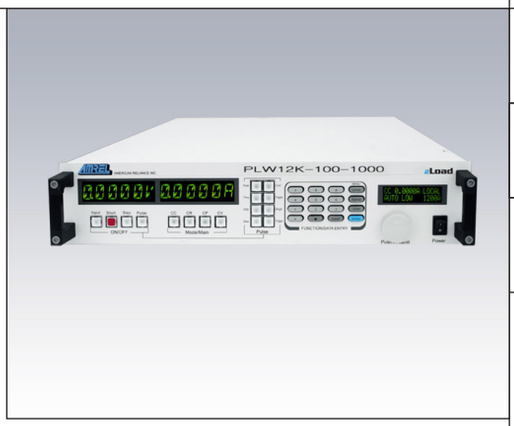


备注

AMREL eLoad PLW系列

水冷型可编程直流电子负载

- 型号齐全：6kW、9kW、12kW、18kW、24kW、36kW，也可提供36kW - 250kW的其他标准型号
- 标准额定电压
60V、120V、400V、600V、800V和1000V
- 外形超紧凑，占用空间少，是业内最高的功率密度之一（2U，18kW）
- 防结露：带有智能全集成温控回路和电磁阀
- 标配LabWindows和LabVIEW驱动程序，支持SCPI指令集



传统直流电子负载设备体积庞大，大部分只提供标准电压、电流和功率等级。在自动测试设备行业中，机架区空间十分宝贵，而且随着技术日新月异，应用需求日益多样化。

AMERL PLW系列水冷型直流电子负载可以定制，以满足您特定的应用需求。该系列还提供了一个独特的冷凝保护设计，最高功率密度和额定电流，以及市场上最广泛选择的高电压机型。

主要特点

免开盖自动校准

有了eLoad系列，用户不必再将设备返厂校准或为了调整电位计而拆卸过多螺钉。只要遵照前面板提示的AMREL校准程序，您就可以使设备很快地恢复运行（需要某些电子测试设备）。这样既几乎避免了停产，又省去了返厂校准的运费。

FET隔离保护

为确保PLW系列的可靠性，AMREL还增加了FET隔离保护设计。一台可编程电子负载可能包含许多并联的FET，当其中一个短路后就会造成级联失效。AMREL的保护设计可以隔离失效部分，保护其余部件不受影响，提高了系统对严重失效的保护水平。FET隔离保护功能可以缩短平均恢复前时间 (MTTR)，使电子负载迅速恢复全面运行。

超低电压运行

PLW设计上允许可编程电子负载在接近0.1V的电压水平运行。在一般情况下，它可以在不足最大额定电压1%的电压下消耗满额电流。例如在60V，1500A型号可以在0.6V下工作，但仍消耗满额电流。

6–250 kW

60–1200 Vdc

10–5000 Adc

~		95-240 VAC

ETHERNET GPIB USB RS232

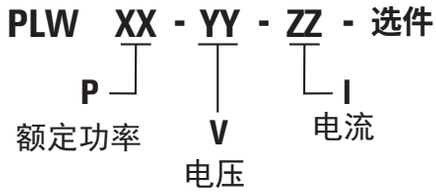
PLW系列：产品规格

PLW选型指南

型号	电压 \ 电流	15A	25A	30A	40A	50A	75A	100A	150A	200A	300A	400A	600A	800A	1000A	1200A	1500A
PLW6K	60V							■	■	■	■	■	■	■	■		
	120V					■	■	■	■	■	■	■	■				
	400V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
	600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■							
	800V	■	■														
	1000V	■	■														
PLW9K	60V								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	120V						■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	400V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	600V	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■						
	800V	■	■	■	■												
	1000V	■	■	■	■												
PLW12K	60V									■	■	■	■	■	■	■	■
	120V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	400V			■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	600V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■					
	800V	■	■	■	■	■											
	1000V	■	■	■	■	■											
PLW18K	60V										■	■	■	■	■	■	■
	120V								■	■	■	■	■	■	■	■	■
	400V					■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	600V		■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	■				
	800V		■	■	■	■	■										
	1000V		■	■	■	■	■										
PLW24K	60V											■	■	■	■	■	■
	120V									■	■	■	■	■	■	■	■
	400V						■	■	■	■	■	■	■	■	■	■	
	600V				■	■	■	■	■	■	■	■	■	■			
	800V			■	■	■	■	■									
	1000V		■	■	■	■	■	■									
PLW36K	60V												■	■	■	■	■
	120V										■	■	■	■	■	■	■
	400V							■	■	■	■	■	■	■	■	■	■
	600V						■	■	■	■	■	■	■	■	■		
	800V					■	■	■	■								
	1000V				■	■	■	■	■								

PLW系列：产品规格

一般参数							
型号	功率 (W)	电压 (Vdc)	电流 (Adc)	CR低量程 (min) Ω	CR高量程 (max) Ω	Vmin（在Imax时	尺寸（高度、深度）
PLW6K-60-1000	6000	60	1000	0.0150	60	0.9	2U, 27.5"D
PLW6K-120-600	6000	120	600	0.0125	200	1.5	2U, 27.5"D
PLW6K-400-300	6000	400	300	0.0090	1333.3	3.6	2U, 27.5"D
PLW6K-600-200	6000	600	200	0.0200	3000	12	2U, 27.5"D
PLW6K-800-25	6000	800	25	0.0075	32000	6	2U, 27.5"D
PLW6K-1000-25	6000	1000	25	0.0060	40000	6	2U, 27.5"D
PLW9K-60-1500	9000	60	1500	0.0150	40	0.9	2U, 27.5"D
PLW9K-120-1000	9000	120	1000	0.0125	120	1.5	2U, 27.5"D
PLW9K-400-400	9000	400	400	0.0090	1000	3.6	2U, 27.5"D
PLW9K-600-300	9000	600	300	0.0200	2000	12	2U, 27.5"D
PLW9K-800-40	9000	800	40	0.0075	20000	6	2U, 27.5"D
PLW9K-1000-40	9000	1000	40	0.0060	25000	6	2U, 27.5"D
PLW12K-60-1500	12000	60	1500	0.0125	40	0.75	2U, 27.5"D
PLW12K-120-1200	12000	120	1200	0.0130	100	1.56	2U, 27.5"D
PLW12K-400-600	12000	400	600	0.0090	666.6	3.6	2U, 27.5"D
PLW12K-600-400	12000	600	400	0.0200	1500	12	2U, 27.5"D
PLW12K-800-50	12000	800	50	0.0075	16000	6	2U, 27.5"D
PLW12K-1000-50	12000	1000	50	0.0060	20000	6	2U, 27.5"D
PLW18K-60-1500	18000	60	1500	0.0100	40	0.6	2U, 27.5"D
PLW18K-120-1500	18000	120	1500	0.0125	80	1.5	2U, 27.5"D
PLW18K-400-800	18000	400	800	0.0090	500	3.6	2U, 27.5"D
PLW18K-600-600	18000	600	600	0.0200	1000	12	2U, 27.5"D
PLW18K-800-75	18000	800	75	0.0075	10666.6	6	2U, 27.5"D
PLW18K-1000-75	18000	1000	75	0.0060	13333.3	6	2U, 27.5"D
PLW24K-60-1500	24000	60	1500	0.0075	40	0.45	4U, 27.5"D
PLW24K-120-1500	24000	120	1500	0.0100	80	1.2	4U, 27.5"D
PLW24K-400-1200	24000	400	1200	0.0090	333.3	3.6	4U, 27.5"D
PLW24K-600-800	24000	600	800	0.0200	750	12	4U, 27.5"D
PLW24K-800-100	24000	800	100	0.0075	8000	6	4U, 27.5"D
PLW24K-1000-100	24000	1000	100	0.0060	10000	6	4U, 27.5"D
PLW36K-60-1500	36000	60	1500	0.0075	40	0.45	4U, 27.5"D
PLW36K-120-1500	36000	120	1500	0.0075	80	0.9	4U, 27.5"D
PLW36K-400-1500	36000	400	1500	0.0083	266.6	3.3	4U, 27.5"D
PLW36K-600-1000	36000	600	1000	0.0167	600	10	4U, 27.5"D
PLW36K-800-150	36000	800	150	0.0075	5333.3	6	4U, 27.5"D
PLW36K-1000-150	36000	1000	150	0.0060	6666.6	6	4U, 27.5"D
备注：可提供更高的功率。请联系厂家。							



“E” = 以太网/USB

“I” =隔离模拟编程

PLW系列：产品规格

Constant Resistance Mode						
型号	CRH量程		CRM量程		CRL量程	
	Rmin	Rmax	Rmin	Rmax	Rmin	Rmax
PLW6K-60-1000	0.6	60	0.06	15	0.0009	0.06
PLW6K-120-600	2.0	200	0.20	50	0.0025	0.20
PLW6K-400-300	13.3	1333.3	1.33	333.3	0.0120	1.33
PLW6K-600-200	30.0	3000	3.00	750	0.0600	3.00
PLW6K-800-25	320.0	32000	32.00	8000	0.2400	32.00
PLW6K-1000-25	400.0	40000	40.00	10000	0.2400	40.00
PLW9K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0006	0.04
PLW9K-120-1000	1.2	120	0.12	30	0.0015	0.12
PLW9K-400-400	10.0	1000	1.00	250	0.0090	1.00
PLW9K-600-300	20.0	2000	2.00	500	0.0400	2.00
PLW9K-800-40	200.0	20000	20.00	5000	0.1500	20.00
PLW9K-1000-40	250.0	25000	25.00	6250	0.1500	25.00
PLW12K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0005	0.04
PLW12K-120-1200	1.0	100	0.10	25	0.0013	0.10
PLW12K-400-600	6.7	666.6	0.67	166.6	0.0060	0.67
PLW12K-600-400	15.0	1500	1.50	375	0.0300	1.50
PLW12K-800-50	160.0	16000	16.00	4000	0.1200	16.00
PLW12K-1000-50	200.0	20000	20.00	5000	0.1200	20.00
PLW18K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0004	0.04
PLW18K-120-1500	0.8	80	0.08	20	0.0010	0.08
PLW18K-400-800	5.0	500	0.50	125	0.0045	0.50
PLW18K-600-600	10.0	1000	1.00	250	0.0200	1.00
PLW18K-800-75	106.7	10666.6	10.67	2666.6	0.0800	10.67
PLW18K-1000-75	133.3	13333.3	13.33	3333.3	0.0800	13.33
PLW24K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0003	0.04
PLW24K-120-1500	0.8	80	0.08	20	0.0008	0.08
PLW24K-400-1200	3.3	333.3	0.33	83.3	0.0030	0.33
PLW24K-600-800	7.5	750	0.75	187.5	0.0150	0.75
PLW24K-800-100	80.0	8000	8.00	2000	0.0600	8.00
PLW24K-1000-100	100.0	10000	10.00	2500	0.0600	10.00
PLW36K-60-1500	0.4	40	0.04	10	0.0003	0.04
PLW36K-120-1500	0.8	80	0.08	20	0.0006	0.08
PLW36K-400-1500	2.7	266.6	0.27	66.6	0.0022	0.27
PLW36K-600-1000	6.0	600	0.60	150	0.0100	0.60
PLW36K-800-150	53.3	5333.3	5.33	1333.3	0.0400	5.33
PLW36K-1000-150	66.7	6666.6	6.67	1666.6	0.0400	6.67

恒阻模式	
瞬态时间范围：CRM/CRH	和CC模式相同
瞬态时间范围：CRL	和CV模式相同
温度系数：CRM/H	最小电阻的300 ppm/ °C
温度系数：CRL	最大电阻的300 ppm/ °C

恒阻模式 - 编程：CR分辨率*2 - 额定值的1/16000

*1除特别说明外，所有参数均在25° C室温环境下测得
*2瞬态模式参数必须乘以2

恒压模式	
CV高量程	(0-V) V
CV中量程	0 - (V / 2) V
CV低量程	0 - (V / 10) V
温度系数	额定电压的100 ppm / ° C
瞬态时间范围	
快频带（默认值，Osc1）	0.500 ~ 51.19 ms
慢频带 (Osc2、Osc3)	0.500 ~ 511.9 ms
CV分辨率*2	额定电压的1/16000
CV精度*2 （CVH、CVM、CVL）	0.05%+/-(0.1%xVmax)V
显示参数	
CV分辨率	额定电压的1/16000
CV精度 （CVH、CVM、CCL）	0.05% +/- (0.1% x V) V

恒功率模式	
CP高量程	(0 - P) W
CP中量程	0 - (P/2) W@直流输入电流≤(I/10) A
CP低量程	直流输入电流
瞬态时间范围	和CC模式相同
温度系数	额定功率的300 ppm / ° C
恒功率模式：编程	
CP高量程精度*2	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (I/20) A，输入电压 > (V/10) V
CP中量程	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (I/100) A，输入电压 > (V/10) V
CP低量程	1.00% +/- (Px0.5%) W @ 输入电流 > (I/1000) A，输入电压 > (V/5) V
编程	CP分辨率*2 - 额定功率的1/16000
恒流模式	
CC高量程	0 - I A
CC中量程	0 - (I/2) A
CC低量程	0 - (I/10) A
瞬态时间范围	
快频带（默认，Osc1）	0.050 ~ 51.19 ms
慢频带（Osc2,Osc3）	0.500 ~ 511.9 ms
温度系数	额定电流的100 ppm/°C
恒流模式：编程	
CC分辨率*2	额定电流的1/16000
CC高量程精度*2 LHM	0.05% +/- (Ix0.1%) A
恒阻模式	
瞬态时间范围：CRM/CRH	和CC模式相同
瞬态时间范围：CRL	和CV模式相同
温度系数：CRM/H	最小电阻的300 ppm /°C
温度系数：CRL	最大电阻的300 ppm /°C
恒阻模式：编程	
CR分辨率*2	额定值的1/16000

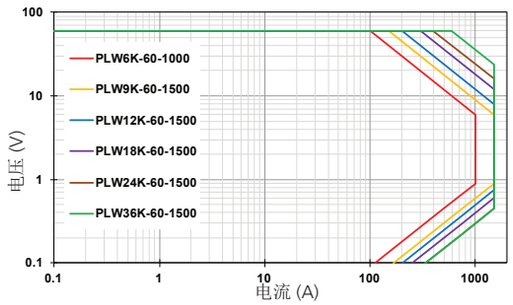
PLW系列：产品规格

外部编程模式	
监测输出信号	0到满量程时0 - 10V
VMON精度	0.10% +/- (Vx0.1%) V
IMON精度	0.10% +/- (Ix0.1%) A
模拟编程	0 - 10V输入产生0至所选定的满量程负载
精度	和内部± 0.1%额定值相同
输入阻抗	200 k Ω ± 1 %
带宽（-3dB）	受内部瞬态时间限制
远程接口	GPIB / RS-232 / ETHERNET / USB
可编程保护	
功率 (OPP)	
范围	(Px1.05/800) ~ (Px1.05) W
分辨率	(Px1.05/8000) W
精度	0.50% +/- (P x 21 / 8000) W
电压 (OVP)	
范围	(Vx1.05/1600) ~ (Vx1.05) V
分辨率	(Vx1.05/16000) V
精度	0.20% +/- (Vx1.05/800) V
电流 (OCP)	
范围	(Ix1.05/1600) ~ (Ix1.05) A
分辨率	(Ix1.05/16000) A
精度	0.20% +/- (Ix1.05/800) A
欠压锁定（UVL）	
模式	开启输入/连续
范围	((V/4000*3) ~ Vmax) V
分辨率	(V/4000) V
精度	2.50% +/- (V/800) V
抗振荡	默认/ Osc1/Osc2/ Osc3/禁用
保护	
过功率 (OP)	(Px1.05) +/- (Px0.02) W
过压 (OV)	(Vx1.05) +/- (Vx0.02) V
过流 (OC)	(Ix1.1) +/- (Ix1.1x0.01/1.05) A
过温 (OTP)	50.00 +/- 5.000 °C
反向最大电流 (RCP)	(Ix1.1) A
短时最大电流	(Ix1.02) A
远程禁止 (RI)	短时
故障指示	单刀双掷继电器（30Vdc/0.5A 或125Vac/0.25A）
一般参数	
交流输入	95～240Vac 48～62Hz
高温减额	(-)1.67%额定功率/ °C
运行温度	5 °C ~ 40 °C
流体	
阀门	常闭
流量 (Pmax)	流入时>= 1.5~9.0 GPM @ 15 °C
高温减额	-3% 额定功率 / °C
压力	< 80 PSI
管径	1/2” NPT母接头（<=24kW型号，更高功率的型号为3/4”）
防结露	阀门温控
瞬态模式	
频率范围	0.100 - 10,000 Hz
占空比范围	1.000 - 100.0%
瞬态时间精度	最小时间的10.0%+/-50%

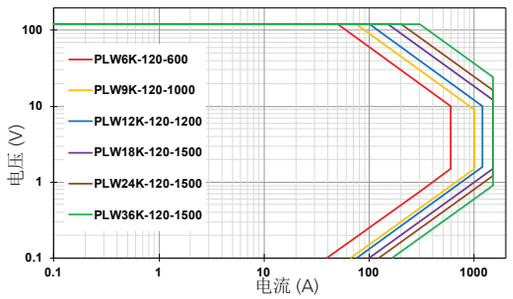
介电强度	
初级电路对机箱	1500Vac，1分钟
初级电路对负载端子	1500Vac，1分钟
负载端子对机箱	1500Vac，1分钟

PLW系列：运行曲线

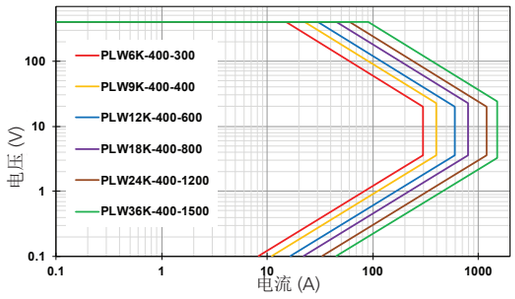
PLW 6kW - 36kW 60V运行曲线



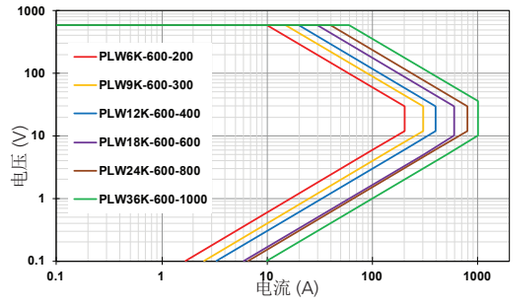
PLW 6kW - 36kW 120V运行曲线



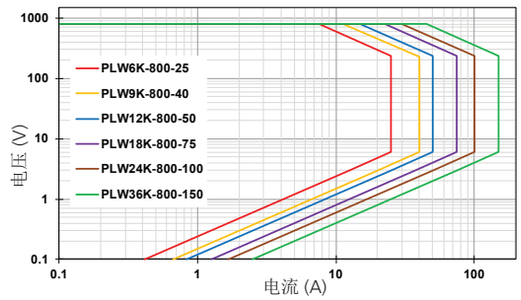
PLW 6kW - 36kW 400V运行曲线



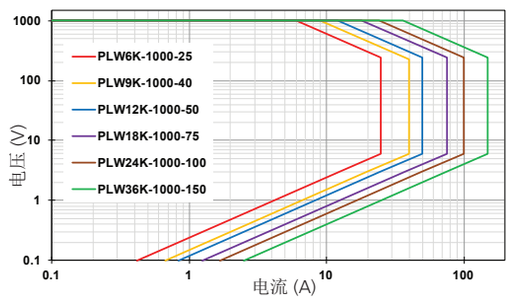
PLW 6kW - 36kW 600V运行曲线



PLW 6kW - 36kW 800V运行曲线



PLW 6kW - 36kW 1000V运行曲线



备注

Sorensen SL 系列

直流和交流/直流电子负载

75 W–14.4 kW

60–500 V

1–720 A

~	100	115	230

GPIB RS232

- 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）

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。

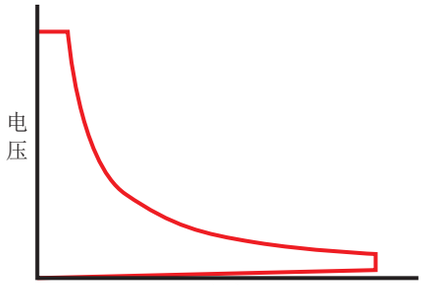
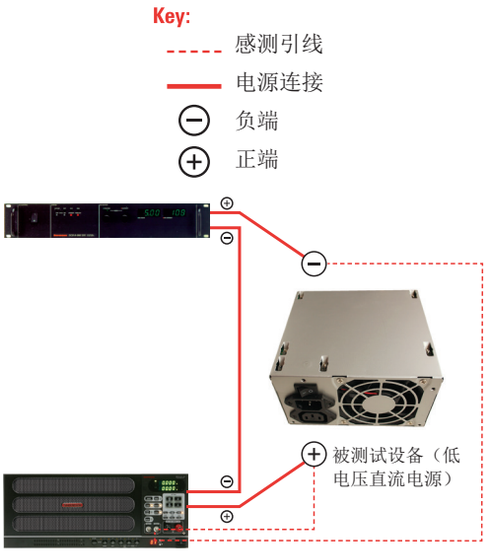


图1 – 功率曲线

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。



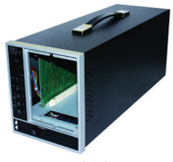
SLM-4: 机架

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: (I>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: (I>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: (I>额定值的0.5%)	1.2-4,800Ω	7.5-30,000Ω	30 - 120,000Ω	200 - 800000Ω
范围2: (I>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			

SL 系列：规格

SLM - 直流模块										
型号	SLM-60-30-150		SLM-60-60-300		SLM-250-10-300		SLM-500-10-300		SLM-60-15-75	
输入额定值										
电压：	60V		60V		250V		500V		60V	
电流：	30A		60A		10A		10A		15A	
功率：	150W		300W		300W		300W		75W	
最小电压：（满电流）	0.6V @ 30A		0.5V @ 60A		0.8V @ 10A		4.5V @ 10A		0.3V @ 15A	
CC 模式										
范围 1: | 范围 2:	0-3A	0-30A	0-6A	0-60A	0-1A	0-10A	0-1A	0-10A	0-1.5A	0-15A
分辨率：	0.8mA	8.0mA	1.6mA	16.0mA	0.268mA	2.68mA	0.268mA	2.68mA	0.4mA	4.0mA
精确度：	(设置+范围)的±0.2%									
CR 模式										
范围1：(I>额定值的0.02%)	2-7.5KΩ		1-3.75KΩ		25-18.75KΩ		50-18.75KΩ		4-15KΩ	
范围2：(I>额定值的0.2%)	0.1067-2Ω		0.0534-1Ω		1.333-25Ω		2.67-50Ω		0.213-4Ω	
CV 模式										
范围：	0-60V		0-60V		0-250V		0-500V		0-60V	
分辨率：	0.016V		0.016V		0.067V		0.133V		0.016V	
精确度：	(设置+范围)的±0.1%									
CP 模式										
范围：	0-150W		0-300W		0-300W		0-300W		0-75W	
分辨率：	0.04W		0.08W		0.08W		0.08W		0.02W	
精确度：	(设置+范围)的±0.5%									
短路模式：										
阻抗：	0.02Ω		8mΩ		0.08Ω		0.45Ω		0.02Ω	
电流：	30A		60A		10A		10A		15A	
动态：										
T高 & T 低：	50µs to 9.999s									
范围的上升/下降 1：	2.0-125mA/µs		4-250mA/µs		0.8-50mA/µs		0.8-50mA/µs		1.0-62.5mA/µs	
范围的上升/下降 2：	0.2-1.2A/µs		0.04-2.5A/µs		8.0-500mA/µs		8.0-500mA/µs		10-625mA/µs	
精确度：	设定值的±10%									
4 1/2 DVM:										
范围：	15.0V	60.0V	15.0V	60.0V	30.0V	250.0V	199.99V	500.0V	15.0V	60.0V
分辨率：	0.001V	0.002V	0.001V	0.002V	0.001V	0.01V	0.01V	0.1V	0.001V	0.002V
精确度：	(读取+范围)的±0.05%									
4 1/2 DAM:										
范围：	3.0A	30.0A	6.0A	60.0A	1.0A	10.0A		10.0A	1.5A	15.0A
分辨率：	0.001A	0.01A	0.001A	0.01A	0.0001A	0.001A		0.001A	0.0001A	0.001A
精确度：	(读取+范围)的±0.2%									
电流监测：	3.0A/V		6.0A/V		N/A		N/A		1.5A/V	
负载开启电压：										
范围：	0.1-25V				0.2-50V		0.4-100V		0.1-25V	
分辨率：	0.1V				0.2V		0.4V		0.1V	
精确度：	设定值的1%+0.25V				设定值1% + 0.5V		设定值的1%+1V		设定值的1%+0.25V	
负载关闭电压：										
范围：	0-25V				0-50V		0-100V		0-25V	
分辨率：	0.01V									
精确度：	设定值的1%+0.25V				设定值1% + 0.5V		设定值的1%+1V		设定值的1%+0.25V	
重量：	3.5kgs/7.7lbs									

SLD - 直流双输入模块												
型号：	SLD-60-505-255		SLD-61-505-255		SLD-80-20-102		SLD-61-5-752		SLD-62-5-752		SLD-60-105-550	
输入额定值：												
通道	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B	A	B
电压(V)	+60V	+60V	+60V	-60V	+80V	+80V	+60V	-60V	-60V	-60V	+60V	+60V
电流（A）	50A	5A	50A	5A	20A	20A	5A	5A	5A	5A	100A	5A
功率（VA）	250W	50W	250W	50W	100W	100W	75W	75W	75W	75W	500W	50W
最小电压（全电流）	0.4V @ 50A	0.4V @ 5A	0.4V @ 50A	0.9V @ 5A	0.4V @ 20A	0.4V @ 20A	0.4V @ 5A	0.4V @ 5A	0.4V @ 5A	0.4V @ 5A	0.4V @ 100A	0.4V @ 5A
CC 模式:												
范围	0 - 5A / 50A	0 - 0.5A / 5A	0 - 5A / 50A	0 - 0.5A / 5A	0 - 2.0A / 20A	0 - 2.0A / 20A	0 - 0.5A / 5A	0 - 0.5A / 5A	0 - 0.5A / 5A	0 - 0.5A / 5A	0 - 10A / 100A	0 - 0.5A / 5A
Resolution	1.34 / 13.4mA	0.134 / 1.34mA	1.34 / 13.4mA	0.134 / 1.34mA	0.533 / 5.33mA	0.533 / 5.33mA	0.134 / 1.34mA	0.134 / 1.34mA	0.134 / 1.34mA	0.134 / 1.34mA	2.66 / 26.6mA	0.134 / 1.34mA
Accuracy	（设置+范围）的±0.2%											
CR 模式:												
范围 1: (Ω) (I>额定值的0.02%)	1.2 - 4500	12 - 45000	1.2 - 4500	12 - 45000	4 - 15000	4 - 15000	12 - 45000	12 - 45000	12 - 45000	12 - 45000	0.6 - 2250	12 - 45000
范围 2: (Ω) (I>额定值的0.2%)	0.04-1.2	0.4-12	0.04-1.2	0.4-12	0.133-4	0.133-4	0.4-12	0.4-12	0.4-12	0.4-12	0.02-0.6	0.4-12
CV 模式												
范围	0 – 60V			0–(-60)V	0 – 60V			0 – (-60)V			0 – 60V	
分辨率	16mV				21.3mV		16mV					
精确度	(设置+范围)的±0.2%											
短路模式												
阻抗	8mΩ	0.08Ω	8mΩ	0.18Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.02Ω	0.06Ω	0.06Ω	0.06Ω	4mΩ	0.08Ω
电流	50A	5A	50A	5A	20A	20A	5A	5A	5A	5A	100A	5 A
动态模式												
T高/T低	50µs to 9.999s											
转换速率 (mA/µs)	4-200 40-2000	0.4-20 4-200	4-200 40-2000	0.4-20 4-200	1.6-80 16-800	1.6-80 16-800	0.4-20 4-200	0.4-20 4-200	0.4-20 4-200	0.4-20 4-200	8-400 80-4000	0.4-20 4-200
分辨率 (mA/µs)	0.8 8	0.08 0.8	0.8 8	0.08 0.8	0.32 3.2	0.32 3.2	0.08 0.8	0.08 0.8	0.08 0.8	0.08 0.8	1.6 16	0.08 0.8
精确度	±(10% +10µs)											
4 1/2 DVM:												
范围	15V / 60.00V				20V / 80V		15V / 60.00V					
分辨率	0.001 V / 0.01 V											
精确度	(读取+范围)的±0.05%											
4 1/2 DAM:												
范围	15A / 50A	1.5A / 5A	15A / 50A	1.5A / 5A	2.0A / 20A	2.0A / 20A	1.5A / 5A	1.5A / 5A	1.5A / 5A	1.5A / 5A	10 / 100A	1.5A / 5A
分辨率	1mA / 10mA	0.1mA / 1mA	1mA / 10mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	0.1mA / 1mA	1 / 10mA	0.1mA / 1mA
精确度	(读取+范围)的±0.2%											
负载开启电压												
范围	0.1-25V											
分辨率	0.1V											
精确度	设定值的1%+0.25V											
负载关闭电压												
范围	0-25V											
分辨率	1mV											
精确度	设定值的1%+0.25V											

