

概述

150–650 V

- 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、22.5、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MX22.5、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%的额定输出功率返回电网（-SNK选件）
- 遥控：用于自动测试的标准配置与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、MX22.5、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，MX22.5达到22.5千伏安，MX30达到30千伏安，MX45达到45千伏安。三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

0–375 A / Phase

	208	230	380
	400	480	600

ETHERNET 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

MX22.5、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项(-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选项，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

当需要高于300V相电压(520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的400V/500V/600V/650V输出相电压。

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。

EXTD 选件

可选External Drive(EXTD)选件，支持外部模拟信号控制交流输出，基本上可以理解这个功能把电源变成一个高带宽放大器。最常见的应用包括硬件在环(HIL)，电厂模拟、混合动力或电动汽车和可再生能源发电及其对电网的影响测试。

更多的内容请访问我们的网站中的EXTD说明书。

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

MX 系列 II

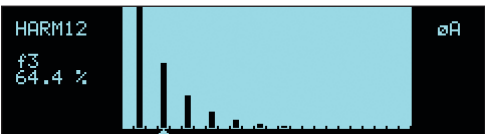
用于定义谐波振幅和相位多达50次。波形数据点由GUI通过IEEE-488或RS232C总线产生下载到交流源。多达200个波形能被存储在非易失性的存储器上并可被用户命名。

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。

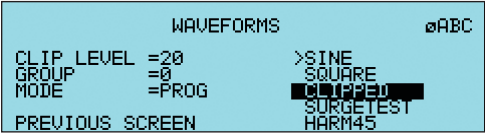
任意波形生成

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。



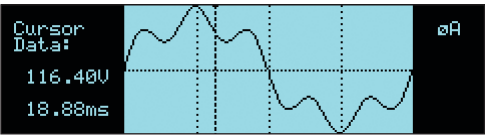
谐波，基波、3、5、7、9、11、和13波



200个用户定义的波形

MX系列-产生交流和直流瞬态

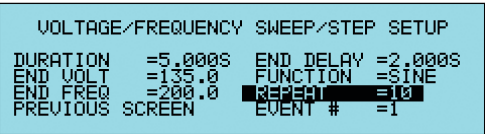
MX系列控制器有一个强力的交流和直流瞬态产生系统，允许产生复杂次序的电



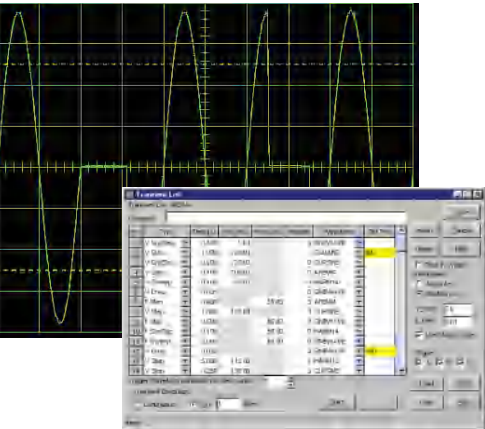
压、频率和波形。这进一步加强MX模拟交流线路情况或直流干扰的能力。当结合多相任意波形能力，交流和直流输出潜力就真正被扩展了。瞬态发生器可被独立地控制3个相位同步。准确的相位角控制和同步的瞬态列表执行使得交流电源具有无可比拟的精确性。

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

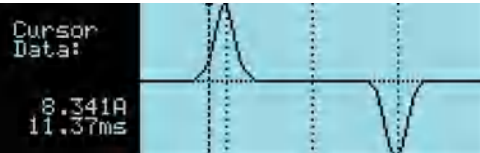
MX系列提供基波电压和电流（三相输出型号，最高16kHz）高达50次谐波的详细幅值和相位信息。用户既可以表格或图的形式将谐波分量显示在前面板液晶显示屏上以便为操作员提供即时反馈，也可以在附带的图形用户界面程序上显示、打印和保存谐波测量数据，然后根据谐波数据计算电压和电流的总谐波失真。

波形获取

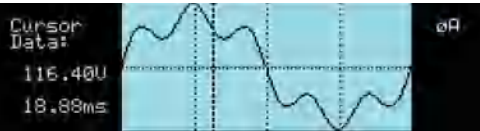
测量系统使用一个4K深采样缓冲区对电

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。

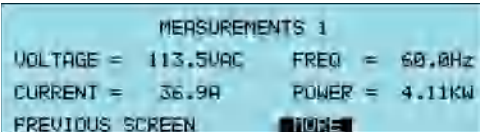
面板上的液晶显示器用光标读出器捕捉波形（不包括MX15）。GUI编程界面也允许获得波形数据以被显示、打印和保存到磁盘。



