



PRE系列

回馈型可编程
交流源载一体机

概述

2022年爱科赛博推出第二代PRE20系列回馈型可编程交流电源/负载，该产品同时具备交流电源和交流负载两种功能。独特的交流源载一体机产品设计，再次引领新一代交流电源的发展方向。PRE20系列产品配置的矩阵式并联功能可并联扩容至200kW，同时满足了小体积(3U/20kW)与大容量的需求。

PRE20系列产品具备四象限工作能力，作为电源可满足一般电网适应性法规测试需求，作为RLC负载可满足新能源行业防孤岛保护性能测试需求、离网负载需求。无需搭配任何选配件即可实现一机两用，可回收100%的电流至电网，具有高达91%的回馈效率。降低了用户设备投入及能耗费用，更符合“双碳”要求。



产品选型

产品型号	额定功率 (kVA)	电压范围 (V _{rms})	频率范围 (Hz)	三相最大电流		单相最大电流		电压范围 (V _{DC})	电流范围 (A _{DC})	外形
				(A _{rms})	(A _{peak})	(A _{rms})	(A _{peak})			
PRE2006S	6	0~450	0.001~200	30	90	90	270	±636	±90	3U
PRE2007S	7.5	0~450	0.001~200	30	90	90	270	±636	±90	3U
PRE2009S	9	0~450	0.001~200	35	105	105	315	±636	±105	3U
PRE2012S	12	0~450	0.001~200	35	105	105	315	±636	±105	3U
PRE2015S	15	0~450	0.001~200	35	105	105	315	±636	±105	3U
PRE2020S	20	0~450	0.001~200	35	105	105	315	±636	±105	3U

交流负载优势及功能

- 源/载一体，全功率四象限
- PRE20系列产品将双向可编程交流电源与回馈型可编程交流电子负载合二为一，无需购买任何选配件即可实现一机两用。当工作在回馈型可编程交流电子负载模式时，可回收100%的电流至电网，具有高达91%的回馈效率。



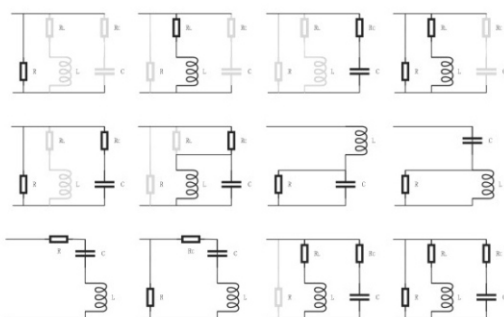
产品功能介绍

RLC网络模拟功能

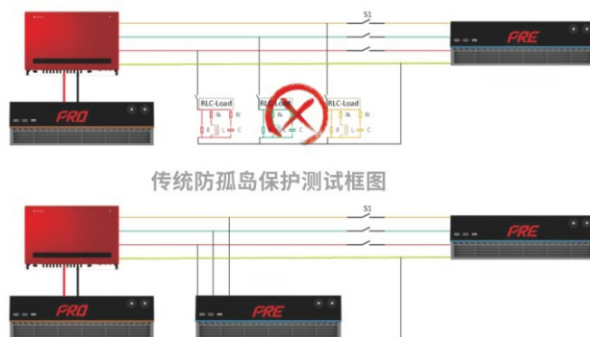
在新能源相关行业，例如：光伏逆变器、储能系统ESS，储能变流器PCS、微电网、车载充电器OBC/BOBC、不间断电源UPS等都需要进行线性负载的相关测试，防孤岛保护、离网运行等测试要求，PRE20系列产品均可实现线性负载测试并把相关电能回馈电网，在不增加客户配电容量的情况下提升客户测试能力。

PRE20系列产品内置多达12种RLC网络模型，可灵活调节参数以模拟线性负载特性，充分验证被测品在不同阻抗、三相平衡及不平衡负载模式下的产品性能测试，也可进行逆变器或变流器的防孤岛保护特性测试。

有离网测试要求的产品如BOBC、UPS、储能变流器等，使用PRE20系列产品的RLC负载功能即可实现一台设备源-载功能的转换，大大简化ATE硬件配置，可同时实现V2G、V2L、V2H等测试。



RLC负载网络拓扑图



PRE20防孤岛保护测试框图

功率硬件在环仿真(PHIL)

PRE20系列产品具有极高的动态响应及带宽，小信号带宽10kHz，大信号带宽2000Hz，延迟60μs，能将仿真系统、信号源或控制板卡的信号放大输出至被测品，实现功率硬件在环仿真（PHIL）功能。



功率硬件在环仿真示意图

交流电源优势及功能

■ 精确的量测功能

PRE20系列产品有高达 $0.01\% \pm 0.05\%$ F.S.电压测量精度及 $0.1\% \pm 0.1\%$ F.S.电流测量精度；内置的谐波分析功能具有100次@50Hz/60Hz的分析能力，数据准确度与可信度远超同类产品，在生产线ATE或部分研发测试工况下，帮助用户节省更多的测量仪器。



PRE20实测电压精度：0.04% F.S.

