

FRD20系列

双向可编程
交流电源

深圳市宇捷弘业科技有限公司
SHENZHEN YUJIEHONGYE SCIENCE TECHNOLOGY CO.,LTD

宇捷弘业公众号　宇捷弘业官网　技术及商务服务

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13

概 述

PRO20系列双向可编程交流电源是爱科第二代模块化双向交流电源产品，精度、效率、功率密度等关键指标显著提升，采用更先进的技术提高功率密度，体积更小，重量更轻，大幅提升客户端空间利用率及使用灵活度。

PRO20系列产品具备高精度、高动态的特点，该产品同时具备交流电源和交流负载两种功能，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91.5%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。

主要特点

相对爱科第一代模块化产品，PRO20系列双向可编程交流电源具备以下特点：

- **全新结构设计：**

外观使用最新的工艺技术，提升设备使用寿命，结合整体设计结构，优化风道设计，降低设备噪声。

- **高效率：**

采用先进的技术提高效率，设备最大效率高达91.5%以上，节约用电成本；减少设备发热量，降低环控要求。

- **高负载精度：**

通过硬件升级与算法优化，显著提升电流控制稳定性，电流精度达到±（0.1%+0.1% F.S.）@15-200Hz，适用于对精度要求严苛的测试场景。

- **高可靠：**

设备模块故障时，可以根据故障类型，自动切换运行模式，保证设备整体仍能正常工作，提高设备可靠性。

- **高功率密度：**

功率密度最高达256kVA/m^3，400kVA单机宽度仅0.8米，空间利用率提升约43%，重量≤940kg，降低约48%，系统集成度更高；

- **易维护：**

模块重量减少25%，体积减少33%，现场维护便捷高效；

- **耐冲击：**

通过硬件优化，额定功率内满足1.1倍冲击电流长期稳定运行，1.2倍持续20s，提高设备的运行能力。

产品选型

产品型号	功率 (kVA)	输出电压 (V_rms)	频率范围 (Hz)	输出电流 (A)	电压范围 (V_DC)	电流范围 (A_DC)	尺寸(mm) 宽×深×高	重量 (kg)
PRO20-A05-4701	50	470	DC，0.001–200.0	100	±665	±150	800×1000×1950	415
PRO20-A10-4702	100	470	DC，0.001–200.0	200	±665	±300	800×1000×1950	490
PRO20-A15-4703	150	470	DC，0.001–200.0	300	±665	±450	800×1000×1950	565
PRO20-A20-4704	200	470	DC，0.001–200.0	400	±665	±600	800×1000×1950	640
PRO20-A25-4705	250	470	DC，0.001–200.0	500	±665	±750	800×1000×1950	715
PRO20-A30-4706	300	470	DC，0.001–200.0	600	±665	±900	800×1000×1950	790
PRO20-A35-4707	350	470	DC，0.001–200.0	700	±665	±1050	800×1000×1950	865
PRO20-A40-4708	400	470	DC，0.001–200.0	800	±665	±1200	800×1000×1950	940
PRO20-A45-4709	450	470	DC，0.001–200.0	900	±665	±1350	1400×1000×1950	1295
PRO20-A50-4710	500	470	DC，0.001–200.0	1000	±665	±1500	1400×1000×1950	1370
PRO20-A55-4711	550	470	DC，0.001–200.0	1100	±665	±1650	1400×1000×1950	1445
PRO20-A60-4712	600	470	DC，0.001–200.0	1200	±665	±1800	1400×1000×1950	1520
PRO20-A65-4713	650	470	DC，0.001–200.0	1300	±665	±1950	1400×1000×1950	1595
PRO20-A70-4714	700	470	DC，0.001–200.0	1400	±665	±2100	1400×1000×1950	1670
PRO20-A75-4715	750	470	DC，0.001–200.0	1500	±665	±2250	1400×1000×1950	1745
PRO20-A10-9001	100	900	DC，0.001–200.0	100	±1272	±150	800×1000×1950	490
PRO20-A20-9002	200	900	DC，0.001–200.0	200	±1272	±300	800×1000×1950	640
PRO20-A30-9003	300	900	DC，0.001–200.0	300	±1272	±450	800×1000×1950	790
PRO20-A40-9004	400	900	DC，0.001–200.0	400	±1272	±600	800×1000×1950	940
PRO20-A50-9005	500	900	DC，0.001–200.0	500	±1272	±750	1400×1000×1950	1370
PRO20-A60-9006	600	900	DC，0.001–200.0	600	±1272	±900	1400×1000×1950	1520
PRO20-A70-9007	700	900	DC，0.001–200.0	700	±1272	±1050	1400×1000×1950	1670

选配件名称	型号	功能介绍	尺寸(mm) 宽x高x深
并机组件 注①	PRO-A0001	支持不大于8台电源并联	/
上出风组件 注②	PRO-A0002	将单机柜后出风转换为上出风，使单机柜由前进后出风转换为前进上出风；	600×1950×600

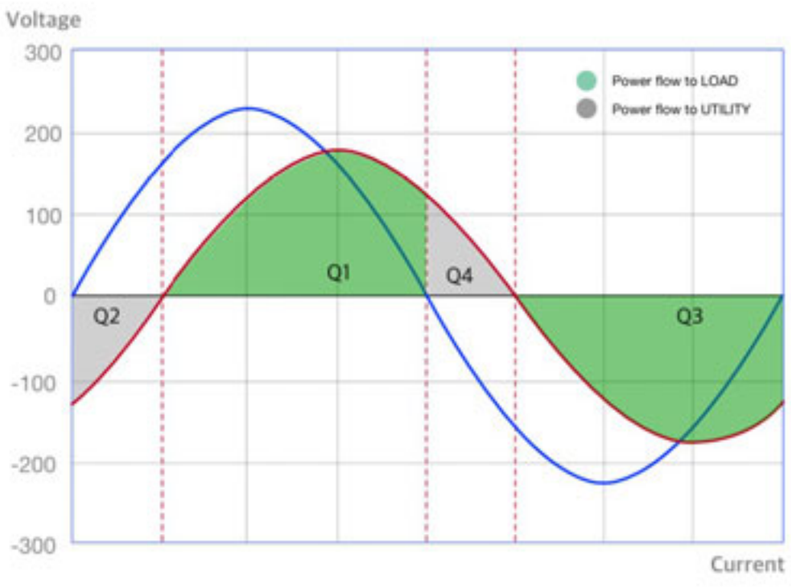
注①：并机组件仅包含电源内部增加部分，不包含并机线缆、铜排等。

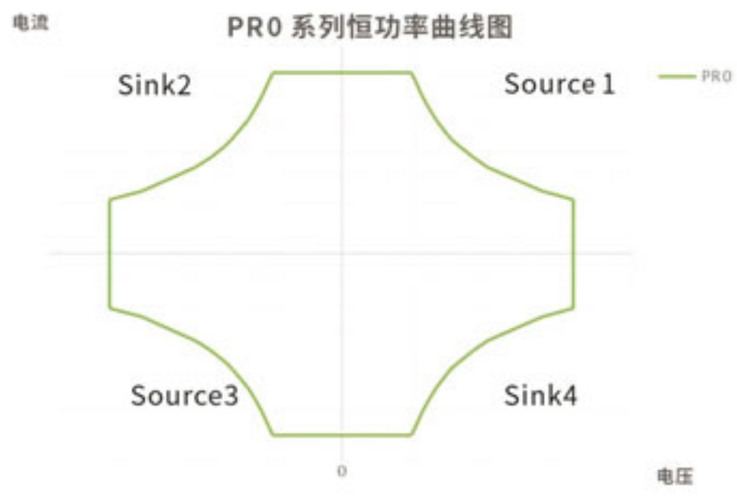
注②：单机柜800mm宽选择一个上出风组件，单机柜1400mm宽选择两个上出风组件。

交流负载优势

- **源/载一体，全功率四象限**

PRO20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。可回收100%的电流至电网，具有高达91.5%的回馈效率。

