



KPA600 系列

高精度功率分析仪

用户手册

深圳市科孚纳科技有限公司

www.kefuna.com

400-838-1718

目 录

第一章 简介	
1.1 符号和标志	1
1.2 安全规定	1
1.3 产品概述	2
第二章 安装与储运	
2.1 选择分析仪安装位置	3
2.2 拆封和检查	3
2.3 检查输入电源和保险丝	3
2.4 电源接地	3
2.5 操作、存储、运输环境	3
第三章 技术指标	
3.1 整机规格	4
3.2 技术参数	4
第四章 结构介绍	
4.1 前面板简介	6
4.2 后面板简介	9
4.3 外部接口	10
4.4 外部接线	10
第五章 功能介绍	
5.1 测量功能	11
5.2 测量条件	12
5.3 保持测量值和执行单次测量	13
5.4 测量功率	13
5.5 积分功率	13
5.6 谐波测量	13
5.7 保存/读取设置参数	13
5.8 通信功能	13
5.9 其它功能	13
第六章 操作说明	
6.1 测试前准备	14
6.2 开机	14
6.3 参数设置	14
6.4 测量	19
6.5 关机	19
第七章 维护指南	
7.1 维护和保养	20
7.2 简单故障处理	20
7.3 注意事项	20

请在使用本仪器前仔细阅读用户手册

校验及校正声明

深圳市科孚纳科技有限公司特别声明，本手册所列的仪器设备完全符合本公司一般型号上所标称的规范和特征。本仪器在出厂前已经通过本公司厂内校验。校验程序和步骤是符合电子校验中心的规范和标准。

产品品质保证

深圳市科孚纳科技有限公司保证所生产制造的新品仪器均经过严格的品质确认，同时保证在出厂一年内，如果发现产品的施工瑕疵或零件故障，本公司负责免费给予修复。但如果使用者有自行更改电路、功能、或进行修理仪器及零件或外箱损坏等情况，本公司恕不提供免费保修服务。本保证不包含仪器的附件。

如果本仪器在非正常的使用、或人为疏忽、或不可抗力下发生故障，例如地震、水灾、火灾或暴动等非人力可控制的因素，本公司不予免费保修服务。

- 手册内容若有改变，恕不另行通知。
- 本手册若有不详尽之处，请直接与本公司总部联系。

第一章 简介

1.1 符号与标志

本仪器和手册中使用以下的安全警示标志，请给予充分关注：



高压警告标志。高电压存在，请避免接触。



提醒注意标记。该标记标注于本手册需特别注意的地方。



接地标志。

1.2 安全规定

1.2.1 测试工作站

1、位置选择

工作站的位置必须安排在一般人员非必经的处所，使非工作人员远离工作站。如果因为生产线的安排而无法做到时，必须将工作站与其它设施隔开，并且特别标明“测试工作站”。如果工作站与其它作业站非常接近时，必须特别注意安全的问题。在测试时必须标明“危险！测试执行中，非工作人员请勿靠近！”。

2、输入电源

本分析仪工作电源 $220\text{VAC} \pm 10\%$ ， $50/60\text{Hz} \pm 5\%$ ，在开机前务必检查并确定电压与输入电源电压一致，否则会造成机器损坏和人员伤害，另外也必须选择正确规格的保险丝（ 0.5A ），更换保险丝前必须先拔掉输入电源线，以避免危险。

高精度功率分析仪必须有良好的接地，作业前务必将地线接妥，以确保人员安全。测试站的电源必须有单独的开关，安装于测试站的入口显眼处并予特别标明，以便接触及靠近者清楚辨别。一旦有紧急事故发生时，可以立即关闭电源，再进入处理事故。

3、工作场所

尽可能使用非导电材质的工作桌工作台。操作人员和待测物之间不得使用任何金属。操作人员的位置不得有跨越待测物去操作或调整待测设备的现象。测试场所必须随时保持整齐、干净，不得杂乱无章。不使用之仪器和测试线请放于固定位置，须让相关人员能立即确认出正在测试的物件。

不得在易燃物品的旁边使用安全性能综合测试仪。

1.2.2 操作人员规定

- 1、人员资格：高精度功率分析仪在错误的操作时可能造成误触电，这足以造成人员的伤害，这种伤害甚至是有生命危险的，因此必须由训练合格的人员使用操作。
- 2、安全守则：操作人员必须随时给予教育和培训，使其了解各种操作规则的重要性，并依安全规则操作安全性能综合测试仪。
- 3、衣着规定：操作人员不可穿佩有金属装饰的衣服及带金属的手饰和手表等，以免造成意外触电；在操作本仪器时必须佩带绝缘手套。

4、医学规定：禁止有心脏病或配戴心率调整器、心脏起搏器的人员操作高精度功率分析仪。

1.2.3 测试安全程序规定

高精度功率分析仪的电源接地线一定要按照规定接受。拆接分析仪后面板上的接线时，请务必在切断电源、断开空气开关后，再行操作！操作人员必须确定能够完全自主掌握高精度功率分析仪的控制开关和遥控开关。遥控开关不用时应定位放置。

1.2.4 安全要点

- (1) 非合格的操作人员和无关的人员应远离测试区。
- (2) 随时保持测试区的安全和有序。
- (3) 在测试进行中绝对禁止碰触被测负载或任何与待测物有连接的物件，**谨防触电！**
- (4) 拆接分析仪后面板上的接线时，请务必在**切断电源**，再行操作！
- (5) 分析仪必须**安全接地**
- (6) 万一发生任何问题，请立即关闭电源。

1.3 产品概述

1.3.1 产品简介

该系列高精度功率分析仪是科孚纳科技有限公司最新一代电参数综合测量产品，该系列产品以STM32F407VET6、A3P125-VQG100 芯片为核心，功能强大，外围接口丰富，内部采用超大规模集成电路，使体积进一步减少，故障点大幅度降低，在工艺上做到精密、细致，使用上做到安全、方便、简捷，在同行业中处于领先地位。