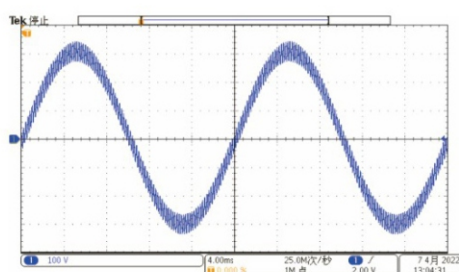
MEAS CH1 CH2 CH3 CH4 谐波及 Noise 选择 频率 XY 趋势

U1: 50.000 Hz U2: 220.06 V THD: 10.19 %

谐波次数	幅值 (%)	相位 (度)
1	100.00	21.00
2	0.01	22.00
3	0.01	23.00
4	0.00	24.00
5	0.00	25.00
6	0.00	26.00
7	0.01	27.00
8	0.00	28.00
9	0.00	29.00
10	0.00	30.00
11	0.00	31.00
12	0.00	32.00
13	0.00	33.00
14	0.00	34.00
15	0.00	35.00
16	0.00	36.00
17	0.00	37.00
18	0.00	38.00
19	0.00	39.00
20	0.00	40.00

100次谐波10%幅值@220V/50Hz输出精度

PRE20系列产品谐波扩展至100次@40Hz~70Hz，且具有良好的输出精度。



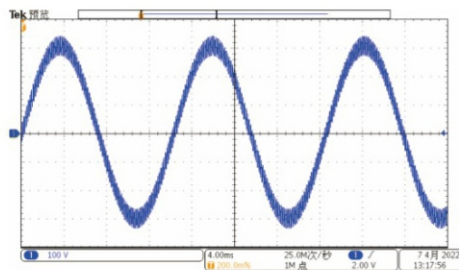
100次谐波@50Hz波形

MEAS CH1 CH2 CH3 CH4 谐波及 Noise 选择 频率 XY 趋势

U1: 50.000 Hz U2: 220.06 V THD: 10.19 %

谐波次数	幅值 (%)	相位 (度)
1	100.00	21.00
2	0.01	22.00
3	0.01	23.00
4	0.00	24.00
5	0.00	25.00
6	0.00	26.00
7	0.01	27.00
8	0.00	28.00
9	0.00	29.00
10	0.00	30.00
11	0.00	31.00
12	0.00	32.00
13	0.00	33.00
14	0.00	34.00
15	0.00	35.00
16	0.00	36.00
17	0.00	37.00
18	0.00	38.00
19	0.00	39.00
20	0.00	40.00

100次谐波@50Hz数据



100次谐波@70Hz波形

MEAS CH1 CH2 CH3 CH4 谐波及 Noise 选择 频率 XY 趋势

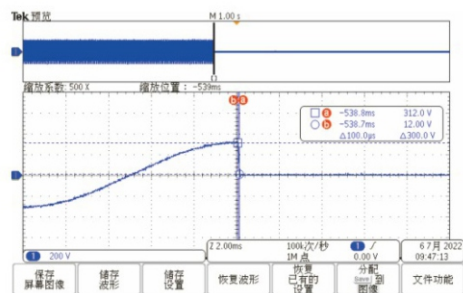
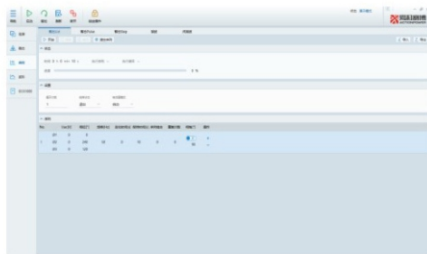
U1: 70.000 Hz U2: 220.06 V THD: 10.28 %

谐波次数	幅值 (%)	相位 (度)
1	100.00	21.00
2	0.01	22.00
3	0.01	23.00
4	0.00	24.00
5	0.00	25.00
6	0.00	26.00
7	0.01	27.00
8	0.00	28.00
9	0.00	29.00
10	0.00	30.00
11	0.00	31.00
12	0.00	32.00
13	0.00	33.00
14	0.00	34.00
15	0.00	35.00
16	0.00	36.00
17	0.00	37.00
18	0.00	38.00
19	0.00	39.00
20	0.00	40.00

100次谐波@70Hz数据

■ 高动态

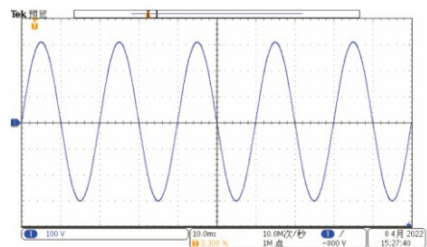
PRE20系列产品具有高动态输出特性，电压摆率大于 $3.0\text{V}/\mu\text{s}$ ，满足高动态输出需求。



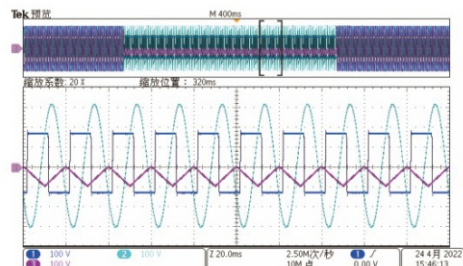
基波：AC220V/50Hz 90°电压跌落，跌落时间 $100\mu\text{s}@90\%\sim 10\%$