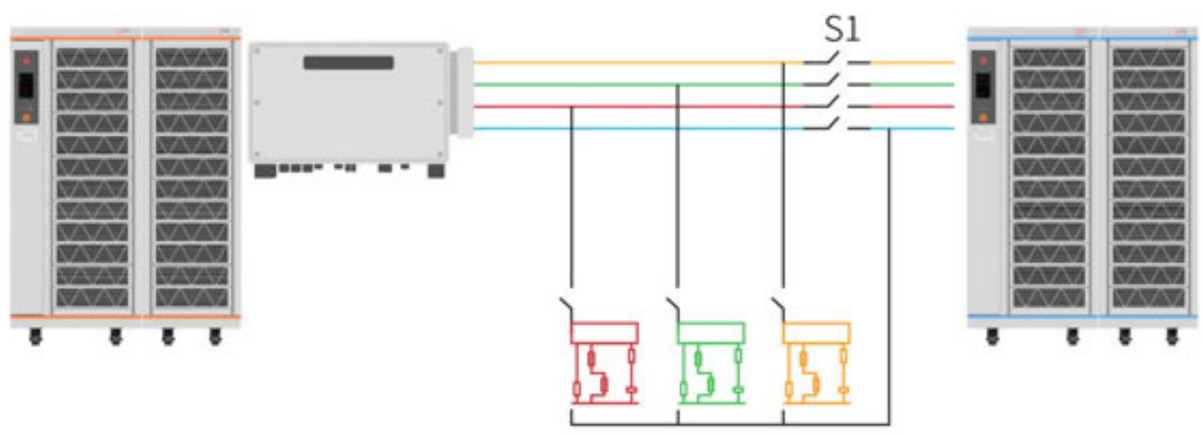




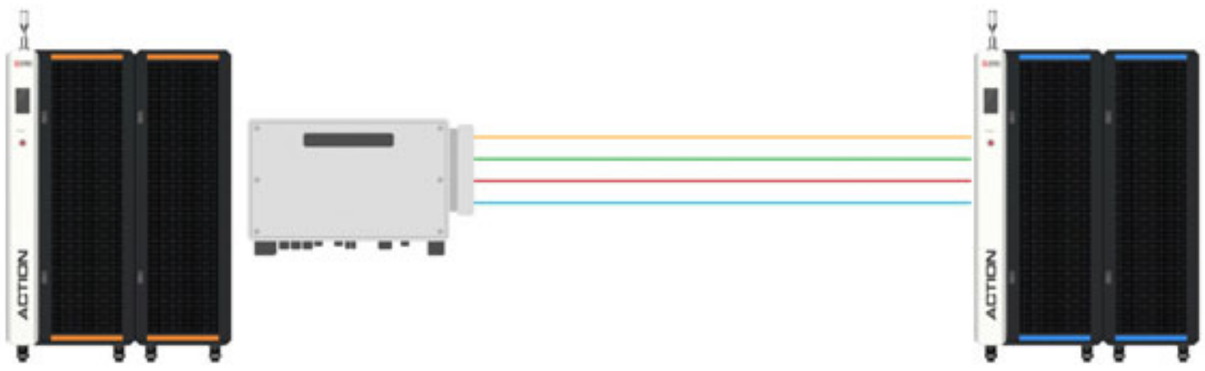
全功率四象限曲线

- **防孤岛保护特性测试功能**

RRO20系列产品具备防孤岛保护特性测试功能，可进行逆变器或变流器的防孤岛保护特性测试。



传统防孤岛保护测试框图



PRO 20系列产品防孤岛保护测试框图

■ 负载输出模式

负载模式下具备CC、CP、CR、RLC及PQ模式,满足不同应用场景对负载的需求。

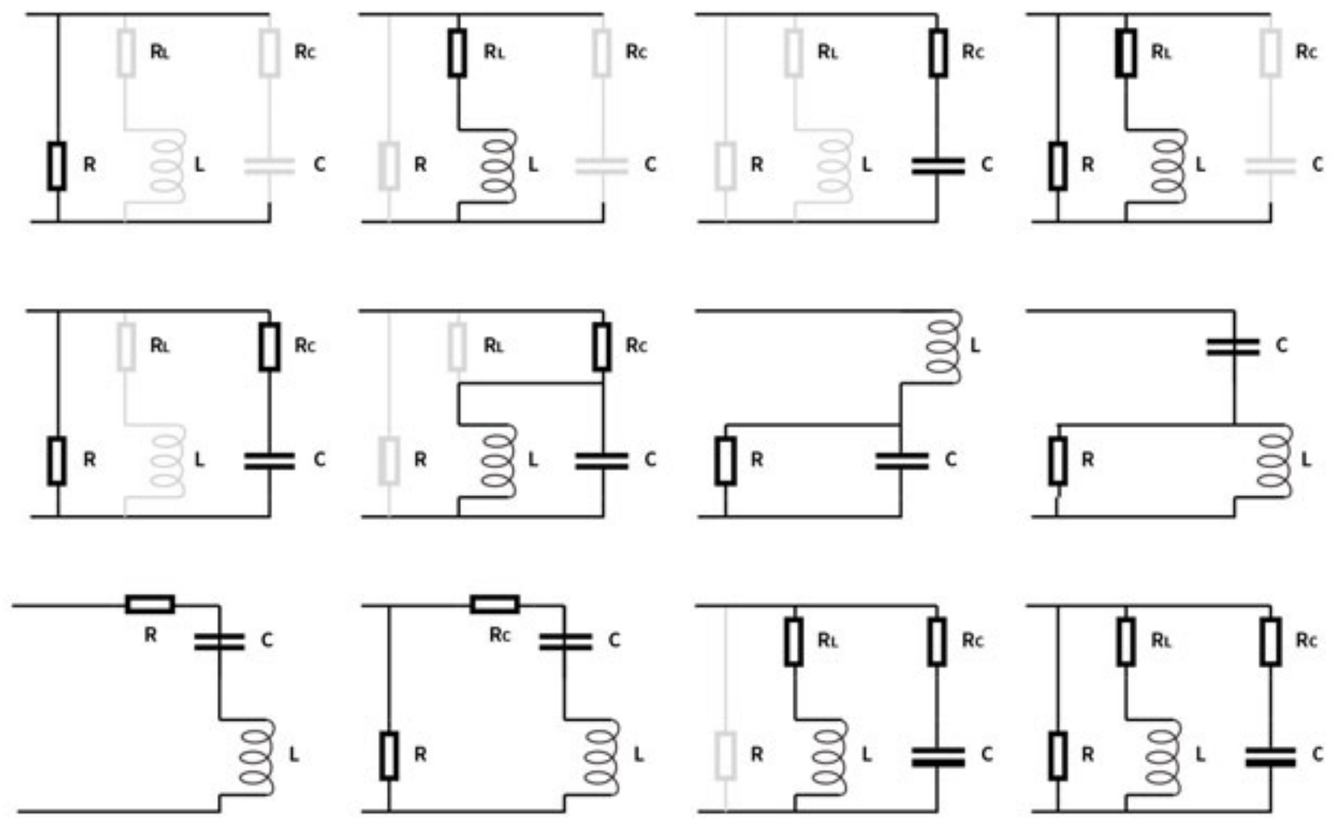


■ RLC网络模拟功能

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；RRO20系列产品可实现线性负载测试功能，将电能回馈至电网，在不增加客户配电容量的情况下提升客户的测试能力。

PRO20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。

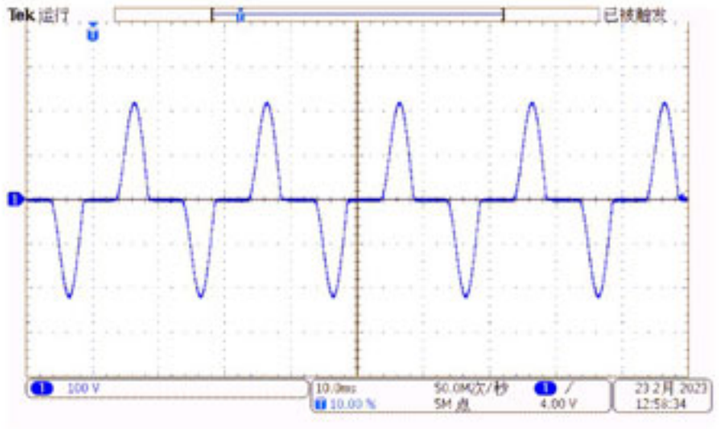
有离网测试要求的产品如BOBC、UPS、储能变流器等，使用PRO20系列产品的RLC负载功能即可实现一台设备源-载功能的转换，大大简化ATE硬件配置，可同时实现V2G、V2L、V2H等测试。



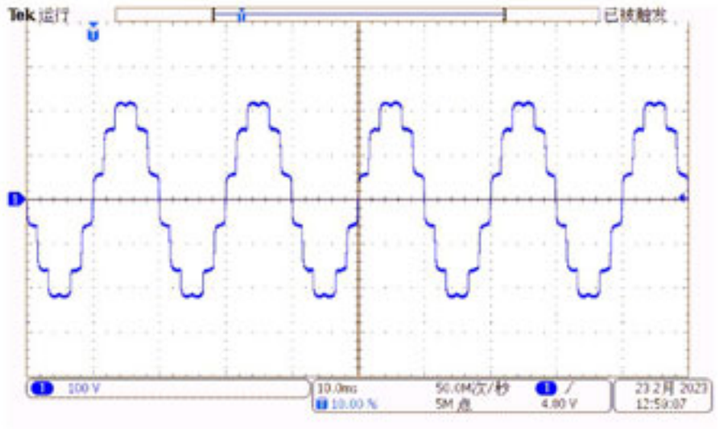
RLC负载网络拓扑图

5.5非线性负载模拟功能

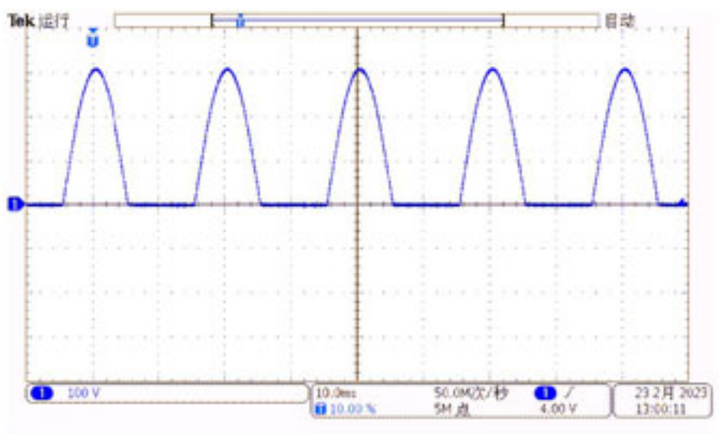
PRO20系列产品负载模式下还可模拟非线性负载：内置2脉波，6脉波，12脉波，18脉波，24脉波，正半波、负半波、前沿半波和后沿半波；CF值设定范围：1.414-5。