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
输入额定值							
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
CC 模式							
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%						
CR 模式							
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
CV 模式							
范围	0 - 60V						0 - 500 V
分辨率	0.016V						0.133V
精确度	(设置+范围)的±0.1%						
CP 模式							
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%						
短路模式							
最大阻抗	4.2mΩ	3.3mΩ	2.5mΩ	2.1mΩ		1.1mΩ	0.1 Ω
电流	120A			240A		360A	60A
动态模式							
T高/T 低	50µs to 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%+10µs)						
4 1/2 DVM							
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%						
4 1/2 DAM							
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
负载开启电压							
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						
负载关闭电压							
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

© 2009 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：www.elgar.com/products/SL/SL_Downloads.htm
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：VxA Vrms x Arms
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GIPIB 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（选件）
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： √2，1.5-3.5，分辨率：0.1 方波：1.0-3.4，分辨率：0.1
直流	√2，2.0-3.5，分辨率：0.5
最大峰值	电流=2X 额定电流

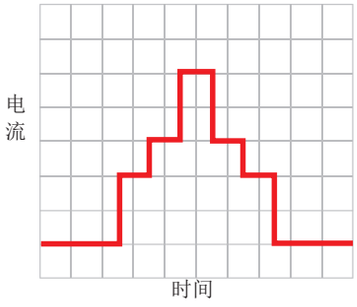


图2 –模块的序列

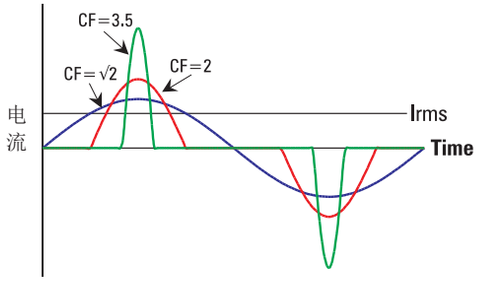


图3 –交流型号峰值因数

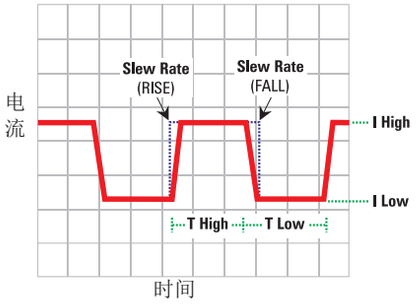
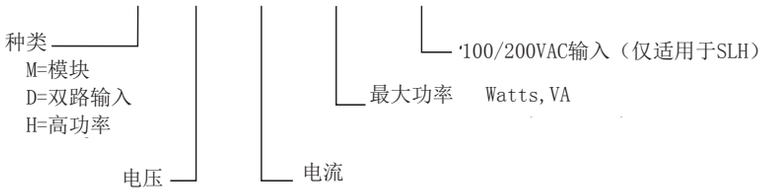


图4 –直流型号动态模式

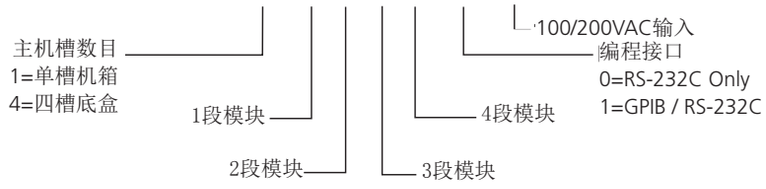
SL X - VVV - CCC - PPPP - (-11)



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- 4 -aa-bb-cc-dd 1 (1)



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

加州仪器3091LD

3000VA 可编程交流负载

3000–12000 VA

50–350 VRMS

30 ARMS

- 多模式交流电子负载

  有着广泛交流电源测试应用的灵活方案
- 3000W 功耗

  主/辅配置适合更高功率和多相应用
- 50 到350V，45Hz 到440Hz

  商用、军用和航空应用
- 可程控的峰值和功率因数

  用真实的情况测试交流电源产品
- 内置的测量功能

  在工作台和ATE 应用上不需要额外的测试设备
- 远程控制

  IEEE-488 和RS232C 接口用于自动测试应用

交流负载

3091LD 是精确控制的、非线性的负载，用于测试如UPS和交流源等交流供电设备。能测试任何主动的和被动的电流传输设备如开关、电路断路器、保险丝、连接器和功率半导体。传统上，很多这些产品是用电阻性负载测试的，这种方法没有模拟真实的运行环境，如很多交流电源产品里发现的开关直流/交流转换器。这种惯用测试没有在更恶劣的运行环境下对设备进行完全的试用测试。高的峰值电流和低的功率因数负载能明显地影响UPS 或交流电源产品的运行特性。3091LD 交流负载能模拟高峰值因数和功率因数变化的负载情况，这提供了一个测试交流产品承受真实运行环境的能力的有效方法，并能显著地提高产品的可靠性。除非正确地试用，否则，没检测到的产品缺点会一直存在，直到有用户使用装置出错而导致昂贵的返回代价为止。

前面板控制

易于从前面板菜单来运行交流负载。通过在面板上设置规定的负载环境的研发设置能快速地测试产品，并读取3091LD 屏幕上的测量数据。在产品开发的早期，在产品离开工程师实验室前，能使用这个快速交换面板控制模式可消除潜在运行问题。

自动测试

利用IEEE-488 或RS232C 程控能在ATE 测试站使用3091LD，使用工业标准SCPI（可编程仪器标准命令）协议和仪器驱动程序可减轻测试软件的开发。3091LD 交流负载有内置的万用表，不再需要额外的测试设备如万用表，功率分析仪和示波器。相比于无源负载，尺寸小的3091LD 节约了成本和机架空间。

功率级别

每个3091LD 都能消耗3000W 单相交流功率。对于更高的功率或3 相应用，主3091LD 装置结合一个或多个辅3091装置能达到要求。主3091LD 装置提供需要的统一的测试，测试系统-或操作者-仅需要连接主装置的接口，不用进行具体的配置。当连接3091 辅装置时，能在主3091LD 上用软件配置总体的、分开的或3 相配置。

用户控制

所有的交流负载模块可以很容易的从前面板的用户界面设置。大的液晶显示器用于显示设置信息和测量数据。测量数据包括电压均方根值、电压峰值、电流均方根值、电流峰值、峰值因数、有功功率、视在功率、功率因数和频率。负载输入端的电压和电流波形都能被数字化，并在面板的液晶图形显示器上显示。这允许快速分析被测设备的输出行为而不需要接通额外的测试装置。Windows 图形用户界面（GUI）用于扩展3091LD 的测量和显示能力，GUI能用于保存和打印测试结果以进行报告。

峰值因数和功率因数控制

当在恒定电流或恒定功率模式运行时，3091LD 支持通过减小电流波形的导通角度以符合要求的峰值因数的方法来控制功率因数。当保持有效电流大小时，峰值电流提高了，当视在功率保持恒定时，有功功率降低了，这导致了有功功率的减少。因此，当峰值因数提高后，有功功率自动地降低。负载通过在输入电压（代替功率因数）方面改变电流进一步控制功率因数，可以控制功率因数的超前和滞后。如果峰值因数高于1.414，唯一的可能是改变电流相位。把峰值因数和功率因数控制范围联结起来，就如右图所示。

前面板

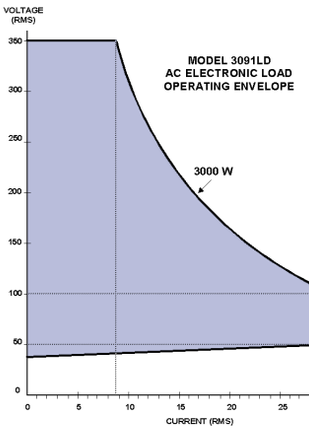
大的液晶显示器用于显示设置信息和测量数据。测量数据包括电压均方根值、电压峰值、电流均方根值、电流峰值、峰值因数、有功功率、视在功率、功率因数和频率。负载输入端的电压和电流波形都能被数字化，并在面板的液晶图形显示器上显示。这使得其可以快速分析被测设备的输出而不需要接通额外的测试装置。Windows 图形用户界面（GUI）用于扩展3091LD 的测量和显示能力。GUI 能用于保存和打印测试结果以进行报告。

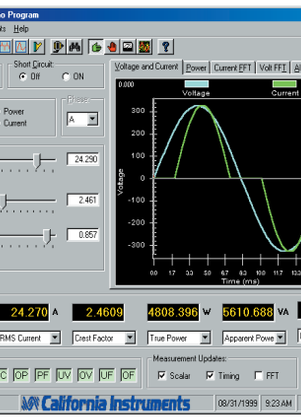
3091LD 能用于模拟广泛变化的交流负载情况以支持真实情况的测试，并评价 UPS 和交流电源产品。具体来说，可选的模式如下：

模式		描述
恒功率	CP	这个模式有效地模拟恒功率负载如开关电源
恒电阻	CR	模拟传统的电阻性负载或功率电阻，可编程范围为从2.5 欧姆到1000 欧姆，覆盖了广泛的应用范围。这个模式能用于取代传统的电阻性负载。
恒电流	CC	提供恒电流负载。这个模式可用于模拟线性（电阻）和非线性（动态负载）来进行电压整流器测试。
恒电压	CV	这个模式模拟分流调节器负载，可用于测试电流源产品
短路	SC	这个模式通过提供短路状态测试被测设备的短路保护。3091LD 在这个运行模式能处理的冲击电流高达300A，时间长达50ms，并承受30A 电流。负载的低电压切断能从50V 起编程。

功率与峰值因数控制范围

3091LD 负载的额定功率曲线





3091LD：规格

额定值	
功率	3000 W @ 0-37° C；2400 W @ 38-50° C
电流	30 ARMS
电压	50 到 350Vrms
频率	45 到 440 Hz
最大峰值功率	13kW(高达20%的占空比)
最大峰值/浪涌电流	90A 峰值 浪涌：300A 峰值（50ms）
最大峰值电压	500V 峰值
工作模式	
恒定电流	范围：0 到30Arms；精确度：满量程的0.2%；分辨率：满量程的0.05%；最小设置电流：电压/最大设置电阻
恒定电压	范围：50 到350V；精确度：满量程的0.2%；分辨率：满量程的0.05%
恒定电阻	范围：2.5 到100 欧姆，100 到1000 欧姆；精确度：1%的满量程，5%的满量程；分辨率：0.05%的满量程；最大设置电阻：1/(频率*1.3e-5)
恒定功率	范围：3000W@0-37° C，2400W@38-50° C；精确度：满量程的0.5%；分辨率：满量程的0.1%
峰值因数	范围：1.4142 到4.0，限制到90A 峰值；精确度：满量程的1%；分辨率：满量程的0.1%
功率因数	范围：0 到1 峰值因数设置限制超前或滞后；精确度：满量程的1%；分辨率：满量程的0.1%
短路模式	最大浪涌电流：300A 峰值，50ms；最大待续电流：30Arms；最大电压下降：2.5Vrms
测量	
频率	范围：45 到440Hz；精确度：0.1%的满量程；分辨率：0.05%的满量程
电压	范围：50 到350Vrms；精确度：0.1%的满量程；分辨率：0.05%的满量程
峰值电压	范围：50 到500Vrms；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
电流	范围：0 到30Arms；精确度：0.2%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
峰值电流	范围：0 到90A；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
峰值因数	范围：1，4142 到4.0；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
视在功率	范围：0 到3000VA；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
实际功率	范围：0 到3000W；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
峰值功率	范围：0 到45，000W；精确度：1%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
无功功率	范围：0 到3000VA；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
功率因数	范围：0 到1；精确度：0.5%的满量程；分辨率：0.1%的满量程
阻抗	范围：2.5 到100 欧姆，100 到1000 欧姆；精确度：1%的满量程，5%的满量程；分辨率：0.05%的满量程
保护	
过载电流	软件中的输入限制-断路器和设置最大电流。
过载电压	硬件中电压瞬变超过500V，进而输出保护。
过载功率	在硬件中，功率限制在最大平均值和峰值额定功率中。软件中限制设置最大功率极限。
过载温度	监测散热片的温度
机械规格	
尺寸	高：8.75 英寸(222 毫米)，宽：16.88 英寸(429 毫米)，深：25 “(635 毫米)
重量	74 磅/34kg。
远程传感	在传感和负载线之间最大下降2V
隔离	输入和机壳接地之间，1000V
可听噪音(@1 米)	可听噪音（@一米）：低功耗：49.0 分贝，全功率：69.5 分贝
控制电源输入	115VAC 或230VAC(型号 -230)±10%，47 到63Hz
工作温度	3000W@0-37° C，2400W@39-50° C
接口	
GPIB	标准

注：规格如有变更，恕不另行通知。规格规定在环境温度范围为25 ° ±5 ° 。除非另有说明，规格为正弦波每相的电阻性负载，经过30 分钟的预热才能应用。对于三相配制来说，所有的规格都服务于L-N。相位角规格只在平衡负载条件下有效。

3091LD

订购示例：
1X 3091LD-RMS
2X 3091-RMS

三台设备，带有机柜滑道的9000W系统。3091LD-RMS-230

远程控制
IEEE-488.2 GPIB 发送器，接收器
子设备: AH1, C0, DC1, DT1, L3,
PP0, RL2, SH1, SR1, T6
语言: SCPI
RS232C
波特率: 9600, 19200, 38400
信号交换: RTS/CTS
格式: 8,n,1
语言: SCPI

选项:
-230 交流线路输入 230VL-N。订购时必须指定。
-BTM 台式型号。 无把手和机柜支架。订购时必须指定。
-MSK 主/辅电缆套件要求使用3091LD作为辅助装置。
-RMS 机架滑道
C1-CS 机柜。在订购机架式系统中添加了词头为C 的型号。

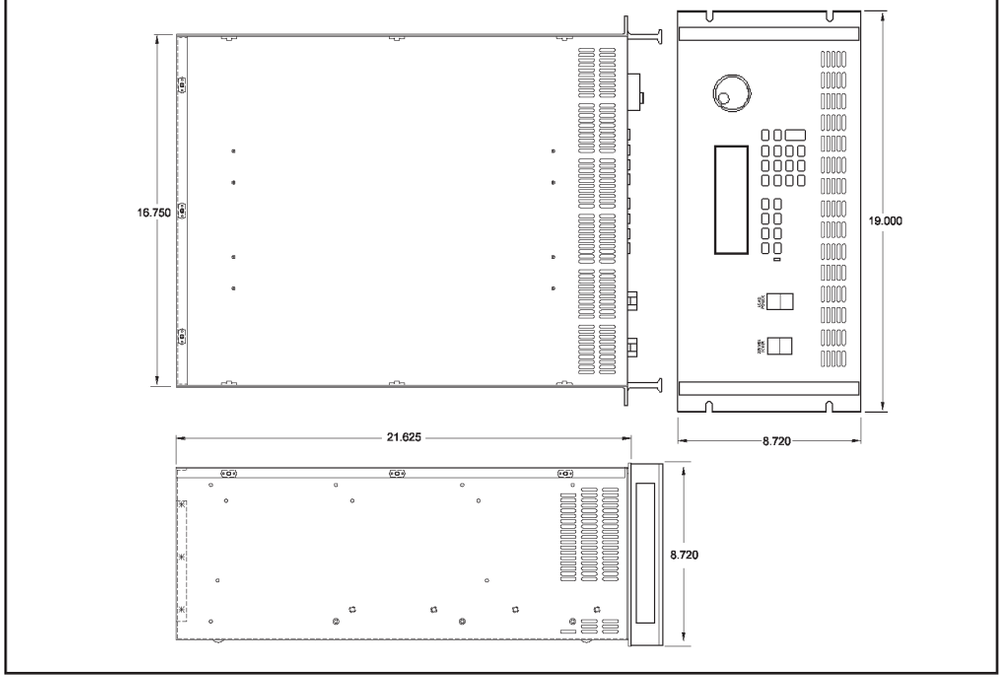
注：机架安装，建议使用-RMS 选项。
单个装置，230VL-N 输入额定。
供应：
- 使用/编程手册
- Windows™图形用户界面
- 负载输入连接器
- RS232C 串口电缆

交流直流源:
增加加州仪器可编程交流和直流电源iX 系列，电压下降，浪涌，起伏和漏失的线路输入抗扰度测试可以扩充您的交流测试系统。对于LD 系列交流负载来说，iX 系列是一种理想的配套产品，提供了3000VA到30kVA 的交流电源。其特点包括任意波形产生和广泛的瞬态测量。

配置:
高功率交流负载或多相交流负载可以通过结合一个或多个3091LD 主辅装置在机架系统中实现。系统配置信息请联系厂家。

单电压范围标准控制器版本		
型号	输出	输入电压
3091LD	3000 W 交流 负载	115V
3091	3000 W 交流 辅助负载	115V

3091LD 规格：



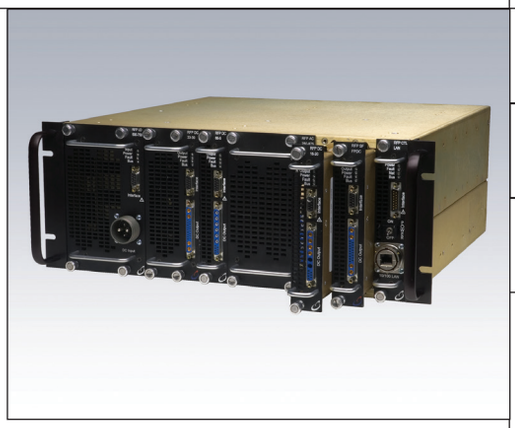
直交/交流
模块化电源

说明

Elgar ReFlex Power™ 系列

模块化可编程交流/直流/负载电源系统

- 真正的模块化设计
- 100%数字系统和电源转换器控制
- 可控制8台主机内的多达95台设备
- 可控制一台或多台主机内的多个交流 & 直流电源及负载
- 能创造“虚拟设备”
- 具有超高的功率密度
- 适用于全球的交流或直流输入



Universal AC/DC

LXI ETHERNET

ReFlex Power™是一个高密度、模块化的可编程电源系统，该系统在一个单控制器的控制下提供直流、交流及电子负载设备。它提供了一款可重新配置的灵活的平台，是自动测试设备及生产测试环境的理想选择。RFP™可供应可编程激励及偏置功率和可编程负载，用于被测部件的测试。

EIA 标准 4U 高的RFP™的主机可容纳多达 12 个单插槽模块或单插槽、双插槽及三插槽宽模块的组合用来对系统进行配置（或重新配置），从而满足特定要求。主机能支持高达6kW 的输出功率。

单个控制器可控制多达8 个主机箱，最多可容纳95 个模块。控制器通过高速专用总线协议向单个模块传递指令。RFP™控制器通过按照局域网在仪器领域的扩展（LXI™)标准设计的以太网局域网向主控制器传递指令，确保了互用性且易于整合。

虚拟输出通道

通过使用功能强大的ReFlex Power软件，可通过控制器将各个模块串联起来、并联在一起或组成串联/并联阵列，这样可形成新设备或“虚拟输出”。这可以在“运行中”通过测试程序实现，而不需要关闭或重新配置模块。

这一独特的性能极大地扩展了ReFlex 电源系统的工作范围，并建立了一个新的电源激励范例。虚拟输出通道在增加被测部件激励可用电压及电流范围的同时减少了任何特定系统中的设备总数。

虚拟通道可以架设于主机内，而且多个虚拟通道可以存在于单个主机或系统中。

通过将这个功能性实施到测试系统中或将其作为整体测试策略的一部分，用户既可以减少前期的投资费用又可以减少远期的供应链、物流及支持费用。

可用的电源模块包括：

单插槽、330W 可编程直流电源
- 16V，20.6A
- 65V，5.1A

双插槽、1kW 可编程直流电源
- 33V，30A
- 50V，20A
- 50V，25A
- 120V，8.3A
- 450V，2.3A

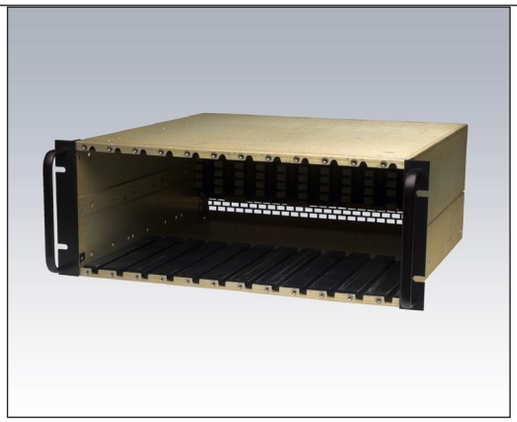
三插槽、875VA、单相、可编程交流电源
- 双量程：280Vrms，3.5Arms
- 双量程：140Vrms，7Arms

三插槽、500V、可编程电子直流负载
- 15A，375W
- 30A，750W

Elgar ReFlex Power™系列

通用12槽主机架

- 全球通用的输入电压。
  - 配有继电器控制的270 VDC输入
- 配有输入功率和接头，可供系统扩展
- 可完全配置
- 无有功组件
- 功率输出可达3600W / 6000W



ReFlex Power System™主机架包括12个固定间距的“插槽”，用以插入交流、直流或有功负载模块，以及具有一、二或三“槽”宽度的控制器。

极为紧凑的尺寸（4RU为17.00”深），适用于包括移动应用以及通用工业和实验室机架安装ATE在内的严苛环境的机械设计。

后面板上的主机架接口便于连接交流电源，并可支持系统扩展为多机架系统（至多八个机架）。机架内无有功组件，因此一旦安装，通常不再需要卸下。此外，其还可容纳带有各式电源设备的用户系统，易于普及。主机架还包含RFP背板。

任何RFP模块均可安装在主机架的任一插槽内。控制器的电源系统内无编号为0的插槽。根据用户所需的配置，其可安装在任意位置。

主机架现有三种型号。基础型机架安装型号与前面板齐平安装，另一种型号则回缩了4.0”以在前面板留出布线空间，另有一种型号拆除了前面板安装耳以方便安装在便携式系统内。回缩型号包含有一个可选的可拆除正面装饰板。

双槽1000W / 1250W直流电源模块	
主机架型号	描述
RFP-M0000-001-0000	12槽机架
RFP-M0000-001-1E00	12槽机架，具有90° 输入接口
RFP-M0000-001-1J00	12槽机架，具有90° 输入接口。无机架安装耳。
RFP-M0000-REC-0000	12槽回缩式主机架，具有前面板装饰板。
RFP-M0000-REC-1E00	12槽回缩式主机架，具有前面板装饰板和90° 输入接口。
RFP-M0000-REC-2J00	12槽回缩式主机架，具有前面板装饰板和90° 输入接口。无机架安装耳。
RFP-M0000-REC-1K00	12槽回缩式主机架，具有前面板装饰板。
5609184-01	12槽回缩式主机架，具有直流输入继电器接口
5380059-01	机箱互连电缆，36 英寸**
5380059-02	机箱互连电缆，97英寸**
5380059-03	机箱互连电缆，135 英寸**
主机架可选配件	
产品编号	描述
5380059-01	机箱插槽封堵模块
	交流电源线
5380317-01	2 M 未端接电源线，含配套主机架接头
5380554-01	2 M未端接电源线，适用于单相125V、20A连接
5380555-01	2 M未端接电源线，适用于单相250V、20A连接
5380556-01	2 M未端接电源线，适用于三相120V/208V、30A连接
	配套交流连接套件
5380318-01	配套交流输入主机架接头

所有规格均可能变动，恕不另行通知。

Elgar ReFlex Power™ 系列

一般参数	
模块接口底板	插槽数：12个多模块控制接口插槽
配置说明	最多可互连接8个机箱。并联的AC、DC和负载模块必须安装在相邻槽位内，例如多相位操作配置的交流模块。
符合标准	通过UL61010-1、CSA C22.2第61010.1和IECIEN 61010-1号认证 符合EN61326和FCC 21CFR第J类要求 符合EMC和LVD标准，带CE标志
输入	
通用输入	交流单相：115/120/200/208/230V ±10% 交流三相：115/200或120/208V ±10%三角和星型接线 交流三相：230/400V ±10%星型 – 中性接线 交流电压范围: 103.5V - 253V 直流电压范围: 210V - 300V（314V持续2秒）功率因数：≥0.95
频率范围	47Hz - 63Hz，DC
输入连接器	Amphenol，DL3102A24-10P
匹配连接器	Amphenol，DL3106A24-10P，提供输入电缆和匹配连接器套件
环境参数（提供温度范围更高的型号）	
工作温度	-10° C - 50° C
储存温度	-40° C - 70 ° C
湿度范围	95%，无结露
海拔	高达2000米
抗冲击/振动	Mil -PRF-28800F 3级
物理参数：模块尺寸	
单槽尺寸	1.4”（35.6mm) W - 6.75”（171.5mm) H - 15”（381 mm) D
双槽尺寸	2.8”（71.1) W - 6.75”（171.5mm) H - 15”（381 mm) D
三槽尺寸	4.2”（106.7mm) W - 6.75”（171.5mm) H - 15”（381 mm) D

一般应用

机架式自动测试系统

功率密度高、大量输出通道和16位分辨率全部由一个以太网控制器控制，极大地简化了自动测试系统的集成。该系统在一个紧凑的4U尺寸封装内包含多达12路独立可编程的直流通道，实现广泛的电压电流组合和功率密度，成为市面上最紧凑的自动测试电源系统。结合位于同一个机箱内并由一个控制器控制的RFP 交流和负载通道，RFP可以轻松满足您对自动测试系统电源激励的任何苛刻要求。

产品开发

飞机飞行硬件、DC-DC变流器、车载电子和半导体器件的测试和老化只是RFP测试应用的一小部分。从简单的直流电压、交流正弦波到复杂波形和触发，RFP始终与您的产品开发激励电源挑战保持同步。

航空航天测试

ReFlex Power是理想的航空航天测试设备，适用于测试任何飞行器和飞行辅助系统。交流电模块可以单相或三相运行，功率范围从单相875VA到三相2625VA，甚至达到更高的5250VA。通过在一个4U主机内将45 - 5000Hz可变交流电源信号和直流设备结合在一起，RFP可以生成绝大多数现代航空电子设备电源激励源。

过程控制

无论是在生产半导体过程中驱动磁体来控制离子束，还是精准控制电解液中的电流以精密控制电镀过程，RFP都是您的理想过程控制设备。该系列占用空间少，直流、交流和负载模块配置灵活，能应对最复杂的过程控制挑战。