■ 多种输出模式

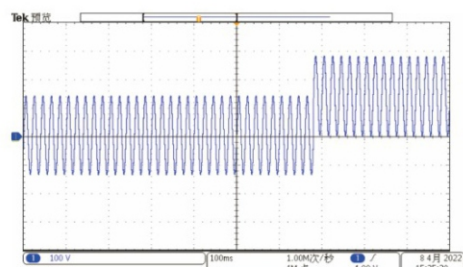
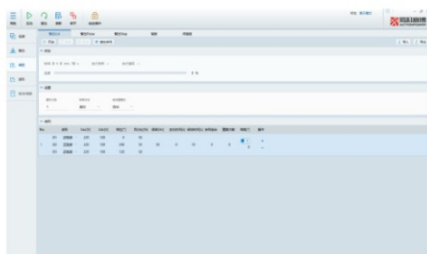
PRE20系列产品具备AC、DC、AC+DC、DC+AC四种输出模式，各模式下输出功率均可达到满功率。交流输出基波频率范围 $0.01\sim 200\text{Hz}$ ，完胜各种类型交流电源；



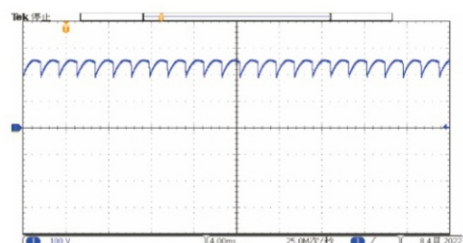
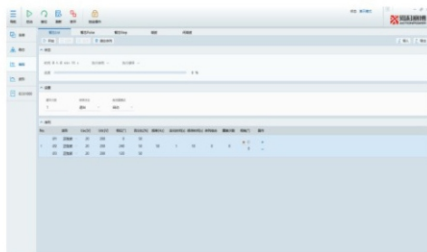
标准220V@50Hz波形



三相不同波形



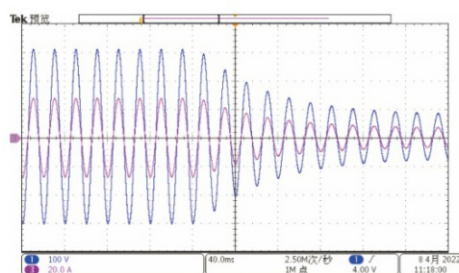
AC+DC: 220V/50Hz, 叠加100Vdc, 0°触发



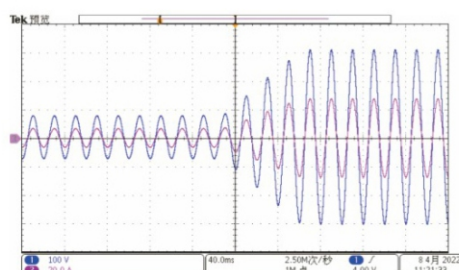
DC+AC: DC200V叠加AC20V

■ 电流、功率限制功能

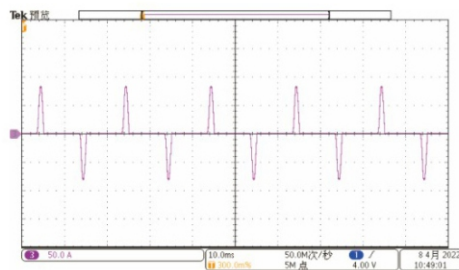
PRE20系列产品为研发、测试设计了电流与功率限制功能，开启此功能时，电流或功率超过限制值后产品输出电压将被拉低，从而保障研发测试品的安全。关闭此功能后，电源仍然能输出多达3倍额定电流的峰值，并能持续这种状态，与有效值过流保护延时设置配合，能得到产品真实的冲击电流值并记录这个数值。



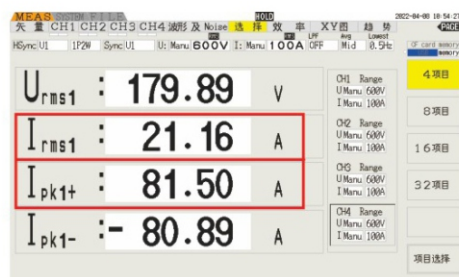
正常转限流过程



限流恢复正常过程



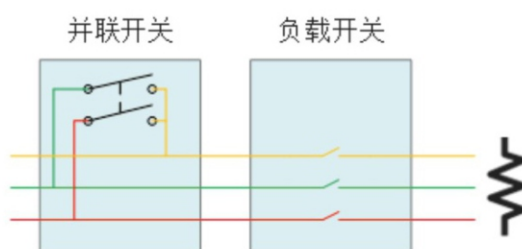
CF=4/4倍峰值波形



CF=4/4倍峰值数据

■ 三相-单相自动转换

在3U/20kW的空间、功率密度里，PRE20系列产品设计了并联开关与负载开关两套装置。并联开关与单相模式关联，能够实现三相输出与单相输出的自动转换①，降低了操作复杂度，解决了忘记拆除外部短接线时造成的可能故障。负载开关与0UT功能关联，实现了输出与负载隔离②，使研发测试及产线ATE转换被测品更加安全。