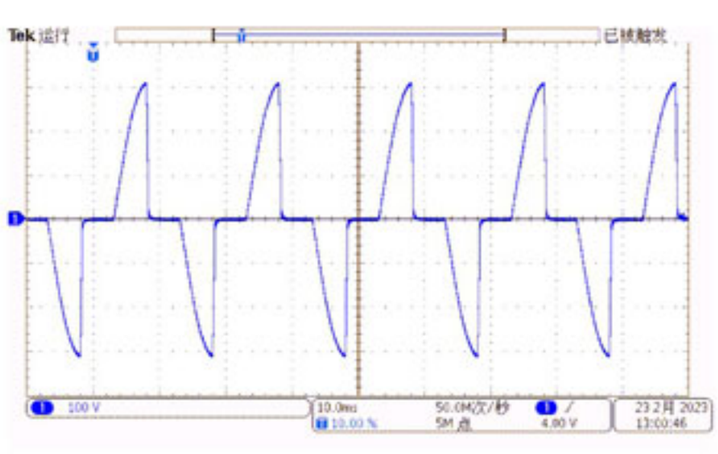
2脉波



12脉波



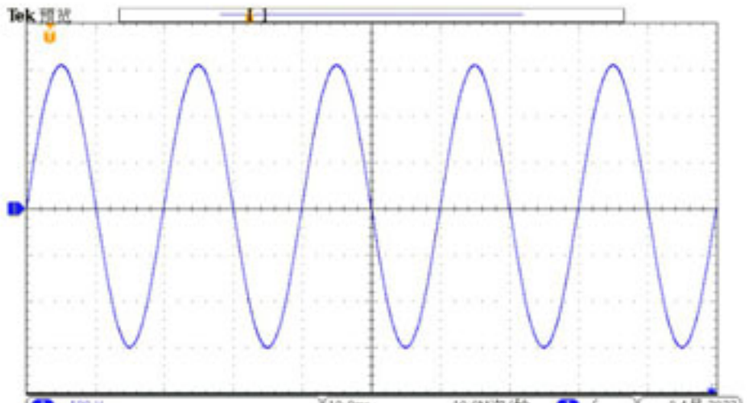
正半波



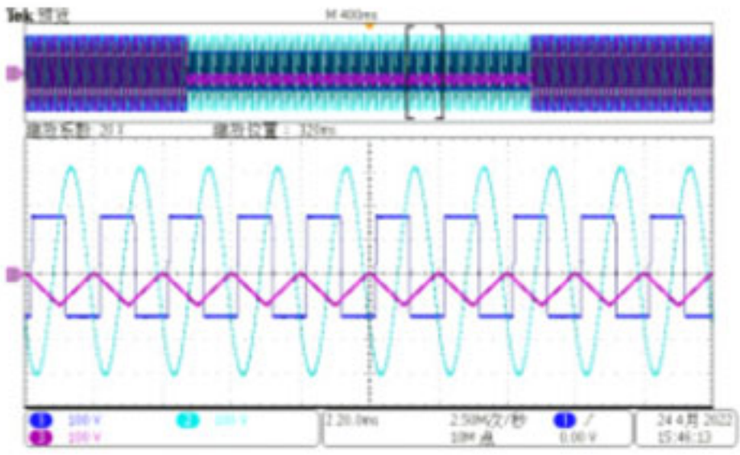
后沿半波

5.6多种输出模式

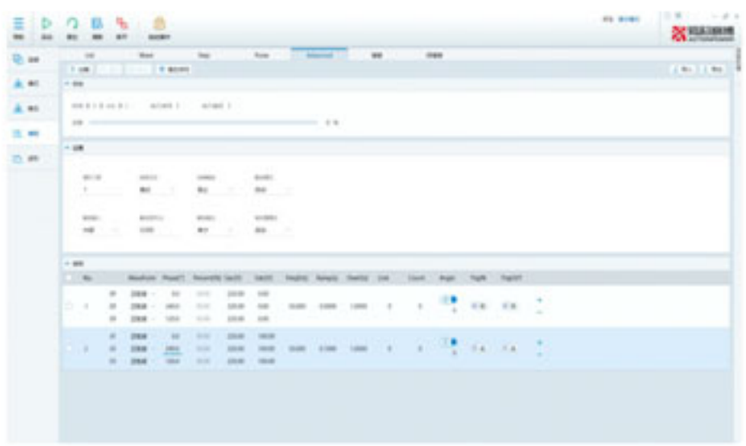
PRO20系列产品具备AC、DC、AC+DC、DC+AC四种输出模式，各模式下均可满功率输出；