本系列仪表具有测试速度快、测量精度高、操作简便、安全可靠等特点，无需更换接线方式，可一机多用，也可多机联网。

本系列仪表广泛适用于洗衣机、电冰箱、空调器、电风扇、节能灯、吸排油烟机家用电器生产厂家、照明电器生产厂家、电机、变压器等电器生产厂家。也可以作为实验室、新产品开发、产品质量监督等部门的分析设备。本系列仪表可用来测量出口产品（110V/60Hz、220V/50Hz）的电量指标。

1.3.2 性能特点

1. 集双通道（电压、电流）同步转换，过采样，RMS计算，动态零点，过零检测技术于一体，内置优质开关电源，元器件90%采用贴片封装，具有测试精度高、速度快，功能强大，接口丰富，抗干扰能力强，做工精良等特点；

2. 宽频宽量程设计：电压量程600V AC，电流量程20A AC，频率量程100KHz，满足工业测试需要；

3. 电流分辨率达0.0001mA（电流额定量程选择5mA），可同时测量显示电压、电流、功率；

4. 轻便，高精度；U盘存储功能，存储和拷贝参数设置数据；上位机功能，数据海量存储记录；PLC遥控接口（选配），RS232通讯功能（RS485选配），满足多样化的通讯需求。

第二章 安装与储运

2.1 选择分析仪安装位置

- (1) 远离易燃、易爆、易腐蚀介质，如酒精、稀释剂、硫酸等；
- (2) 远离热源、避免日晒：**必须避免温度急剧变化，温度急剧变化会使水汽凝结于机器内部；**
注意：当凝结水珠现象出现时禁止使用本分析仪。
- (3) 远离锅炉、加湿器、水源、强电干扰源等；远离明显的震动和冲击；
- (4) 工作环境洁净、无粉尘、通风良好。

2.2 拆封和检查

本机使用一个内部用泡棉保护的纸箱包装。如果收到时，包装箱有破损，请检查仪器的外观是否有形变、刮伤、或板损坏等，如有损坏，请立即通知科孚纳或其经销商，并保留包装箱和泡棉，以便了解损坏发生的原因。我们的服务中心会为您修复或更换新机。在未通知科孚纳或其经销商前，请不要立即退回产品。为了防止意外触电发生，请不要自行打开机盖。如果机器有异常发生，请寻求科孚纳或其指定经销商予以维护。用户收到分析仪后，请按照装箱清单核对仪器型号、仪器附件及随机文件等。若包装箱中的物品与装箱清单所列内容不符，请与科孚纳销售经理或经销商联系。

2.3 检查输入电源和保险丝

本机使用AC220V±10%，50/60HZ的单相电源，同时必须使用正确规格的保险丝(0.5A)。在更换保险丝前，必须关闭输入电源，拔下电源线，以避免危险。

在接上工作电源前，必须先确认所使用的电源插座是否带有地线。本机是使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即已完成机壳接地。

2.4 电源接地

在接上工作电源之前，必须保证本电源已经良好接地。本系列电源使用三芯电源线，当电源线插到具有地线的插座时，即完成机壳接地。

2.5 操作、存储、运输环境

操作环境温度：0~40℃

操作相对湿度：20~80%RH 40℃

存储环境温度：-40℃到55℃；

存储相对湿度：20~80%RH 40℃

请保留所有的原始包装材料，如果仪器返回维修，请用原始包装材料包装，且提前与科孚纳客服中心联系。送修时，请务必将电源线和测试线等全部附件一起送回，并注明故障现象。另外，请在包装上注明“易碎品，请小心搬运”等字样。

如果无法找到原始包装材料来包装，请按照下列说明来包装：

- (1) 先用塑料布将仪器包好，仪器置于可以承受100千克力的木箱或多层纸箱中；
- (2) 先用厚泡沫塑料保护仪器前面板，再用可防震的材料填充仪器周围，厚度大约为70~100mm；
- (3) 妥善密封箱体。注明“易碎品，请小心搬运”。

第三章 技术指标

3.1 整机规格

输入特性 / 型号	KPA600/KPA610 系列
输入电压	220V AC±10% , 50Hz/60 Hz
输入保险丝	0.5A
工作环境	温度: 20±10℃ 相对湿度: <75%
整机空载	≤15W
外形尺寸 (mm) / 重量	361L*213W*99H(mm) ≤15Kg

3.2 技术参数

产品型号	KPA610B	KPA610	KPA610A	KPA600
测量功能	电压 U、电压频率 f、电流 I、有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S、功率因数 λ、电能量 Wh、谐波等			
接线方式	单相二线			
满量程峰值因数	3 *KPA610, 量程 20A 时峰值因数是 1.5	3 * KPA600, 量程 20A 时峰值因数是 1.5	3 * KPA610, 量程 20A 时峰值因数是 1.5	3 * KPA610B, 量程 20A 时峰值因数是 1.5
采样频率	约 100kS/s			
电压规格	600V			
电压额定量程	15/30/60/150/300/600V			
电流规格	20A			
电流额定量程	5m/10m/20m/50m/100m/200m/0.5/1/2/5/10/20A		0.5/1/2/5/10/20A	
电流测量分辨率	0.0001mA (电流额定量程设置为 5mA)			
基本测量精度	0.1 级	0.2 级	0.1 级	0.2 级
有功功率测量范围	75mW~ 12kW			
有功功率分辨率	0.1mW			
频率测量范围	0.5Hz~100kHz	0.5Hz~10kHz	0.5Hz~100kHz	0.5Hz~10kHz
频率测量精度	±0.1%×显示值			
谐波测量	10Hz ~ 1.2kHz, 1~50 次谐波含量, 总失真度			
电能量测量范围、精度	0~9999MWh (分辨率: 1mWh/0.01mAh)、±0.5%×显示值			
带宽	电压带宽≤100KHz	带宽≤10KHz	电压带宽≤100 KHz	带宽≤10KHz