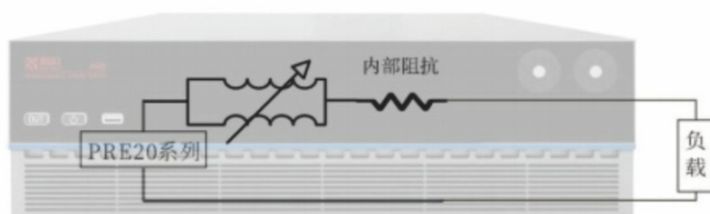
自动三相-单相转换功能示意图

①输出端子最大支持70A_rms/Port有效值电流，超过70A_rms需要外部短接，N线需要短接。

②仅相线A、B、C输出与负载隔离，N线不与负载隔离。

■ RL内部阻抗调节

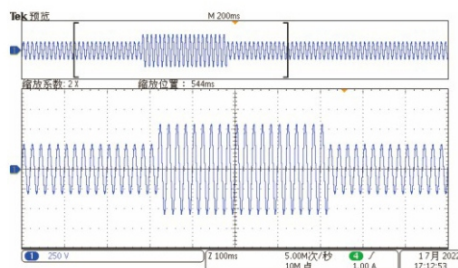
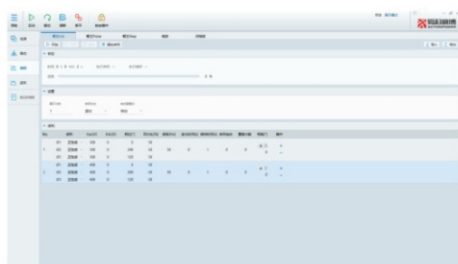
PRE20系列产品内部集成了R、L阻抗调节功能，使输出电压与电流关联R和L参数，模拟IEC61000-3-2、3-3标准中有关线缆阻抗功能。



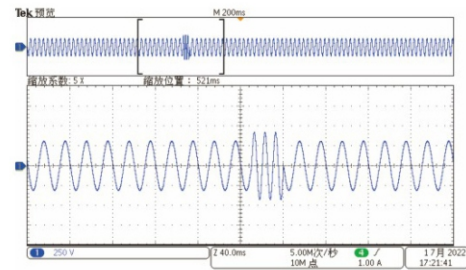
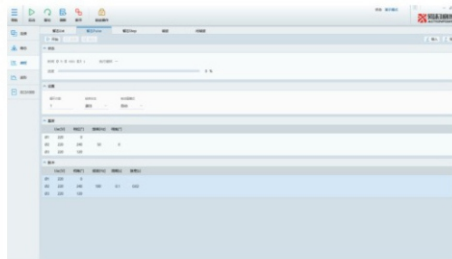
RL内部阻抗电路原理示意

■ 丰富的编程功能

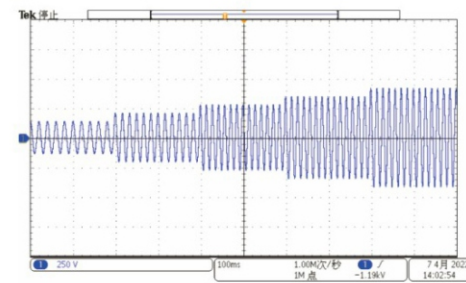
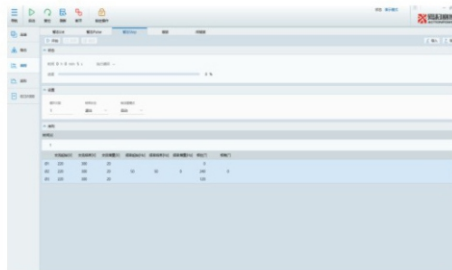
PRE20系列产品支持LIST、PULSE、STEP、Advance多种编程功能；同时也能实现谐波和间谐波的模拟编程；支持100组自定义波形编程。



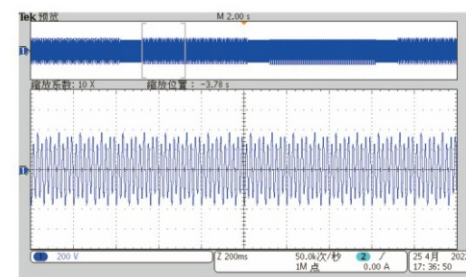
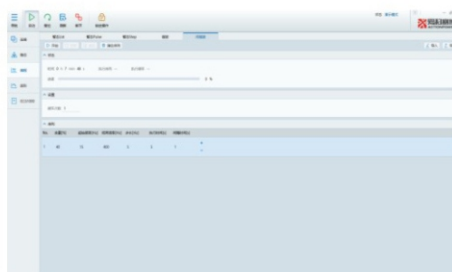
LIST编程波形



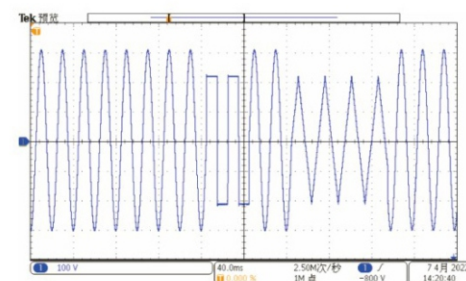
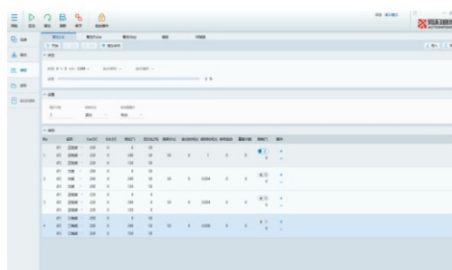
PULSE编辑波形



STEP编程波形



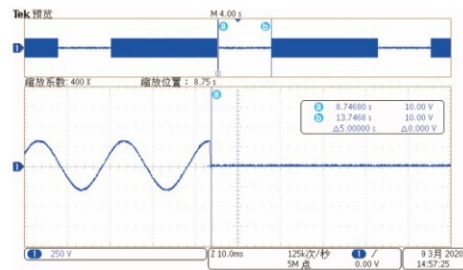
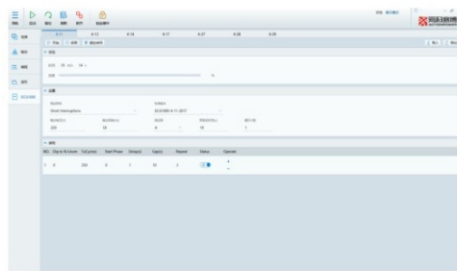
间谐波扫频