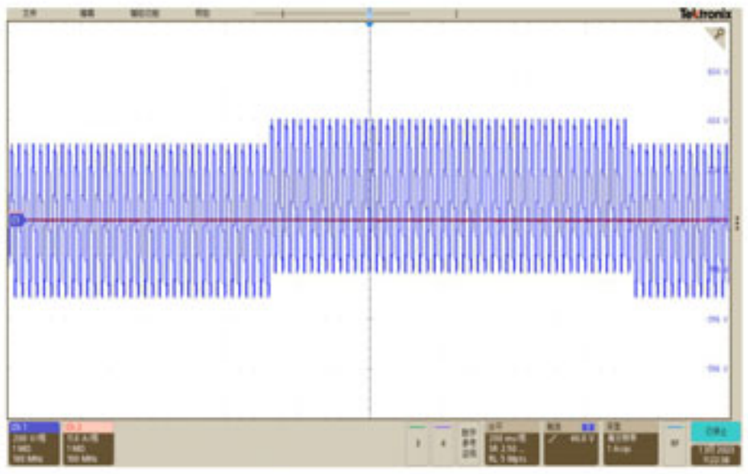


标准220V@50Hz波形

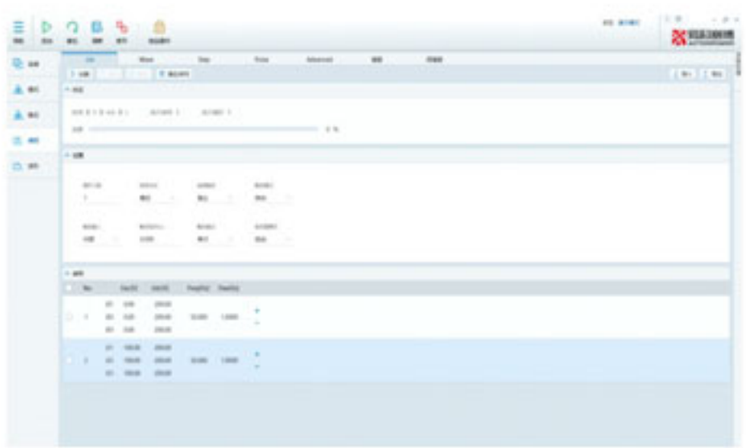


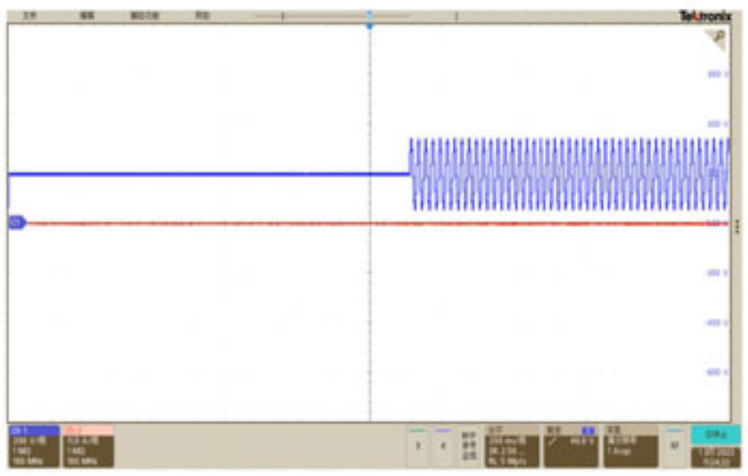
三相不同波形





AC+DC：220V/50Hz，叠加100Vdc，0°触发

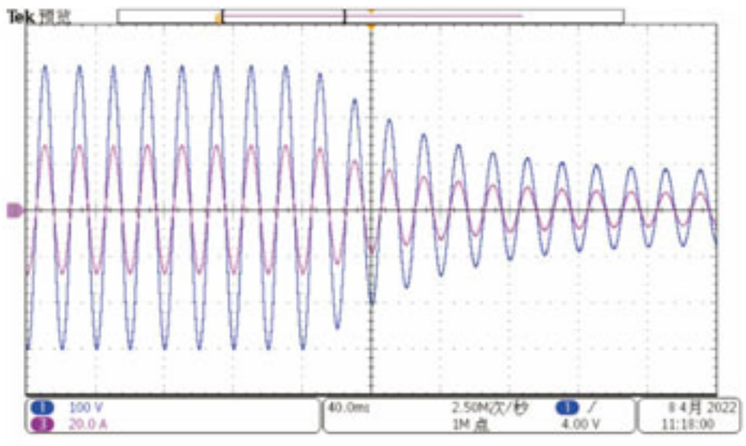




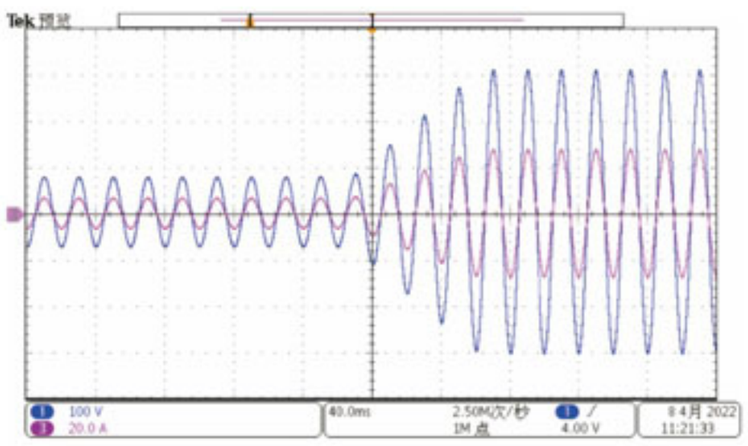
DC+AC：DC200V叠加AC100V

电流、功率限制功能

PRO20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

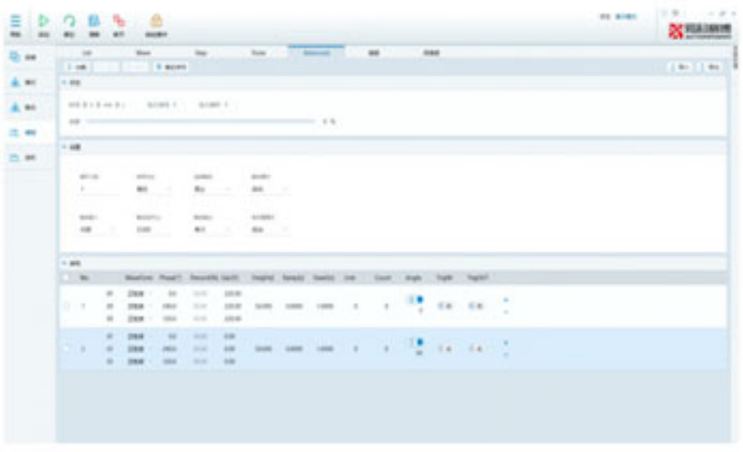


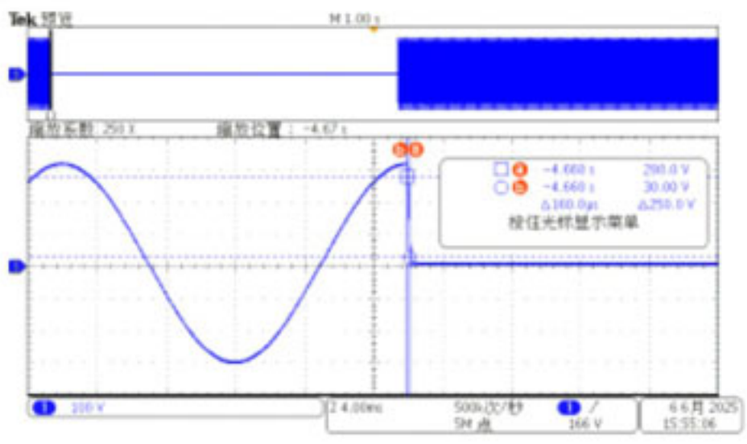
限流恢复正常过程

交流电源优势

高动态

PRO20系列产品具有高动态输出特性，电压摆率最高可达1.5V/us，满足高动态输出需求。

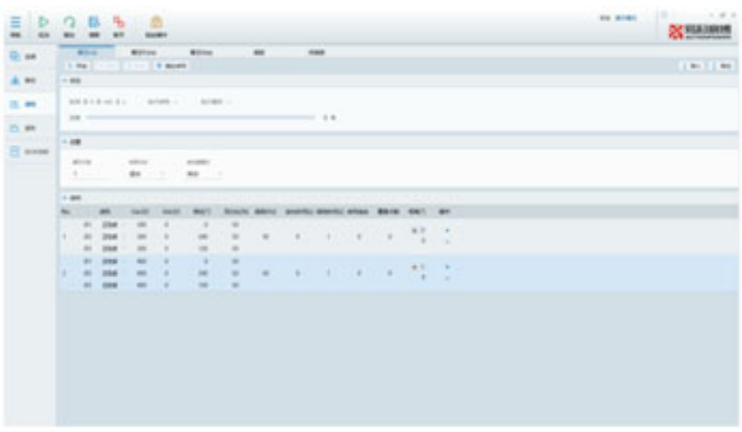


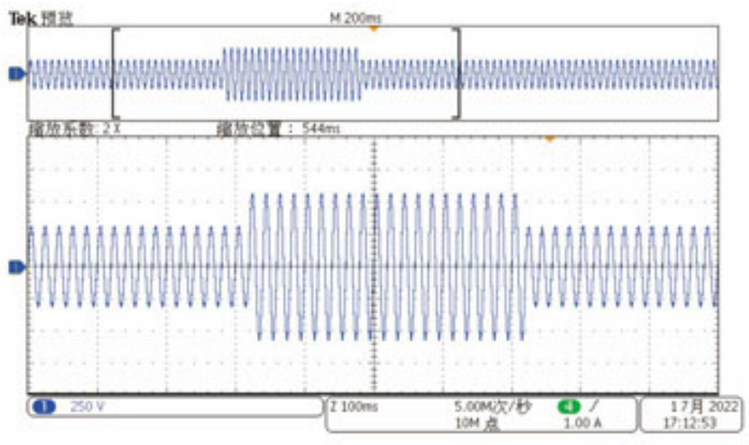


基波：AC220V/50Hz 90°电压跌落，跌落时间100µs@90%-10%

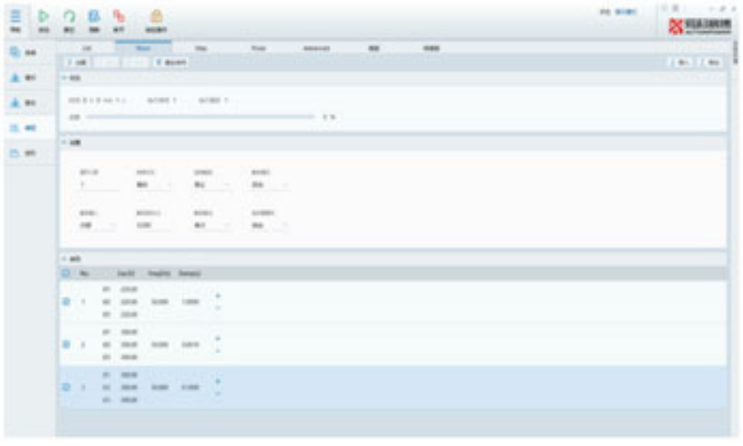
丰富的编程功能

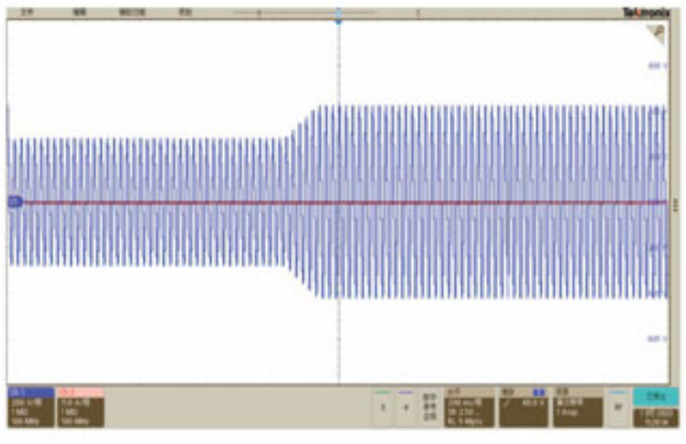
PRO20系列产品支持List、Wave、Step、Pulse、Advanced多种编程功能；同时也能实现谐波和间谐波的模拟编程；支持100组自定义波形编程。