	电流带宽≤100KHz BNC≤100KHz		电流带宽≤100 KHz BNC≤100KHz	
电压测量精度	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.07%×示值×f+0.3%×量程) 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)±{0.04%×(f-10)}%×示值	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.14%×示值×f+0.6%×量程)	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz (0.07%×示值×f+0.3%×量程) 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)±{0.04%×(f-10)}%×示值	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.14%×示值×f+0.6%×量程)
电流测量精度	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.07%×示值×f+0.3%×量程) 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)±{0.04%×(f-10)}%×示值	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.14%×示值×f+0.6%×量程)	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz (0.07%×示值×f+0.3%×量程) 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)±{0.04%×(f-10)}%×示值	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.14%×示值×f+0.6%×量程)
有功功率测量精度	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.3%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.1%×示值+0.3%×量程)±[{0.067×(f-1)}%×示值] 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)±[{0.09×(f-	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.6%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.4%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz (0.2%×示值+0.6%×量程)±[{0.067×(f-1)}%×示值]	DC ±(0.1%×示值+0.2%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.3%×示值+0.2%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.1%×示值+0.05%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.2%×示值+0.2%×量程) 1kHz<f≤10kHz ±(0.1%×示值+0.3%×量程)±[{0.067×(f-1)}%×示值] 10kHz<f≤100kHz ±(0.5%×示值+0.5%×量程)	DC ±(0.2%×示值+0.4%×量程) 0.5Hz≤f<45Hz ±(0.6%×示值+0.4%×量程) 45Hz≤f≤66Hz ±(0.2%×示值+0.1%×量程) 66Hz<f≤1kHz ±(0.4%×示值+0.4%×量程) 1kHz<f≤10kHz (0.2%×示值+0.6%×量程)±[{0.067×(f-1)}%×示值]

	10)}%x 示值]		量程) ± [{0.09 × (f - 10)}%x 示值]
滤波器功能	500Hz、5.5kHz 电压线路、电流线路和频率滤波		
电流额定量程 (传感器输入)	50m/100m/200m/500m/1V/2V (KPA600、KPA610 选配此功能)		
变比范围	0.1-6000		
控制接口	PLC 接口 (选配)、RS232 (标配)、U 盘接口 (标配, KPA600、KPA610 选配)		

注意:

- (1) 以上各技术参数为标准配置。测量精度为计量精度，计量时需满足计量条件且不加测试盒等辅助配件。
- (2) 以上测试项目可根据用户需要进行配置，不同型号规格仪表测试功能会有差异。
- (3) 用户的特殊要求参考双方签署的技术协议，本用户手册不作修改。

第四章 结构介绍

4.1 前面板简介

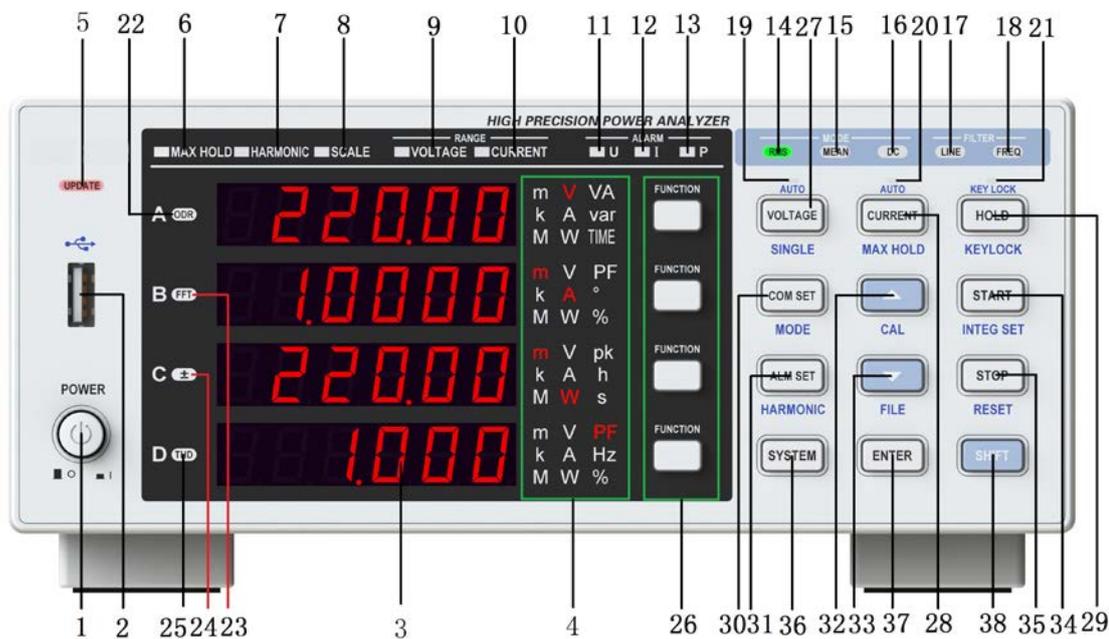


图 4-1：仪表前面板示意图

- 1. 电源开关
- 2. U盘接口 (选配)：插入U盘，可存储和拷贝参数设置数据。

3. 显示窗口：仪表的显示区域，四个数码管窗口显示。

4. 测试参数单位指示灯：

指示灯	参数	单位
V	电压	伏特
A	电流	安培
W	有功功率	瓦
VA	视在功率	伏安
var	无功功率	乏
TIME	时间	时：分：秒
PF	功率因数	
°	相位角	度
%	谐波	
pk	峰值	
Wh	电能	瓦时
Ah	电流积分 Ah	安时
Hz	频率	赫兹