获得的电流波形（MX30/45显示）



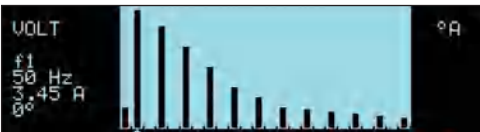
获得的电压波形（MX30/45显示）



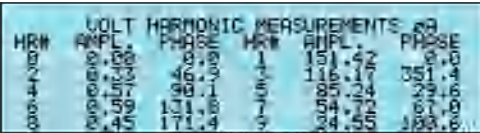
单相测量数据（MX30/45显示）



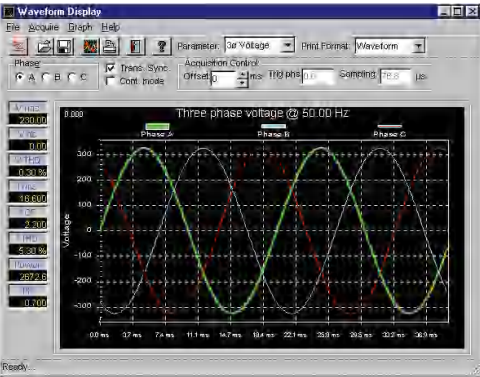
3相测量数据（MX30/45显示）



电压谐波绝对振幅条形图显示，光标位置在基波（MX30/45显示）

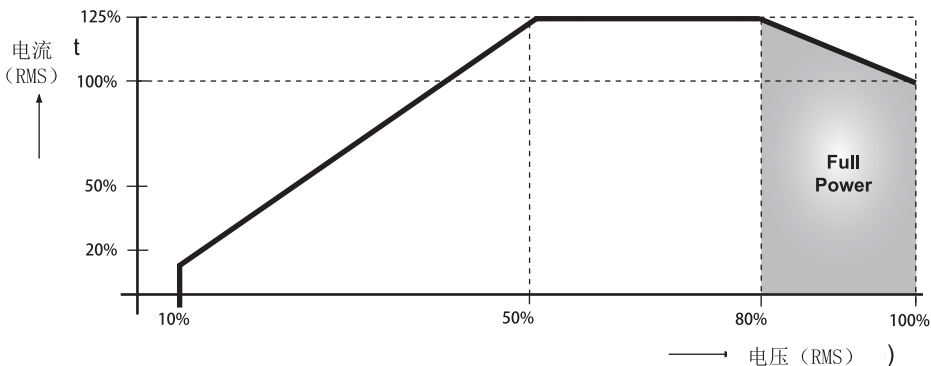


电压谐波测量数据绝对值表格显示（MX30/45显示）



PC上显示获取的3相电压波形

MX 系列II：规格说明书

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，SNK 16-500Hz，EXTD 16-819Hz						
相位输出	MX15-1/15-1Pi：1，MX22.5/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:15kVA,MX22.5-1/3:22.5kVA,MX30-1/3:30 kVA,MX45-1/3:45kVA,MX90:90kVA,MX135:135kVA						
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	高电压 量程	超高电压 量程	负载调整率	< 0.25 % FS DC to 100 Hz， <0.5 % FS 100、Hz to 819 Hz	
	AC	0-150 V	0-300 V	0-400V/500V/600V/650V	对于10%的线路变化，线路调整率	满量程的0.1%	
	AC+DC	0-150 V	0-300 V	0-300 V			
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	<20mV						
负载调整率	0.25%的满量程@直流-100Hz0.5%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							
稳态交流电流	型号	MX15-1Pi	MX22.5	MX30-3Pi / 1Pi	MX45-3Pi / 1Pi	MX90-3/Pi	MX135-3/Pi
	低电压 量程	100	50/ø /150	66.6/ø / 200	100/ø / 300	200/ø	300/ø
	高电压 量程	50	250/ø / 75	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。

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%	0.15 A + .02%	0.15 A + 0.02%	0.05	30 W + 0.1%	30 VA + 0.1%	0.01	2.0°	0.5 V	0.5 A	0.15 kW
			0.1 V + 0.02%	0.3 A + 0.02%	0.3 A + 0.02%	0.05	60 W + 0.1%	60 VA + 0.1%	0.02	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°	10 mV	10 mA	10
* 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)，MX22.5-3Pi: (每通道输出5kW，共3个通道输出。在1通道模式中15kW)，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	MX22.5-3Pi / 1Phase	MX30-3Pi / 1Phs	MX45-3Pi / 1Phs	MX90-3/Pi	MX135-3/Pi						
	V低值	50	25 / 75	33.3 / 100	50 / 150	100	150						
	V高值	25	12.5 / 37.5	16.6 / 50	25 / 75	50	75						
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，PPO，RL2，SH1，SR1，T6，IEEE-488.2SCPI 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												