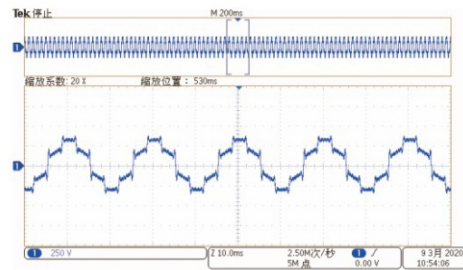
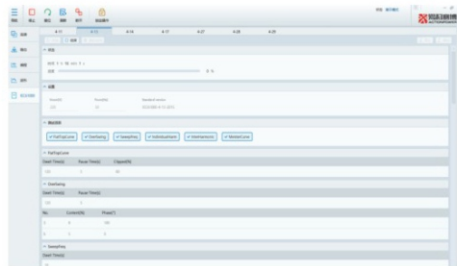
自定义波形

■ 强大的标准波形库

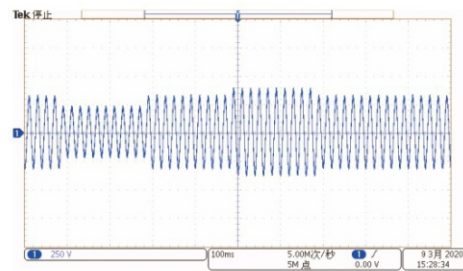
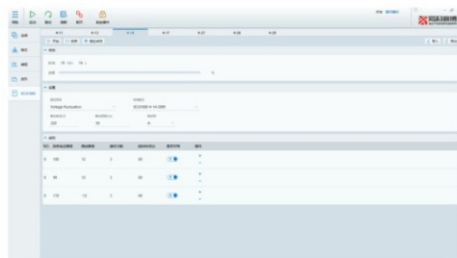
PRE20系列产品具备UL1741SA、IEEE1547、IEC62116、NB/T32004分布式能源相关标准的测试能力；上位机内置IEC61000-4部分标准，可一键调用。满足大多数自动测试系统集成开发要求；具体测试项目：IEC61000-4-11、4-13、4-14、4-27、4-28、T/CPSS1007-2020交流标准；支持IEC61000-4-17、4-29直流标准；内置30组DST波形，可一键调用进行相关标准的谐波注入测试。



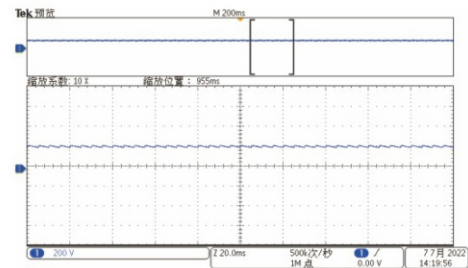
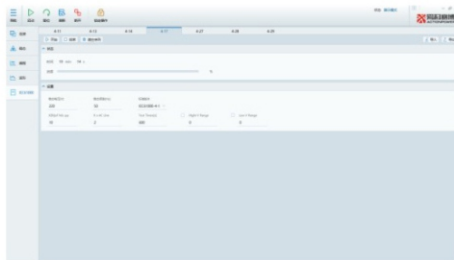
IEC61000-4-11 中断90°@Class2/50Hz



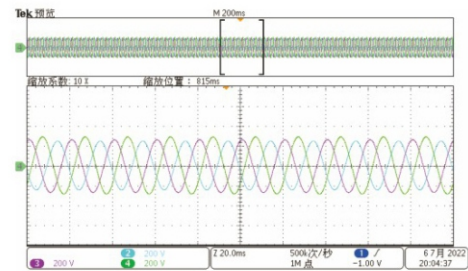
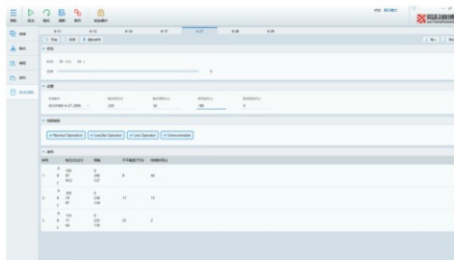
IEC61000-4-13 非3倍数奇次谐波@Class3/50Hz



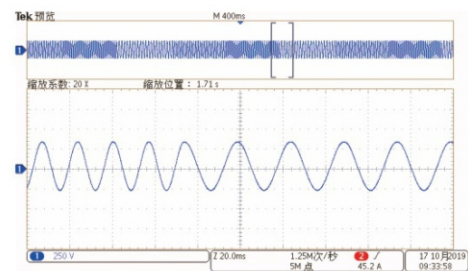
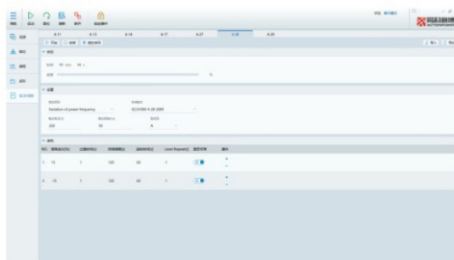
IEC61000-4-14 +20% - 30%电压波动时间间隔0.2s@Class3/50Hz