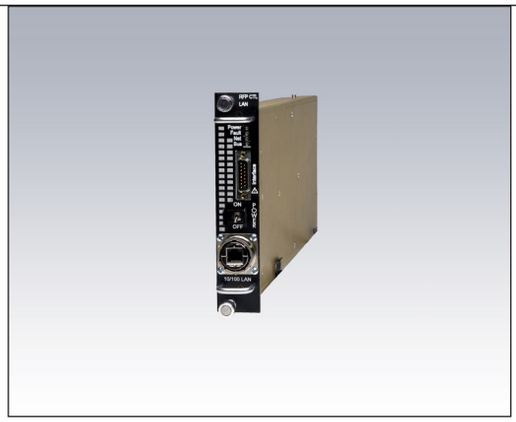
科研

科研环境往往对测试仪器提出了一些最严苛的要求。RFP测序和触发灵活，满足您的任何研究需求。在大多数情况下，满足当前项目要求的设备通常无法满足下一个项目的要求。而采用模块化设计的RFP系列则可以保障您的资产的价值。您既可以在RFP的架构上任意组合使用不同的直流电压和电流，也可添加交流、负载模块或并联和相位锁定模块，满足您的目前或今后的所有实验需求。

Elgar ReFlex Power™系统控制器

可编程系统控制模块

- LXI以太网接口
- 嵌入在VISA层的SRQ功能
- 可作为仪器或插槽接头使用
- 至多可同时管理16个单独的会话
- 一个控制器至多可对应95个分散的电源设备
- 模块化
- 可使用IVI驱动程序



ReFlex Power™ (RFP™) 系统控制器(RFPC)可针对RFP™系统内的所有电源设备（电源和负载）提供单个指令和状态通信端口。RFP™架构是分散式处理器系统的必要组成部分，而RFPC则是指令解读和转发工具，同时承担着模块状态信息的管理者角色。

RFP™系统独特的可配置和可扩展功能通过应用最新的控制技术而实现。基于的FPGA的部署采用了VHDL、嵌入式处理器芯片，适用于基于固件的系统控制、ARCnet™互联模块通信以及LAN系统通信。

LAN网络接口符合IEEE 802.3标准，并通过LXI C级认证。由此可支持高达100 Mbps、遵守10 BASE-T和100 BASE-TX规范的网络传输速率。RFP™控制器(RFPC)模块经由主机控制器进行远程控制。该模块用作电源模块和远程主机控制器之间的通信门户。各个方面的操作均可使用符合SCPI标准1999指令语言要求的指令来实现。

针对专用的硬件接口，可使用其他分散式数字控制信号。用于控制的所有接口均可在前面板侧进行操作。

单插槽**LXI**以太网控制器模块	
控制器模块型号	描述
RFP-C1LAN-000-0000	LXI以太网接口：V 2版固件
RFP-C1LAN-000-1F00	LXI以太网接口：V 2版固件 + 外部工作温度
RFP-C1LAN-000-001B	LXI以太网接口：V 3版固件
RFP-C1LAN-000-1F1B	LXI以太网接口：V 3版固件 + 外部工作温度
控制模块型号可选附件	
产品编号	描述
5380441-01	控制器15针D-sub电缆，9英尺
5380441-03	控制器15针D-sub电缆，9英尺（90度弯头）
5380509-01	控制器联锁短路接头（请勿附带订购上述(5380441-xx)电缆）
5380269-01	接头配套连接套件
Ethernet Controller General Specifications	
功能	描述
所控制的模块	RFP主机架内的交流、直流和有功负载模块
指令语言	SCPI标准1997指令语言（经由可下载的IVI驱动程序）
控制接口	至主控制器：LXI C类以太网
	至模块：专用高速总线协议
前面板开关	待机开关，可停用输出但是并不断开输入电源
前面板连接器	接口连接器：小型D型
输入	通过RFP背板：保持时间10ms

所有规格参数均可能随时变更。

Elgar ReFlex Power™直流电源模块

高密度可编程直流电源模块

1000W

33–450 V

2.3–30 A

~	Universal AC/DC

LXI ETHERNET

- 近似线性性能
- 真正的模块化
- ≥0.95 的功率因数校正
- 数字回路控制技术
- 高功率密度（3.5W/立方英寸）
- 通过串联运行、并联运行、与负载联合运行实现“虚拟设备”
- 精密的硬件&软件触发器
- 集成简单

ReFlex Power™（RFP™）系统的直流电源包括额定功率为、31kW 和1250W 。它们是集成于RFP™主机内（具有各种特性、功能、广泛的可置配性及适应性）。

可对这些模块进行编程，可其作为独立的设备使用，也可以将其并联、串联及组成串联/并联的混合体以扩展其电压、电流及功率额定值。

通过各种硬件接口线使其更安全、易于集成及功能大幅度增强。可通过各个模块前面板上的DB-9 连接器实现，这些包括直接故障中断（DFI）、远程控制禁止（RI）及触发输入/触发输出信号。

不管一起使用还是单独使用，这些信号都可以用来提升系统的性能、增加生产量、减少系统的空转时间并确保被测部件处于最高的安全等级。

RFP™系统的直流电源通过基于主机的结构，使直流电源设备实现了真正的模块化，并可实现高度的再配置性及适应性。强化了机械设计，以便在恶劣环境中（包括移动应用以及通用的工业和实验室机架式自动测试设备）使用。

散热设计的特征是采用变速风扇，以便使冷却性能与主机内的模块及其输出负载的补充量成比。这一特征将噪声降到最低。

两槽1000W/1250W直流电源型号

1000W/1250W模块号码	描述	固件版本
RFP-2033-030-1G00	33Vdc,30A,输出继电器	Ver 2 固件
RFP-2033-030-2D00	33Vdc,30A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-020-1G00	50Vdc,20A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-020-2D00	50Vdc,20A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-025-1G00	50Vdc,25A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-025-2D00	50Vdc,25A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-8A3-1G00	120Vdc,8.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-8A3-2D00	120Vdc,8.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-2A3-1G00	450Vdc,2.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-2A3-2D00	450Vdc,2.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 2 固件
RFP-2033-030-1G1B	33Vdc,30A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-030-2D1B	33Vdc,30A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-020-1G1B	50Vdc,20A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-020-1G1B	50Vdc,20A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-025-1G1B	50Vdc,25A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-025-2D1B	50Vdc,205,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-8A3-1G1B	120Vdc,8.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-8A3-1G1B	120Vdc,8.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-2A3-1G1B	450Vdc,2.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件
RFP-2033-2A3-1G1B	450Vdc,2.3A,输出继电器+外部操作温度	Ver 3 固件

Elgar ReFlex Power™系列

可选的模块附件和输出电缆

Ametek针对每一RFP™模块类型都提供了输出负载电缆。电缆直接与模块配对，3 M长，未端接。该电缆的针对额定的模块电流确定规格，并包含感应导线。

此外，针对系统内使用的各个接头类型，还提供了配套的接头套件。为启用任何模块，必须安装一个模块联锁端接接头。此类附件不收取费用，但必须在采购单中订购。

直流电源模块可选附件	
产品编号	描述
5380444-01	16Vdc输出电缆，9英尺
5380444-03	16Vdc输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380445-01	65Vdc输出电缆，9英尺
5380445-03	65Vdc输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380446-01	33Vdc/50Vdc输出电缆，9英尺
5380446-03	33Vdc/50Vdc输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380453-01	120Vdc输出电缆，9英尺
5380453-03	120Vdc输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380447-01	450Vdc输出电缆，9英尺
5380447-03	450Vdc输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380443-01	模块9针D-sub电缆，9英尺
5380443-03	模块9针D-sub电缆，9英尺（90度弯头）
5380508-01	模块联锁短路接头（请勿附带订购上述(5380443-xx)电缆）
5380270-01	16Vdc接头配套连接套件
5380270-02	65Vdc接头配套连接套件
5380271-01	33Vdc/50Vdc接头配套连接套件
5380271-03	120Vdc接头配套连接套件
5380271-02	450Vdc接头配套连接套件
交流电源模块可选附件	
产品编号	描述
5380450-01	交流输出电缆，9英尺
5380450-03	交流输出电缆，9英尺 – 90度弯头，具有最小的弯曲半径
5380443-01	模块9针D-sub电缆，9英尺
5380443-03	模块9针D-sub电缆，9英尺（90度弯头）
5380508-01	模块联锁短路接头（请勿附带订购上述(5380443-xx)电缆）
5380272-01	交流输出接头配套连接套件
有功负载模块可选附件	
产品编号	描述
5380452-01	DC负载输出电缆，9英尺
5380443-01	模块9针D-sub电缆，9英尺
5380443-03	模块9针D-sub电缆，9英尺（90度弯头）
5380508-01	模块联锁短路接头（请勿附带订购上述(5380443-xx)电缆）
5380273-01	直流负载接头配套连接套件
5380272-01	交流输出接头配套连接套件

Elgar Reflex Power™系统
直流电源模块

可编程300W低功率电源直流模块和附件

330 W

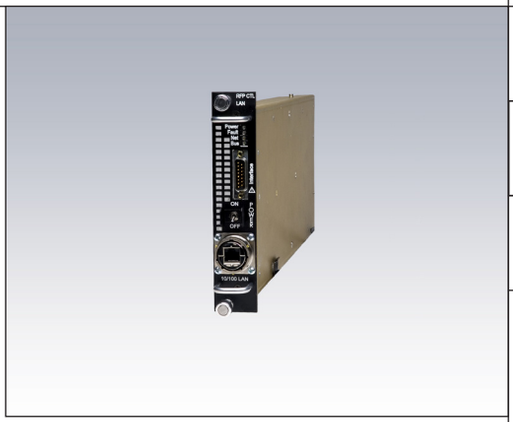
16 - 65 V

5.1 - 20.6 A

Universal AC/DC

LXI ETHERNET

- 近似线性性能
- 真正的模块化
- ≥0.95 的功率因数校正
- 数字回路控制技术
- 高功率密度（3.5W/立方英寸）
- 通过串联运行、并联运行、与负载联合运行实现“虚拟设备”
- 精密的硬件与软件触发器
- 集成简单



ReFlex Power™ (RFP™)系统的低功率直流电源额定功率为330W。它们属于可以集成在RFP™主机架内的模块化电源设备系列中的意愿，可以提供各种特性、功能、广泛的可置配性及适应性。

这些模块可进行编程，以作为独立的设备使用；也可进行并联、串联及组成串联/并联的混合体以扩展其电压、电流及功率额定值。

可通过各个模块前面板上的DB-9 连接器实现各种硬件接口线路，其中包括直接故障中断(DFI)、远程控制禁止(RI)及触发输入/触发输出信号。通过这些功能，可使其使其更安全性、集成及功能的易用性大幅度增强

可编程DFI信号以便按照用户确定的故障分组提供模块关闭功能。

不管一起使用还是单独使用，这些信号都可以用来提升系统的性能、增加测试通量、减少系统的空转时间并确保被测部件处于最高的A 全等级。

系统的直流电源通过基于主机架的结构，使直流电源设备实现了真正的模块化，并可实现高度的可配置性及适应性。其强化的机械设计可在恶劣环境中（包括移动应用以及通用的工业和实验室机架式安装ATE）使用。

高级散热设计的特征是采用一体式变速风扇，以便使冷却性能与主机架内的模块及其输出负载的补充量成比。这一特征既节省了能量，又最大限度降低了噪音，同时增强了系统的可靠性。

单槽300W直流电源模块

300W型号	描述	固件版本
RFP-D1016-021-1G00	16Vdc，20.6A，输出继电器	V 2固件
RFP-D1016-021-2D00	16Vdc，20.6A，输出继电器 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-D1065-5A1-1G00	65Vdc，5.1A，输出继电器	V 2固件
RFP-D1065-5A1-2D00	65Vdc，5.1A,，输出继电器 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-D1016-021-1G1B	16Vdc，20.6A，输出继电器	V 3固件
RFP-D1016-021-2D1B	16Vdc，20.6A，输出继电器 + 外部操作温度	V 3固件
RFP-D1016-021-1G1B	65Vdc，5.1A，含输出继电器	V 3固件
RFP-D1016-021-2D1B	65Vdc，5.1A，输出继电器 + 外部操作温度	V 3固件

ReFlex Power™直流电源模块：规格

直流模块的一般规格					
条例					
稳态，电压模式	对于10%线路或100%负载变化，为满量程的0.01% + 10mV（330W）及满量程的0.03%（I/1.2kW）				
稳态电流模式	100%负载变化，小于满量程的0.1%				
瞬时负载	90%以上负载阶跃和50%以下额定负载，最大偏移<5%满量程在2ms内恢复到0.5%满量程的稳定值				
远程传感	高达3V 的负载线路电压补偿。负载可用最大电压减去负载引线的电压降。				
并联	多达6 个类似的模块。				
串联	多达5 个相似的模块。（16V，65V）；多达3个类似的模块（33V，50V，120V）浮地不超过 200V（16V，33V，50V，120V）、300V（65V）。450V（450V）注：120V和450V不能置于串联				
下降/浪涌/保持	以大于等于200VAC 的交流输入、全输出功率下降450ms 至额定值的65%。以小于等于230VAC 的交流输入、全输出功率浪涌450ms 至额定值的135%。保持在输入损耗10ms 50V 20A从上支撑8ms				
远程编程连接器	9 针D-sub				
输出连接器	联合信号/功率触点小型D 型（有输出电缆及相配套的连接器套件）				
触发等待时间	5 微秒				
直流低功率					
输出电压	0-16V		0-65V		
最大输出电流	20.6A		5.1A		
最大功率	330W		330W		
输出上升/下降时间	20msec		20msec		
主机插槽	1		1		
纹波/噪声					
均方根 (20 Hz - 300 kHz)	5mV		6mV		
峰峰 (20 Hz - 20 MHz)	25mV		18mV		
编程精度					
电压（设定值的0. 05% +）	10mV		32.5mV		
电流（设定值的0. 1% +）	21mA		5.1mA		
分辨率	0.47 mv/1.28 mA		1.9 mA/0.32 mA		
温度因数					
电压 /°C	1.6mV		6.5mV		
电流 /°C	5mA		1mA		
直流大功率					
输出电压	0-33V	0-50V	0-50V	0-120V	0-450V
最大输出电流	30A	20A	25A*	8.3A	2.3A
最大功率	990W	1000W	1250W*	996W	1035W
输出上升/下降时间	20msec	20msec	20msec	20msec	20msec
主机插槽	2	2	2	2	2
纹波/噪声					
均方根 (20 Hz - 300 MHz)	15mV	20mV	20mV	20mV	40mV
峰峰 (20 Hz - 20 MHz)	60mV	75mV	75mV	75mV	200mV
编程精度					
电压（设定值的(0.05% + ...)	16.5mV	25mV	25mV	60mV	225mV
电流（设定值的0.2% + ...)	30mA	20mA	25mA	10mA	2.3mA
分辨率	2 mV/1.9 mA	3 mV/1.3 mA	3 mV/1.6 mA	7mV/0.6 mA	28mV/0.14 mA
温度因数					
电压 /°C	3.3mV	5mV	5mV	12mV	45mV
电流 /°C	9mA	6mA	7.5mA	2.5mA	0.7mA

* 1250W 的模块必须具有一个高于188 Vac 的交流输入端或者高于210vDC 的直流输入端。如果低于所需的输入线路电压，该模块将无法运行。

所有规格都有可能会变更。

Elgar ReFlex Power™交流电源模块

高密度可编程交流电源模块

875 VA

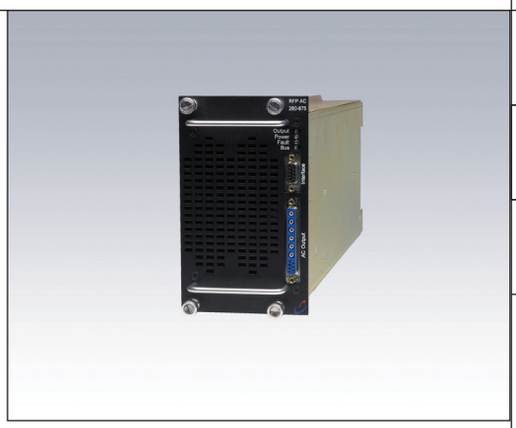
140–280 VAC

3.5–7 Arms

Universal AC/DC

LXI ETHERNET

- 单相或多相输出
- 并联运行，高达5250VA，三相
- 波峰因数4.8
- 数字回路控制技术
- 输入欠压保护至输入线路额定值的65%
- 高达875VA
- 45Hz 至1200Hz 或5000Hz
- 通用的交流/直流输入



ReFlex Power™（RFP™）系统包括一款交流电源，其额定功率为875VA， 具有两个输出电压范围， 分别为0-140VAC 及0-280VAC。该交流源是集成于RFP™主机内（具有各种特性、功能、广泛的可置配性及适应性）。

可将这些交流模块架设成独立的设备使用，也可以将其并联或组成多相混合体以扩展其电压、电流及功率额定值。

通过各种硬件接口线使其安全性、易于集成性及功能大幅度增强。可通过各个模块前面板上的DB-9 连接器实现远程控制禁止（RI）。

RFP 交流电源模块提供了非常强劲的输出，其浪涌电流额定值为140%（5A/7A或7A/10A），峰值因数额定值为4.8：1。

为了满足大多数航空用电子设备、商业及工业测试要求，该模块提供了两种可选频率，即45Hz 至1200Hz或45 至5000Hz。

该模块使用高频功率变换以达到高效的目的，从而使功率密度最大化并减轻重量、减小体积。重量只有11.4磅，一个三相2625VA 的电源系统仅重50 磅，并可扩展至共计5250VA、可放入仅8U 标高的机架内。

散热设计的特征是采用变速风扇，以便使冷却性能与主机内的模块及其输出负载的补充量成比例。这一特征将可闻噪声及对气流的要求降到最低。

三槽875VA交流电源模块

交流模块型号	描述	固件版本
RFP-A301K-875-1G00	875VA，45-1.2KHz w/ 输出继电器	V 2固件
RFP-A301K-875-2D00	875VA，45-1.2KHz w/ 输出继电器 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-A305K-875-1G00	875VA，45-5.0KHz w/ 输出继电器	V 2固件
RFP-A305K-875-2D00	875VA，45-5.0KHz w/ 输出继电器 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-A301K-875-1G1B	875VA，45-1.2KHz w/ 输出继电器	V 3固件
RFP-A301K-875-2G1B	875VA，45-1.2KHz w/ 输出继电器 + 外部操作温度	V 3固件
RFP-A305K-875-1G1B	875VA，45-5.0KHz w/ 输出继电器	V 3固件
RFP-A305K-875-2D1B	875VA，45-5.0KHz w/ 输出继电器 + 外部操作温度	V 3固件

ReFlex 电源™交流电源模块：规格

交流模块的一般规格	
连续电流	量程为140V 时，最大7A，量程为280V时，最大3.5A
浪涌电流	量程在0-140VAC，上至125VAC，最大10A，在140VAC时，下降到8.93A 量程在0-280VAC，上至250VAC，最大5A，在280VAC时，下降到4.46A，最大持续时间0.5S
频率	45-1200 Hz, 可选频率高达5kHz
波峰因数	4.8 X 满量程均方根电流
均方根调整率线路负载	100%的电阻性负载效应或偏离额定值10%的线路变化电压模式满量程的0.1%
编程精度	电压满量程的+/-（0.1% + .02%/kHz），介于范围的0.25%与102%之间 电流满量程的+/-（0.5% + 0.75%/kHz），介于范围的2%与102%之间 频率 设定值的（0.01% + 0.01%/kHz）
编程分辨率	电压0-140VAC 20mV， 0-280 40mV 电流 5mA 频率0.1Hz 至1kHz；0.5Hz 至5kHz
温度漂移	电压 每摄氏度满量程的.05% 电流 每摄氏度满量程的.05%
失真（电阻性负载）	<1% 至 500Hz <2% 至 2kHz <5% 至 5kHz
输出直流偏移	最大0.1Vdc
效率	（72% - 1.4%/kHz）全输出功率及115VAC 输入，且辅助输出端无负载时，典型的
噪声	低于最大值55 分贝，典型的；以50Hz 时的输出及从10kHz 至20 兆赫的带宽测得的均方根值
功率因数	典型值为0.95
保持时间	以全输出功率将交流输入将为0 达10ms
远程传感	每条线路输入0.75Vrms
过压保护	范围：1.4%至110% 精度：设定值的2%
过流保护	范围：0.4%至106% 精度：设定值的3%
辅助交流输出	隔离的，0Vac 至31.6Vac，最大值为2A，以22.6%的输出追踪主输出（范围为140 Vac）350Hz-1KHz
冷却	强制空气对流，在高海拔及环境温度下要求40 立方英尺/分的气流
并联	多达6 个。必须相邻。
多相	支持多达6 个Delta 及中性线电流负载。必须将模块配置为中性线电流源（中性连接）。
相位编程范围	0-360 度；相对于A 相，B 相与C 相；任何一个模块都可以为A 相（主）；A 相右边相邻的模块将会是B 相和C 相；假定逆时针相量旋转，因此，相位角偏移滞后于主基准
相位编程精度	1 度加上1 度/kHz，用于相对于A 相测得的平衡电阻性负载
远程编程连接器	9 针D-sub
输出连接器	联合信号/功率触点小型D 型（有输出电缆及相配套的连接器套件）

所有规格都有可能会变更.

Elgar ReFlex 电源™负载模块

高密度可编程负载模块

375–750 W

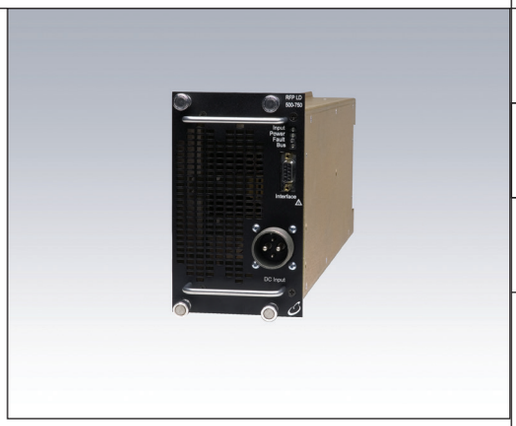
500 V

15–30 A

Universal AC/DC

LXI ETHERNET

- 高压（500V）输入
- 数字回路控制技术
- 两个型号：375W& 750W
- 高达15A 或30A
- 自动并联多达8 个
- 模块化
- 高功率密度
- 集成简单



ReFlex Power™（RFP™）系统的大功率有源负载（HPAL）及小功率有源负载（LPAL）有两个型号，额定功率分别为375W 及750W。该交流源是集成于RFP™主机内（具有各种特性、功能、广泛的可置配性及适应性）。可将这些模块架设成独立的设备使用，也可以将其并联使用以扩展它们的电流及功率额定值。单设置最高可达180A，接近400W。

通过各种硬件接口线使其安全性、易于集成性及功能大幅度增强。可通过各个模块前面板上的DB-9 连接器实现远程控制禁止（RI）。

这些模块使用模块化形式的场效应晶体管有源电流槽以获得这两种功率范围的灵活性。375W 的模块占用一个机壳内的三个槽位，重8.2 磅；750W 的模块也占用一个机壳内的三个槽位，重12.9 磅有两种运行模式。

电流模式高达30A，电阻模式在0至5000欧姆之间可编程，有三个范围。此外，每个有源负载都可以通过模拟信号单独控制，以便通过外部信号对输出进行控制或调节。

散热设计的特征是采用了变速风扇，以便使冷却性能与主机内的模块及其输出负载的补充量成比例，并将可闻噪声及对气流的要求降到最低。

三槽500V，15A或30A负载模块

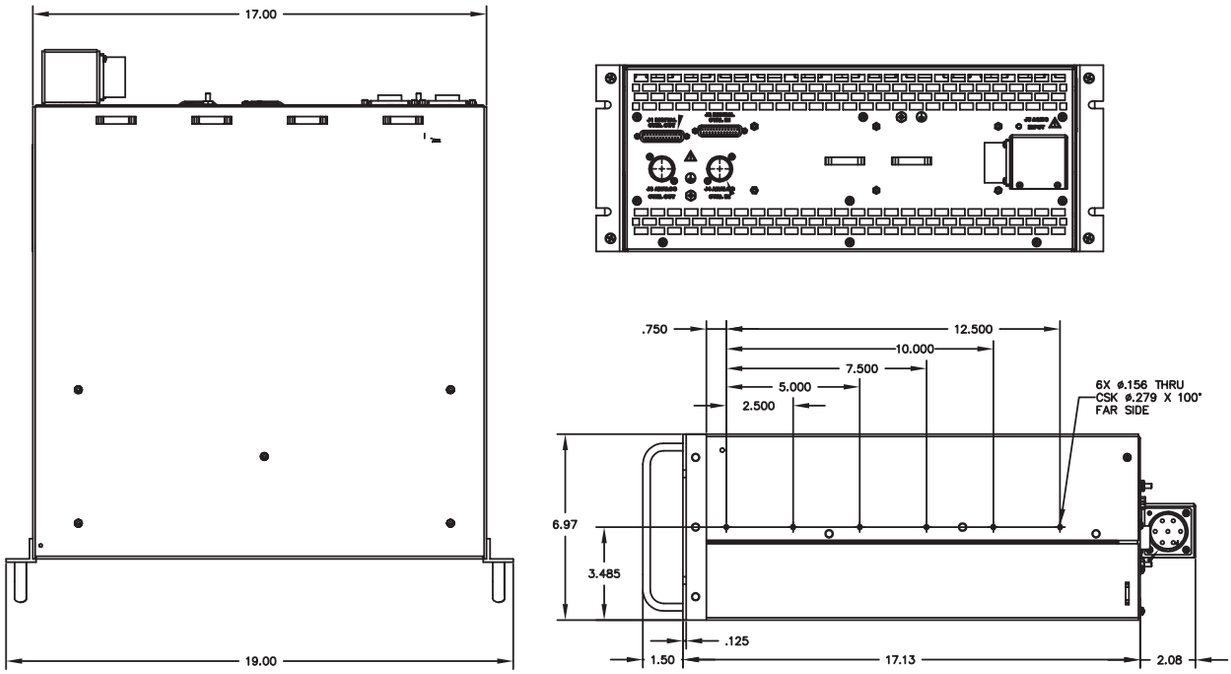
负载模块号码	描述	固件版本
RFP-D3500-375-1G00	500Vdc，15A w/ 输出中继	V 2固件
RFP-D3500-375-2D00	500Vdc，15A w/ 输出中继 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-D3500-750-1G00	500Vdc，15A w/ 输出中继	V 2固件
RFP-D3500-750-2D00	500Vdc，15A w/ 输出中继 + 外部操作温度	V 2固件
RFP-D3500-375-1G1B	500Vdc，15A w/ 输出中继	V 3固件
RFP-D3500-375-2G1B	500Vdc，15A w/ 输出中继+ 外部操作温度	V 3固件
RFP-D3500-750-1G1B	500Vdc，15A w/ 输出中继	V 3固件
RFP-D3500-750-2D1B	500Vdc，15A w/ 输出中继 + 外部操作温度	V 3固件