量纲指示灯：m(毫)、k(千)、M(兆)；指示灯可以有各种组合，例如：V，kV，mA，mW，kW，mWh，kWh 等

状态指示灯：

指示灯	含义	备注
5. UPDATE	数据更新指示灯	测量数据被更新时指示灯闪烁
6. MAX HOLD	最大值保持指示灯	开启最大值保持时，该指示灯亮
7. HARMONIC	谐波测量显示指示灯	谐波测量显示打开时，该指示灯亮
8. SCALE	变比指示灯	开启电压、电流变比时，该指示灯亮
9. VOLTAGE-RANGE	电压测量模式指示灯	输入电压超量程范围时、自动档量程升档时亮灯
10. CURRENT-RANGE	电流测量模式指示灯	输入电流超量程范围时、自动档量程升档时亮灯
11. U-ALARM	电压报警指示灯	当电压低于下限设定值时该指示灯常亮，当电压高于上限设定值时，该指示灯闪烁
12. I-ALARM	电流报警指示灯	当电流低于下限设定值时该指示灯常亮，当电流高于上限设定值时，该指示灯闪烁
13. P-ALARM	功率报警指示灯	当功率低于下限设定值时该指示灯常亮，当功率高于上限设定值时，该指示灯闪烁
14. RMS	有效值测量模式	测量信号的有效值，该指示灯亮
15. MEAN	平均值测量指示灯	测量信号的平均值，该指示灯亮

16. DC	直流分量测量模式	测量信号的直流分量，该指示灯亮
17. LINE	线路滤波器指示灯	线路滤波器打开时，该指示灯亮
18. FREQ	频率滤波器指示灯	频率滤波器打开时，该指示灯亮
19. U-AUTO	电压自动量程指示灯	电压量程处于自动选择模式时，该指示灯亮
20. I-AUTO	电流自动量程指示灯	电流量程处于自动选择模式时，该指示灯亮
21. KEY LOCK	按键锁定指示灯	开启按键锁时，该指示灯亮
22. ODR	谐波次数指示灯	显示 k 次谐波时，该指示灯亮
23. FFT	谐波测量结果指示灯	显示谐波测量结果时，该指示灯亮
24. ±	正负指示灯	±Wh: 正瓦时或负瓦时; ±Ah: 正安时或负安时
25. THD	总失真度显示指示灯	THD V%: 总谐波电压失真; THD A%: 总谐波电流失真

按键部分:

注: 先按“SHIFT”键, 再按另外一个按键, 开启此按键的第二功能。

26. “FUNCTION” 键: 显示选择按键, 共 4 个, 分别用于选择各显示窗口的内容

第一功能: 正向选择各窗口的显示内容;

例如: 在显示窗口 A, 按 FUNCTION 键, 可以在 V、A、W、VA、var、TIME 中切换。

第二功能: 反向选择各窗口的显示内容。

注: A、B、C、D 各区参数选定后, 仪表自动记忆选定参数, 关机不会丢失。

27. “VOLTAGE” 键:

第一功能: “VOLTAGE”, 用于电压量程 1-6 档及自动挡的切换;

第二功能: “SINGLE”

(1) 先按下“SHIFT”键, 再按下此键为开启单次触发保持功能;



注意

按一下单次触发保持键, UPDATE指示灯闪一次

(2) 按下“HOLD”键为解除单次触发保持功能。



注意

此时UPDATE指示灯闪烁

28. “CURRENT” 键:

第一功能: “CURRENT”, 用于电流量程 1-12 档及自动挡的切换 (KPA610C、KPA610H); 其余两款 (KPA600、KPA610) 电流量程 1-6 档;

第二功能: “MAX HOLD”, 在测试状态奇数次先按下“SHIFT”键, 再按下此键, 开启最大值保持。在测试状态偶数次先按下“SHIFT”键, 再按下此键, 解除最大值保持。

29. “HOLD” 键:

第一功能：“HOLD”

在测试状态下，奇数次按下为停止数据刷新（锁定数据）

 **注意** 此时UPDATE指示灯不亮，停止闪烁

偶数次按下为开始数据刷新（解除锁定）

 **注意** 此时UPDATE指示灯闪烁

在所有参数设置页面按下，退出并保存所有设置。

第二功能：“KEY LOCK”

(1) 在测试状态奇数次先按下“SHIFT”键，再按下此键为开启按键锁功能。

(2) 在测试状态偶数次先按下“SHIFT”键，再按下此键为解除按键锁。

30. “COM SET” 键：

第一功能：“COM SET”，进入通信设置界面，预置RS232通信的协议、本机通信的地址、RS232通信的波特率、是否开启PLC开关(选配)；

第二功能：“MODE”，用于测量模式RMS、DC、MEAN的循环切换；

31. “ALM SET” 键

第一功能：可用于设置测试组（共五组）、电压、电流、功率的阈值和报警参数、报警延迟时间；

第二功能：“HARMONIC”；开启/关闭谐波

32. “▲” 键

第一功能：“▲”：设置数值的加和页面选项的向前翻页；

第二功能：“CAL”：执行零电平补偿

33. “▼” 键

第一功能：“▼”，设置数值的减和页面选项的向后翻页；

第二功能：“FILE”，进入USB的读取参数和拷贝参数界面（KPA600、KPA610 选配此功能）；

注：“▲”键、“▼”键设置数值的加和减时，六位数码管的数字都在闪烁，此时按“▲”键或“▼”键，只能加减1，长按进入快加快减模式；长按“▲”键或“▼”键5秒则进入到另一个界面，此时六位数码管只有最高位在闪烁，按ENTER键，可以向右移动闪烁的位置，此时按“▲”键或“▼”键就可以加减高位数值；长按ENTER键，可以取消该界面，进入到六位数码管的数字都在闪烁的界面。