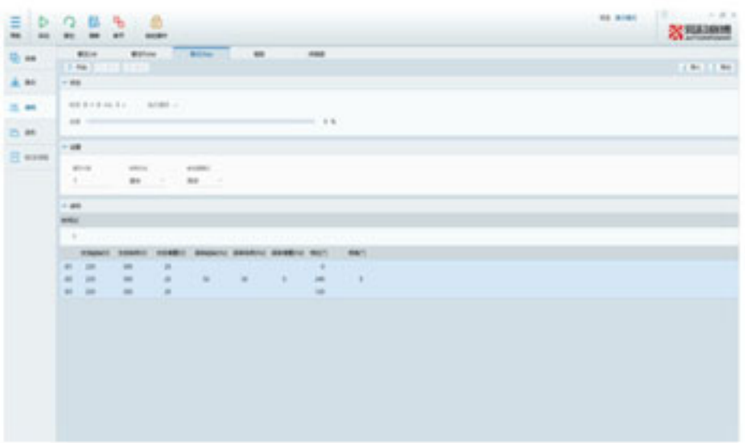


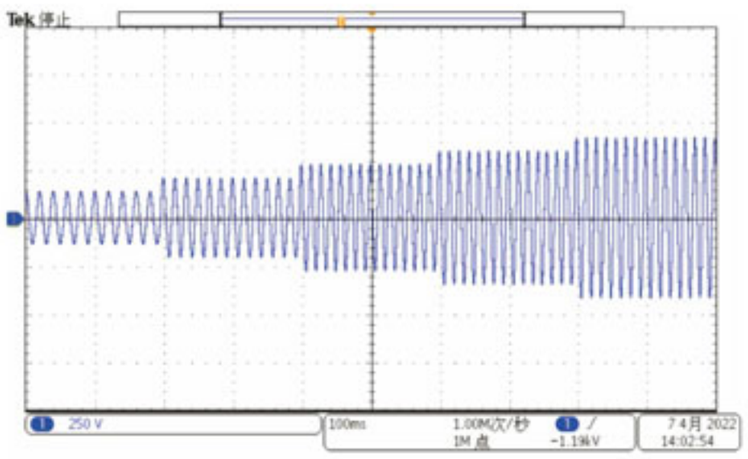
List编程波形



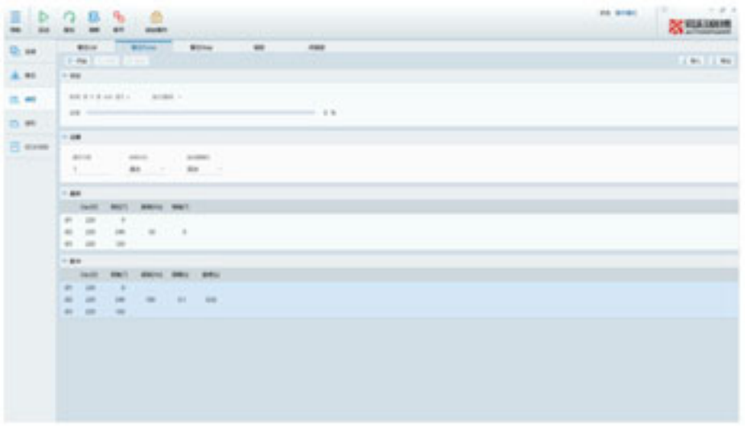


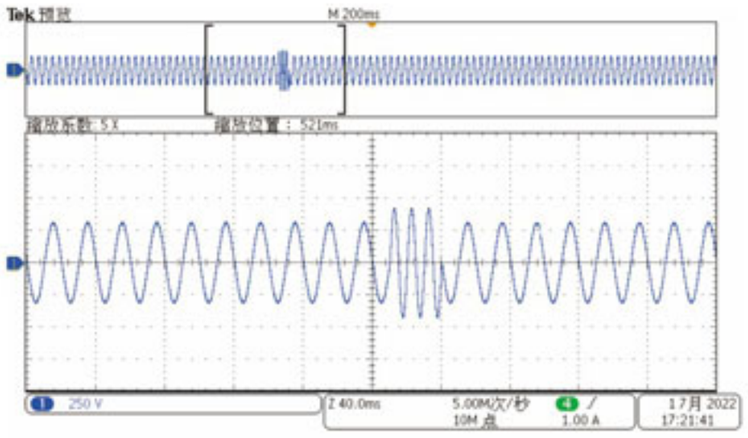
Wave编辑波形



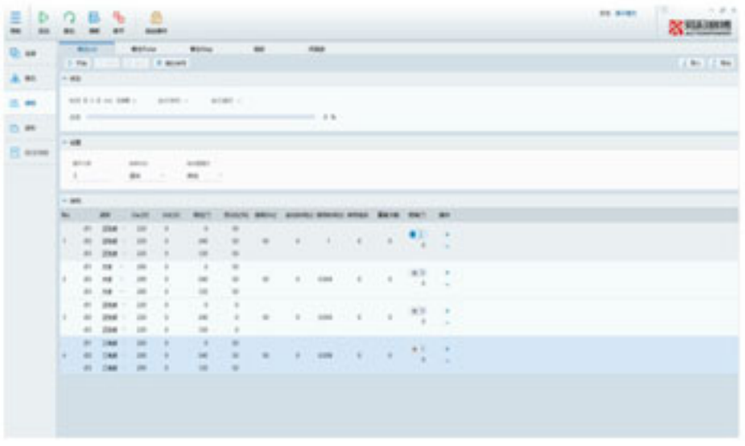


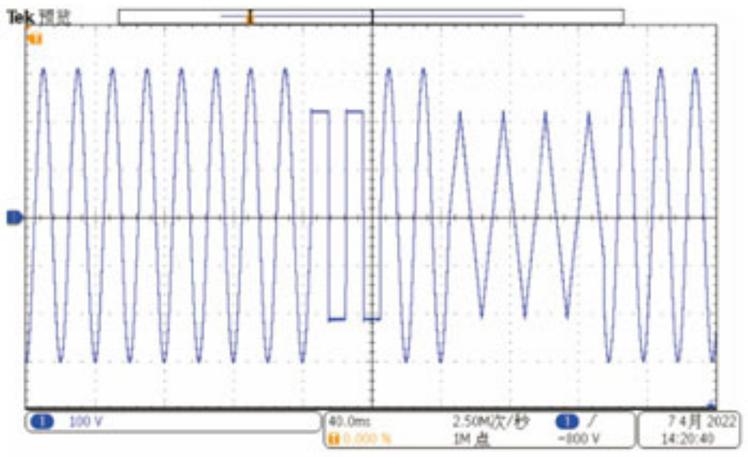
Step编程波形



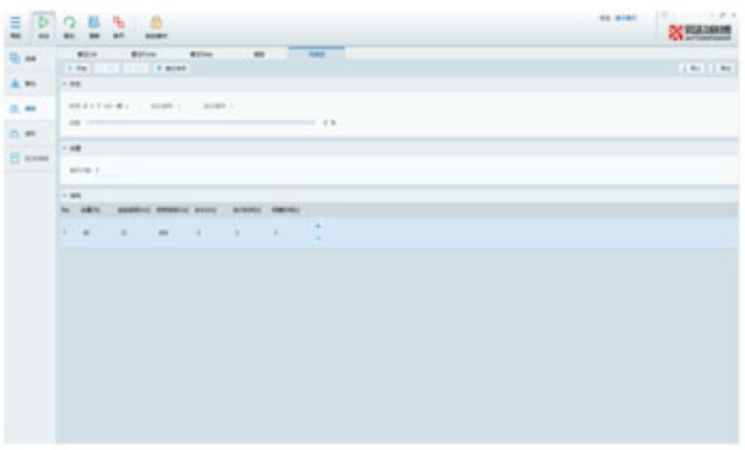


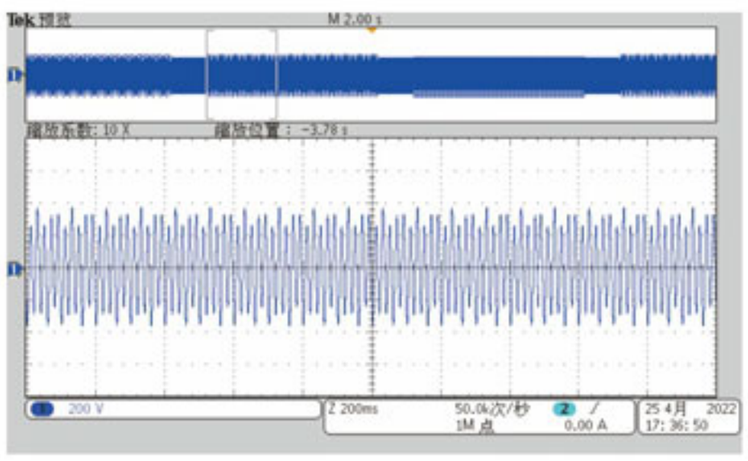
Pulse编辑波形





Advanced自定义波形



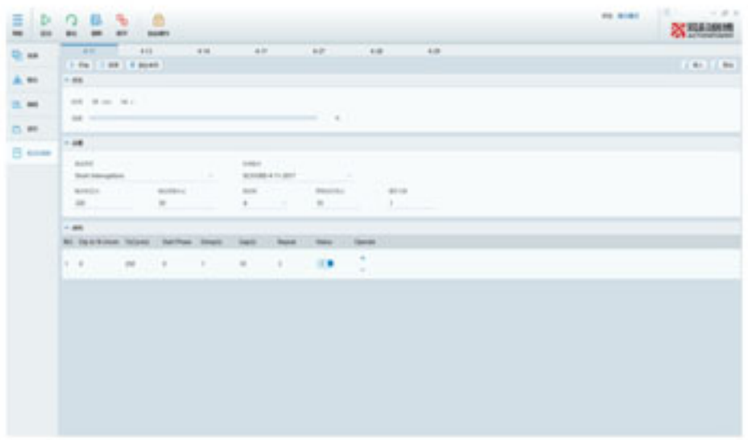


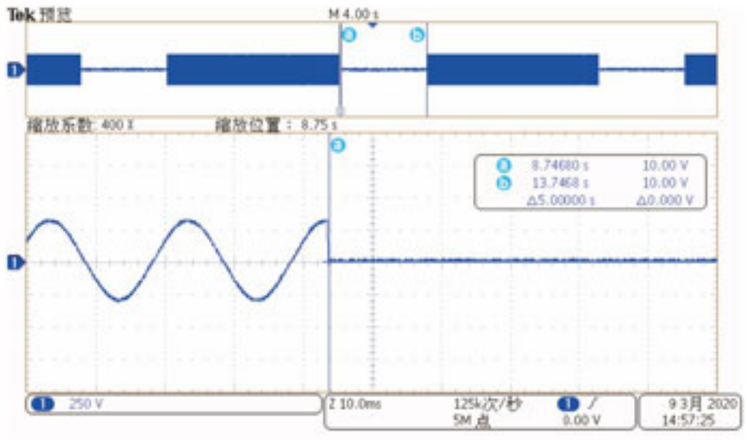
间谐波扫频

交流电源优势及功能

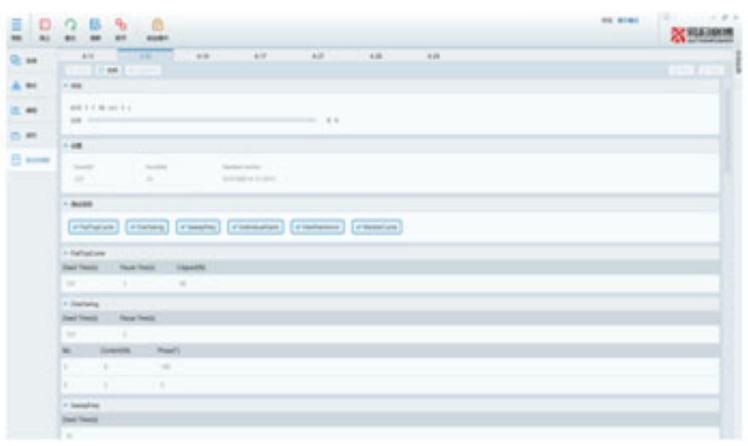
- **强大的标准波形库**

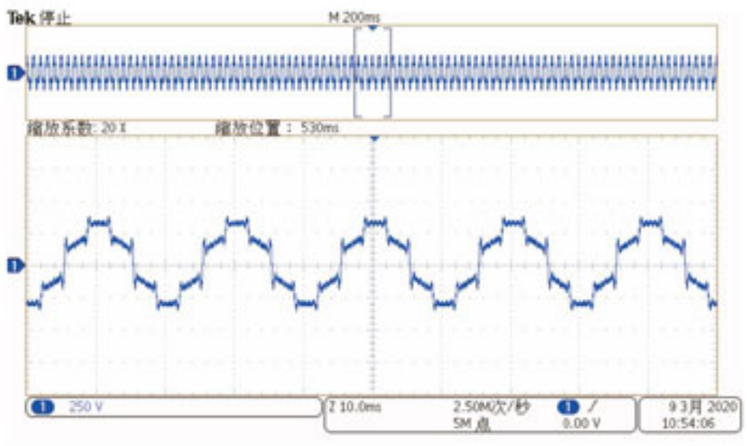