ReFlex 电源™负载模块：规格

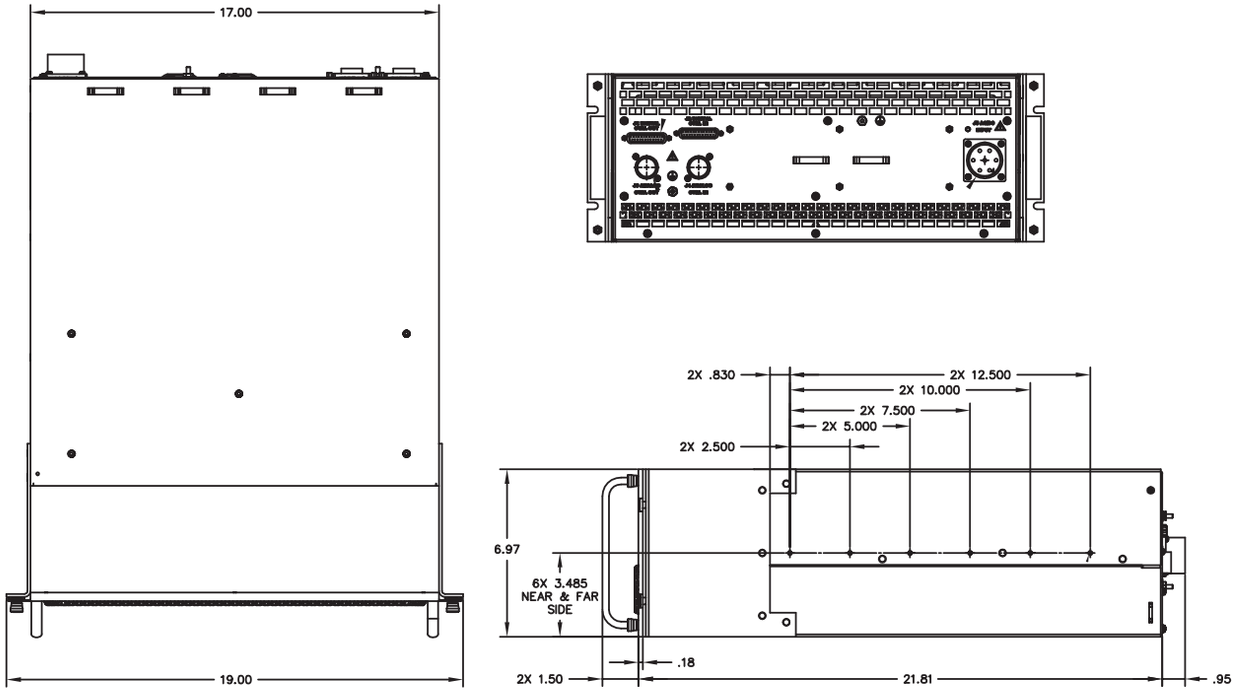
直流负载模块的一般规格		
物理规格	尺寸：3 个RFP 插槽，重量：8.2 磅（375W）；12.9 磅（750W）	
连接器	直流输入与感应：MS3106F-20-24S 远程编程：9 针D-Sub（有输出电缆及相配套的连接器）	
稳定性	8 个小时以后小于满量程的0.1%	
温度漂移	小于满量程的0.05%/摄氏度	
保护	过压保护：525V ± 3%，过流保护：20A ± 3%（375W），40A ± 3%（750W） 过功率保护：19-394W ± 5%（375W），38 – 788W ± 5%（750W），反向电压保护：-15V ± 1V	
并联运行	多达8 个模块	
噪声	30mA（pk-pk）（375W），90mA（pk-pk）（750W）20Hz 至20 兆赫的带宽	
编程反应时间	55ms	
动态响应（10%至90%或90%至10%）	50 µ s	
远程传感	每条源线路0.75V	
最大浮动电压	500Vdc 任何输入端子至机箱	
冷却	内置风扇，在高海拔及环境温度下要求至少有110 立方英尺/分的气流	
所有规格	25° ±5° C.	
数字电压表		
量程	0-500V	
分辨率	33mV	
精确度	满量程的0.1%	
数值电流表	**375W**	**750W**
量程	0-15A	0-30A
分辨率	1mA	2mA
精确度	满量程的0.3%	满量程的0.3%
电流模式	**375W**	**750W**
量程	0-15A	0-30A
分辨率	1mA	2mA
数字编程精度	满量程的0.3%	满量程的0.3%
调整	对于100%的负载变化，满量程的0.1%	对于100%的负载变化，满量程的0.1%
电阻模式		
量程1，分辨率	1-99 Ω , 1 Ω（电流≥满量程1%）	
量程2，分辨率	100-1000 Ω , 100 Ω（电流≥满量程1%）	
量程3，分辨率	1000-5000 Ω , 1000 Ω（电流≥满量程1%）	
数字编程精度	设定值的5%（电流≥满量程的10%）	
负载瞬态	60ms 至设定值	
模拟控制（电流模式）		
量程	0 -10V = 0到满量程	
精确度	满量程的0.3%+数字精度	
带宽	8kHz @ -3 dB	
直流输入额定值	**375W**	**750W**
电压	500V	500V
电流	15A	30A
功率	375W	750W
最小电压，满负载	3V	3V

所有规格都有可能会变更.

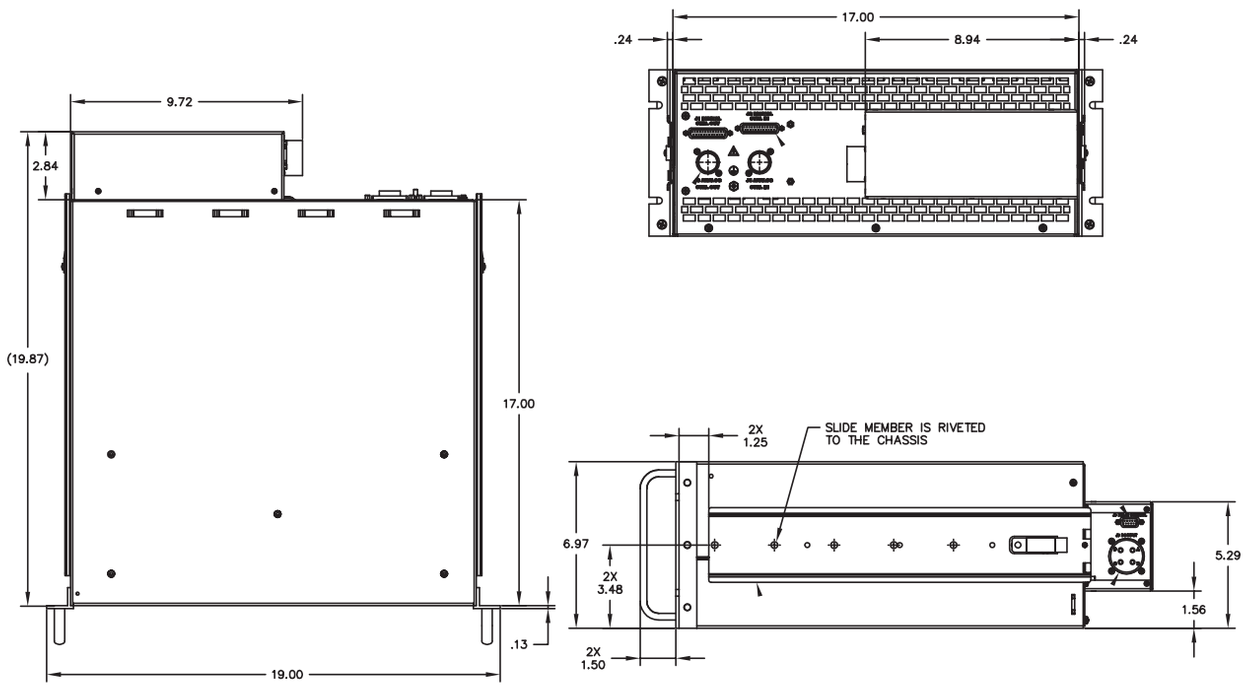
Elgar ReFlex Power™ 图示



带有90°连接器的底盘图示



带有地线连接器的嵌入式的底盘图示



5609184-01底盘（带有连接器的直流输入90°输入连接器）

ESG

工程
解决方案组

说明

当您的需求超出了产品目录的局限

AMETEK可编程电源可提供需要“创意性”思维、有些远远超出创意开发范畴的工程解决方案。我们直接与客户合作，通过改动标准产品，使用标准产品集成电源系统，或者完全自定义解决方案，为客户开发专门适合于特定应用的解决方案。这一类解决方案包括：

- 功率调节
- 定制电源
- OEM电源子系统
- 交钥匙电源系统
- 其他诸多系统解决方案

我们已开发出了数百项高成本效益、具有附加价值的集成解决方案，涵盖了全球数十个细分市场

涉及：

- 太阳能矩阵电源模拟
- 产品老化系统
- 定制多通道电源

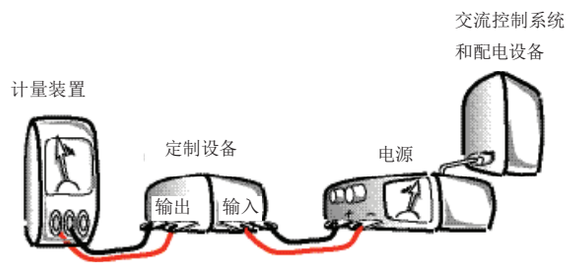
您可交由我们迁移您的风险，达到您自身的目标。

敬请垂询

AMETEK解决方案团队：

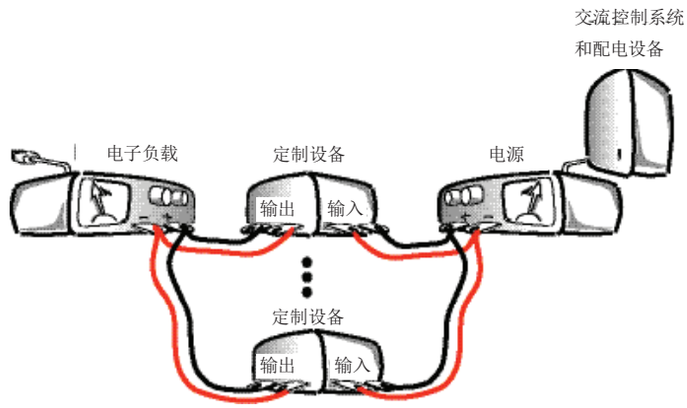
Solutions.ppd@ametek.com

定制解决方案适于三个基础类别：



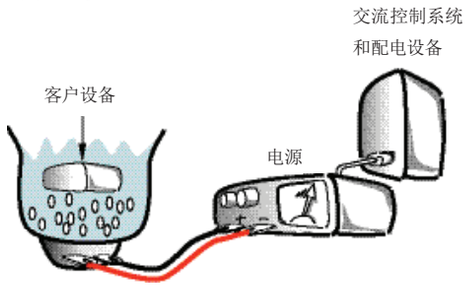
测量和控制

此电源系统类别设计向客户提供直流或交流刺激，以便测量和验证其行为的电源。此类应用涵盖了从研发实验室到高速生产机器的广泛应用类别。



可靠性和老化

此类别专用于处理客户的设备需要承受某一负载超长时间的应用。其所采用的直流或交流输入电源保持在恒定功率，或者根据客户设备承受的刺激应力而变动，从而评估产品的可靠性或促进过早老化。



过程控制

在此类应用中，电源子系统负责提供创建必要的环境所需的电力，以便为客户产品增加价值。通常情况下，此类系统的电源组件必须精心选择，以确保符合最终的需求——毕竟其行为表现直接影响到客户产品的质量。

说明

精确的PV模拟改善测试结果

Dan Donati，
公司副主席/ Programmable Power Solutions 业务经理

为尽量提高太阳能面板的输出功率，单机逆变器或并网逆变器都采用一种复杂策略来寻找特定条件下的最大功率点 (MPP)。其具体做法是通过不断改变太阳能面板或阵列的负载直到在太阳能面板或阵列的I-V曲线上找到输出最大功率的点，然后通过逆变器将直流电转换为交流电供本地使用或馈入电网。

评估逆变器执行该任务的能力极其重要。项目可行与否很大程度上依赖于逆变器是否如生产商或经销商所宣传地那样高效。否则即使只有数个百分点的差池，也可能会导致项目亏损，甚至引起法律纠纷。

要有效地测试光伏逆变器的效率需要一个不仅可以精准模拟太阳能面板或阵列输出，而且还可以根据特定应用要求提供输出功率的太阳能阵列模拟器。使用实际太阳能面板或阵列来试验是不切实际的，因为无法控制输出功率来模拟所有状况。.

现代模拟器面临严峻挑战

逆变器设计人员和制造商都使用现代数控电源来模拟太阳能面板或阵列。结合复杂的控制软件，这些系统可以模拟最高1MW的太阳能面板阵列。

精确模拟太阳能阵列以对逆变器进行测试可能极富挑战性。如前面所述，逆变器通过不断改变其输出阻抗来寻找最大功率点。因此模拟器必须和太阳能面板一样能对这些负载变化作出响应。另外，它不仅要能保持功率输出，而且还要能跟踪所模拟的太阳能面板的I-V曲线。

更复杂的是，很多太阳能逆变器会在其与光伏阵列连接的直流输入端生成交流纹波。对于单相逆变器，这种纹波的频率为线路频率的两倍（美国型号为120Hz）。一般来说，人们都希望电源能够抑制这种纹波，但太阳能阵列模拟器的电源却绝对不能这么做。

越来越多的逆变器（以及几乎所有的微型逆变器）都通过精确测量纹波电压和电流的幅值和相位来确定阵列的MPP。这种方案确定MPP点的速度远超过传统抖动技术（又称为扰动观察法）。追踪MPP的速度越快，在辐照度不断变化的阴天条件下综合效率就越高。鉴于用户对太阳能设施的综合效率极其敏感，这种方案有望很快在所有太阳能逆变器上得到普及。

另一个对太阳能阵列模拟器的要求就是灵活性。市面上的太阳能面板和阵列种类繁多，特性各不相同。因此现代太阳能阵列模拟器必须具备可编程能力，以确定逆变器设计和所有不同种类太阳能面板的匹配性。

最后，太阳能面板模拟器还需要测量并记录逆变器的交流输出，再将数据与直流功率输入关联起来。这样就形成了完整的测试回路，以便确定逆变器设计的实际效率。

保持曲线拟合

为获得准确的测试结果，太阳能面板模拟器的输出必须忠实跟随太阳能面板的I-V曲线。也就是说，模拟器对负载条件变化的响应必须和所测太阳能面板保持一致。为对模拟器在这方面的能力进行评估，需要考虑三个参数：输出噪声电流、输出电压和电流间的相位误差和MPP跟踪精度。

过度的输出噪声电流会使逆变器难以找到最大功率点，从而导致一些测试问题。例如AMETEK Programmable Power的Elgar TerraSAS的输出噪声电流就低于70mA。

TerraSAS的噪声等级所导致的非工作点与逆变器本身息息相关。任何太阳能面板模拟器所造成的噪声主要由内部功率切换噪声和相关谐波所组成。由于逆变器和光伏模拟器各自都带有控制回路，这就可能会产生交互作用。从逆变器设计角度来说，设计工程师都在尽量提高性价比和性能。由于实际太阳能面板不会产生任何噪声，工程师很少主动去添加滤波装置，也减少了相应的成本。因此噪声等级至关重要。70mA和700mA显然相差一个数量级，对不同逆变器的影响或大或小，不一概论之。但是逆变器的设计正趋向于精简可有可无的电路以达到降低成本的目的。尽管这样不会影响逆变器的可靠性，但很不利于使用精密度较低的光伏模拟器进行性能测试。

实际上，即使逆变器使用极快改变负载的MPP跟踪策略，太阳能面板的输出电压和输出电流之间的相位差仍基本上为零。因此为精确模拟太阳能面板或阵列，即使负载在快速变化，确保模拟器相位误差低于15度仍然十分重要。许多模拟器无法做到这点，因此不适合使用高扫描频率来测试这些逆变器。

精确的PV模拟改善测试结果

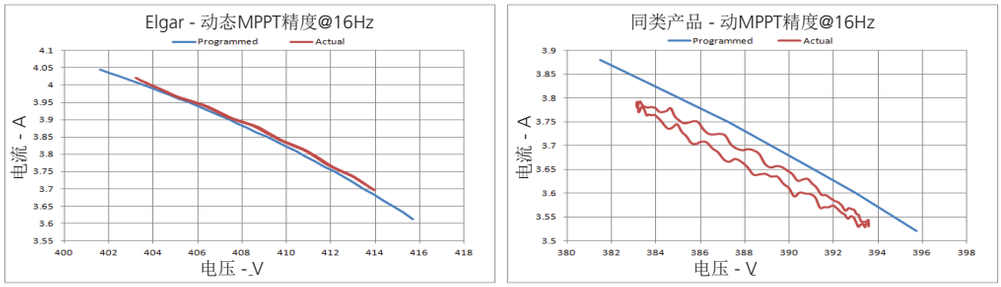


图1显示了当前市面上两种模拟器的动态最大功率点跟踪精度的对比。测试采用了16Hz测试频率来模拟逆变器的负载效应。蓝色曲线为模拟器的理想响应曲线，红色曲线为实际响应。如图所示，两种模拟器的响应曲线相差很大，随着抖动频率的增加，差异甚至变得越来越大。

在极端情况下，当输出电压和电流间的相位误差接近+/- 90度时，被测逆变器实际上一开始就从错误的方向上寻找最大功率点，导致运行变得不稳定。当出现很大的相位误差时，即使逆变器运行稳定，它也会锁定在曲线上非MPP的点上。误差数量和相位误差成正比关系。我们已经在微型逆变器和使用快速MPP跟踪算法的民用逆变器中观察到了这种行为。

另一个重要参数是最大功率点动态跟踪精度。这个参数是表征模拟器在动态情况下偏离所设定I-V曲线的程度，其中有很多因素会影响跟踪精度。

软件方面的注意事项

除要具备优异的电气性能外，太阳能面板模拟器还需要有一套简单易用并能够提供理想测试数据的软件。这些特性包括：

- 更新速率。如果更新速率达到每秒20次，您就可以实时监控逆变器的运行情况，包括运行点和扫描幅值。如果显示速度较慢，用户就难以观察或描述逆变器的动态性能（详见文章最后的图zz）。

- 易于编程。研发环境需要快速更改测试曲线或自定义I-V曲线。一些模拟器要求用户通过修改javascript代码来创建自定义曲线，然后再编辑调试。一种大为简化的办法是让用户直接输入参数数据或直接从其它地方导入数据让模拟器软件自动生成曲线。

- 现有PV曲线/辐照度曲线数据库。另一个简化太阳能阵列软件操作的特性是常见太阳能面板的曲线数据库。有了这样一个数据库，您就不必再自己生成I-V曲线，可以很方便地测试逆变器设计和各种不同太阳能电池板的匹配情况。一套辐照度曲线就足以让用户模拟各种环境条件。

- 阵列建模。如果被测逆变器是要和太阳能面板列阵配套使用的，那么模拟器软件就要能够像模拟单块面板一样模拟阵列。在软件中，您要能够构建阵列，然后使模拟器的输出反映整个阵列的输出情况。为提高阵列模拟的真实性，模拟器要能模拟阴影、老化和模块故障等效应。

在开发和生产两个阶段，太阳能的性能和可靠性很大程度上依赖于逆变器。想要获得最佳的效果，您就需要找到最好的测试设备，也就是说所采用的太阳能阵列模拟器即使在现代逆变器所产生的苛刻条件下，仍要能精确跟踪I-V曲线。对此您不能有丝毫妥协。

Dan Donati在产品设计、生产、测试和企业管理等各个环节拥有超过30年的不凡从业经验。他于1991年9月加入AMETEK Programmable Power公司（前身为Elgar Electronics）。在过去的21年间，他一直负责公司在全球航空航天、军事、核能和新能源等领域的各种倡议。Donati拥有电子工程学士学位。

精确的PV模拟改善测试结果

了解更多：
光伏逆变器如何工作？

光伏逆变器工作原理和其他类型逆变器一样，用于将直流转换为交流。光伏逆变器与普通逆变器的不同之处在于普通逆变器的直流输入一般是稳定的直流电流，如蓄电池等，而光伏逆变器的直流输入则是太阳能面板。太阳能面板的直流输出会随着温度和照射在太阳能面板上的阳光强度而发生很大变化。

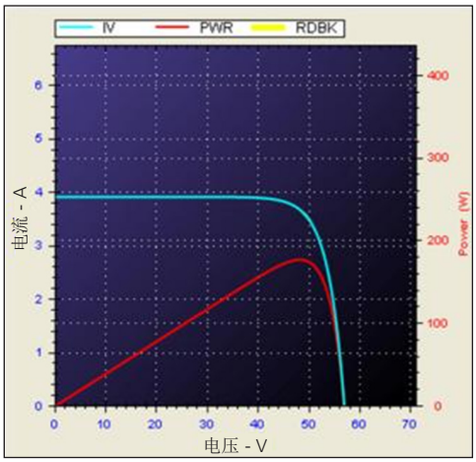


图2显示了在特定照明水平下典型太阳能面板的I-V特征曲线。图中红色曲线为根据曲线点时从太阳能面板传输至负载的功率绘制而成的功率数量。在输出端短路时，电压为0，所以输出功率为0。在输出断路时电流为0，所以输出功率也为0。

在曲线上的某点处，面板输出功率（等于输出电压和输出电流之积）达到最大值。这一点被称为最大功率点。在电压和电流的这个交点处，面板在特定运行状况下输出最大功率。如图所示，最大功率点为曲线的拐点。

光伏逆变器必须确定在任意时间点的MPP值，然后改变输入阻抗使太阳能面板始终在该点下运行。只有做到这一点，光伏逆变器才能从太阳能面板汲取最大功率。

逆变器采取不同的方法来寻找最大功率点，并在外部条件不断波动的情况下保持在该点下运行。最常用的办法称为“扰动观察法”。

采用“扰动观察法”策略的逆变器一点点地改变输入阻抗，使太阳能面板的输出电压也一点点增加或减少。然后它们测量输出电流并计算输出功率。如果功率增加，逆变器就会进行进一步微调直到输出功率不再增加。当条件改变时，最大功率点也会改变，然后逆变器会再次按照上述过程寻找最大功率点。

因为这是一个非常动态的过程，测试逆变器也就变得相当棘手。使用太阳能面板或光伏阵列来进行该测试是不切实际的，因为它们的输出过于取决于照明水平。另外，每个太阳能面板的特征曲线都不一样，很难进行对比。

要获得可靠的测试结果的唯一办法就是利用能够忠实复制太阳能面板或阵列输出的模拟器。为此模拟器不仅要能提供大输出功率，而且还必须足够灵敏，能迅速响应负载阻抗变化。只有这样的模拟器才能保持曲线拟合，提供最佳测试结果。

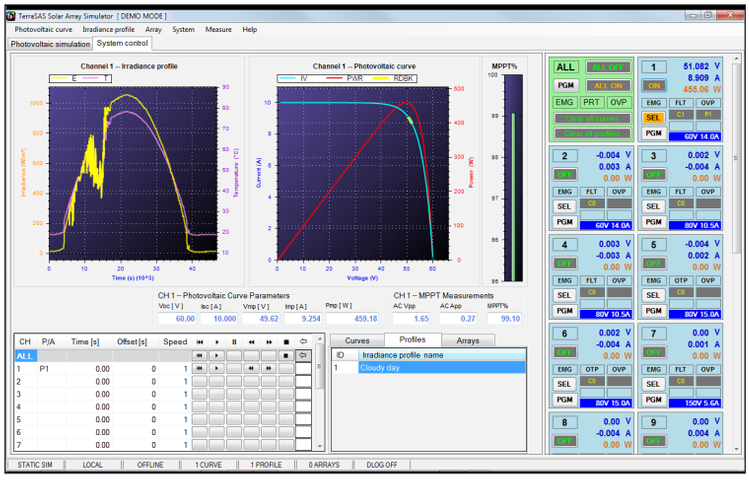


图3.TerraSAS实时显示每秒更新20次，清晰显示模拟器对被测太阳能面板的I-V曲线的跟踪性能。

备注

Elgar SAS - 太阳能电池阵列模拟器

900–1000 W

450W/通道或500W/通道太阳能电池阵模拟器

- I/V 行为全面控制
- 拐点操作的设计
- 快速电流源
- 总线过压保护
- 硬件关闭系统
- 可将多个主太阳能电池阵列模拟系统连接成超大型太阳能电池阵列模拟系统
- 用户自定义的输出连接器

	208	400	

ETHERNET GPIB

产品概述

航天器太阳能电池阵承受大幅度温度变化、日照的变化（照射到电池阵上的日光量）、机械变化及老化的影响，这些在很大程度上对其短期及长期的性能都产生了影响。用于测试航天器的电源使用环境时，使用太阳能电池阵模拟器是一个节省成本的地面测试解决方案。

根据电池阵面临的各种输入情况，包括轨道旋转、自转、轴对齐、月食开始运行及结束运行，Elgar SAS 系统对所有可能的太阳能电池阵输出进行了模拟。太阳能电池阵模拟器还可以对构成太阳能电池I/V输出曲线的所有参数进行全面的可编程控制。通过全面控制在不同空间情况下的太阳能电池板进行精确地模拟，系统开发人员可以在生产过程中全面地检验设计冗余并快速地测试航天器的电源系统以及与其相关的电子设备。

每个太阳能电池阵模拟器都是一个配备有Windows NT图形用户界面，硬件控制软件的完全集成的整套系统。当集成到用户的测试系统中以后，可对其进行远程控制，并可将其作为一个单个设备进行访问。利用标准的SCPI 格式的命令通过一个标配的以太网接口或可选的GPIB 接口进行控制。

作为航天器测试的一个非常重要的考虑因素，离散硬件保护系统是每个太阳能电池阵模拟器的一个标配部分。

这些包括能够在35 微秒内将电源从太阳能电池阵模拟器的输出端消除的子系统。每个太阳能电池阵模拟器串都有一个电子电路断路器及断开继电器，因此，可将故障控制在局部，从而将对下一个步骤的破坏减少到最少。我们所设计和交付的太阳能电池阵模拟器是台式的、2 个通道的研发部件以及能够同时控制两个8.18通道SAS 的系统。阿美特克公司的工程解决方案组可利用标准的搭积木法参与确定特殊的要求并对各个系统进行定制。这可在将成本降至最低的同时，使所有客户都得到他们真正需要的东西。

特性及优点

I/V 行为全面控制

通过允许对独立控制每个快速压型电流源所特有的I/V 二极管的输出曲线或剖面图所必需的全部四个参数进行可编程控制，阿美特克公司的快速压型电流源（FPCS）可比其他技术更精确地模拟真实的太阳能电池阵电源。

此外，用户可选择非参数运行模式并对该应用特有的I/V 曲线进行编程。Elgar 太阳能电池阵模拟器的基本积木式部件是快速压型电流源。每个快速压型电流源模块模拟一个或两个电池阵串，或者与其他快速压型电流源串联或并联起来模拟更大型的阵列段。900W与1000W 机箱由A 装于一个单个5-1/4 英寸机箱内由在一个控制组件控制下的两（2）个450W 或500W 的电源模块并联组成。开路电压及短路电流都按比例进行了缩放以满足客户的要求。

SAS - 太阳能电池阵列模拟器

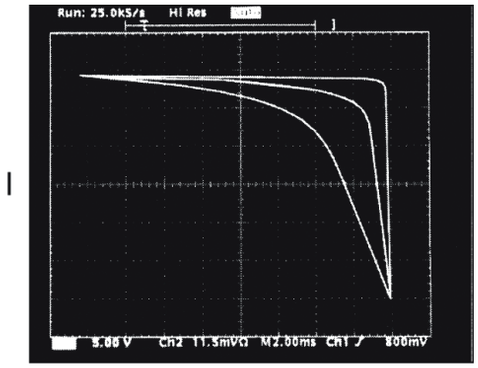
设计为在拐点处操作

FPCS被设计为在太阳能电池阵输出的峰值输出功率或拐点处持续运行。宽在500kHz 以上，因此，它在I/V 曲线的任何点都无条件稳定。它可在输出曲线的峰值功率点持续运行、在顺序分流装置（SSU）中运行、或在任何其他的电源系统输出拓扑中运行。