34. “START” 键

第一功能：“START”，在测试状态按下，启动电能量积分。电能累计期间，TIME参数逐秒累加。

第二功能：“INTEG SET”，进入积分设置页面，设置积分模式，积分电流阈值和积分时间。

35. “STOP” 键

第一功能：“STOP”，在测试状态下，停止电能量积分；

第二功能：“RESET”，当电能处于停止状态时，先按下“SHIFT”键，再按下此键，清零电能记录、时间记录。当电能处于启动状态时，该操作无效。

注 1：按“START”键启动积分后，若电流低于积分电流阈值不进行积分，若电流高于积分电流阈值开始积分；按“▲”键可查看总积分时间，此时的积分时间不考虑电流阈值，按“▼”键可返回超电流阈值时的积分。

注 2：1、在积分时间未到时，可按“启动/停止”键，进行人工控制。

2、在积分时间到时/或者积分累积到最大时，积分会自动停止累积。

3、积分开始累积后，仪表会自动锁定电压变比、电流变比、电压量程、电流量程、刷新速率。在电能量累积过程中/上一次结果未清零之前，不能改变电压变比、电流变比、电压量程、电流量程、刷新速率。

36. “SYSTEM” 键

可用于设置数据刷新速率、电压/电流变比，线路滤波器、频率滤波器、蜂鸣器的开关以及同步源、电流源、频率同步源的选择。

37. “ENTER” 键

在设置页面下，用于切换窗口；

38. “SHIFT” 键：

1. 在设置状态按下，不保存退出到测试界面；

2. 如果按下后松开，指示灯亮，开启第二功能状态，按下有第二功能的按键后进入第二功能界面，指示灯灭，解除第二功能状态；如果长按“SHIFT”键，松开后指示灯常亮，一直开启第二功能状态，按“SHIFT”键解除第二功能状态。

备注：1：字符对照表：

仪表采用七段 LED 显示所有字符与数据，常用数字与字符显示对照如下图所示：



图 4-2：阿拉伯数字显示对照



图 4-3：英文字母显示对照

2: 特殊字符含义:

- - - - - : 横杠。当改变计算模式时或者切换量程时, 将会显示横杠;
- - 0 L - - : 超量程。在测量态, 当测量的电压值或电流值超过当前量程的 105%时发生超量程。当使用自动量程时, 仪器会自动向上换档, 当超过最大量程的 105%时发生超量程。
- - 0 F - - : 频率超量程。在测量态, 当测量的频率超过仪表频率测量范围的 105%时发生频率超量程。

4.2 后面板简介

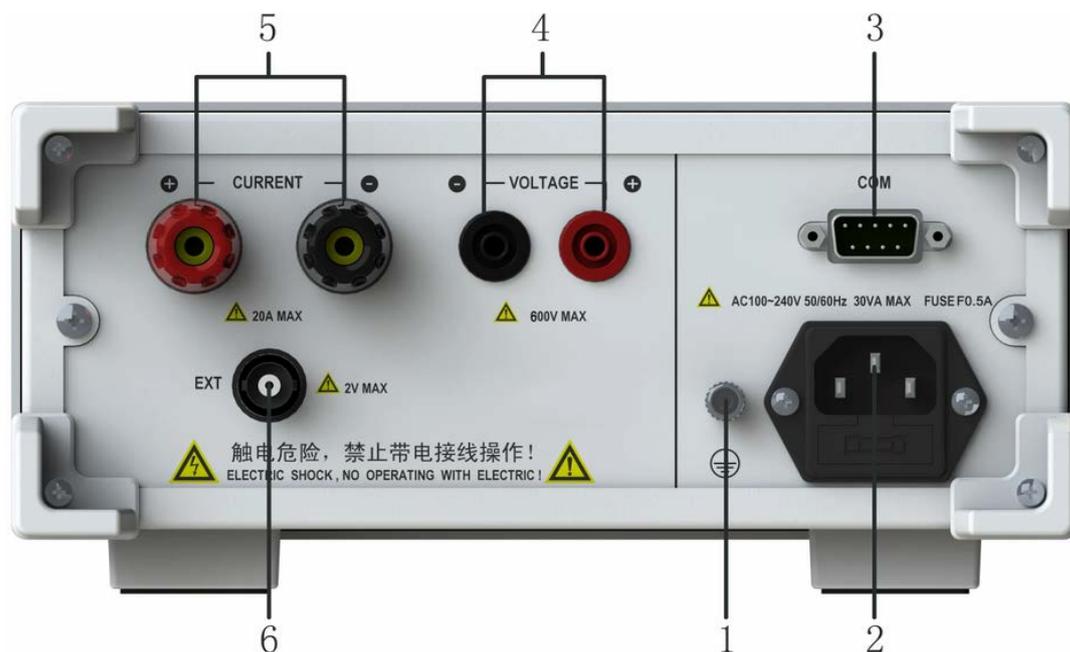


图 4-4 仪表后面板示意图

1. 接地柱
2. 仪表供电插座: 内含保险丝座
3. 电脑通讯接口 (标配 RS232)
4. 电压输入端子: 连接电压测试线
5. 电流输入端子: 连接电流测试线
6. 扩展口 BNC(选配): BNC 接口

4.3 外部接口

本测试仪的后面板上配置有一个9针D型端子座和一个10针端子座 (选配), 电脑通信接口提供远程控制通信上传功能。使用时为了能达到最佳效果建议使用原装配件, 其引出线的长度以不超过10米为宜。