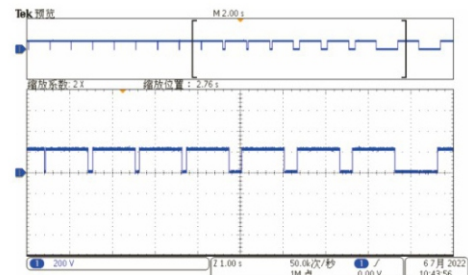
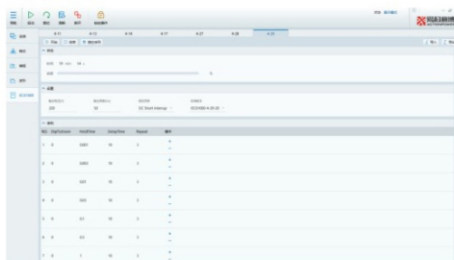
IEC61000-4-17 直流纹波电压@Class3



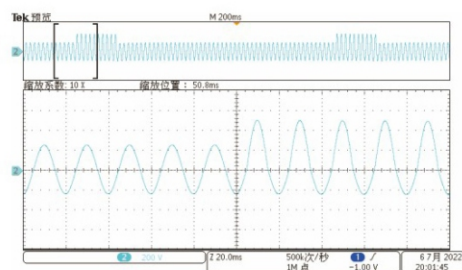
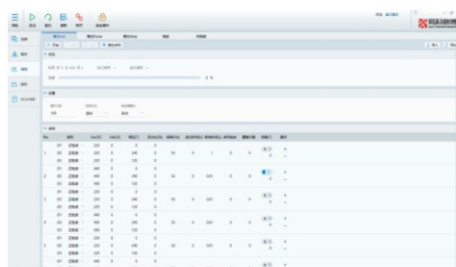
IEC61000-4-27 电压不平衡@Class3



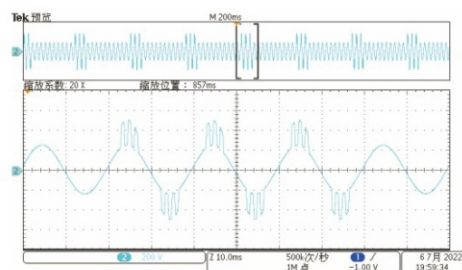
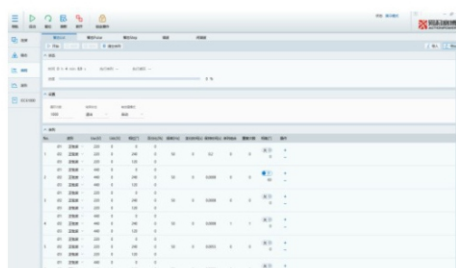
IEC61000-4-28 工频变化@Class4



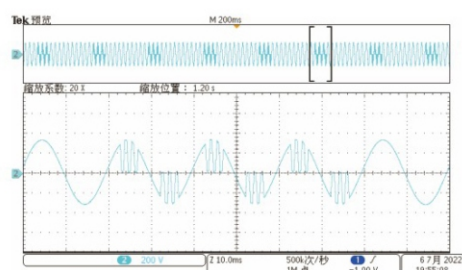
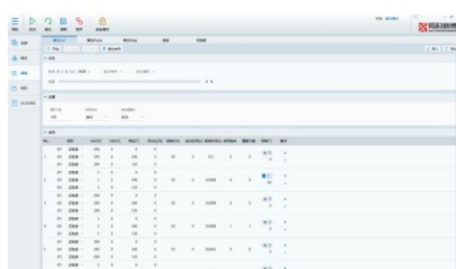
IEC61000-4-29 直流中断



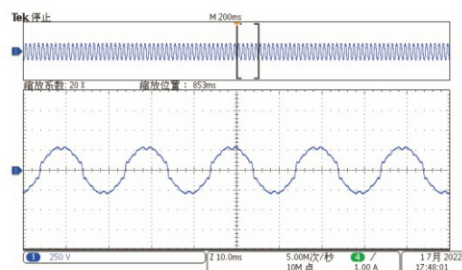
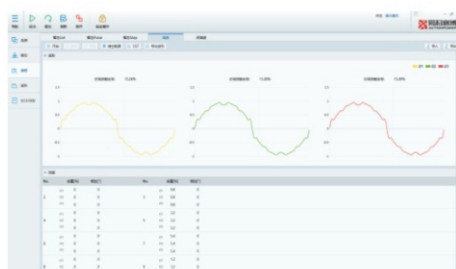
T/CPSS1007-2020 220V突波10个周期，半个周期倍压



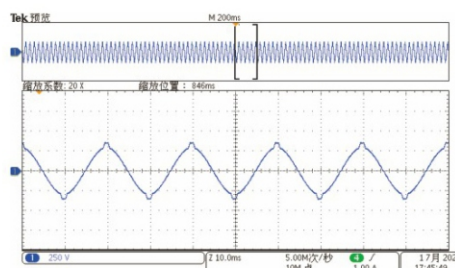
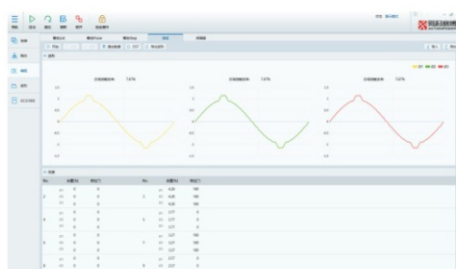
T/CPSS1007-2020 220V突增440V，3周期异常，10周期正常