经证实的电流源。

FPCS的峰值功率跟踪、顺序分流及串联调节器电源拓扑已经证实。它甚至已被用于测试氙离子推进装置。以下是目前使用Elgar 太阳能电池阵模拟器的公司清单：

鲍尔宇航技术公司
波音研究所
波音空间系统公司
波音火箭动力实验室
喷气推进实验室
洛克希德马丁公司
摩托罗拉空间与系统科技集团
诺斯罗普•格鲁曼公司（TRW 公司）
诺斯罗普•格鲁曼公司
劳拉空间系统公司
泰利斯阿莱尼亚宇航公司ETCA
泰利斯罗马公司
泰利斯加缪公司
泰利斯托里诺公司
泰利斯拉奎拉（L’Aquita）公司
泰利斯ETCA 公司
泰利斯米兰公司
古德里奇公司
阿斯特里姆公司（玛特拉-玛可尼公司，DASA）
布里斯多航空宇宙公司
Clemessy 公司
欧洲航天局– 欧洲航天技术中心
以色列飞机工业公司，MBT 公司
韩国航空宇宙研究院
韩国航宇工业公司
三菱电机株式会社
三菱重工
日本电气公司东芝空间系统有限公司
帕特里亚公司
萨里卫星公司
西门子
瑞典空间公司
TermA 宇航公司



I/V 二极管输出曲线控制参数。
•Voc：无负载最大开路电压；
•Isc：短路时的最大短路电流；
•Rs：有效串联电阻（电压模式斜率调整）；
•N：曲线因数（电流模式陡度调整）。

快速曲线重算
因为FPCS可在没有任何输出干扰的情况下从一条计算曲线平滑地过渡到另一条曲线，所以可容易地模拟不同的日照模式。利用8次/秒的最大曲线更新速度，可容易地采用高时间分辨率对整个轨道进行模拟。可通过程序控制一个替代模式以允许快速压型电流源在电源的恒电流模式下运行，此时重算更快。

每个模块都有内置计算器
每个FPCS模块都有一个内置的摩托罗拉微处理器，用于为计算输出传递函数、通过光纤数据链与系统计算器通信以及持续监控电源部分的状态提供所需的计算能力。

最短的转换恢复时间
Elgar 的转换恢复时间不大于2 微秒。
450 及900W 的模块和500 及1000W 的模块系统可以像一个450W 的通道那么小，也可以像具有高达57600W输出功率的128 个通道那么大。还可以将它们并联成更多的通道和更高的功率级。

模拟硅及砷化镓阵列
可逼真地模拟硅、砷化镓以及其他类型的太阳能电池板。
快速电流源技术是专门设计的技术，用于在顺序分流装置（SSU）、峰值功率跟踪及线性调整系统中运行。

输出端电流隔离
通过光纤链路控制各个FPC的机箱以消除与其他固定线路控制系统（如，RS-232 或GPIB）相关的接地环路。

系统规格			
规格	数值	测试条件	注释/定义
最大通道数目	无限制		
参数化IV曲线	4096个点		Voc, Isc, Rs, N
定制IV曲线	2 to 4096 points		
系统关闭定时	可编程为25 µ s（默认）至99.9ms之间		FPCS响应时间为10 µ s。 总时间最短为35 µ s。
操作模式	正常参数化IV曲线模拟交换器（12条预设的参数化或定制曲线）。 Spin（定制波形，最大频率1Hz）。 Eclipse（至多16条曲线，32个分段）		FPCS电源已在串联、分流(S3R, S4R)、串联/分流混合、以及MPTT模式下进行过测试
Eclipse模式驻留时间	0.25-16800s		
远程控制	以太网标准GPIB可选		
OVP机箱输入阻抗	20兆欧		可选的机箱
OVP机箱响应时间	20µs		可选的机箱
OVP机箱滤波器	85KHz下有3dB的衰减		可选的机箱
工作环境温度	0 – 38 ° C		
工作湿度	20-80%，无结露		
工作海拔	至高海拔6000英尺		
非工作环境	温度：-25-65 ° C 海拔：50000英尺 湿度：95%，无结露		
交流输入	208VAC（线对线）±10%，三相，5线制Y型接线， 50/60HZ；或380-400VAC（线对线） ±10%，三相，5线制Y型接线，50/60Hz		

FPCS规格			
规格	数值	测试条件	注释/定义
输出功率	每通道450W或500W，每机箱2通道； 或每通道900W或1000W，每机箱1通道		5-¼” 3U机箱
IV算式	$V = \frac{\left(\frac{V_{oc}\ln\left(2-\left(\frac{I}{I_{sc}}\right)^{N}\right)}{\ln(2)}\right) - R_s(I - I_{sc})}{1+\left(\frac{R_s I_{sc}}{V_{oc}}\right)}$		Voc = 开路电压 Isc = 短路电流 Rs = 串联电阻 N = 电流模式行为
开路电压(Voc)	40 – 200 V		
短路电流(Isc)	至高15A		
输出电压精度	± 0.06% + 0.06% Vocmax	RL>1M Ω，环境温度 = 25±5° C	
可编程Voc分辨率	0.025% of Vocmax	环境温度 = 25±5° C	
电压回读精度	±0.1% + 0.1% Vocmax	环境温度 = 25±5° C	
电压回读分辨率	0.025% of Vocmax	Tamb = 25 ± 5 ° C	
输出电流精度	± 0.1% + 0.1% Iscmax	Vout < 1V，Rs=0，N=100，环境温度=25 ± 5 ° C	
可编程Isc分辨率	0.025% of Iscmax	环境温度 = 25±5° C	
电流回读精度	± 0.2% + 0.2% Iscmax	环境温度 = 25±5° C	
电流回读分辨率	0.025% × Iscmax	环境温度 = 25±5° C	
可编程负载变化响应时间	电压：1VDC/ms		
	电流：0.01ADC/ms	设置在编程值的0.1%范围内	
输出电压纹波	≤ 0.025% × Vocmax rms	20 Hz – 300 kHz	采用0.1 µ F的陶瓷电容器与计量表并联
输出电压噪音(PARD)	≤0.25% × Vocmax	20 Hz – 20 MHz	采用0.1 µ F的陶瓷电容器与探头并联
输出电流纹波	≤ 0.05% of Iscmax rms	20 Hz – 5 MHz, RL=3 Ω, Rs=0.5, N=44, Voc=Vocmax, Isc=Iscmax	采用非感应式负载电阻器
输出电流噪音(PARD)	≤ 0.5% of Iscmax	20 Hz – 5 MHz, RL=3 Ω, Rs=0.5, N=44, Voc=Vocmax, Isc=Iscmax	采用非感应式负载电阻器
过电压精度	± 0.5% Vocmax	环境温度 = 25±5° C	
过电压分辨率	± 0.03% Vocmax	环境温度 = 25±5° C	
过电压范围	11.5V – 110% Vocmax		
标准过电压保护电路定时	$t = 420\mu s * \ln\left(\frac{V_P - V_O}{V_P - V_{LIM}}\right)$	VP-VO为电压阶跃的量级。VP-VLIM为输出电压阶跃超出限制电压的量值。	VLIM = 电压限值 VO = 初始电压 VP = 最终电压

规格	数值	测试条件	注释/定义
过电流精度	± 100mA	环境温度 = 25±5° C	
过电流分辨率	± 0.03% Iscmax	环境温度 = 25±5° C	
过电流范围	0.57A – 105% Iscmax		
标准过电流保护电路定时	$t = 420\mu s * \ln\left(\frac{I_P - I_O}{I_P - I_{LIM}}\right)$	IP-IO为电流阶跃的量级。 IP-ILIM为输出电压阶跃超出限制电流的量值。	ILIM = 电流限值 IO = 初始电流 IP = 最终电流
冗余过电压和过电流模式	延时积分器		
冗余过电压和过电流脱扣延时的延时积分器	60 µ s至249.9ms		
冗余过电压精度（可选）	± 1.0% Vocmax	环境温度 = 25±5° C	
冗余过电压保护电路定时积分器模式	$t = 480\mu s * \left(\frac{V_{LIM} - V_O}{V_P - V_O}\right)$	VLIM-VO为输出电压阶跃超出限制电压的量值。VP-VO为电压阶跃的量级。	VLIM = 电压限值 VO = 初始电压 VP = 最终电压
冗余过电流精度（可选）	± 2.0% Iscmax	环境温度 = 25±5° C	
冗余过电流保护电路定时积分器模式	$t = 480\mu s * \left(\frac{I_{LIM} - I_O}{I_P - I_O}\right)$	ILIM-IO为输出电流阶跃超出限制电流的量值。IP-IO为电流阶跃的量级。	ILIM = 电流限值 IO = 初始电流 IP = 最终电流
FPCS输出熔断器	125% × Iscmax，典型值		¼”X1 ¼” 用户附件，位于FPCS后面板上
感应负载稳定性	0 – 10µH	0 ≤ Rs ≤ 10, 1 ≤ N ≤ 100	等效于40英尺长度的AWG16双绞线电缆
感应负载稳定性	0 – 50µH	0 ≤ Rs ≤ 10, 20 ≤ N ≤ 100	等效于200英尺长度的AWG16双绞线电缆
负载分流切换恢复时间	≤ 2 µs 450W/500W ≤ 2.5 µs 900W/1000W	Vout= 0.5 to 32V, f=20 KHz, Voc=50V, Isc=70% of Iscmax, Rs=0.5, N=44, tr, tf=1µs	恢复到Isc ± 10%范围内 在FPCS输出接口处测得
负载串联切换恢复时间	≤ 100 µs	Vout=50 to 32V, f=1 KHz, Voc=50V, Isc=2A, Rs=0.5, N=44, tr, tf=1µs	10V或10% 过电压过冲值，以较大值为准。
MPPT电压跟踪误差	≤ 2.0 %	f=200 Hz，蠕变幅值60mA（峰到峰）(3% Isc)，三角形波形，Voc=50V，Isc=2A，Rs=0.5, N=44，Vout（平均值）=42.5V	
MPPT电流跟踪误差	≤ 1.0 %	f=200 Hz，蠕变幅值60mA（峰到峰）(3% Isc)，三角形波形，Voc=50V，Isc=2A，Rs=0.5, N=44，Iout（平均值）=1.88A	
MPPT电压跟踪误差	≤ 3.5 %	f=200 Hz，蠕变幅值120mA（峰到峰）(6% Isc)，三角形波形，Voc=50V，Isc=2A，Rs=0.5, N=44，Vout（平均值）=42.5V	
MPPT电流跟踪误差	≤ 1.5%	f=200 Hz，蠕变幅值120mA（峰到峰）(6% Isc)，三角形波形，Voc=50V，Isc=2A，Rs=0.5, N=44，Iout（平均值）=1.88A	
输出电容	约70nF		通过将电容连接到可选的阻抗适配器进行更改
输出电阻	无穷大		基于上述IV算式。
电压测试点精度	≤ ± 1%	环境温度 = 25±5 ° C，镀锌伏特表电阻 >10 M Ω	位于FPCS前面板上。受 + 和 – 极处的10K Ω 电阻器保护。
电流测试点精度	≤ ± 2.5 %	环境温度 = 25±5 ° C，镀锌伏特表电阻 >10 M Ω	位于FPCS前面板上。受 + 和 – 极处的10K Ω 电阻器保护。
Voc最小值	0.05V		
Isc最小值	0.10A		
输出隔离	通道间电阻≥ 8M Ω 。输出为完全浮动连接，可以串联或并联。任一电极均可接地。		串联连接限定为任一端子到机箱接地之间的200V串联。并联电源无具体限制。
线路调整率	±0.01% of Vocmax ±0.1mA ± 0.005% Iscmax		
建议的校准时间间隔	1年		
请参阅文档“太阳能阵列和电池模拟器遥感选项”。			

Elgar BSS - 电池模拟系统

60 W–30 kW

电池阵列模拟器

- 灵活的数据库操作
- 完全可编程
- 完全可配置
- 注重航天器的安全
- 不需要测试飞行器电池及其相关问题

	208	400	

ETHERNET GPIB

产品概述

Elgar电池串模拟器（BSS）为航天器测试提供安全、可靠的电池电源。它具有多项功能，这就确保了其模拟两个以上终端电源的能力。它不仅是等效电池，还是测试全面集成系统的理想解决方案。

BSS的行为是由充电表决定的，这是一个专用于某个电池拓扑结构及各种电池状态的电子表格。多数充电表可存储在计算机硬盘上，以便检索。

BSS有两种运行模式：静态模式和动态模式。在静态模式下，当输入某个电量状态值时，BSS 会立即生成与该电量状态相应的端电压。因为这种可编程灵活性，省去了飞行器测试电池耗时的放电过程。在动态模式下，一旦输入了某个电量状态开始点，BSS 将会对加在“电池”上的充电及放电能量进行监控，并对端电压做出相应的修改。

有单个或两个电池组模拟器可用，其单电池的放电电流高达250A，充电功率高达10 kW。此外，可选的传感元件（包括热敏电阻、压力传感器及加热器负载输出）模拟器允许对航天器电力调节器进行闭环输入，用于真实的电池模拟。

像SAS 系统一样，每个电池模拟器系统都是集成的整套系统，并且都使用Windows 图形用户界面和硬件控制软件。利用标准的SCPI 格式的命令通过一个标准的以太网接口或可选的GPIB 接口进行控制。

特性和优势

灵活的数据库操作

其具有一种独特的数据库引擎，电池模拟器可以通过它模拟各种化学成分的电池。“电池”的电量状态及流入或流出“电池”的瞬时电流被用于计算电池当前的端电压。数据库引擎可控制压力传感器以使充电系统以闭环的方式运行。数据库允许模拟器模拟电池的常见的小问题：电池短路、电荷转移降低及老化（仅作示例）。

集成的电池传感元件模拟器

集成的热敏电阻、压力传感器及电池模拟器，支持用户测试整个电池调节系统闭环。由于集成了模拟器，系统调试速度更快，同时测试的灵活性更高。

完全可编程

可对电池模拟的所有方面进行编程。使用文件管理系统，可在系统模拟的同时透明地载入及执行不同的“电池”数据库，因此，用户可以快速、高效地改变电池的状态。可以暂停模拟过程并稍后重新开始，这样，用户就可以停止充电/放电过程并在一个静态的环境中检查电池维护系统。用户可通过本机或远程获得所有系统设定值及操作点，因而不需要使用外部监控设备。

BSS - 电池模拟系统

注重航天器的安全
电池模拟器采用了多项安全系统来确保系统正常工作。用户可通过本机或远程操作解决过电流脱扣或折叠点问题。此外，其还可提供可编程的过电压保护功能。

宽功率范围
其可提供从低至1 kW到数kW的充放电功率范围。

测试系统安全性
BSS用于测试飞机用电池的场合。不必对测试电池进行充放电，并可测试电池的短路几率。

测试过程速度
采用飞机用电池从一个充电状态切换到另一状态，是一个相对耗时的过程。Elgar BSS简单、快速且精确，可以显著提升测试速度。

系统规格

规格	数值	测试条件	注释/定义
操作模式	静态电池 电池模拟 电源		
电池模拟模式	可采用一个Excel数据库模拟任意电池。端子电压为充电状态(SOC)与（充/放电）电流的函数。		
远程控制	以太网标准GPIB可选		
OVP机箱输入阻抗	20兆欧		可选的机箱
OVP机箱响应时间	20μs		可选的机箱
OVP机箱滤波器	85KHz下有3dB的衰减		可选的机箱
工作环境温度	0 – 38 ° C		
工作湿度	20-80%，无结露		
工作海拔	至高海拔6000英尺		
非工作环境	温度：-25 - 65 ° C 海拔：50000英尺 湿度：95%，无结露		
交流输入	208VAC（线对线）±10%，三相，5线制Y型接线， 0/60HZ；或380-400VAC（线对线） ±10%，三相，5线制Y型接线，50/60Hz		

电池规格			
规格	数值	测试条件	注释/定义
端子电压(TV)范围	至高200 V		
放电电流限值	至高250 A		
充电电流限制	功率至高10kW		
输出电压精度	± 0.1%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
端子电压分辨率	± 0.01%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
电压回读精度	± 0.2%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
电压回读分辨率	± 0.004%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
电流回读精度	± 0.5%最大放电电流	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
电流回读分辨率	± 0.004%最大放电电流	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
输出电压纹波	TV < 100V, 20.0 mV rms TV >100V, 25.0 mV rms	20 Hz – 300 kHz	
输出电压噪音	TV < 60V, 75.0 mV p-p 60V < TV < 100V, 100.0 mV p-p TV > 100V, 150.0 mV p-p	20 Hz – 20 MHz	
过电压精度	± 0.2%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
过电压分辨率	± 0.007%最大端子电压	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
过电压范围	15V - 110% TVmax		
折叠电流精度	± 0.2%最大放电电流	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
关闭电流精度	± 1.0%最大放电电流	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
过电流分辨率	± 0.007%最大放电电流	环境温度 = 25 ± 5 ° C	
过电流范围	2A – 最大放电电流I 2A – 最大充电电流I		
过电压保护电路定时	≤ 100 µs		
过电流保护电路定时	≤ 100 ms		
瞬态响应	≤ 20 ms，恢复到TVmax ±1%或±1V范围内，以较大者为准。 在输出接口处测得。	50%的负载阶跃充电和放电电流在8500 µF电容器上阶跃。	
瞬态过冲/欠冲	10% TVmax或10V，以较大值为准。	50%的负载阶跃充电和放电电流在8500 µF电容器上阶跃。	
蓄能器精度	±2.5% SOC	恒流充电或放电30分钟会导致50%的电量状态改变。	
输出电容	请咨询厂商。取决于端子电压和最大放电电流		
最低端子电压	采用2KW电子负载时为5.0V 采用5KW电子负载时为15.0V		
输出隔离	通道间≥ 1MΩ，输出端到机箱接地端也是如此		
建议的校准时间间隔	1年		

传感器模拟器选项
请参阅文档“太阳能阵列和电池模拟器遥感选项”。

备注

Elgar TerraSAS

地面光伏阵列模拟器

1kW-1MW

80-1000 V

≋	208	400	480
∼	115		

ETHERNET LXI

- 全套交钥匙解决方案
- 动态模拟从晴朗天气到云层覆盖条件的光照和温度变化
- 电压、电流、辐照度及温度设定值回读
- 可对逆变器最大峰值功率跟踪 (MPPT) 进行测试
- 可为光伏逆变器测试提供可编程I-V曲线
- 可模拟不同类型的太阳能电池材料
- 多通道，最高1MW

电源哪部分比较重要？

许多太阳能逆变器会在其连接至光伏阵列的直流输入端处产生交流纹波。对于单相逆变器，该纹波频率是线路频率的两倍（美国型号为120Hz）。由于这种纹波是模拟器电源调节环路的一个功能，它们不能进行抑制。越来越多的逆变器（几乎所有微型逆变器）都通过精确测量纹波电压和电流的幅值和相位来确定太阳能阵列的MPP点。这种方案确定MPP点的速度远超过传统抖动技术（又称为扰动观察法）。追踪MPP的速度越快，在辐照度不断变化的阴天条件下综合效率就越高。鉴于用户对太阳能设施的综合效率极其敏感，这种方案有望很快在所有太阳能逆变器上得到普及。

为满足这种要求，光伏模拟器必须能够还原太阳能电池阵列在纹波频率下的电压/电流特性。大部分的标准开关电源在其输出电路中采用超大输出电容器及电感器，无法提供所需的性能—不受I/V曲线控制器的响应速度影响。

Elgar系列光伏模拟器基于标准型号的高速版本，对输出电容器及其它限速组件进行了调节。这使得模拟器速度得到了10倍甚至更高的改善。通过将光伏控制器硬件及固件内置的专属特性与我们的高速电源相结合，该系列可以满足性能要求。这项技术在微型逆变器上经过广泛论证后即将用于测试新一代逆变器。

采用DSP信号处理技术的优势
我们的技术避免采用速度快，但笨重低效的线性放大器，而是通过高速开关电源和先进的DSP技术来实现性能指标。
在某些条件下，取决于MPPT原理，传统采用IGBT技术的直流电源无法满足MPPT响应速度的要求。我们的电源采用功率MOSFET，其开关速度一般比最新的IGBT快10倍以上。开关频率越高，输出电容器和电感器越小—这是高速电源设计成功的关键。

产品概述

Elgar TerraSAS系统提供了一种易于编程的光伏阵列特性模拟手段，可为并网逆变器和直流充电控制器的最大峰值功率跟踪 (MPPT) 特性测试打造交钥匙方案。它几乎能模拟任何填充因子或太阳能电池材料，使用户使用一个电源就能验证MPPT算法。本地控制器通过运行一个应用程序并采用RS422直接与光伏模拟器进行通讯来实现硬件控制，同时起到一个专用IV曲线生成处理器的作用。它也运行本地图形用户界面 (GUI) 程序以向TerraSAS系统提供所有用户控件。该应用程序内置用于远程通讯和控制的以太网 (LAN) 分析器。所有功能既可以通过控制器进行本地操作，也可以进行远程操作。

功能说明

如图所示，TerraSAS系统由可编程直流电源、机架式控制器、键盘、带控制软件和图形用户界面的液晶显示屏、输出隔离和极性反转继电器以及控制电源的独特光伏模拟处理器所组成。利用如此组合的硬件，TerraSAS可以模拟太阳能装置所碰到的测试规程或复杂事件。电源按1-15KW递增，最高可模拟1MW的光伏阵列。

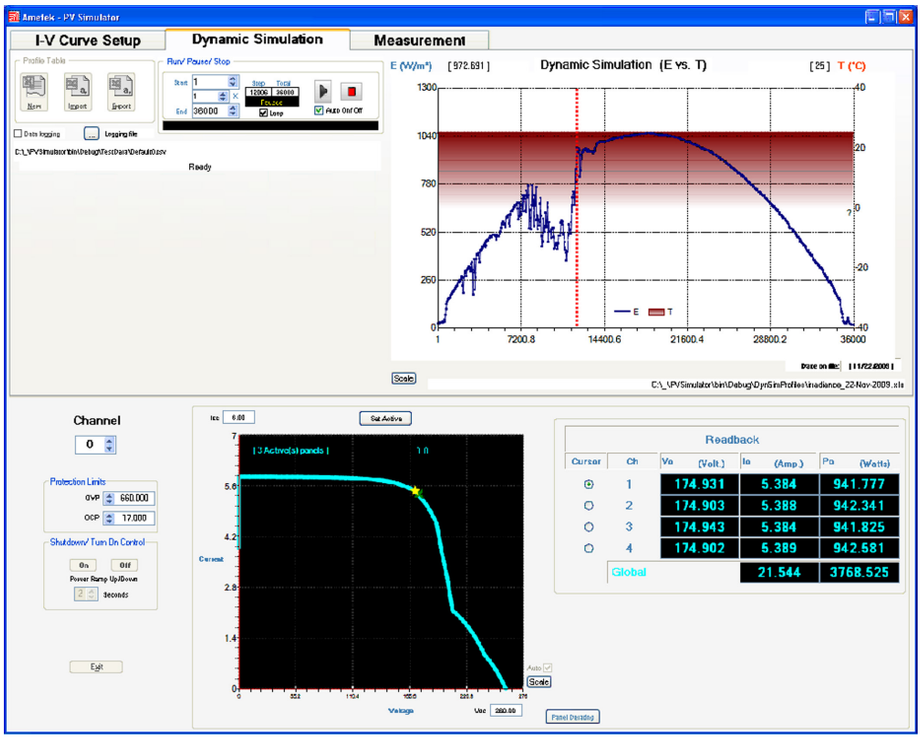
如下图所示，通过附带软件，用户无需具备有关太阳能阵列参数的深厚知识就可以对光伏面板进行建模。模拟所需的唯一参数是开环电压、短路电流以及峰值功率参数Vmpp和Impp。通过更改这些参数，VI曲线的形状会自动适应0.5到1之间的任意填充因子。一旦生成了IV曲线，用户便可边测试边修改辐射度或温度变化，从而在逼真的云层阴影遮蔽和面板温度条件下对并网逆变器的行为进行测试。长期气候模拟功能可以用来确定给定情况下所传递的能量。逼真的阴影遮蔽和温度变化模拟有助于优化逆变器在实际MPP搜索模式下的性能。

光伏模拟软件可以定义25 °C及1000W/m2下的Voc、Isc、Vmpp和Impp等关键参数，然后根据标准太阳能电池模型来计算生成的VI曲线。

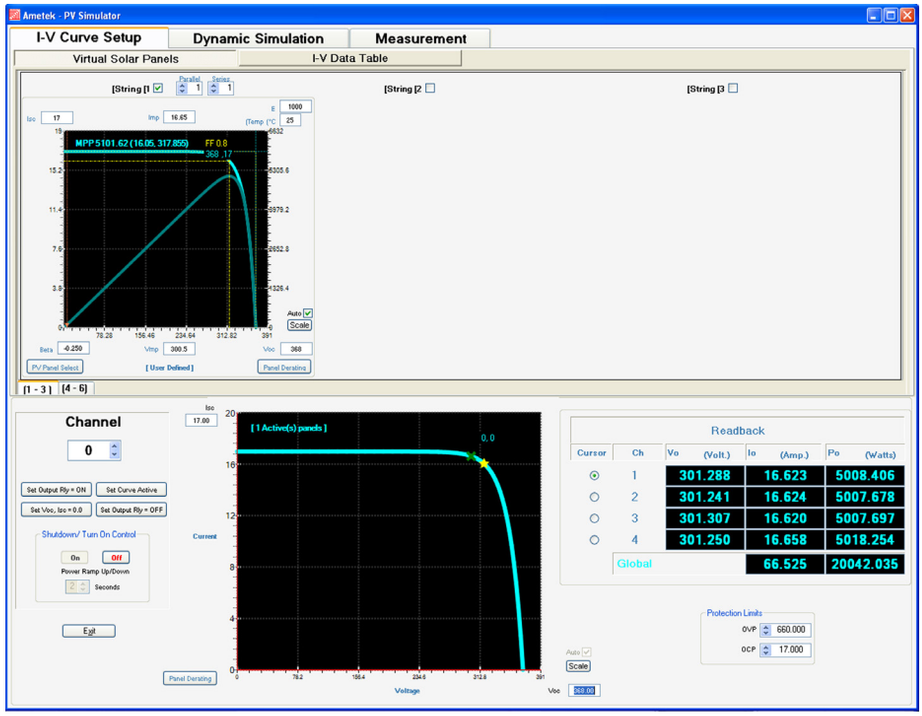
除了模拟理想的IV曲线外，光伏模拟器还能模拟具有不同输出特性的太阳能面板并联时所造成的不规则特性（如下面两图所示）。在设置不同的辐照度或温度值后，模拟器将会生成“多峰”IV特性曲线。通过在表格中更改辐照度和温度变化，用户就可以循环对24小时一天的压缩时间曲线进行动态模拟，以模拟更长时间段的昼夜情况。

显示辐照度和温度随时间而变化的动态模拟

Dynamic simulation showing changes in Irradiance and Temperature over time



IV曲线控制界面：可通过滑动比例标尺或直接输入值对参数进行编程



控制显示

上图所示为图形用户界面(GUI)软件。一输入参数，它就能显示已输入的IV曲线集合，然后将实测数据覆盖在屏幕上，这样可以实时查看运行点。显示时间可设置为数分钟到数天，以便进行长期测试。

可编程参数
- 辐照度
- 温度值
- 电压等级
- 电流等级
- 温度系数

设定时间内的电压、温度或辐照度斜坡

电压、电流、辐照度及温度设置的回读

曲线公式
模拟器的太阳能光伏发电曲线从下面所示的公式计算得到。

Io是Vo的函数：
Io=Isc (1-C1 (exp (V/(C2 x Voc))-1))
C1=(1-(Imp/Isc)) (exp(-Vmp/(C2 x Voc)))
C2=((Vmp/Voc)-1)/(ln(1-Imp/Isc))

其中模拟阵列的参考辐照度为1000W/m2，参考阵列温度为25°C

所模拟光伏阵列通过阵列填充因子、最大功率点电压、最大功率点功率来描述。所生成的曲线基于Sandia Labs简化版光伏阵列模型，它定义了这些值和如下表所示的其它参数之间的关系。