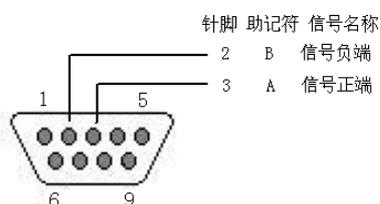
4.3.1 串行通讯口为: RS232; 可选配 RS485

用户可以通过串行通讯接口将测量结果传给上位机，用上位机完成数据处理和系统控制。

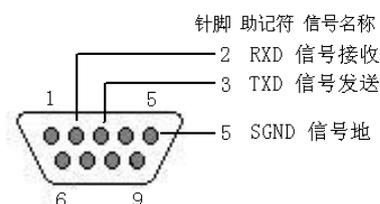
- (1) 波特率：4800，9600，19200，38400
- (2) 串行口通讯帧约定：十位为一帧，八位数据位，一位起始位，一位停止位，无奇偶校验。
- (3) 标准 RS-232 电平，引脚（9 针）定义：2 脚-TXD，3 脚-RXD，5 脚-GND（地）。
- (4) 标准 RS-485 电平，引脚（9 针）定义：2 脚-485B，3 脚-485A，5 脚-GND（地）。
- (5) 上位机地址设置：通讯地址可以在 1-254 之间设置，多台测量仪组网测试时，必须保证每台测量仪地址是唯一的，否则整个网络通讯会出错。重新设置地址时，需下次开机后才生效。

注：本系列也可多台组网，网络方式可以是星形，环形，总线型，建议采用总线型，多台仪表均有自己的号码，上位机可选择与某一台通讯，便于用计算机实现生产现场统一管理。

(1) RS-485通讯口



(2) RS-232通讯口



4.4 外部接线



图 4-5 外部接线示意图

 **注意** 电压、电流黑色接线柱之间需短接!

第五章 功能

5.1 测量功能

KPA600/KPA610/KPA610A/KPA610B/KPA610C/KPA610H

KPA600/KPA610系列只装配一个输入单元。因此，只能测量单相的测量功能。不能测量由多个输入单元组成的接线组的测量功能(Σ 功能)。

常规测量的测量功能

电压

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
U (RMS)	V	电压的真有效值	Yes
U (MEAN)	V	电压的校准到有效值的整流平均值	Yes
U (DC)	V	电压的简单平均值	Yes
U+pk	Vpk	电压的最大值	Yes
U-pk	Vpk	电压的最小值	Yes

电流

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
I (RMS)	A	电流的真有效值	Yes
I (DC)	A	电流的简单平均值	Yes
I+pk	Apk	电流的最大值	Yes
I-pk	Apk	电流的最小值	Yes

功率

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
P	W	有功功率	Yes
S	VA	视在功率	Yes

Q	Var	无功功率	Yes
λ	PF	功率因数	Yes
Φ	°	相位差	Yes
P+pk	Wpk	功率的最大值	Yes
P-pk	Wpk	功率的最小值	Yes

频率

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
fU	VHz	电压频率	Yes
fI	AHz	电流频率	Yes

积分功率（瓦时）

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义	按输入单元测量
Time	Time	积分时间	Yes
WP	Wh	正、负瓦时总和	Yes
WP±	Wh±	正瓦时或负瓦时	Yes
q	Ah	正、负安时总和	Yes
q±	Ah±	正安时或负安时	Yes

谐波测量的测量功能（选件）

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	含义
U(k)	V	k 次谐波电压的有效值
I(k)	A	k 次谐波电流的有效值
P(k)	W	k 次谐波电流的有功功率
$\lambda(k)$	PF	基波(1 次谐波)的功率因数
Uthd	THD V%	总谐波电压失真
Ithd	THD A%	总谐波电流失真
Uhdf(k)	V%	k 次谐波电压的谐波失真因数

Ihdf(k)	A%	k 次谐波电流的谐波失真因数
Phdf(k)	W%	k 次谐波功率的谐波失真因数

谐波测量功能的次数

测量功能（符号）	面板指示器亮灯	总值（总有效值）	1（基波）	谐波
U(k)	V	Yes	Yes	2~50*
I(k)	A	Yes	Yes	2~50*
P(k)	W	Yes	Yes	2~50*
λ(k)	PF	No	Yes	No
Uthd	THD V%	Yes	No	No
Ithd	THD A%	Yes	No	No
Uhdf(k)	V%	No	Yes	2~50*
Ihdf(k)	A%	No	Yes	2~50*
Phdf(k)	W%	No	Yes	2~50*

k: 谐波次数

* 最大谐波测量次数由基波频率决定。

5.2 测量条件

5.2.1 电压、电流的测量模式

可以选择 3 种电压测量模式：RMS、MEAN、DC。

可以选择 2 种电流测量模式：RMS、DC。

RMS（真有效值）

电压或电流的真有效值。

$$\sqrt{\frac{1}{T} \int_0^T f(t)^2 dt}$$

f(t): 输入信号

T: 输入信号的 1 个周期

MEAN（校准到有效值的整流平均值）

对电压信号的 1 个周期进行整流平均后再乘以系数，得到类似正弦波输入信号时的真有效值。测量正弦波时，该模式与 RMS 模式所得到的测量结果相同，而测量失真波形或 DC 波形时则不同。

$$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot \frac{1}{T} \int_0^T |f(t)| dt$$

f(t): 输入信号

T: 输入信号的 1 个周期

DC (简单平均)