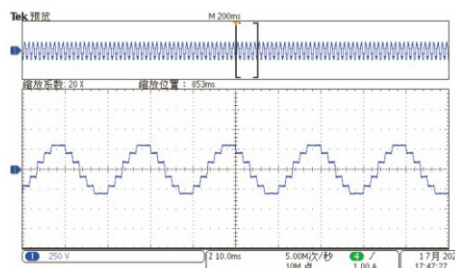
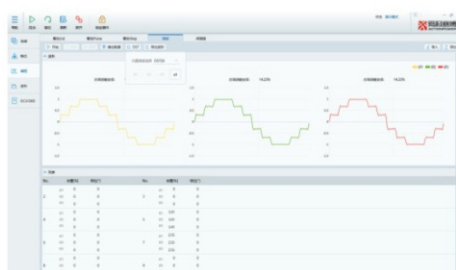
T/CPSS1007-2020 290V暂降5V，3周期异常，10周期正常



DST10波形



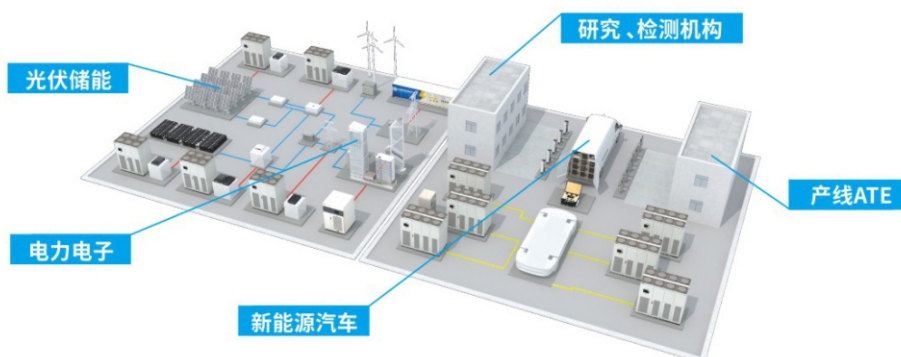
DST23波形



DST26波形

应用领域

- 光伏储能** 光伏逆变器、储能变流器的电网特性模拟及防孤岛、离网测试RLC负载模拟；
储能系统、微电网的电网特性模拟；
- 新能源汽车** 交、直流充电桩的电网特性模拟；
V2X、车载充电机OBC/BOBC的电网特性模拟及负载特性模拟；
- 电力电子** 不间断电源UPS、家用电器、电气元件的电网特性模拟及负载特性模拟；
- 院校及科研、检测机构** 产品标准认证、测试的电网特性模拟及负载特性模拟；
- 产线ATE** 产线产品标定、出厂检测的电网特性模拟及负载特性模拟。



产品外观

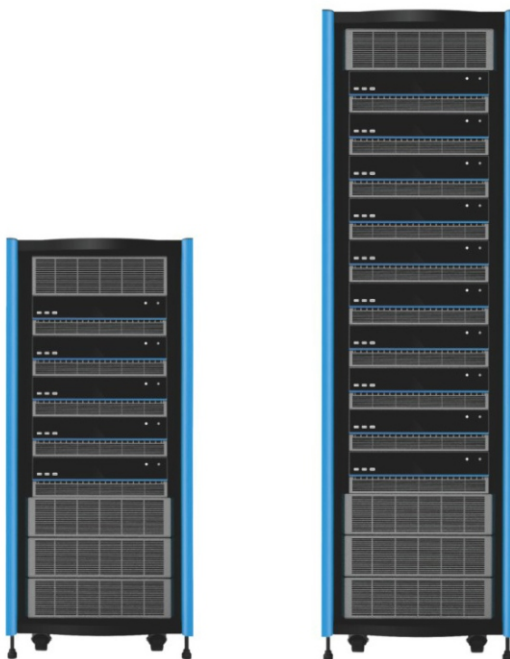
PRE20系列产品外型符合标准19英寸机箱结构，实际应用中可集成于标准机柜系统或摆放于测试平台。

单模块尺寸为435mm×132mm×680mm（宽×高×深），外观如下：



PRE20XXS参考外观

机柜系统外观如下：



26U机柜

42U机柜

注：可选型号高度为26U及42U

技术参数

指标项目		技术参数
	输出模式	交流、直流、交流+直流、直流+交流
	工作模式	双向回馈型源
	输出相数	三相、单相、三相独立
交流输出		
电压	设置分辨率(V)	0.01
	精度①	0.01%±0.05% F.S.
	波形种类	正弦, 三角波, 方波, 1%削波, 2%削波, 5%削波, 10%削波, 自定义等100种
	直流分量(mV)②	<20
	电压失真③	<0.3%@50Hz/60Hz
		<1%@0.001Hz~200Hz
	载调整率	±0.05% F.S.
	源调整率	±0.01% F.S.@10%变化
	远端补偿	自适应
频率	电压摆率	AC>3.0V/μs
	分辨率(Hz)④	0.001
相位	精度	±0.01%
	范围	A = 0°, B = 240°, C = 120° (默认); 可编程范围0°~359.9°
	精度⑤	±0.1°@0.001~200Hz
谐波	设置分辨率	±0.1°
	次数	100次@40~70Hz;
	含量⑥	40%
	幅值误差	±5%@设置值或基波值的0.1%@39次以下
电流	相位角范围	0°~359.9°
	设置分辨率(A)	0.01
	峰值因数⑦	1~6
	精度⑧	0.1%+0.1%F.S.@15~200Hz