其中：

$$P = Pref \times \frac{Irr}{Irref} \times \left(1 + \frac{\beta}{100} \times (T - Tref)\right)$$

$$V = Vref \times \frac{\ln Irr}{\ln Irref} \times \left(1 + \frac{\beta}{100} \times (T - Tref)\right)$$

$$P = V \times I$$

$$FF = \frac{Vmp \times Imp}{Voc \times Isc}$$

其中：
ß 阵列温度系数，%/°C
T= 电池温度，°C
V= 电压，V
I= 电流， A
FF= 填充因子
下标：
Ref = 参考值（即参考或额定条件）
MP = 最大功率
OC = 开路
SC= 短路

直流输出连接
输出连接将采用防触碰压接型连接器或适当电流容量的端子排，安装在后走线I/O面板上。

“Multiple Hump” IV Curve

“多峰”IV曲线

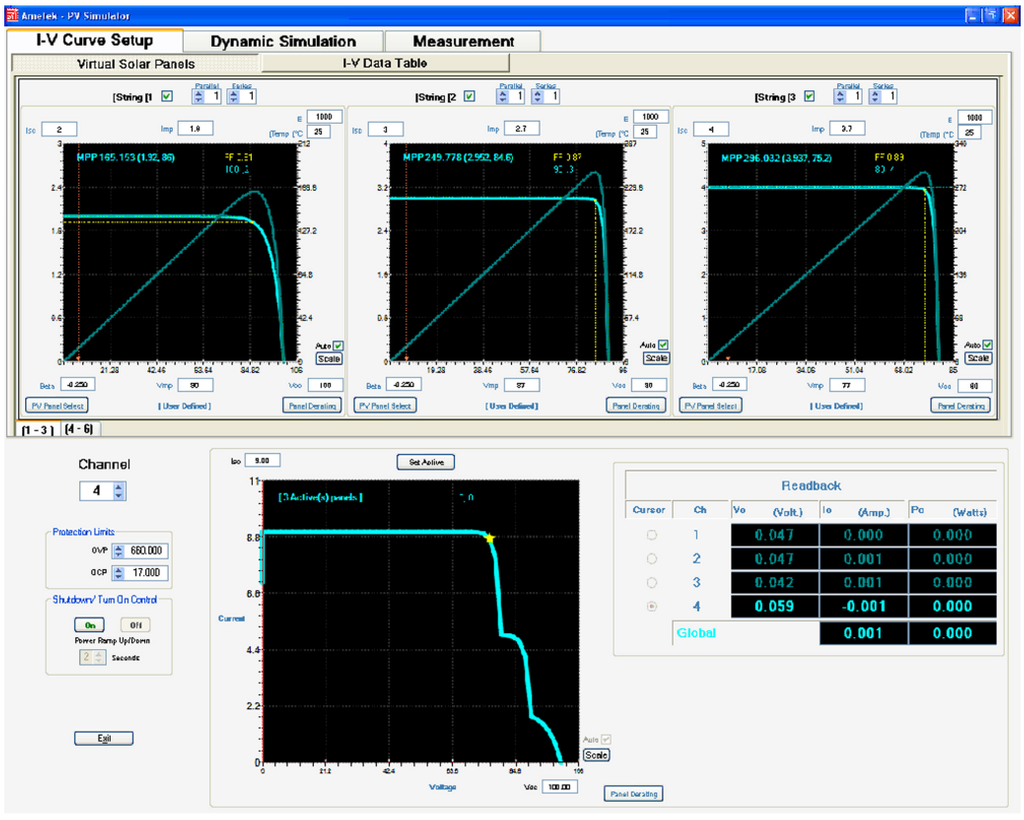
TerraSAS可以利用从Solar Advisor Model (SAM) 数据库采集的数据对由两个或多个子系统组成的系统进行建模，例如包含3个不同方位的阵列的一个光伏系统，从而可以创建如下图所示的“多峰”曲线。

安全性

该系统包括关机功能，它通过断开联锁触点来禁止输出。在联锁触点断开时，光伏模拟器机箱将会调低直流输出，断开输出继电器，并提供完整的电隔离。

模拟器的优势在于无需依赖真正的阵列就能测试逆变器，并模拟真实阵列不容易进行的光伏行为。

添加3个光伏配置文件时生成“多峰”IV特性曲线

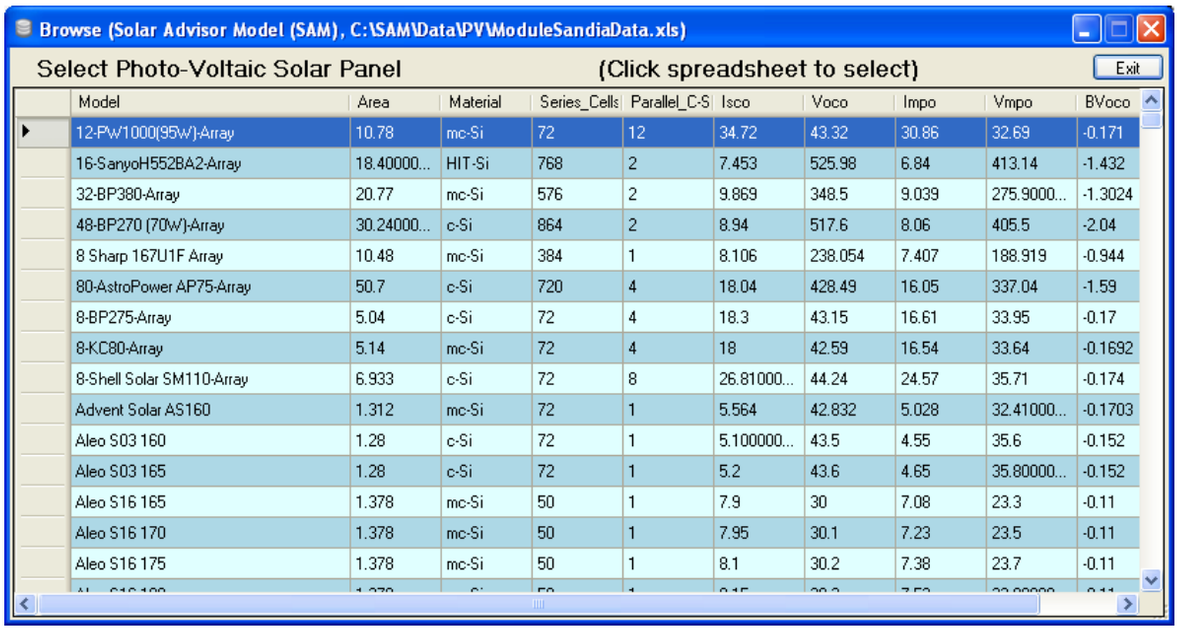


TerraSAS – 技术参数

技术参数						
交流电源	交流输入电压：115V（适用于DCS系统）208VAC三相标准，400VAC和480VAC，三相可选（输入电流取决于额定功率）					
直流输出	开路电压，Voc： 0 - 600VDC 短路电流，Isc：0 - 1000A MPP时的最大输出功率：1MW （较低的电压范围会提供成比例的较高电流）1-6个输出通道，更多通道产品请联系厂家。					
可编程参数	辐照度：0 - 2000 W/m² 温度：-40 - 90° C 温度系数：0 - -65,000 mV/° C 模拟时间：0 - 65,000秒 隔离继电器和极性继电器闭合					
精度	电压回读：额定最大电压的 0.2% 电流回读：最大电流的0.5%					
编程接口	带RJ-45端口的以太网/LAN					
交流输入连接	防触碰接插件，三相交流四线，带安全接地螺柱、交流输入断路器					
直流输出连接	正极和负极防触碰接插件					
安全性	故障或联锁触点断开的情况下，输出隔离继电器作为断开继电器使用					
输出电压和电流范围						
功率	1.2 kW			RMS	P-P	直流漏电流
80Voc	Isc = 15A			4 mV	60 mV	
功率	5 kW	10 kW	15 kW			
600Voc	Isc = 8.0A	Isc=17A	Isc=25A			335mA
1000Vdc	Isc = 5A	Isc = 10A	N/A	10 mV	600 mV	<3.5 mA/机箱
MMPT						
范围 (MPPT)	1000W - 1.0MW					
MPPT响应速度	高达120Hz					
电流斜率	3msec /A					
控制回路采样速率	1usec/10kHz					
静态和动态可编程光伏阵列参数						
辐照度	0-2,000W/m²					
温度	-100 - +100° C					
电压等级	80V，0-600 - 其它电压值请联系厂家					
电流等级	0 - 额定输出（参见MPP表）					
电压温度系数	0 - -2%/° C					
任意VI曲线	高达4096个数据点					
可编程设定点						
Voc	0 - 额定输出电压					
填充因子	0.5 - 0.95					
Vmp	0-Voc					
Imp	0-Isc					
ISC	0 - 额定输出电流					
过压保护 (OVP)	Voc最大值的0.1% - 110%					
VI曲线设定点精度						
电压	满量程的0.1%					
电流	满量程的0.5%					
编程分辨率						
编程分辨率	<0.002%满量程					
电压/电流	<0.002%满量程					

VI曲线回读精度	
电压	<0.1%满量程
电流	<0.5%满量程
输出采样速率	100usec
IV曲线更新速率	1sec
IV曲线插值速率	7.8msec
稳定性	
CC	0.05
温度系数	
CC	0.03
其他	
模拟光伏阵列通道	1-250
预加载公式	LUFT
SAM数据库	100多个预加载光伏面板串联及并联能力

100多个预加载光伏面板串联及并联能力



Model	Area	Material	Series_Cells	Parallel_C-S	Isco	Voco	Impo	Vmpo	BVoco
12-PW1000(95W)-Array	10.78	mc-Si	72	12	34.72	43.32	30.86	32.69	-0.171
16-SanyoH552BA2-Array	18.40000...	HIT-Si	768	2	7.453	525.98	6.84	413.14	-1.432
32-BP380-Array	20.77	mc-Si	576	2	9.869	348.5	9.039	275.9000...	-1.3024
48-BP270 (70W)-Array	30.24000...	c-Si	864	2	8.94	517.6	8.06	405.5	-2.04
8 Sharp 167U1F Array	10.48	mc-Si	384	1	8.106	238.054	7.407	188.919	-0.944
80-AstroPower AP75-Array	50.7	c-Si	720	4	18.04	428.49	16.05	337.04	-1.59
8-BP275-Array	5.04	c-Si	72	4	18.3	43.15	16.61	33.95	-0.17
8-KC80-Array	5.14	mc-Si	72	4	18	42.59	16.54	33.64	-0.1692
8-Shell Solar SM110-Array	6.933	c-Si	72	8	26.81000...	44.24	24.57	35.71	-0.174
Advent Solar AS160	1.312	mc-Si	72	1	5.564	42.832	5.028	32.41000...	-0.1703
Aleo S03 160	1.28	c-Si	72	1	5.100000...	43.5	4.55	35.6	-0.152
Aleo S03 165	1.28	c-Si	72	1	5.2	43.6	4.65	35.80000...	-0.152
Aleo S16 165	1.378	mc-Si	50	1	7.9	30	7.08	23.3	-0.11
Aleo S16 170	1.378	mc-Si	50	1	7.95	30.1	7.23	23.5	-0.11
Aleo S16 175	1.378	mc-Si	50	1	8.1	30.2	7.38	23.7	-0.11

ELgar ETS TerraSAS

TerraSAS单机型光伏模拟器

1kW-1MW

60-1000 V

≋	208	400	480
∼	115		

ETHERNET LXI

- 低输出电容
- 高带宽，高达30kHz
- I-V曲线分辨率高，可模拟静态和动态条件
- 专为高速最大功率点跟踪 (MPPT) 而设计
- 可以集成至多通道系统中，提高测试功率
- 内置能量采集和示波器测量功能 *
- 提供适用于直流功率优化器的低电压、高带宽型号

TerraSAS™系列光伏模拟器专门为仿真地面光伏太阳能阵列的动态电气特性而设计，适用于微型电网、储能和逆变器测试应用。它们具有低输出电容、高闭环带宽的特点，适应当今并网逆变器所采用的先进最大功率点跟踪 (MPPT) 算法。

嵌入式TerraSAS (ETS) 是一种高性能、小尺寸解决方案，将敏感电源与创新的I-V曲线生成器集成在一个独立的单元内。

- ETS 600 /1000：适用于绝缘和非绝缘组串式逆变器，高达1000Vdc Voc
- ETS 60/80/150：与微型逆变器或直流优化器配套使用，高达150Vdc Voc

应用

许多太阳能逆变器会在其连接至光伏阵列的直流输入端产生交流纹波。对于单相逆变器，该纹波频率是线路频率的两倍（美国型号为120Hz）。越来越多的逆变器（以及几乎所有的微型逆变器）都通过精确测量纹波电压和电流的幅值和相位来确定阵列的MPP。这种方案确定MPP点的速度远超过传统抖动技术（又称为扰动观察法）。追踪MPP的速度越快，在辐照度不断变化的阴天条件下综合效率就越高。鉴于用户对太阳能设施的综合效率极其敏感，这种方案有望很快在所有太阳能逆变器上得到普及。为满足这种要求，光伏模拟器必须能够还原太阳能电池阵列在纹波频率下的电压/电流特性。大部分的标准开关电源在其输出电路中采用超大输出电容器及电感器，无法提供所需的性能—不受I/V曲线控制器的响应速度影响。Elgar系列光伏模拟器基于标准型号的高速版本，对输出电容器及其它限速组件进行了调节。这使得模拟器速度得到了10倍甚至更高的改善。

通过将光伏控制器硬件及固件内置的专属特性与我们的高速电源相结合，该系列可以满足性能要求。这项技术在微型逆变器上经过广泛论证后即将用于测试新一代逆变器。它通过高速开关电源和先进的数字信号处理技术来实现所需性能。在某些条件下，取决于MPPT原理，传统采用IGBT技术的直流电源无法满足MPPT响应速度的要求。我们的电源采用功率MOSFET，其开关速度一般比最新的IGBT快10倍以上。开关频率越高，输出电容器和电感器越小—这是高速电源设计成功的关键。

*- 2013年第4季度

ETS TerraSAS

产品概述

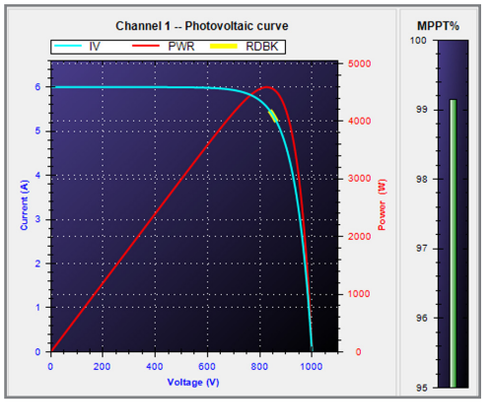
ETS系列TerraSAS单机型由带控制软件和用户图形界面的高性能可编程直流电源、输出隔离装置和提供I-V曲线的独特光伏模拟处理器所组成。通过这种硬件组合，TerraSAS可以模拟太阳能装置所碰到的测试规程或复杂事件。

如下图所示，通过附带软件，用户无需具备有关太阳能阵列参数的深厚知识就可以对光伏面板进行建模。模拟所需的唯一参数是开环电压 (Voc)、短路电流 (Isc) 以及峰值功率参数Vmpp和Impp。通过更改这些参数，VI曲线的形状会自动适应0.5到0.95之间的任意填充因子。

一旦生成了IV曲线，用户便可边测试边修改辐射度或温度变化，从而在逼真的云层阴影遮蔽和面板温度条件下对并网逆变器的行为进行测试。长期气候模拟功能可以用来确定给定情况下所传递的能量。逼真的阴影遮蔽和温度变化模拟有助于优化逆变器在实际MPP搜索模式下的性能。

易于扩展

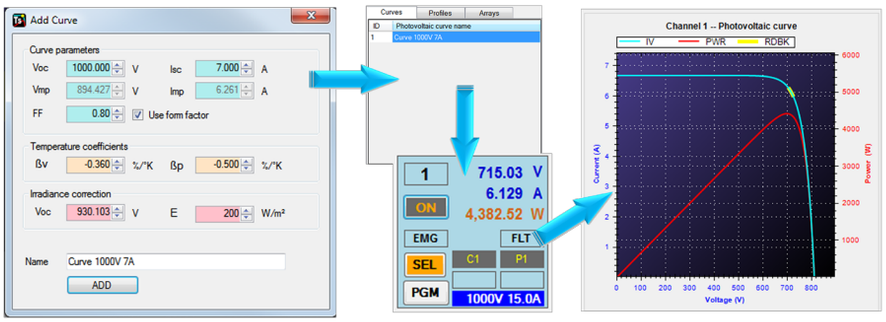
电源功率可按850W、5kW、10kW和15KW递增。80V型号提供两种功率等级：1200W和850W，前者用于微型逆变器，而后者则用于最新一代微型逆变器和直流功率优化器。850W版本添加了线性调节输出级，将带宽提高到了30kHz。600V型号提供5kW、10kW和15kW版本，具体取决于Isc要求。1000V型号的额定功率为10kW。所有版本均可以容易地并联在一起以比例缩放输出功率，满足微型逆变器、组串式逆变器，甚至大型逆变器的测试要求。此外，许多型号也可通过串联来满足更高电压的测试需求。请在串联或并联ETS光伏模拟器之前参阅用户手册连接图并遵循相应接线规程。



实时I-V曲线显示

Elgar实时I-V曲线显示每秒更新20次来显示逆变器动态行为（工作点和扫描幅值）。与其它更新速率仅为1Hz的商用太阳能电池阵列模拟器相比，它对逆变器实际MPP跟踪能力的分析更为精确。

基本I-V曲线模拟



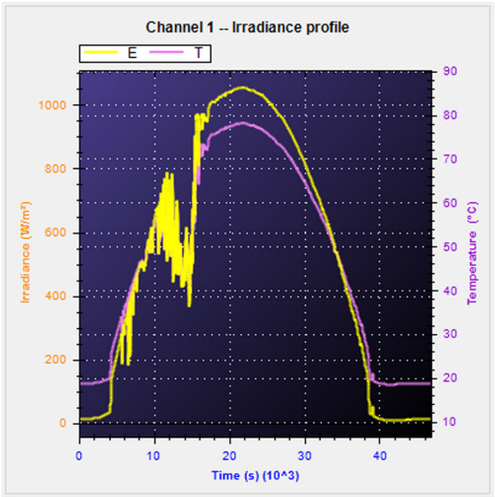
1. 创建并添加一个曲线　2. 将该曲线拖放至通道方块　3. 单击通道方块上的ON/OFF按钮，执行曲线

基本I-V曲线模拟

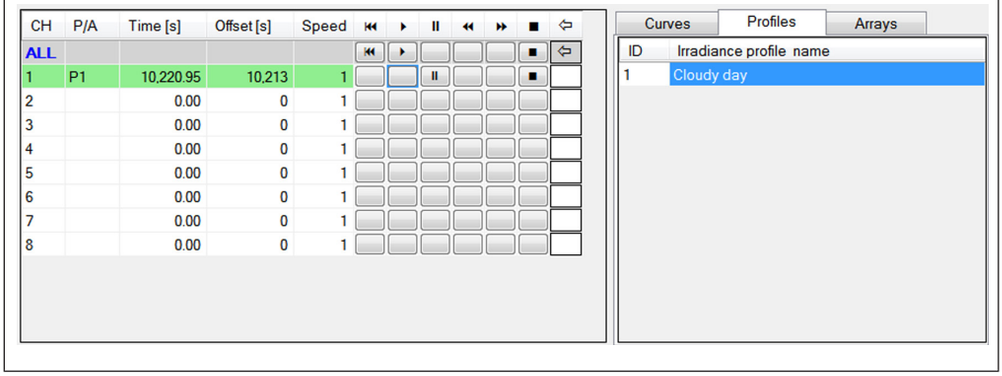
Elgar TerraSAS用户界面直观、图形丰富、易于上手。用户只需输出简单的参数或从NREL SAM数据库导入数据即可创建I-V曲线，而不必使用Java Script或其它脚本托管来创建并执行IV曲线。

动态辐照度曲线显示

通过Elgar TerraSAS独创的辐照度和温度曲线显示功能，逆变器设计人员能够轻松加载并实施标准化阴天条件场景，比如EN50530或加州能源委员会提出的加权效率测量。这种动态性能曲线建模能力有利于在任何情况下重复、可靠地进行复杂的测试验证，而这些标准曲线是无法使用实际阵列进行模拟的。另外，该功能控制极其精细，并可在输入真实曲线后执行1至100倍真实速度的加速寿命试验。



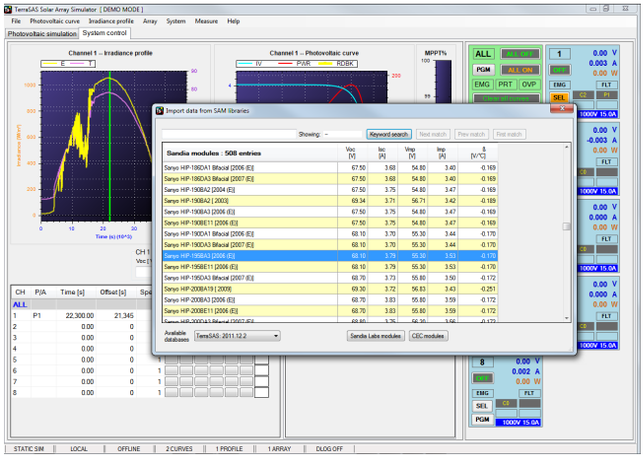
TerraSAS dynamic irradiance profile display



ETS TerraSAS – 技术参数

该功能可以用来快速定义串联或并联的光伏面板阵列。有了这种阵列建模能力，用户既可以模拟诸如面板不匹配等真实条件，避免产生多峰I-V曲线，也可以核实MPPT算法找到并建立通用MPP，而不是局部最大值。

光伏阵列建模



从内嵌Sandia数据库导入模块数据并创建I-V曲线

通过绑定至所需曲线并指定阵列大小来构建阵列模型

可以实时预览阴影遮蔽、老化及模块故障所产生的效应。所生成的I-V曲线可以被拖放至任何输出端用于逆变器测试。

规格

型号[1]	ETS60X14C	ETS80X10.5C	ETS150X5.6C	ETS80X15C	ETS600X _ _	ETS1000 X10
输出电压，Voc (V)	60	80	150	80	600	1000
输出电流，Isc (A)	14	10.5	5.6	15	8.3, 16.7, 25	10
输出功率@ 0.85FF (W)	714	714	714	1020	4250, 8500, 12750	8500
MPP跟踪速度 (Hz)[2]	250	250	250	120	200	200
I-V曲线分辨率（点数）	1024	1024	1024	1024	1024	1024
输出电容	< 10nF	< 10nF	< 10nF	< 70uF	< 70uF	< 3uF
输出隔离 (Vpk)	±1000	±1000	±1000	± 600	± 600	± 1400
可用 I/O	以太网	以太网	以太网	以太网	以太网	以太网
远程感应	2V	2V	2V	2V	10V	10V
交流输入电压（最大工作范围），V	85-264VAC	85-264VAC	85-264VAC	100-130VAC low 170-230VAC high	C: 187-242VAC D: 342-440 VAC E: 396-528 VAC	C: 187-242VAC D: 342-440 VAC E: 396-528 VAC
输入频率，Hz	47-63	47-63	47-63	47-63	47-63	47-63
功率因数	> 0.99 典型值	> 0.99 典型值	> 0.99 典型值	> 0.7 典型值	> 0.9 典型值	> 0.99典型值
输出电压噪声 满载时在1.8米（6英尺）线路末端在1 µF电容器上测得，20MHz	< 0.35 Vpp	< 0.35 Vpp	< 0.6 Vpp	< 1 Vpp	< 0.6 Vpp	< 0.6 Vpp
输出电流噪声 用霍尔效应传感器测得，BW = 650kHz	< 60 mApp	< 60 mApp	< 60 mApp	< 100 mApp	< 200 mApp	< 200 mApp
工作温度	0-40 摄氏度	0-40 摄氏度	0-40 摄氏度	0-50 摄氏度	0-50 摄氏度	0-50 摄氏度
物理尺寸	22.6 x 1.7 x 19.0 in 574 x 43.6 x 483 mm 21 lbs (9.5 kg)	22.6 x 1.7 x 19.0 in 574 x 43.6 x 483 mm 21 lbs (9.5 kg)	22.6 x 1.7 x 19.0 in 574 x 43.6 x 483 mm 21 lbs (9.5 kg)	20.4 x 1.7 x 19.0 in 518 x 43.6 x 483 mm 23 lbs (10.5 kg)	25.5 x 5.3 x 19.0 in 64.7 x 13.3 x 48.3 cm 5kW 40 lbs (18 kg) 10kW 60lbs (27kg) 15kw 80lbs (36kg)	25.5 x 5.3 x 19.0 in 64.7 x 13.3 x 48.3 cm 10kW 60lbs (27kg)
符合标准	通过UL/CSA 61010和IEC/EN 61010-1认证					

备注：
1 型号及配置详细列表见下页
2 被测逆变器的最大MPPT速率。闭环模拟输出带宽更大。

ETS TerraSAS

ETS型号							
型号	输出隔离(V)	输出漏电容(nF)	Voc (V)	Isc (A)	额定功率	输入电压（交流）	MPP更新速率
ETS60X14C-PVF	±1000	45	60	14	840W	100-240VAC	250Hz (*)
ETS80X10.5C-PVF	±1000	45	80	10.5	840W	100-240VAC	250Hz (*)
ETS150X5.6C-PVF	±1000	45	150	5.6	840W	100-240VAC	250Hz (*)
ETS80X15C-PVE	±600	300	80	15	1200W	110/220VAC	120Hz
ETS600X8C-PVF	±600	200	600	8.3	5kW	208VAC	200Hz
ETS600X8D-PVF	±600	200	600	8.3	5kW	400VAC	200Hz
ETS600X8E-PVF	±600	200	600	8.3	5kW	480VAC	200Hz
ETS600X17C-PVF	±600	320	600	16.7	10kW	208VAC	200Hz
ETS600X17D-PVF	±600	320	600	16.7	10kW	400VAC	200Hz
ETS600X17E-PVF	±600	320	600	16.7	10kW	480VAC	200Hz
ETS600X25C-PVF	±600	440	600	25	15kW	208VAC	200Hz
ETS600X25D-PVF	±600	440	600	25	15kW	400VAC	200Hz
ETS600X25E-PVF	±600	440	600	25	15kW	480VAC	200Hz
ETS1000X10C-PVF	±1400	4.5	1000	10	10kW	208VAC	200Hz
ETS1000X10D-PVF	±1400	4.5	1000	10	10kW	400VAC	200Hz
ETS1000X10E-PVF	±1400	4.5	1000	10	10kW	480VAC	200Hz

(*)这些型号也支持功率优化器

所列型号指的是包含光伏模拟器、全套配件、电缆及印刷版用户手册的终端用户包。如需带定制配件工具包的光伏模拟器，请联系厂家。

备注

直流电源/能量吸收器测试系统

直流功率与可再生负载应用

60 kW

400 V

150 A

~	208	400	480

GPIB RS232

- 交流输出功率为750VA 至2250VA
- 结合了交流/直流源及功率分析仪
- 电压及电流谐波分析
- 交流、直流及交流+直流输出模式
- 多种机箱结构
- 强大的输出瞬态产生功能
- 高峰值因数
- 任意波形产生功能
- 单相及三相两种模式

系统说明

能量吸收器测试系统包含电源和一个额定值为400VDC、±150A 的可再生能量吸收器。该系统由直流电源、一个交流配电与联锁系统、一个能量吸收器机箱及一个吸收器负载电阻机箱组成。电源配备有可通过GPIB 进行控制的远程控制选项，也可以在本地模式下利用前面板进行控制。下面的章节中说明了系统特定部件的操作。

直流电源

电源由两个型号类型组成，每个的额定值为0-400VDC、75A。SGI 电源包含一个GPIB 编程接口，并作为主电源运行。SGA 电源被用做从电源，并被用做压控电流源。主/从电源被用来提供高达400V、150A（60kW）的输出功率。在主/从结构内，电源作为一个单元运行，而且可以主单元通过本地控制或IEEE-488操作。