MX 系列II：规格说明书

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，380±10%VAC，400±10%VAC电，480±10%VAC，600±10%VAC									
输入线电流（每相）	电流 (MX15/22.5):					电流 (MX30/45):				
	V L-L	208	230	400	480	V L-L	208	230	400	480
	标准状态	58.3 ARMS	52.3 ARMS	30 ARMS	25 ARMS	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	47-63Hz									
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	CISPR11，1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	
MX22.5/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)
MX22.5/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 ,MX22.5 875磅/398kg
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℃（在CP模式下30℃最大值），储存温度：-20至+85℃

双电压范围可编程控制器的版本				
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
MX22.5-3Pi	22.5kVA	1&3	150/200&300/400	可编程
MX30-3Pi	30kVA	1&3	150/200&300/400	可编程
MX45-3Pi	45kVA	1&3	150/200&300/400	可编程
MX90-3Pi	90kVA	3	150/200&300/400	可编程
MX135-3Pi	135kVA	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	90kVA	3	150/200&300/400	两重MX45-3Pi
MX135-3Pi-MB	135kVA	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	MX22.5-3Pi	MX30-3Pi	MX45-3Pi	MX60-3Pi	MX90-3Pi	MX135-3Pi
低电压	100A	50/Φ/150	66.6/Φ/200	100A/Φ/300	133.3/Φ	200/Φ	300/Φ
高电压	50A	25/Φ/75	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。

MX系列

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208V±10%线对线，4线制输入配置。
230针对230V±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400V±10%线对线，4线制输入配置。
480针对480V±10%线对线，4线制输入配置。
600针对600V±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150VAC和200VDC输出范围配置。

-300针对300VAC和400VDC输出范围配置。

-R 范围变化。

提供150/200&300/400AC/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500Hz

-FC 将输出频率控制制为±0.15%

-LAN 以太网接口

-HF 将最大频率增大至1000Hz

-413 *IEC 61000-4-13 谐波和间谐波固件测试和硬件

-HV 添加了400V线对地（仅限交流）输出范围

-HF 将最大频率增大至905Hz

-XV 添加了其他纯交流输出范围

可选择500V/600V/650V或详情请咨询厂商

-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。

-SNK-DC 直流模式反馈功能

-EXTD 外部模拟量控制功能（不适用于MX15）

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）。

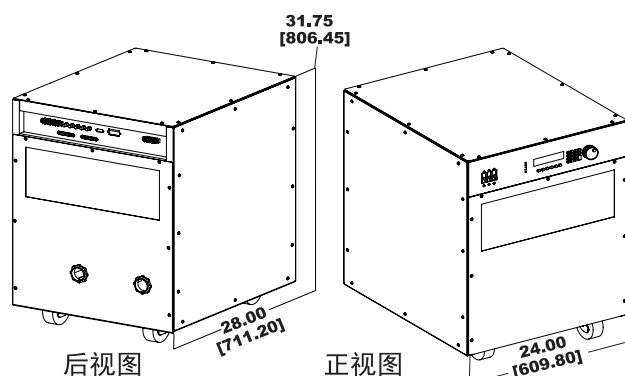
包装和运输

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

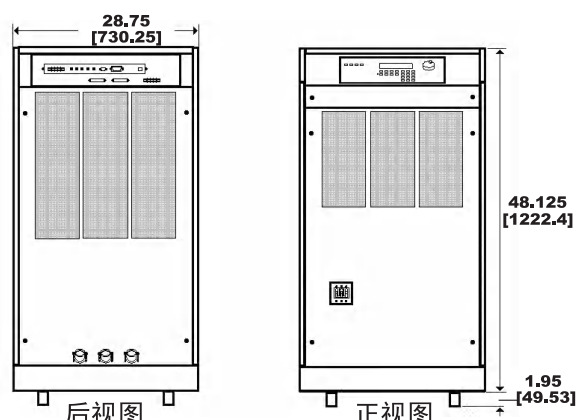
MX15 尺寸 – 单机箱



后视图

正视图

MX30/MX45 尺寸 – 单机箱



后视图

正视图