PRE20系列产品具备UL1741SA、IEEE1547、IEC62116、NB/T32004分布式能源相关标准的测试能力；上位机内置IEC61000-4部分标准，可一键调用。满足大多数自动测试系统集成开发要求；具体测试项目：IEC61000-4-11、4-13、4-14、4-27、4-28、交流标准；支持IEC61000-4-17、4-29直流标准；内置30组DST波形，可一键调用进行相关标准的谐波注入测试。



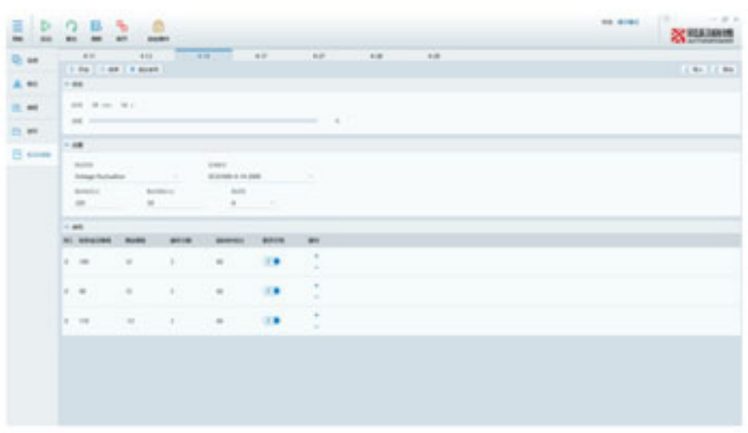


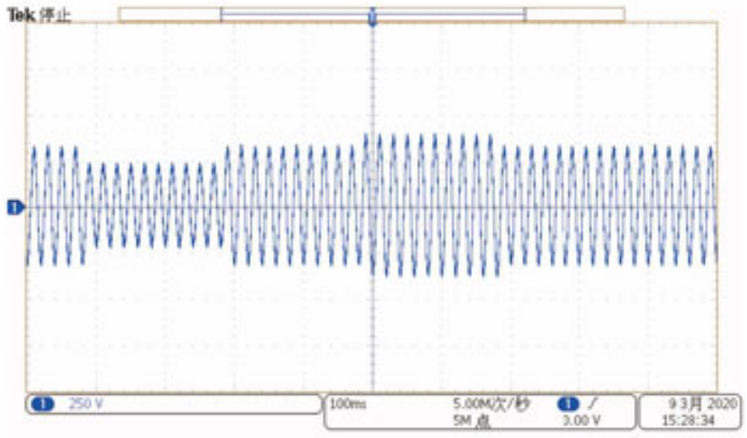
IEC61000-4-11 中断90°@Class2/50Hz



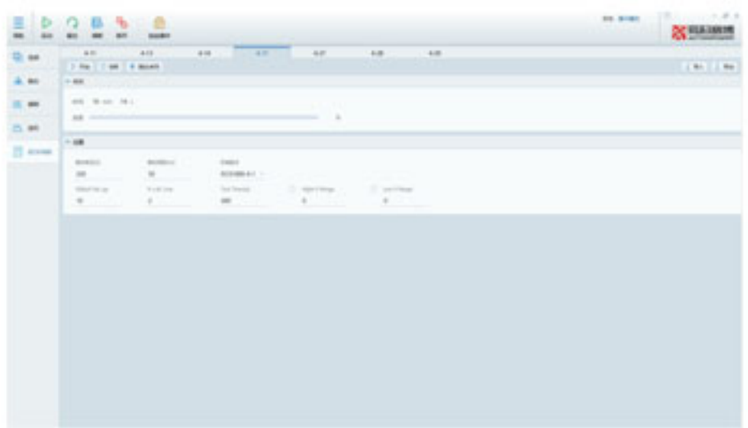


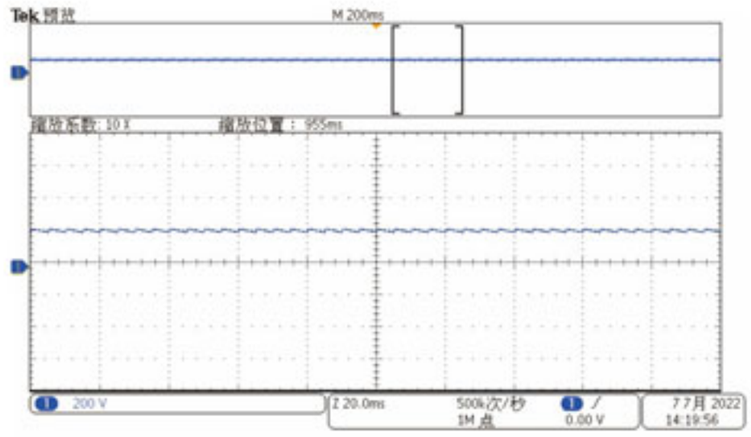
IEC61000-4-13 非3倍数奇次谐波@Class3/50Hz



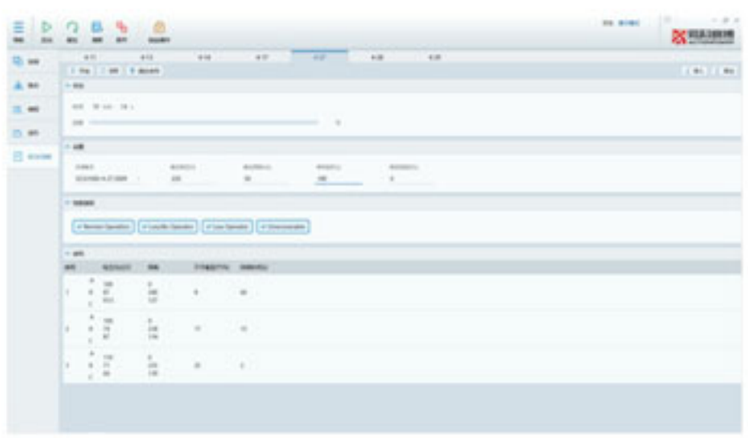


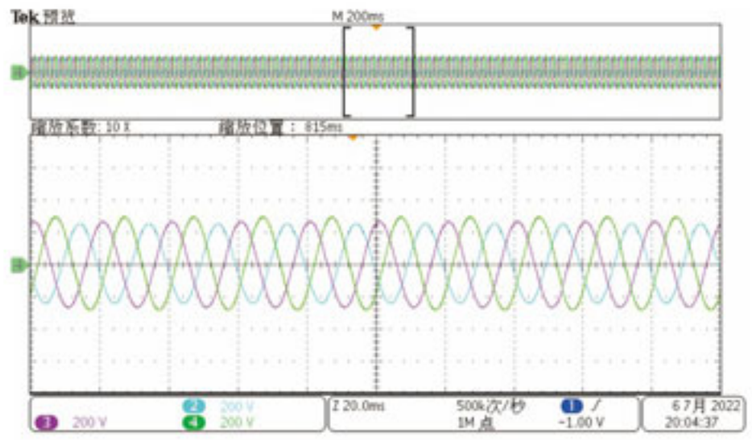
IEC61000-4-14 +20%−30%电压波动时间间隔0.2s@Class3/50Hz