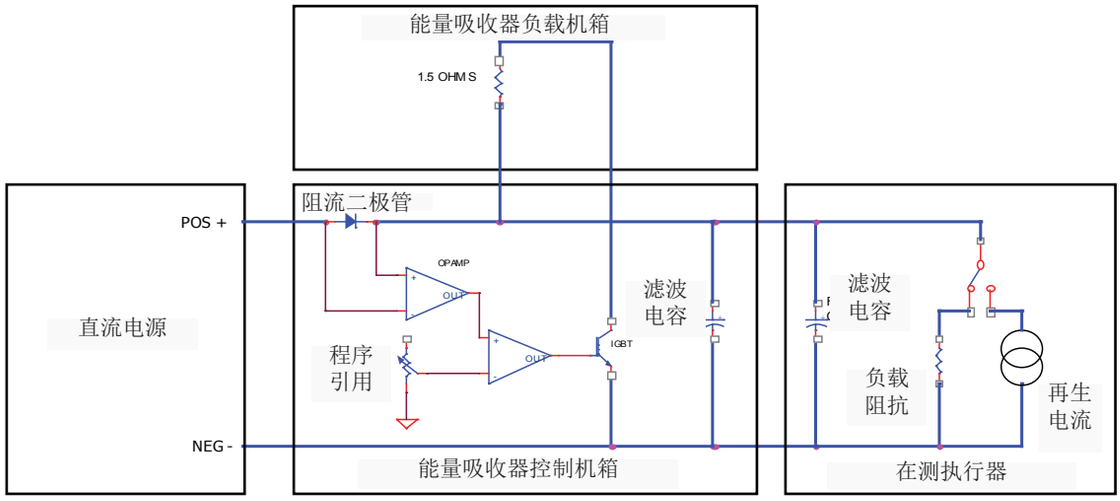
直流电源包括一个用于电压及电流回读的装置。在电源前面板设置电流回读以便SGI 电源指示两个电源的总和。用在本系统中时，电源电流监控显示实际的电源输出电流。因为能量吸收器机箱内有一个阻流二极管，再生电流不通过电源传导，因此，可单独进行系统电流回读。

能量吸收器负载机箱

能量吸收器负载机箱含有再生电阻性负载元件。负载由许多串联或并联的大功率电阻器组组成，在30kW 的连续功率及60kW 的峰值功率下能产生总计大约1.5欧姆的电阻。

直流电源/能量吸收器测试系统

能量吸收器及执行器方块图



能量吸收器控制机箱

能量吸收器控制机箱包含主电压钳及次级电压钳，这些电压钳由一个IGBT 及一个SCR 组成。此外，它还包含一个GPIB 程序设计装置、测量电路及为功率元件提供驱动信号的控制器。在机箱内，在输出之间连接高电流总线电容以储存能量为负载提供高峰值电流脉冲，并限制电压上升的速度（转换速率），这样在外部再生电流脉冲产生时，允许IGBT 以可控的频率运行。

用一个与输入电源相串联的阻流二极管检测电流的方向及振幅。使用差分放大器监控阻流二极管两端的电压并将其调节至内置GPIB 控制器所设置的与输入电压电平无关的电压值。因为在一些试验中允许电压在再生脉冲产生时超过其额定值，对阻流二极管两端的输出进行缩放以使供应给比较器的电压与具有相同电压量程的控制器模数转换器成比例。当电流由执行器流回至吸收器机箱时，总线电容充电，直到比较器的输入值达到所设置的临界值并激活一个驱动信号以开启IGBT 与吸收器负载电阻通过输出总线相连的电源。

电阻将输出电容放电，直至比较器上的电压达到某个低阈值。这样，通过执行器再生电流提供充电电流、吸收器负载电阻提供放电电流，可将总线电容器组的电压维持在一个恒定的水平（在充电和放电期间会有大约5V 的峰峰纹波）。能量吸收器控制机箱还含有用于通过一个控制连接器激活交流输入接触器、继电器及电源关闭信号的线路。还有与直流输出电压及电流成比例的高带宽0-10V 模拟线路用于供示波器或外部模拟系统监控用。机箱内置的GPIB 控制器上有电压及电流监控器，以便通过总线访问它们的值。机箱的其他功能包括一个在电源中断时供二次保护SCR 使用的过压保护检测器和用于显示过压保护线路、继电器及接触器运行状态的前面板状态指示灯。

示波器图例显示的是电源及再生电路在特定负载情况下的动作。

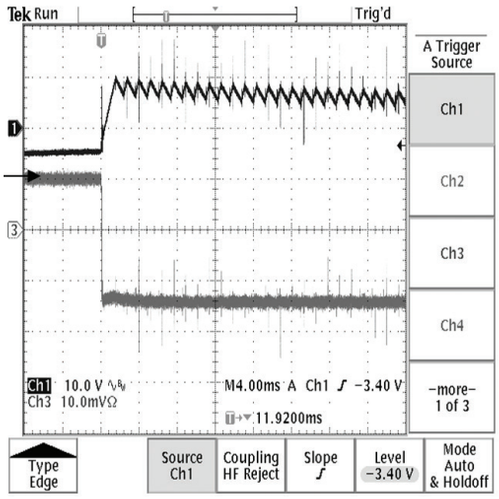
图片显示了输出电压的展开图，上面的充电与放电时间更加清晰。底部轨迹显示的是在发生脉冲触发的再生事件过程中能量吸收器电源机架上的输出电流。顶部轨迹（1）显示的是在10V/div 的交流耦合时由程序设置的270VDC 输出电压。下面的轨迹（3）显示的是在100A 的电阻性负载和150A 的再生电流间切换的100A/div 的负载电流。示波器轨迹中间的箭头是零电流水平。示波器轨迹以4ms/div 显示。

通信

控制电源输出及电源的电压与电流回读的通信是通过一个GPIB 接口使用标准的SCPI 命令实现的。还可以通过前面板手动操作电源。能量吸收器机箱含有一个GPIB 接口用于设置再生钳位限度、输入接触器闭合、释放继电器闭合及电压与电流回读。机架后面有供两个接口使用的GPIB 连接。

交流控制及配电

电源机架系统中含有一个交流配电系统。额定直流输出功率为60kW、480VDC 及150A，通过400VAC、三相四线连接至机架的交流输入电流为120A/相。交流电源通过两针套管式连接器并经过断路器和电源断开联锁接触器至机架。通过安 装于



前面板的开启/关闭开关闭合或利用通过后输入/输出面板连接器可获得的辅助开关闭合激活继电器以运行交流联锁。开启/关闭面板含有两个按钮开关，一个开启按钮及一个转动锁定关闭按钮。还提供有一个门联锁和单点接地连接。

直流输出

通过上图中面板上的一个具有合适型号和载流量的MS型连接器进行直流输出。我们提供相配套的连接器。

直流电源/能量吸收测试系统：规格

输入	
电压	480VAC ±10% L-L 3 相，三线加地线
频率	45-65 Hz
电流	满额定输出功率时，两个交流插口处的最大电流为60A/相
功率因数	最小0.65
连接	Hubbell 460B7W 交流插口及IP67 交流插口各两（2）个
输出	
电压	0-400VDC
电流	0-150A
连接	MS3102A-36-6S
效率	85%典型值为85%@满负载
能量吸收器	
额定电流	额定值为150A，335A 峰值达50 微秒
额定功率	平均值为20kW，50kW 的峰值可持续1 秒
过压	过压保护设定值为430VDC
远程控制接口	
离散控制输入/输出	D38999/20F35PN MS 连接器
IEEE-488 编程	GPIB 连接器
交流电源控制	
前面板上的开机按钮（绿色）	
前面板上的关机/紧急锁定按钮（红色）	
前面板上的交流指示灯	
后面板上控制连接器的远程互锁针脚	
物理性能	
高度	73 英寸（含脚轮）
宽度	24 英寸
深度	36 英寸
重量	最多766 磅
柜子颜色	黑色, FED STD 595B,27038
饰板颜色	黑色, FED STD 595B,27038
其他	锁定脚轮；螺栓提圈
环境	
温度	0-50 摄氏度
湿度	最大湿度为95%，无结露
海拔	4,000 英尺
认证	
Sorensen SGA 电源通过了美国国家认可实验室（NRTL）的UL102、UL61010、EN61010、IEC61010 认证	

Elgar大电流研发测试系统

“Copperhead”

45–75 kW

0–5 V

9000–15000 A

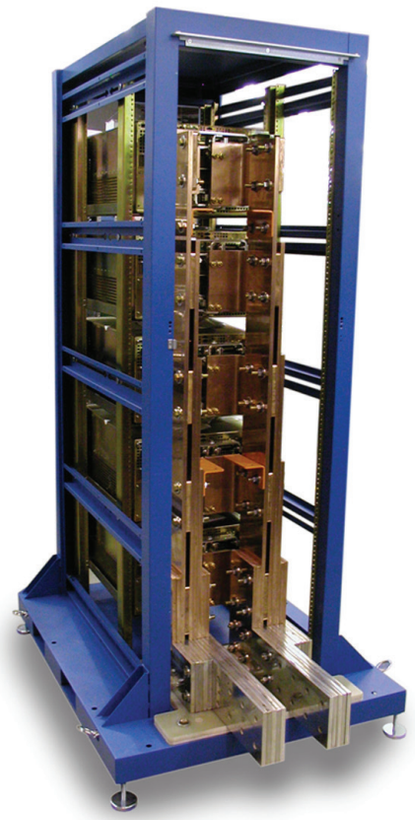
- 配置有9000A，12000A和15000A
- 可在最大功率下连续运行
- 瞬态响应能力好（媲美单个电源）
- 快速输出电流斜率（上升时间和下降时间）
- 机箱设计紧凑、坚固、便携（易于在实验室内移动）

大电流研发测试系统（被称为“Copperhead”）专为满足研发及产品质检场合的高规格要求而设计。

该系统能够提供15,000 Adc的全电流，从无电流到全电流的上升时间为25毫秒，可以满足电流模式应用要求，比如超导线研究、接触电流及断路器鉴定试验。

从将输入交流电分配到810磅 (368 Kg) 的输出铜母线起，Copperhead就运用了各种必要的系统集成手段来满足应用要求。其控制接线方案可以为用户提供总电流回读功能以方便电流监控。

由于理解上方底部轨迹表示15,000A的满额电流，系统响应时间得到了很好的控制，很少有过冲。顶部轨迹描述40毫秒的输入控制脉冲，而底部轨迹则描述对该控制脉冲的输出响应。由于电源控制回路及所需的输出稳定性，输出脉冲延迟约30毫秒，上升时间为约25毫秒。一旦在控制脉冲上检测到下降沿，也会形成延迟，它与下降时间大致相同。因此，40毫秒、重复频率为3Hz的脉冲可能是获得15,000A 满额电流输出最快的控制信号，其输出脉冲持续时间约为120毫秒，满额电流输出时间约为70毫秒。

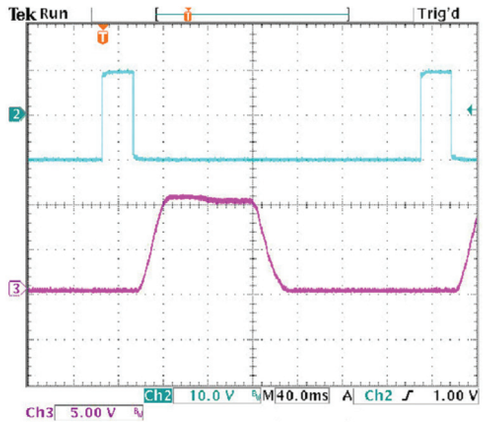


独创大电流直流输出母线。设计简化与大电流UUT的连接。

大电流研发测试系统

规格	
电压	0 - 5 VDC
电流	0 - 15,000 A（也提供9,000A和12,000A版本）
调整率	仅限电流模式 - 该系统不能以电压模式运行 线路：对于在交流输入电压范围的输入电压变化，额定负载保持恒定 负载：对于0-100%的负载变化，标称线路电压保持恒定 电流：最大额定输出的0.5% 电压：最大额定输出的0.1%
瞬态响应	30%的电流编程阶跃在10毫秒内恢复至额定电流的+2%范围内
稳定性	线路、负载和温度不变的情况下30分钟预热后在8小时内保持设定值的+ 0.05%
温度系数	在线路和负载不变的情况下额定输出电流的0.03%/ ° C
工作温度	0 - 50° C，无减额
冷却	每个电源都内置电扇；机架系统有3个排风扇
编程	模拟编程； 0-10V等于0到满量程输出
符合标准	通过UL1950标准TUV NRTL、IEC 950标准TUV、CE标志（电源）认证
输入要求和物理参数	
交流输入电压	3相三角或星型接线 C：190-253Vac，47-63Hz（标配） D：360-440Vac，47-63Hz（选配） E：432-528Vac，47-63Hz（选配）
交流输入电流最大消耗	380Vac（通常为满载）时每相150A
功率因数	最小0.72
尺寸	80”高 x 36” 宽 x 45”深 (2040mm x 915mm x 1140mm)
重量	2100磅 (955 kg)
远程控制接口	
开/关控制	触点闭合，TTL/CMOS或隔离AC/DC (6-120V)
电流控制	0-10Vdc控制额定电流的0至100%
电流控制精度	满额电流的1%
电流监控	0-10Vdc与额定电流的0至100%成比例
电流监控精度	额定电流的2%，输出阻抗=~200 Ω
电压监控	0-10Vdc与额定电压的0至100%成比例
电压监控精度	额定电压的2%
连接	D-Sub 25母连接器

下图显示大电流测试系统的性能



隔离/极性机箱

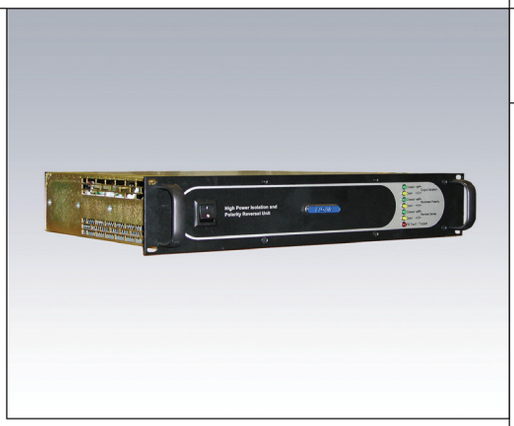
隔离/极性及联锁控制

60 kW

600 V

250 A

- 远程隔离控制
- 远程反极性控制
- 远程本地/远程传感继电器控制
- 输出电压与负载隔离
- 继电器联锁（当联锁连接中断时，继电器自动断开）
- 前面板上的LED 显示继电器配置及电源的故障状态
- 继电器开关锁定（确保不同时开启隔离与极性继电器）



Elgar隔离/反极性机箱（p/n5608975-01）可为高压及大功率负载提供可编程正常或反极性直流电压。此装置的设计目的是与Sorensen可编程直流电源（如SGA或SGI系列）的以太网用户接口相连并利用它提供开关输出。此装置包含交流输入电源控制器、输出隔离控制器、输出极性控制器、输出联锁控制器及远程传感继电器控制器。

说明

隔离/极性机箱的内置继电器通过使用带以太网接口的SGA/SGI系列电源外部用户接口逻辑控制（需选件IC）。机箱包含一个四（4）电源继电器利用以太网控制器切换直流电源电压，以便在处于开启状态时提供全隔离，处于闭合状态时提供正常极性或反向的输出极性。

如图所示，隔离/反极性装置的前面板上有一个交流电源开关与后面板连接器（为继电器供电的内置电源的连接器）上的交流输入端相连接。本装置有一个联锁连接器，在激活继电器前必须将连接器短路。所有其他控制都是通过一根与隔离/极性机箱后面板控制连接器以太网接口上的SG电源外部用户连接器相连的电缆进行的。

机箱前面板上的LED 会随着继电器的控制状态而变化。继电器是相互连接的，以便在隔离与极性继电器同时被激活时停用输出接触器，这样可防止SG 电源的输出端短路。联锁连接器上的关闭信号也提供了一种机箱至SG 电源的联锁方法。此信号与电源的S/D 输入端相连，并且如果联锁连接被断开，信号也会通过其关闭输入线路停用SG 电源。前面板上的故障LED 指示来自SG 电源的故障线路状态。当SG 电源启动时，直流电压会由电源接入后面板上的输入连接器。输入端连接至四个桥矩阵形连接的电源继电器，以便在一对继电器被激活时，输入电源以正常极性连接至输出端子。当另外一对继电器被激活时，输入电源以反极性连接至输出端子。远程传感继电器与隔离和极性继电器控制信号协同工作，以便对电压进行远程传感或者在机箱的输入端子处测量。

隔离极性机箱：规格

交流电源

交流电源开关安装在前面板上的。

交流输入电压：85 至264VAC 单相、最大电流为1A交流输入连接器：IEC320、C14插口

输入满足IEC320和CI4znlet标准（提供115VAC 相配套的电源软线）

电源连接器

直流输入：2 针接线板，M10 螺栓

（直径：0.393 英寸），600V，250A 额定

直流输出：2 针接线板，M10 螺栓

（直径：0.393 英寸），600V，250A 额定

（M10 螺栓适应线规为4/0 的铜线。）

控制与感应连接器

控制输入：Molex10 针Micro-fit 连接器

内锁：Molex2 针通用-N-Lock 连接器

远程传感输入：Molex3 针Mini-fit Jr 连接器

远程传感输出：Molex3 针Mini-fit Jr 连接器

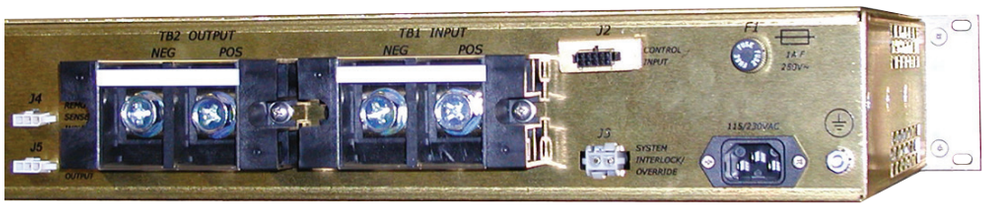
（提供相配套的连接器）

机械参数

19 英寸宽，3.5 英寸高（2U）机箱，15 英寸深

重量：19.2 磅

安装：机箱侧面板或机架支撑架上有机架滑动装置。（不提供安装五金件）



隔离/极性机箱后面板

AMREL MFP系列

军用固定输出交流-直流电源

- 超静音 - 对流冷却
- 坚固 - 符合MIL-STD 810F标准
- 抗干扰- 符合MIL-STD 461标准
- 灵活 - 85VAC - 250VAC, 45Hz - 440Hz，主动功率因数校正
- 高效 - 最小85%
- 可选输出或固定输出
- 经过伊拉克和阿富汗战场考验

300 W - 1200 W

22 V - 35 V*

12.5 A - 50 A

	~	90 VAC	250 VAC

*Consult factory for other voltage output

AMREL MFP系列电源专为在极端恶劣环境下提供准确、可靠的直流功率而设计，可承受现代作战任务的苛刻条件。该产品满足作战人员的各种需求，是最通用、最坚固的商用现成 (COTS) 电源之一。

由于完全封闭在一件成型件内，它通过机械设计来提供冷却，可在最恶劣的环境下工作，符合 MIL-STD 810F标准的环境要求。

产品采用对流冷却，可在- 40° C至+ 70° C温度范围内静音运行。由于没有电扇，维护要求大大减轻，由此可以安装在封闭设备、偏僻站点，甚至无遮挡场所。

机械设计坚固耐用，方便部署在车辆、武器平台、便携式和固定式雷达系统、船舶及无遮挡地面环境内。安装在飞机上时，MFP最低提供单相400 Hz电源。

MFP提供额定功率分别为300 W、400 W和1200 W的型号。输出电压可为固定或设置在22 VDC至35 VDC的范围内。为简化安装和包装，所有型号结构相同。

大部分型号都带有前置微动开关，用于准确设置输出电压以补偿电缆压降或个别安装方面的问题。前面板提供LED工作状态指示。

凭借有源输入功率因数校正 (PFC)，该系列可以兼容全球各地电网和任何发电机或变频器，自动适应85 VAC至250 VAC、45 Hz至440 Hz的输入范围，无需手动切换。

当前应用包括UAV地面控制电源、移动雷达设备、地面雷达装置、辅助24VDC车载电源、无线电电源以及便携设备蓄电池。

MFP系列：产品规格

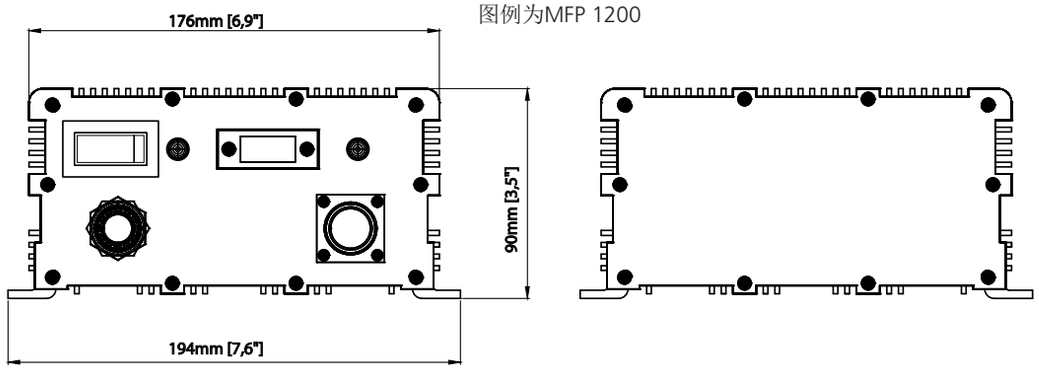
电压和电流范围				
型号	电压	最大电流	50°C时输出功率	65°C时输出功率
MFP 300 (SCP 2667)	24 VDC - 28 VDC	12.5 A	300 W	210 W
MFP 300-1	22 VDC - 35 VDC	12.5 A	300 W	210 W
MFP 400（带数字I/O）	29 VDC	15 A	400 W	230 W
MFP 1200-1	28.75 VDC	50 A	1200 W	840 W
MFP 1200-4 (SCP 2305)	24 VDC - 28 VDC	50 A	1200 W	840 W

一般参数	
过流/短路	电流极限设置为额定输出的150%。可从过载状态自动恢复。
远程编程	可根据特定型号设置输出电压
过压保护	通常设为超过最大输出5% - 10%
过热保护	设置为100°C，温度下降至少5°C时自动恢复。
状态监控	外部LED指示电源状态
维护	不需要
电磁干扰/射频干扰	符合MIL-STD-461、CE-102、CS-101、CS-114、RE-102和RS-103标准。
可靠性	最小平均无故障时间：在工作环境下100,000小时。
输入	
电压和频率	最大85-250 VAC，自动调节范围，45Hz - 440Hz，单相，2线加接地
电流	120 VAC、1200 W输出时最大为15A。冲击电流及电压浪涌/尖峰保护。
连接器	带可拆卸电源线的IEC 320或MS连接器
功率因数	满载时>0.95
输出	
线路调整率	100%负载下从90 VAC至265 VAC为+/- 0.05%
负载调整率	从空载到满载为+/- 0.5%
瞬态响应	2毫秒内恢复至设定电压的1%
稳定性	线路、负载和温度不变的情况下30分钟预热时间后在8小时内最大电压或电流的±0.05%
效率	额定功率下>85%
温度系数	在线路和负载不变的情况下每摄氏度输出改变最大输出电压的0.02%。
环境参数	
工作温度	-40°C - 65°C。50°C - 65°C范围内每摄氏度减额2%
存储温度	-40°C - 75°C
冷却	对流。全封闭、发黑处理。太阳辐射：1130 W/平方米
抗冲击	符合MIL-STD-810F标准；步骤IV, VI
抗振动	符合MIL-STD-810F标准，方法514.5，步骤II（在运输箱中）
海拔	工作状态：-1000英尺 - +10,000英尺 非工作状态：40,000英尺
雨水	符合MIL-STD-202标准：方法104A，测试条件A
飞沙和落尘	符合MIL-STD-202标准：方法110A
盐雾空气	符合MIL-STD-202标准：方法101E，测试条件B
冰、雪和冰雹	符合MIL-STD 810F标准。满足雪载要求。最多可承受60mm、20磅/平方英尺的冰雹。
菌类	符合MIL-STD 810F标准：方法508.5
盐雾空气	符合MIL-STD 810F标准：方法509.4
湿度	符合MIS-STD 810F标准：方法507。4. 5%至100%结露

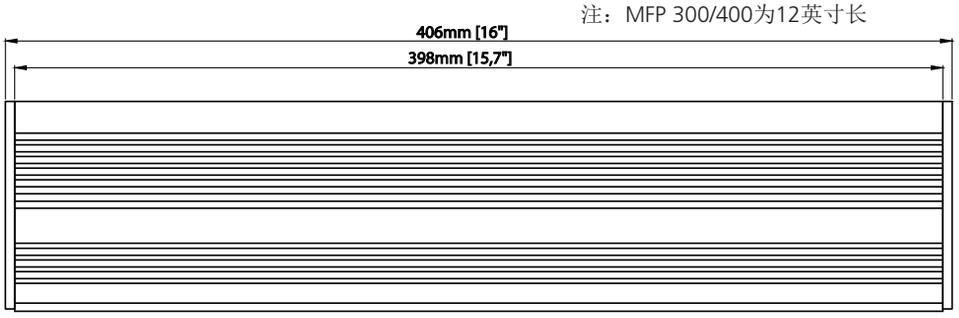
物理参数			
型号	MFP 300	MFP 400	MFP 1200
宽	7.5”（190 mm)	7.5”（190 mm)	7.5”（190 mm)
高	3.5”（90 mm)	3.5”（90 mm)	3.5”（90 mm)
长	12.0”（305 mm)	12.0”（305 mm)	16.0”（406 mm)
重量	8.9 lb. (4.04 Kg)	8.9 lb. (4.04 Kg)	15.3 lb. (6.95 Kg)
发货重量	11.0 lb. (5.0 Kg)	11.0 lb. (5.0 Kg)	17.5 lb. (7.94 Kg)

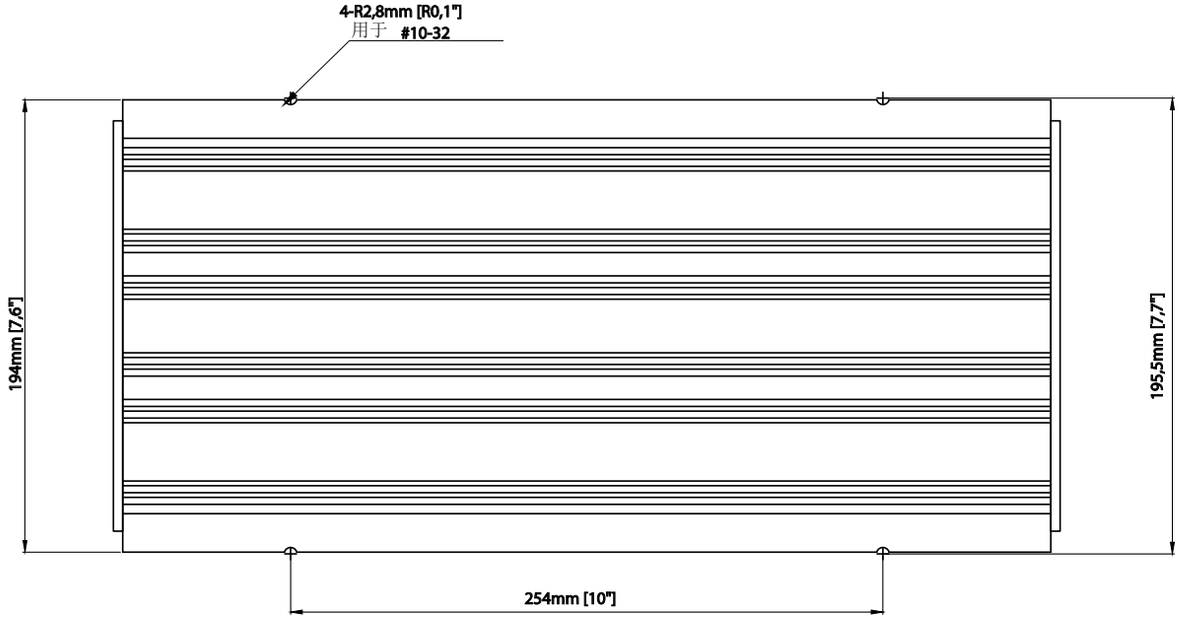
MFP系列：外形尺寸图

图例为MFP 1200



注：MFP 300/400为12英寸长





连接器				
型号	MFP 300 / 300-1	MFP 400	MFP 1200-1	MFP 1200 / 1200-4
输入	MS3102E16-10P	MS3102E16-10P	AIB2-20-3PS	19616 10 B1 - 电源线
匹配输入	MS3106E16-10S	MS3106E16-10S	AIB6F20-3SS	NEMA 5-15
输出	MS3112E10-6S	MS3112E10-6S	MS3470W14-4S	MS3470W14-4S
匹配输出	MS3116E10-6P	MS3116E10-6P	MS3470W14-4P	MS3470W14-4P