电压或电流 1 个周期的平均值。该模式对于求取直流输入信号的平均值或交流信号叠加直流信号的值非常有用。

$$\frac{1}{T} \int_0^T f(t) dt$$

f (t): 输入信号

T: 输入信号的 1 个周期

5.2.2 测量量程

功率量程

单向 2 线制功率量程为：电压量程×电流量程

外部电流传感器量程

可以将分流器或电流钳等电压输出型电流传感器的输出接入单元的外部电流传感器输入接口 (EXT) 进行测量。

自动量程功能也适用。

峰值因数

峰值因数是波形峰值和有效值的比值。

$$\text{峰值因数(CF)} = \frac{\text{峰值}}{\text{有效值}}$$

5.3 保持测量值和执行单次测量

保持测量值

保持功能将停止各数据更新周期所进行的数据测量和显示动作，保持显示所有测量功能的数据。

D/A 输出的数值数据、通信输出的数值数据及其它数值均为保持时的数值。

单次测量

保持状态时，按指定的数据更新周期进行 1 次测量后，重新进入保持状态。如果是在非保持状态下按 HOLD 键，将从该时间点重新开始测量。

5.4 测量功率

显示测量数据

电压、电流、功率等测量数据在显示器上显示。显示器由 4 个 8 段红色高亮的 LED 显示屏组成，可以同时观测 4 个数值。

5.5 积分功率

可以进行有功功率积分(瓦时)和电流积分(安时)。

5.6 谐波测量

通过谐波测量功能，可以测量高达 50 次谐波的电压、电流和有功功率、各次谐波的谐波失真因

数。还可以计算电压、电流和有功功率的总有效值(基波+谐波)和总谐波失真(THD)。

测量谐波次数

可以将测量谐波次数的上限值设为 2 ~ 50。但上限值的设定范围取决于基波(1 次谐波)频率。这是因为基波频率不同, 由此计算得到的谐波上限值也将不同。默认值是 50。

总谐波失真的公式

本仪表总谐波失真的计算公式为:

IEC: 计算 2~50 次谐波有效值与基波(1 次)有效值的比率。

5.7 保存/读取设置参数

可以保存 8 组本仪器的设置参数。

可以加载已保存的设置参数, 恢复设置。

5.8 通信功能

当本仪器与 PC 建立连接后, 可以将测量数据保存到 PC, 并在 PC 上更改本仪器的设置。

5.9 其它功能

零电平补偿

零电平补偿是指通过本仪器内部电路创造一个输入信号为零的状态, 并将此刻电平设为零电平的功能。为使仪器满足规格指标, 必须执行零电平补偿。如果测量量程发生改变, 仪器将自动执行零电平补偿。但是, 如果测量量程长时间不变, 零电平会随着仪器周围环境的变化而变化。此时, 建议手动进行零电平补偿。

按键保护

可以禁用所有面板键, 除电源开关和 KEY LOCK 开关。

第六章 操作说明

6.1 测试前准备

6.1.1 安全检查

请务必遵守电器安全事项，在启动仪器之前做好安全检查：

- (1) 测试工位应与其他工位分离且铺设绝缘地垫，非测试者严禁进入测试工位；
- (2) 测试者应佩戴绝缘手套；
- (3) 分析仪良好接地；
- (4) 操作者应接受过相关的安全知识培训；
- (5) 所有连接操作必须确保仪器无输出时进行，严禁测试中插拔测试线和被测电器；
- (6) 测试线和测试使用的工装应经常检查，以确保正常测试。

6.1.2 被测负载连接

- (1) 先将被测负载的电源开关断开再进行如下操作；
- (2) 将连接线的一端与被测负载连接；
- (3) 将连接线的另一端与测量仪的负载端子连接；

6.2 开机

开机数码管闪烁，显示版本号后进入测试界面。

6.3 参数设置

6.3.1 电压测试档位设置

按“VOLTAGE”键进入电压测试档位选择，共分为六档和自动档。选择自动档时，会根据所测量的值选择合适的档位范围，再次进入时显示对应的档位，但在需要更改时，从当前档位开始更改。

6.3.2 电流测试档位设置

按“CURRENT”键进入电流测试档位选择，共分为十二档和自动档，选择自动档时，会根据所测量的值选择合适的档位范围，再次进入时显示对应的档位，但在需要更改时，从当前档位开始更改。

注：1、电压或电流测试档位选择自动档时，按“ENTER”键可以选择自动档的档位，电压自动档档位有：2、3、6 档，电流自动档档位有：2、3、6、12、H2、H3、H6 档。根据仪表型号不同，自动档档位也有所不同。

2、电压电流固定档位时，当电压或者电流实际值超出当前档位测量范围，电压或电流窗口会显示-- 0 L --并且蜂鸣器会报警，只有进入电压或电流测试档位设置中，选择合适档位并保存，方可解除报警。

3、定档可测范围为：本档位值 $\times \frac{1}{10} \leq$ 本档位可测范围 \leq 本档位值 $\times 1.05$ （KPA610列）

本档位值 $\times \frac{1}{10} \leq$ 本档位可测范围 \leq 本档位值 $\times 1.05$ （KPA600系列）

6.3.3 通讯设置

按“COM SET”键进入通信设置界面。

通讯设置项目如下表所示：

设置项目	参数	定义	说明
COM 通讯设置	PROTO	通讯协议选择	ASCII: ASCII码协议 MODBUS: modbus通讯协议 IDI-1: 一号协议 注：一号协议只兼容老协议，故不推荐使用；推荐使用 ASCII码协议
	ADDR	仪表地址	1-254
	BAUD	波特率	4800/9600/19200/38400

6.3.4 测量模式选择

先按“SHIFT”键再按“MODE”键进行测量模式的选择，对应的测量模式指示灯亮，三种模式为：RMS有效值模式，DC直流分量模式，MEAN平均值模式。

典型波形类型和因测量模式产生的测量结果差异

名称	测量模式	有效值 RMS	平均值 MEAN	直流模式 DC
	波形			
正弦波		$\frac{Ep}{\sqrt{2}}$	$\frac{Ep}{\sqrt{2}}$	0
半波整流		$\frac{Ep}{2}$	$\frac{Ep}{2\sqrt{2}}$	$\frac{Ep}{\pi}$
全波整流		$\frac{Ep}{\sqrt{2}}$	$\frac{Ep}{\sqrt{2}}$	$\frac{2}{\pi} \cdot Ep$
直流		Ep	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot Ep$	Ep
三角波		$\frac{Ep}{\sqrt{3}}$	$\frac{\pi}{4\sqrt{2}} \cdot Ep$	0
方波		Ep	$\frac{\pi}{2\sqrt{2}} \cdot Ep$	0
脉冲		$\sqrt{\frac{T}{2\pi}} \cdot Ep$	$\frac{\pi T}{4\pi\sqrt{2}} \cdot Ep$	$\frac{T}{2\pi} \cdot Ep$