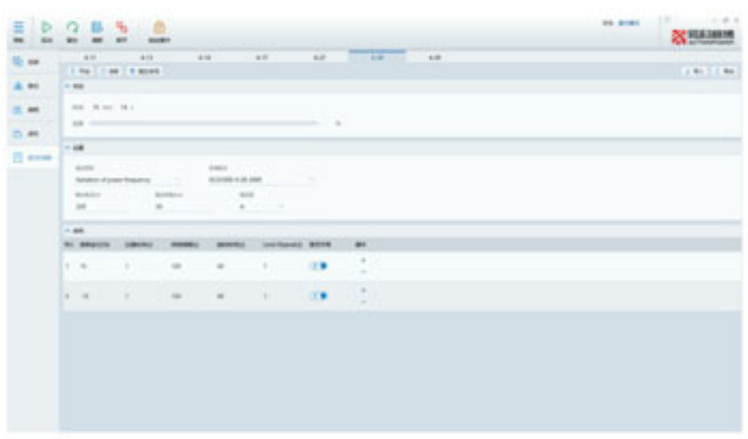


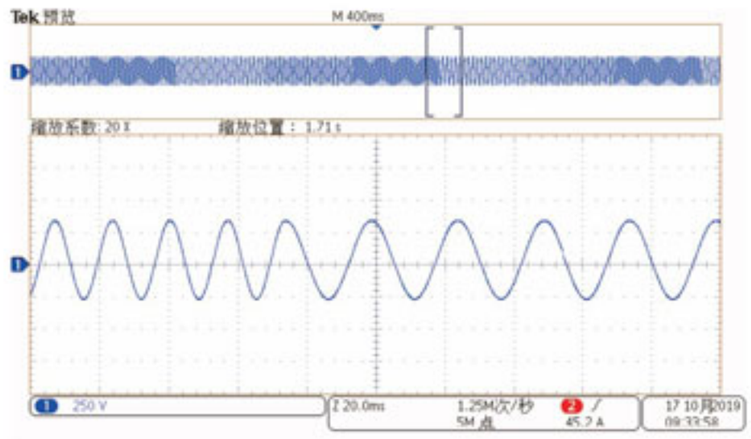
IEC61000-4-17 直流纹波电压@Class3



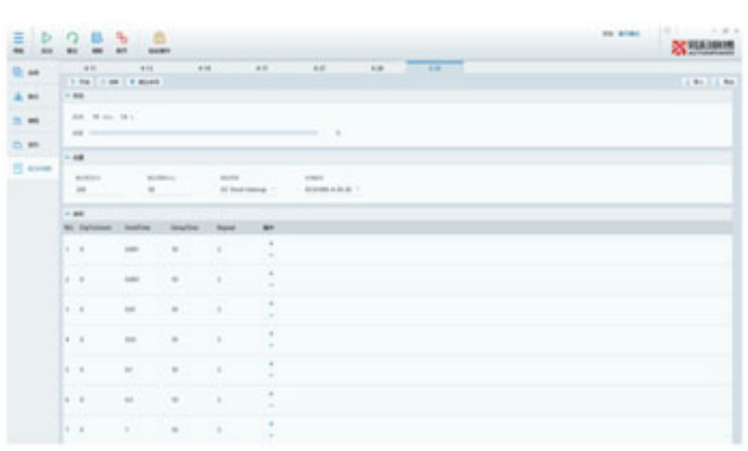


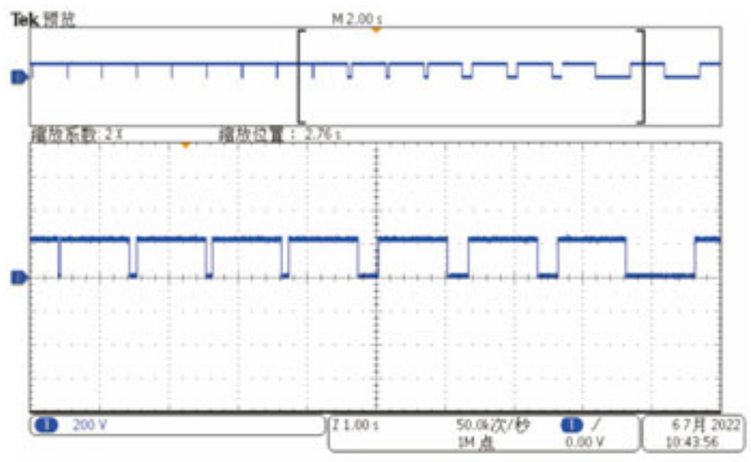
IEC61000-4-27 电压不平衡@Class3





IEC61000-4-28 工频变化@Class4

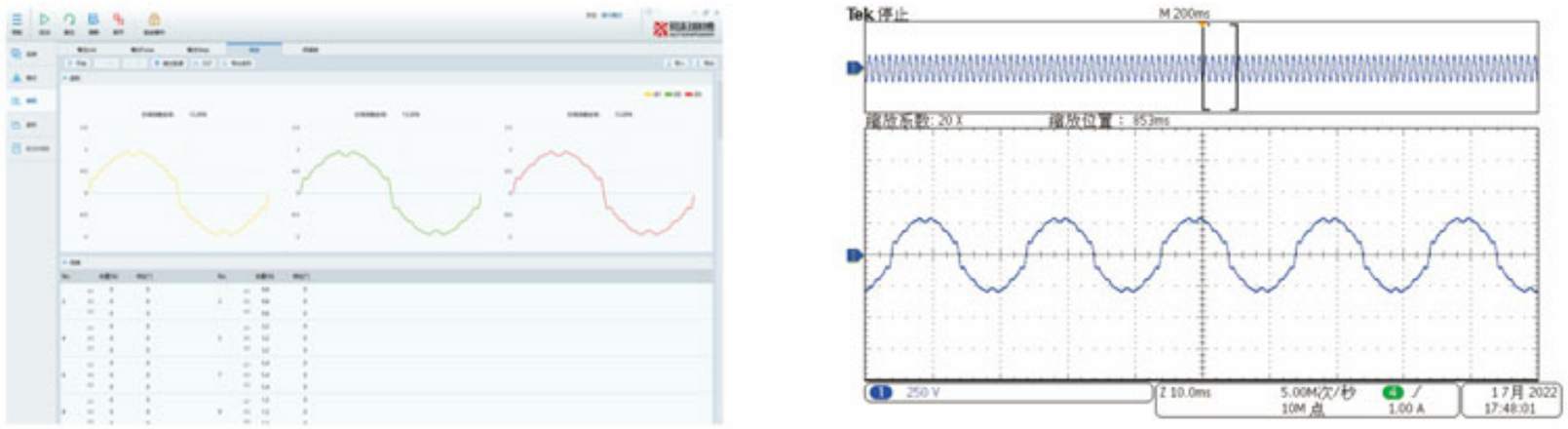




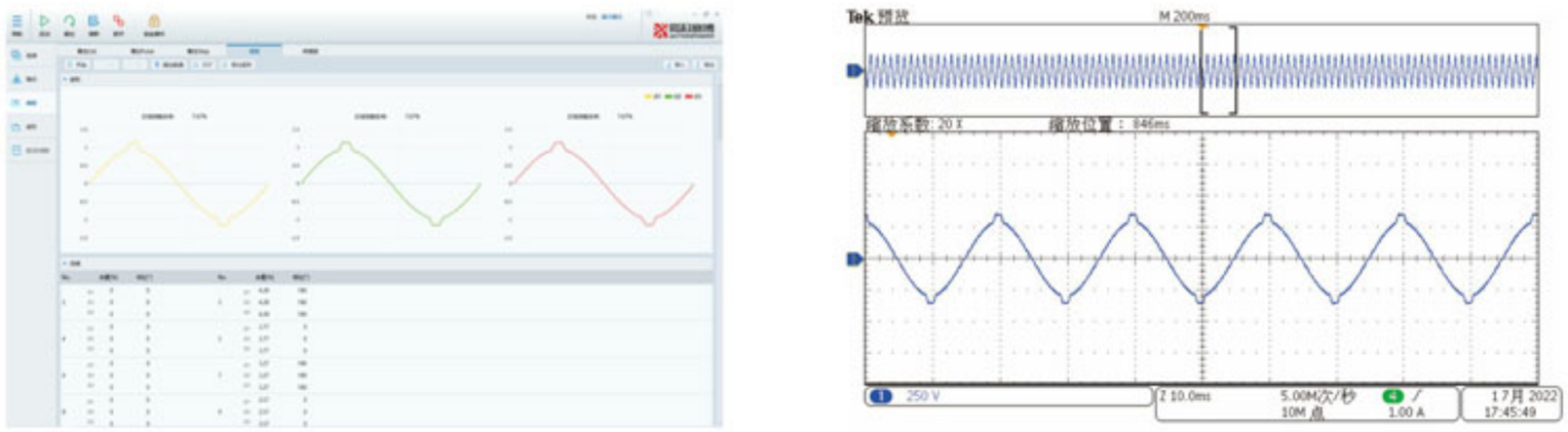
IEC61000-4-29 直流中断

宇捷弘业公众号　宇捷弘业官网　技术及商务服务

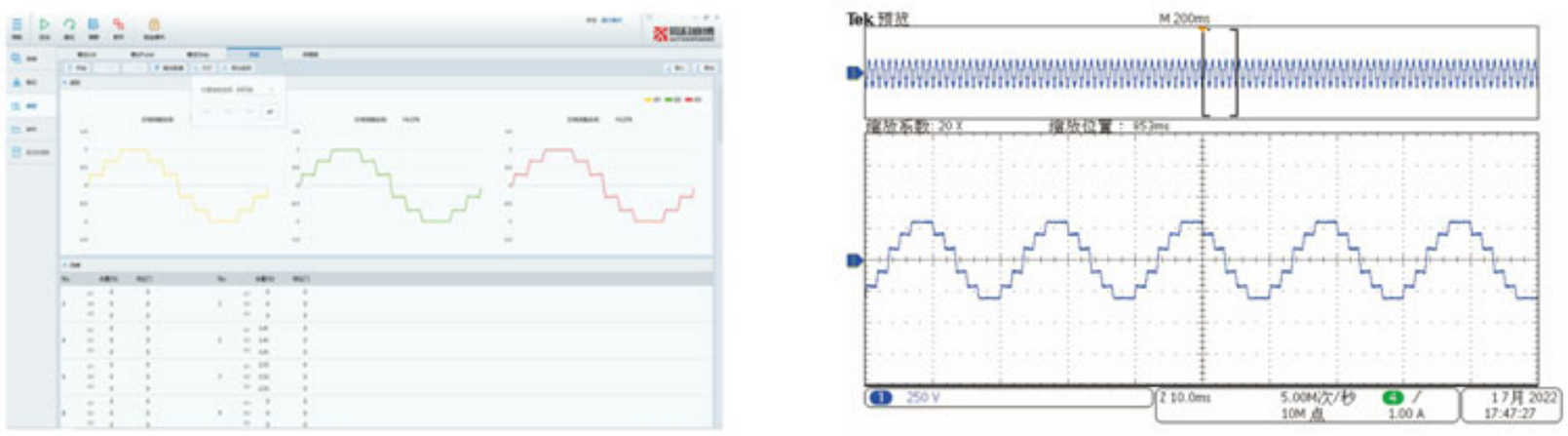
电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13



DST10波形



DST23波形



DST26波形

■ 频率调制/幅值调制

具备频率调制和幅值调制编程功能，实现输出电压频率/幅值以稳态设置为基础，按设置幅值及频率正弦变化；



频率调制

幅值调制

■ 并联功能

PRO20系列产品同电压等级设备可多台并机，采用高速光纤通讯技术，具备强抗干扰、无延迟等特点。技术指标与单机相当，为客户带来多工位、多容量、多电压等级的测试场景重构，大大提高了客户测试效率。

应用领域



新能源发电

光伏逆变器、储能变流器、风电；



电动汽车

充电桩、BOBC/DCDC、继电器；



航空电子

电源模块、电机、变流器；



电力电子装备

站点电源、AI服务器、模块电源、UPS、变频器、电子元器件；

产品外观





参考外观

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13

技术参数

指标项目		技术参数	
分类		470V系列	900V系列
	基本参数		
	输出模式	交流、直流、交流+直流、直流+交流	
	工作模式	双向回馈型源载	
	输出相数	三相、单相、分相	
	交流输出		
电压	设置分辨率(V)	0.01	
	精度	±（0.05%+0.05% F.S.）	
	波形种类	正弦波、三角波、脉冲波、削波、半波、多脉波、30组DST、自定义波	
	直流分量(mV)	<50	
	电压失真	＜0.4%@50Hz/60Hz	＜0.6%@50Hz/60Hz
		＜0.8%@15-200Hz	＜1.2%@15-200Hz
	负载调整率	±0.05% F.S.	
	源调整率	±0.05% F.S.@10%变化	
	远端补偿	自适应	
	电压摆率	AC>1V/μs	AC>1.5V/μs
	三相不平衡	不超过GB/T 15543-2008要求的1/2 （负序电压不超过1%，短时不超过2%）	
频率	范围(Hz)	DC，0.001–200.0	
	设置分辨率(Hz)	0.001	
	精度	0.01%	
相位	范围	A = 0°, B = 240°, C = 120°（默认）； 可编程范围0°–359.9°三相独立可调	
	精度	±0.1°@15-70Hz；±0.5°@70-200Hz	
	设置分辨率	±0.1°@15-70Hz ±0.5°@70-200Hz	

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13

技术参数

指标项目		技术参数	
分类		470V系列	900V系列
谐波	次数	100次@40-70Hz,25次@70-200Hz	
	含量	单次最大40%，总含量最大40%	
	相位角范围	0°-359.9°	
	幅值误差	±5%@设置值或基波值的0.1%	
	预览功能	谐波叠加波形可预览	
	编辑模式	导入、导出、读取、存储	
电流	冲击有效值(A_rms)	1.1倍长期稳定运行，1.2倍持续20S	
	设置分辨率（A）	0.01	
	峰值因数	1.414~5	