说明

保修

阿美特克可编程电源公司保证其产品无材料和工艺缺陷。保修期为从将产品运往原始买方的初始装运日期开始计算（参考网站以获得各种产品的保证期）。在以下情况下，阿美特克应承担保修期内的责任：

• 买方正常使用、维护产品；

• 买方在保修期内及时把缺陷告知了阿美特克；

• 买方在收到阿美特克维修部的退回材料授权号码（RMA）后再将材料退回阿美特克维修，联系电话为800-733-5427或858-450-0085。美国以外地区的客户可通过以下方式查询我公司的授权服务中心：登录www.programmablepower.com，进入“联络我们”页面，再点击“服务中心”。

备注：不接受在未经授权的情况下所退回的材料，否则，我们将退回这些材料，费用由货主承担；

注意：不符合要求的返回将不被接收并将返回给发送人，费用由发送人支付。

• 买方返回不良产品时，将其装入原始或类似的集装箱；

• 如果经阿美特克的检查，未发现这些产品的材料及/或工艺缺陷，且产品缺陷不是因为不合适的条件、误用或疏忽所致；

• 产品的QA 封条及标志牌未被更换或移除，而且设备未被非阿美特克授权的人员维修或更改过。

这是一份专用的保证，它替代所有其它明示或暗示的保证，包括但不限于出于某种特殊目的而做出的产品促销性及适合性的暗示保证。阿美特克、其代理商或代表在任何情况下都不对因产品故障引起的任何直接、间接、特殊、惩罚性或因果性损失或损坏承担责任。本保修中的补救措施明确限于产品的维修或更换。

线规及电流限制

美国线规	导线直径（英寸）	导线直径（毫米）	欧姆/1000英尺	欧姆/千米	机箱电线最大电流（A）	最大输电电流（A）	表皮深度为100%的实心导体铜的最大频率
0000	0.46	11.684	0.049	0.16072	380	302	125 Hz
000	0.4096	10.40384	0.0618	0.202704	328	239	160 Hz
00	0.3648	9.26592	0.0779	0.255512	283	190	200 Hz
0	0.3249	8.25246	0.0983	0.322424	245	150	250 Hz
1	0.2893	7.34822	0.1239	0.406392	211	119	325 Hz
2	0.2576	6.54304	0.1563	0.512664	181	94	410 Hz
3	0.2294	5.82676	0.197	0.64616	158	75	500 Hz
4	0.2043	5.18922	0.2485	0.81508	135	60	650 Hz
5	0.1819	4.62026	0.3133	1.027624	118	47	810 Hz
6	0.162	4.1148	0.3951	1.295928	101	37	1100 Hz
7	0.1443	3.66522	0.4982	1.634096	89	30	1300 Hz
8	0.1285	3.2639	0.6282	2.060496	73	24	1650 Hz
9	0.1144	2.90576	0.7921	2.598088	64	19	2050 Hz
10	0.1019	2.58826	0.9989	3.276392	55	15	2600 Hz
11	0.0907	2.30378	1.26	4.1328	47	12	3200 Hz
12	0.0808	2.05232	1.588	5.20864	41	9.3	4150 Hz
13	0.072	1.8288	2.003	6.56984	35	7.4	5300 Hz
14	0.0641	1.62814	2.525	8.282	32	5.9	6700 Hz
15	0.0571	1.45034	3.184	10.44352	28	4.7	8250 Hz
16	0.0508	1.29032	4.016	13.17248	22	3.7	11 k Hz
17	0.0453	1.15062	5.064	16.60992	19	2.9	13 k Hz
18	0.0403	1.02362	6.385	20.9428	16	2.3	17 kHz
19	0.0359	0.91186	8.051	26.40728	14	1.8	21 kHz
20	0.032	0.8128	10.15	33.292	11	1.5	27 kHz
21	0.0285	0.7239	12.8	41.984	9	1.2	33 kHz
22	0.0254	0.64516	16.14	52.9392	7	0.92	42 kHz
23	0.0226	0.57404	20.36	66.7808	4.7	0.729	53 kHz
24	0.0201	0.51054	25.67	84.1976	3.5	0.577	68 kHz
25	0.0179	0.45466	32.37	106.1736	2.7	0.457	85 kHz
26	0.0159	0.40386	40.81	133.8568	2.2	0.361	107 kH
27	0.0142	0.36068	51.47	168.8216	1.7	0.288	130 kHz
28	0.0126	0.32004	64.9	212.872	1.4	0.226	170 kHz
29	0.0113	0.28702	81.83	268.4024	1.2	0.182	210 kHz
30	0.01	0.254	103.2	338.496	0.86	0.142	270 kHz
31	0.0089	0.22606	130.1	426.728	0.7	0.113	340 kHz
32	0.008	0.2032	164.1	538.248	0.53	0.091	430 kHz
Metric 2.0	0.00787	0.2	169.39	555.61	0.51	0.088	440 kHz
33	0.0071	0.18034	206.9	678.632	0.43	0.072	540 kHz
Metric 1.8	0.00709	0.18	207.5	680.55	0.43	0.072	540 kHz
34	0.0063	0.16002	260.9	855.752	0.33	0.056	690 kHz
Metric 1.6	0.0063	0.16002	260.9	855.752	0.33	0.056	690 kHz
35	0.0056	0.14224	329	1079.12	0.27	0.044	870 kHz
Metric 1.4	0.00551	0.14	339	1114	0.26	0.043	900 kHz
36	0.005	0.127	414.8	1360	0.21	0.035	1100 kHz
Metric 1.25	0.00492	0.125	428.2	1404	0.2	0.034	1150 kHz
37	0.0045	0.1143	523.1	1715	0.17	0.0289	1350 kHz
Metric 1.12	0.00441	0.112	533.8	1750	0.163	0.0277	1400 kHz
38	0.004	0.1016	659.6	2163	0.13	0.0228	1750 kHz
Metric 1	0.00394	0.1	670.2	2198	0.126	0.0225	1750 kHz
39	0.0035	0.0889	831.8	2728	0.11	0.0175	2250 kHz
40	0.0031	0.07874	1049	3440	0.09	0.0137	2900 kHz

技术转换表

公制长度单位	乘以	得到
毫米（mm）	0.04	英寸 (in)
厘米 (cm)	0.4	英寸 (in)
米 (m)	3.3	英尺 (ft)
米 (m)	1.1	码 (yd)
千米 (km)	0.6	英里 (m)
转换为公制长度单位	**乘以**	**得到**
英寸 (in)	2.54	厘米 (cm)
英尺 (ft)	30	厘米 (cm)
码 (yd)	0.9	米 (m)
英里 (m)	1.6	千米 (km)
公制重量单位	**乘以**	**得到**
克 (g)	0.035	盎司 (oz)
千克 (kg)	2.2	磅 (lb)
公吨 1,000 kg (t)	1.1	短吨
转换为公制重量单位	**乘以**	**得到**
盎司 (oz)	28	克 (g)
磅 (lb)	0.45	千克 (kg)
短吨 (2,000 lb)	0.9	公吨 (t)
公制容量单位	**乘以**	**得到**
毫升 (mL)	0.03	液量盎司 (fl oz)
升 (L)	2.1	品脱 (pt)
升 (L)	1.06	夸脱 (qt)
升 (L)	0.26	加仑 (gal)
立方米 (m3)	35	立方英尺 (ft3)
立方米 (m3)	1.3	立方码 (yd3)
转换为公制容量单位	**乘以**	**得到**
一茶匙容量 (tsp)	5	毫升 (mL)
一大汤匙的容量 (tbsp)	15	毫升 (mL)
液量盎司(fl oz)	30	毫升 (mL)
一满杯 (c)	0.24	升 (L)
品脱 (pt)	0.47	升 (L)
夸脱 (qt)	0.95	升 (L)
加仑 (gal)	3.8	升 (L)
立方英尺 (ft3)	0.03	立方米 (m3)
立方码 (yd3)	0.76	立方米 (m3)
公制温度单位	**乘以**	**得到**
摄氏度（° C）	(9/5) * 摄氏温度 +32	华氏（° F）
转换为公制温度单位	**乘以**	**得到**
华氏（° F）	(5/9) * 华氏温度 -32	摄氏度（° C）

电气公式	基于60Hz
容抗（XC）（单位：欧姆）	= 1/(2 π f C)
有效（均方根）交流电流	= 峰值电流 x 0.707
有效（均方根）交流电压	= 峰值电压 x 0.707
效率（百分数）	= 输出/输入 x 100
效率	= 输出功率/输入功率
马力	= 输出瓦特/746
感抗（XL）（单位：欧姆）	= 2 π f L
输入	= 输出/效率
中性线电流（Wye）	$= \sqrt{A2 + B2 + C2 - (AB + BC + AC)}$
输出	= 输入×效率
峰值交流电压	= 有效（均方根）交流电压 $\times \sqrt{2}$
峰值电流	= 有效（均方根）电流 $\times \sqrt{2}$
功率因数（PF）	= 瓦特/VA
VA（视在功率）	= 伏特×安培或瓦特/功率因数
VA 单相	= 伏特×安培
VA 三相	= 伏特×安培 $\times \sqrt{3}$
瓦特（有效功率）单相	= 伏特×安培×功率因数
瓦特（有效功率）三相	= 伏特×安培×功率因数 $\times \sqrt{3}$

功率	瓦特	千瓦	马力	英寸-磅/秒	英尺-磅/秒
瓦特	1	100E-03	1.34E-03	8.85	0.74
千瓦	1000	1	1.34	8851	738
马力	746	0.746	1	6600	550
英寸-磅/秒	0.113	1.13E-04	1.52E-04	1	0.083
英尺-磅/秒	1.35	1.36E-03	1.82E-03	12	1

功率变换	直流	交流	
		单相	三相
当马力（输入）已知时的安培	$\frac{HP \times 746}{E \times Eff}$	$\frac{HP \times 746}{E \times Eff \times P.F.}$	$\frac{HP \times 746}{1.73 \times E \times Eff \times P.F}$
当千瓦已知时的安培	$\frac{kW \times 1000}{E}$	$\frac{kW \times 1000}{E \times P.F.}$	$\frac{kW \times 1000}{1.73 \times E \times P.F.}$
当kVA已知时的安培		$\frac{Kva \times 1000}{E}$	$\frac{Kva \times 1000}{1.73 \times E}$
千瓦	$\frac{I \times E}{1000}$	$\frac{I \times E \times P.F.}{1000}$	$\frac{1.73 \times I \times E \times P.F.}{1000}$
kVA		$\frac{I \times E}{1000}$	$\frac{1.73 \times I \times E}{1000}$
功率因数		$\frac{kW}{Kva}$	$\frac{kW}{Kva}$
马力（输出）	$\frac{I \times E \times Eff}{746}$	$\frac{I \times E \times Eff \times P.F.}{746}$	$\frac{1.73 \times I \times E \times Eff \times P.F.}{746}$

I = 安培
Eff = 效率（十进制）
kVA = 千伏-安培
E = 伏特
P.F. = 功率因数
kW = 千瓦
HP = 马力

C = 电容（单位：法拉）
F = 频率（单位：Hz）赫兹
L = 电感（单位：亨利）

术语表

电压起伏
为了反需求过旺，当电力公司特意在用电高峰时段将线路电压调低大约10 ~ 15%时出现的情况。

交叉调节
在多路输出电源中，一路输出的电压变化是由另一路的负载变化造成的，以额定电压的百分比表示。

降低定额值
降低一个操作参数以补偿其他参数的改变从而维持可靠性。例如，在高温情况下降低输出功率。

效率
总输出功率与输入功率的比率，以百分比表示。在特定的负载与输入电压组合中必须指定效率。

电磁干扰（EMI）
开关电源产生的不必要的高频能量，通过输入或输出线路传导或向空间辐射。也叫做射频干扰（RFI）。

折返式电流限制
这是一种电源过载保护，当过载增加时，降低输出电流，直到达到短路时的电流最小值。折返式电流限制将过载时的内部功率消耗降到最少。

正向转换器
一种电源开关电路，用来在开关晶体管导通时将能量转移至变压器次级。正向转换器电路将最少的能量储存于变压器中。

接地回路
当两个或多个电路共用一个电气回路或地线时而造成不必要反馈的状况。

保持时间
随着输入功率的损耗或移除，电源的输出电压维持在指定的范围内的时间。保持时间通常在满载及额定输入电状况下量测。

输入电压范围
电源或直流-交流变换器在规定的限度内工作的输入电压值范围。

冲击电流
电源最初打开时的峰值瞬时输入电流。

冲击电路限制
用于限制电源打开时所带来的冲击电流的电路。

绝缘电阻
在受控的环境中（25℃，相对湿度小于50%）特定电压下的两个已定义的点之间的直流电阻。

逆变器
将输入的直流电转化为交流电的装置。也叫做功率转换器。

隔离
主要由电源变压器引起的电源输入端和输出端之间的电气分隔。隔离是由整个电源的材料及间距决定的。

隔离电压
可由输入端向输出端与/或电源外壳持续施加的最大交流或直流电压。

线性调整率
输出电压变化的最大值，以百分比表示，它是在负载及温度不变的情况下，因输入电压在其规定的限度内改变而引起的。

负载调整率
输出电压的变化，以额定电压的百分比表示，它是在线路及温度不变的情况下因负载从最小值向最大值改变引起的。可为除了空载外至满载指定负载变化，例如，50%负载至满载。

本地传感
使用电源的输出电压端子作为误差传感点为电压调节器提供反馈。

平均无故障时间（MTBF）
衡量可维修产品稳定性的一个基本指标。它指的是在规定条件下的某个特定的测量周期（通常以小时为单位）内，某个产品的各个部件都符合其规定限值的平均时间。

工作温度范围
电源可以在规定限值内安全地运行的环境温度或机箱温度范围。

术语表

输出电流限制
这是一个保护功能，可在过载期间将电源的输出电流维持在预定的范围内以防止给电源或负载带来损坏。在过载消除后电源自动恢复正常运行。

过载保护
这是一个保护功能，用于在过载的情况下限制电源的输出电流以防止损害电源。

过压保护（OVP）
这是个保护功能，用于在输出电压超出预定的范围时关闭电源（将输出电压降至最低值），以便防止对负载的损害。

并联运行
将两个或多个输出电压相同的电源的输出端连接起来以获得一个比任何单个电源所供给的电流更大的输出电流。并联运行需要使用专门设计的可以共用负载的电源。

纹波和噪声
电源输出电压与其额定值之间的不必要的周期性（纹波）或非周期性（噪声）偏差。在规定的带宽下，纹波是由输入线路及开关元件决定的，并以mV 峰峰值或均方根表示。

脉冲宽度调制（PWM）
通过改变驱动电源开关的脉冲群的宽度而不是高度来调节开关电源输出电压的方法。

额定输出电流
电源所设计的在规定的环境温度下所能提供的最大负载电流。

调节器
用来将输出电压控制或稳定于预设值的电源电路。

远程传感
这是一项通过将调节器的误差传感引线直接连接至负载，从而在负载处调节电源输出电压的技术。远程传感可补偿负载引线中的电压降。

分辨率
对于可调电源而言，可通过调节实现的最小输出电压改变。

反向电压保护
一项防止电源因在输入或输出端子施加极性相反的电压而受到损害的功能。

串联调节
这是一种流行的线性调节方法，控制装置与直流电及负载串联起来以便为负载施加一个恒定的电压。

短路保护
这是一种保护功能，用于限制电源的输出电流以防止电源因短路而受到损坏。

开关频率
直流-直流转换器或开关电源中直流电压的转换速率。

开关调节器
一个运行于闭环系统中的高效开关电路，通常通过脉冲宽度调制器调节负载两端的电压。

温度系数
在某个规定的温度范围内，基板温度每改变一度输出电压的平均改变量，以额定输出电压的百分比表示。

过热保护
一种保护功能，用于在内部温度超过某个预定的限值时关闭电源。

瞬态恢复时间
在输出负载电流或输入电压发生阶跃变化后，电源输出电压调整到规定的输出精确度范围内所需要的时间。

预热时间
从电源开始启动至其根据规定的性能限值运行所需要的时间。

直流产品选择指南

电压	电流	型号
5	3	PD 5-3 咨询工厂
5	10	PD 5-10 咨询工厂
5	12	PD 5-12 咨询工厂
5	20	PD 5-20 咨询工厂
5	24	PD 5-24 咨询工厂
5	30	PD 5-30 咨询工厂
5	40	PD 5-40 咨询工厂
5	75	DLM 5-75
5	350	DLM 5-350E
5	450	DLM 5-450E
6	110	XG 6-110
6	220	XG 6-220
7	6	XT 7-6
7.5	67	XPD 7.5-67
7.5	130	XHR 7.5-130
7.5	300	XFR 7.5-300
8	2	PD 8-2 咨询工厂
8	4	PD 8-4 咨询工厂
8	10	PD 8-10 咨询工厂
8	20	PD 8-20 咨询工厂
8	40	PD 8-40 咨询工厂
8	75	DLM 8-75
8	100	XG 8-100
8	125	DCS 8-125E
8	140	DCS 8-140E
8	187.5	XG 8-187.5
8	200	XG 8-200
8	350	DCS 8-350E
8	350	DLM 8-350E
8	450	DLM 8-450E
10	60	DLM 10-60
10	100	DCS 10-100E
10	100	XHR 10-100
10	120	DCS 10-120E

电压	电流	型号
10	400	SG 10-400
10	800	SG 10-800
10	1200	SG 10-1200
12	70	XG 12-70
12	140	XG 12-140
12	220	XFR 12-220
12	250	DCS 12-250E
12.5	120	XG 12.5-120
15	1.5	XEL 15-5
15	4	XT 15-4
15	5	XBT 32-3FTP
15	20	HPD 15-20
15	267	SG 15-267
15	534	SG 15-534
15	801	SG 15-801
16	20.6	RFP-D1016-021
16	185	DLM 16-185E
16	250	DLM 16-250E
18	3	XPL 18-3
18	10	XPH 18-10
18	30	XPD 18-30
20	1	PD 20-1 咨询工厂
20	2	PD 20-2 咨询工厂
20	3	PD 20-3 咨询工厂
20	3	XT 20-3
20	4	PD 20-4 咨询工厂
20	5	PD 20-5 咨询工厂
20	10	PD 20-10 咨询工厂
20	30	DLM 20-30
20	30	PD 20-30 咨询工厂
20	42	XG 20-42
20	50	DCS 20-50E
20	50	PD 20-50 consult factory
20	50	XHR 20-50

电压	电流	型号
20	60	DCS 20-60E
20	76	XG 20-76
20	84	XG 20-84
20	130	XFR 20-130
20	150	DCS 20-150E
20	250	SG 20-250
20	500	SG 20-500
20	750	SG 20-750
30	0.6	PD 30-0.6 咨询工厂
30	1	XPL 30-1
30	1.2	PD 30-1.2 咨询工厂
30	1.3	XEL 30-3
30	2	PD 30-2 咨询工厂
30	2	XPL 30-2
30	2	XPL 30-2D
30	2	XPL 30-2T
30	2	XT 30-2
30	2.5	PD 30-2.5 咨询工厂
30	3.5	PD 30-3.5 咨询工厂
30	5	PD 30-5 咨询工厂
30	6	XEL 30-3D
30	10	HPD 30-10
30	10	PD 30-10
30	50	XG 30-50
30	167	SG 30-167
30	334	SG 30-334
30	501	SG 30-501
32	95	DLM 32-95E
32	125	DLM 32-125E
33	16	XPD 33-16
33	25	XG 33-25
33	33	DCS 33-33E
33	33	XHR 33-33
33	36	DCS 33-36E

电压	电流	型号
33	43	RFP-D2033-030
33	50	XG 33-50
33	85	XFR 33-85
35	2	PD 35-2 咨询工厂
35	4	XPH 35-4D
35	4	XPH 35-4T
35	5	XDL 35-5
35	5	XDL 35-5T
35	5	XPH 35-5
35	10	XPF 35-10
40	0.5	PD 40-0.5 咨询工厂
40	1	PD 40-1 咨询工厂
40	1.5	PD 40-1.5 咨询工厂
40	2	PD 40-2 咨询工厂
40	3.5	PD 40-3.5 咨询工厂
40	5	PD 40-5 咨询工厂
40	7	PD 40-7 咨询工厂
40	15	DLM 40-15
40	21	XG 40-21
40	25	DCS 40-25E
40	25	PD 40-25 咨询工厂
40	25	XHR 40-25
40	30	DCS 40-30E
40	30	PD 40-30 咨询工厂
40	38	XG 40-38
40	42	XG 40-42
40	75	DLM 40-75E
40	100	DLM 40-100E
40	125	SG 40-125
40	250	ASD 40-250
40	250	SG 40-250
40	375	SG 40-375
40	500	ASD 40-500
40	750	ASD 40-750

直流产品选择指南

电压	电流	型号
50	100	SG 50-100
50	200	SG 50-200
50	300	SG 50-300
55	55	DCS 55-55E
56	1.1	XPL 56-1
56	4	XDL 56-4
56	4	XDL 56-4P
60	0.3	PD 60-0.3 咨询工厂
60	1	PD 60-1 咨询工厂
60	1	XT 60-1
60	1.5	XEL 60-1.5
60	3	PD 60-3 咨询工厂
60	5	HPD 60-5
60	6	PD 60-6
60	9	XPD 60-9
60	10	DLM 60-10
60	10	PD 60-10 咨询工厂
60	14	XG 60-14
60	18	DCS 60-18E
60	18	XHR 60-18
60	20	DCS 60-20E
60	20	PD 60-20 咨询工厂
60	20	XPF 60-20
60	25	XG 60-25
60	28	XG 60-28
60	46	XFR 60-46
60	50	DCS 60-50E
60	50	DLM 60-50E
60	66	DLM 60-66E
60	83	SFA 60-83
60	83	SG 60-83
60	167	ASD 60-167
60	167	SFA 60-167
60	167	SGA 60-167

电压	电流	型号
60	250	SFA 60-250
60	250	SG 60-250
60	333	SFA 60-333
60	333	SG 60-333
60	334	ASD 60-334
60	417	SFA 60-417
60	417	SG 60-417
60	500	SFA 60-500
60	500	SG 60-500
60	501	ASD 60-501
65	5.1	RFP-D1065-5A1
75	2	XPH 75-2D
80	0.25	PD 80-0.25 咨询工厂
80	2.5	PD 80-2.5 咨询工厂
80	3.5	PD 80-3.5 咨询工厂
80	7.5	DLM 80-7.5
80	10.5	XG 80-10.5
80	13	DCS 80-13E
80	15	DCS 80-15E
80	19	XG 80-19
80	21	XG 80-21
80	37	DCS 80-37E
80	37	DLM 80-37E
80	50	DLM 80-50E
80	63	SG 80-63
80	125	SG 80-125
80	188	SG 80-188
80	250	SG 80-250
80	313	SG 80-313
80	375	SG 80-375
100	8.5	XG 100-8.5
100	10	DCS 100-10E
100	12	DCS 100-12E
100	15	XG 100-15

电压	电流	型号
100	17	XG 100-17
100	28	XFR 100-28
100	50	SFA 100-50
100	50	SG 100-50
100	100	SFA 100-100
100	100	SG 100-100
100	150	SFA 100-150
100	150	SG 100-150
100	200	SFA 100-200
100	200	SG 100-200
100	250	SFA 100-250
100	250	SG 100-250
100	300	SFA 100-301
100	300	SG 100-300
120	0.3	PD 120-0.3 咨询工厂
120	0.5	PD 120-0.5A 咨询工厂
120	0.5	XT 120-0.5
120	1	PD 120-1 咨询工厂
120	2	PD 120-2 咨询工厂
120	4.5	XPD 120-4.5
150	4	DLM 150-4
150	5.6	XG 150-5.6
150	7	DCS 150-7E
150	7	XHR 150-7
150	8	DCS 150-8E
150	10	XG 150-10
150	11.2	XG 150-11.2
150	18	XFR 150-18
150	20	DCS 150-20E
150	20	DLM 150-20E
150	26	DLM 150-26E
160	31	SFA 160-31
160	31	SG 160-31
160	63	SFA 160-63

电压	电流	型号
160	63	SG 160-63
160	94	SFA 160-94
160	94	SG 160-94
160	125	SFA 160-125
160	125	SG 160-125
160	156	SFA 160-156
160	156	SG 160-156
160	188	SFA 160-188
160	188	SG 160-188
200	25	SG 200-25
200	50	SG 200-50
200	75	SG 200-75
200	100	SG 200-100
200	125	SG 200-125
200	150	SG 200-150
250	0.2	PD 250-0.2 咨询工厂
250	0.4	PD 250-0.4 咨询工厂
250	0.6	PD 250-0.6A 咨询工厂
250	20	SG 250-20
250	40	SG 250-40
250	60	SG 250-60
250	80	SG 250-80
250	100	SG 250-100
250	150	SG 250-150
300	2	DLM 300-2
300	2.8	XG 300-2.8
300	3.5	DCS 300-3.5E
300	3.5	XHR 300-3.5
300	4	DCS 300-4E
300	4	PD 300-4 咨询工厂
300	5	XG 300-5
300	5.6	XG 300-5.6
300	9	XFR 300-9
300	10	DLM 300-10E

直流产品选择指南

电压	电流	型号
300	13	DLM 300-13E
330	15	SG 330-15
330	30	SG 330-30
330	45	SG 330-45
330	61	SG 330-61
330	76	SG 330-76
330	91	SG 330-91
350	0.15	PD 350-0.15 咨询工厂
350	0.6	PD 350-0.6 咨询工厂
350	1.2	PD 350-1.2 咨询工厂
400	12	SG 400-12
400	25	SG 400-25
400	38	SG 400-38
400	50	SG 400-50
400	63	SG 400-63
400	75	SG 400-75
450	2.3	RFP-D2450-2A3
500	10	SG 500-10
500	20	SG 500-20
500	30	SG 500-30
500	40	SG 500-40
500	50	SG 500-50
500	60	SG 500-60
600	1.4	XG 600-1.4
600	1.7	DCS 600-1.7E
600	1.7	XHR 600-1.7
600	2.6	XG 600-2.6
600	2.8	XG 600-2.8
600	4	XFR 600-4
600	5	DLM 600-5E
600	6.6	DLM 600-6.6E
600	8	SG 600-8
600	17	SG 600-17
600	25	SG 600-25

电压	电流	型号
600	33	SG 600-33
600	42	SG 600-42
600	50	SG 600-50
800	6.2	SG 800-6.2
800	12.5	SG 800-12.5
800	18.7	SG 800-18.7
1000	5	SG 1000-5
1000	10	SG 1000-10
1000	15	SG 1000-15

备注