技术参数

指标项目		技术参数
直流输出		
电压	设置分辨率(V)	0.01
	输出精度 ^⑩	0.01%±0.05%F.S.
	输出纹波(V _{rms}) ^⑪	<0.35@(DC-300kHz)
	负载调整率	±0.05%F.S.
	源调整率	±0.01%F.S.@10%变化
	输出摆率	DC>3.0V/μs
电流	设置分辨率(A)	0.01
	精度	0.1%+0.1% F.S.
瞬态		
编程	模式	LIST、WAVE、STEP、PULSE、Advance、谐波、间谐波、30组DST
	最小编程时间步长	100μs
	编程波形数量	100
	同步源/触发源	内部、外部
	数据源	编辑、导入、导出
	模拟编程	有效值、幅值、瞬时值(功放模式)
内置标准	交流IEC61000	4-11、4-13、4-14、4-27、4-28、3-2、3-3、3-11、3-12
	直流IEC61000	4-17、4-29
内阻模式	R范围(Ω) ^⑨	0.1~1000
	L范围 (mH)	0.1~1000
	设置分辨率	0.1
	精度	0.1%+0.2% F.S.
RLC负载		
电阻	范围(Ω)	0.1~1000
	设置分辨率 (Ω)	0.1
	精度	±0.1% F.S.

技术参数

指标项目		技术参数
电感	范围 (mH)	0.1~5000
	设置分辨率 (mH)	0.5
	精度	±0.1% F.S.
电容	范围(mF)	0.001~5
	设置分辨率(mF)	0.1
	精度	±0.1% F.S.
测量参数		
交流电压	分辨率(V _{rms})	0.01
	精度	0.01%+0.05% F.S.
频率	分辨率(Hz)	0.001
	精度	±0.01%
交流电流	分辨率	0.01
	精度	0.1%+0.2% F.S.
峰值电流	分辨率(A)	0.01
	精度	±2% F.S.
峰值因数	分辨率	0.01
	精度	±2.0% F.S.
有功功率	分辨率(W)	1
	精度 ^⑫	±0.2% F.S.
视在功率	分辨率(VA)	1
	精度 ^⑫	±0.1% F.S.
功率因数	分辨率	0.01
直流电压	分辨率(V)	0.01
	精度	±0.1% F.S.
直流电流	分辨率(A)	0.01
	精度	0.1%+0.2% F.S.

技术参数

指标项目	技术参数
输入及保护	
接线方式	三相四线 ABC+PE
频率(Hz)	47~63
电压范围(V) ^⑬	304~480
输入峰值电流(A)	< 1.5倍额定
功率因数 ^⑭	> 0.99
效率 ^⑭	> 0.91
接 口	
通用接口	Type-B USB、LAN
环 境	
工作范围 (°C)	0~50
存储范围 (°C)	-20~70
湿度	≤80%
尺寸重量	
尺寸(宽×高×深)	435mm×132mm×680mm (含断路器781mm)
重量	35kg

注解：

- ①：参数表中与交流输出电压有关参数出现的FS均指最大交流电压450V；
- ②：直流分量为输出电压设定220VAC/频率50Hz，空载条件测试；
- ③：输出频率≤200Hz最大失真度为输出电压设定250VAC时，纯阻性负载至额定输出功率下测试；
- ④：分辨率为0.001或当前设置值的0.01%，二者取数值较大值；
- ⑤：相位精度为三相输出电压设定220V，三相相位设定默认相位，空载下测试；
- ⑥：幅值300V_{rms}的40%，指叠加谐波总含量；
- ⑦：峰值因数指峰值电流与有效值的比值，标准正弦波典型值为1.414，最大允许值为6，但峰值不超过单机最大电流值，并非指额定值条件下的峰值因数；
- ⑧：参数表中与交流电流有关参数出现的FS均指对应型号机器额定有效值电流；
- ⑨：输出阻抗指稳态输出下的阻抗，且不超过输出最大值；
- ⑩：参数表中与直流输出电压有关参数出现的FS均指最大输出直流电压636V；
- ⑪：输出纹波电压为输出直流电压设定500V，输出空载，示波器交流耦合并20MHz带宽限制；
- ⑫：有功功率和视在功率精度出现的FS均指对应型号机器最大测量功率值；
- ⑬：输入电压304~323V需要降额60%使用，输入323~342V需要降额80%使用；详细降额要求见“输入电压降额曲线”；
- ⑭：功率因数和效率指标均在三相输入电压380V，输出设定220V，纯阻性负载至额定输出功率下测试。

中国智造 走向世界

爱科赛博 西安公司

西安地址：陕西省西安市高新区信息大道12号

销售热线：029-88887953

销售邮箱：sales@cnaction.com

公司总机：029-85691870、85691871、85691872

传真号码：029-85692080

公司网址：www.cnaction.com

爱科赛博 苏州公司

苏州地址：江苏省苏州市高新区松花江路590号

电话：0512-66806197转8060、8061、8062

传真：0512-66806198

版权所有翻印必究
如有变更恕不通知



爱科赛博官方微信

2022.07