	精度	0.1%+0.1% F.S. @15-200Hz	
通用可编程	编程模式	List、Wave、Step、Pulse、Advanced、谐波、间谐波	
	最小编程时间步长	100μs	
	编程步数	100步	
	触发源	本地软件、外部硬件	
	循环次数	0~9999999	
	每步编程参数	电压、频率、相位、变化时间、保持时间、触发相位角、触发脉冲输出	
	上升时间范围	100μs-999s	
	平顶时间范围	100μs-999s	
	触发输出及使能	输出一路与装置内其他部分电气隔离的低压触发信号，该信号与电源输出参数变化时刻同步；单步、单循环、单次触发；（脉冲）	
	编辑模式	导入、导出、存储、读取	
	运行模式	运行、停止、大循环（9999999）+小循环嵌套编程（9999999）	
	触发模式	自动、手动、外部A	

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13

技术参数

指标项目		技术参数	
分类		470V系列	900V系列
幅值/频率调制	支持模式	源模式	
	频率调制范围	0.1-50Hz	
	幅值调制范围	0-50Hz	
	编程步数	100步	
	编程参数	调制幅值、调制频率、保持时间、触发相角	
	编程模式	导入、导出、存储、读取	
	触发源	本地软件、外部硬件	
	触发模式	自动、单步	
	控制方式	百分比、绝对值	
内阻模式	R范围(Ω)	0-10@稳态输出下的阻抗	
	L范围（mH）	0-2	
	设置分辨率	0.001	
RLC负载			
电阻	范围(Ω)	0.001-1000	
	设置分辨率(Ω)	0.001	
	精度	±0.1% F.S.	
电感	范围(mH)	1-5000	
	设置分辨率(mH)	0.001	
	精度±0.1% F.S.	±0.1% F.S.	
电容	范围(uF)	1-5000	
	设置分辨率(uF)	0.001	
	精度	±0.1% F.S.	
峰值因数	范围	1.414-5.000	
	分辨率	0.001	
功率因数	范围	-1.000-1.000	
	分辨率	0.001	

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13

技术参数

指标项目		技术参数	
分类		470V系列	900V系列
直流输出			
电压	设置分辨率(V)	0.01	
	输出精度	±（0.01%+0.05% F.S.）	
	输出纹波(V_rms)	＜1.5@(DC-300kHz)	＜2@(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>1V/μs	DC>1.5V/μs
电流	设置分辨率(A)	0.01	
	精度	±(0.1%+0.1% F.S.)	
测量参数			
	电压精度	±（0.05%+0.05% F.S.）	
	电流精度	±(0.1%+0.1% F.S.)	
	有功功率精度	±0.5% F.S.	
	视在功率精度	±0.5% F.S.	
输　入			
	接线方式	三相四线 ABC+PE	
	频率(Hz)	47 - 63	
	电压范围(V)	304 - 456	
	功率因数	⩾0.99 @额定功率	
	效率	⩾91.5%	
其　他			
	通讯接口	USB、LAN、RS485(选配)	
	多功能接口	“Anyport”，详细定义见用户手册	
	工作温度	-10℃～50℃	
	海拔	⩽2000m	
	相对湿度	⩽80%（无凝露）	
	保护功能	输入过压/欠压/过频/欠频/缺相保护； 输出过压/过流/过功率保护，内部过温保护等	
	操控显示	本地触屏操控，远程上位机操控；显示电压、电流、频率、功率	
	冷却方式	强制风冷	
绝缘	负极-PE	3400VDC	
	正极-PE	3400VDC	
	输入-PE	3100VDC	

电话：400 186 5117 | 0755-2222 5117 | 137 5117 6688
Q Q：138235948
微信：13751176688
邮箱：info@itest.net
网址：www.itest.net
地址：深圳市龙华区龙华大道51号宝山时代大厦4211-13