6.3.5 积分设置

先按“SHIFT”键再按“INTEG SET”键进入积分设置界面。

积分设置项目如下表所示：

设置项目	参数	定义	说明
INTEG 设置	MODE	积分模式选择	NOR:表示当积分时间到达所设置的积分时间时, 积分停止; 不设积分时间时, 需手动停止积分。 CONT:表示当积分时间到达所设置的积分时间时, 积分清零并重新开始积分; 不设积分时间时, 需手动停止积分。
	TIMER	积分时间设置	00: 00: 00-9999: 59 如果设置为00: 00: 00表示无穷大, 此时需要手动停止积分。
	I-THRE	积分电流阈值	0.0000mA-999.99kA

6.3.5.1 积分方式

功率积分:
$$\sum_{i=1}^n u_i \cdot i_i$$

电流积分: RMS:
$$\sum_{i=1}^N I_i$$

DC:
$$\sum_{i=1}^n i_i$$

u_i 和 i_i 是瞬时电压和瞬时电流。

n 是采样数。

I_i 是每个数据更新周期的测量电流。

N 是数据更新次数。

在功率积分和电流积分（测量模式设为 DC 时）下，对瞬时电压和瞬时电流执行积分。当测量模式设为 RMS 时，对每个数据更新周期的测量电流执行积分。

注：如果停止积分，在上次显示更新的积分值和积分时间停止积分进程。从上次显示更新到停止积分这段时间内的测量值不算入积分。

6.3.5.2 积分值的显示功能

根据选择的显示功能，可以按极性分别显示积分值。

显示功能	测量模式	显示内容
Wh	RMS、MEAN、DC	正负瓦时总和
Wh±	RMS、MEAN、DC	正瓦时
Wh±	RMS、MEAN、DC	负瓦时
Ah	RMS、MEAN	安时总和
	DC	正负安时总和

Ah±	RMS、MEAN	总安时（同 Ah）
	DC	正安时
Ah±	RMS、MEAN	显示-0
	DC	负安时

当积分被保持时，显示不更新，但是积分继续在仪器内部进行。因为 UPDATE 指示灯会跟随内部数据的更新而闪烁，所以会一直闪烁。当解除显示值的保持后，将显示解除时间点的积分结果（积分值和积分时间）。

6.3.5.3 积分时对变更设置的限制

积分期间可变更的设置如下所示。

功能	积分状态		
	积分重置	正在积分	积分暂停
测量模式	Yes	No	No
测量量程	Yes	No	No
比例	Yes	No	No
测量同步源	Yes	No	No
输入滤波器	Yes	No	No
数据更新周期	Yes	No	No
保持	Yes	Yes	Yes
单次	Yes	Yes	Yes
显示功能	Yes	Yes	Yes
最大值保持	Yes	Yes	Yes
积分模式	Yes	No	No
积分时间	Yes	No	No
积分阈值	Yes	No	No
开始	Yes	No	Yes
停止	×	Yes	No
重置	Yes	No	Yes
谐波测量	Yes	Yes	Yes
PLL 源	Yes	No	No
谐波测量次数	Yes	Yes	Yes
存储	Yes	Yes	Yes
零电位补偿	Yes	No	No

Yes: 设置可以改变; No: 设置不能改变。

6.3.5.3 积分的有效频率范围

采样率约为 100kHz。积分的有效电压/电流信号的频率如下表所示。

积分项目	积分的有效频率范围	
有功功率	DC~45kHz	
电流	测量模式是 RMS 时	DC、由数据更新周期决定的下限

		频率~45kHz
	测量模式是 MEAN 时	DC、由数据更新周期决定的下限 频率~45kHz
	测量模式是 DC 时	DC~45kHz

6.3.6 报警设置

按“ALARM”键进入报警设置界面

报警设置项目如下表所示：

设置项目	参数	定义	说明
ALMSET 设置	GROUP	组号设置	NONE、1-5 选择 NONE 时表示仪表只进行测试没有报警功能
	U-THRE	电压阈值	0V-9.9999MV，如果设置了阈值，则测量值只有超过电压阈值时才会进行上下限的判断
	U-HI	电压上限	0V-9.9999MV
	U-LO	电压下限	0V-9.9999MV
	I-THRE	电流阈值	0mA-999.99kA，如果设置了阈值，则测量值只有超过电流阈值时才会进行上下限的判断
	I-HI	电流上限	0mA-999.99kA
	I-LO	电流下限	0mA-999.99kA
	P-THRE	功率阈值	0mW-99999MW，如果设置了阈值，则测量值只有超过功率阈值时才会进行上下限的判断
	P-HI	功率上限	0mW-99999MW
	P-LO	功率下限	0mW-99999MW
	T-ALM	报警延迟时间	0.0-30.0s

6.3.7 文件设置

先按“SHIFT”，再按“FILE”键，进入文件界面

文件设置项目如下表所示：

设置项目	参数	定义	说明
FILE 设置	LOAD	读取设置参数	将U盘内的每一项参数拷贝到仪表上，可设置8个文件
	SAVE	保存设置参数	将仪表设置的每一项参数保存到U盘，可设置8个文件

将参数设置保存到 U 盘：插入 U 盘后，按“SHIFT”，再按“FILE”键，进入文件界面，按“▲”键或“▼”键切换至“SAVE”界面，按“HOLD”键保存，等待片刻，保存完毕后，仪表自动返回待机界面。U 盘会保存一个 FILE.BIN 的文件。

将 U 盘中参数设置拷贝到仪表：插入 U 盘后，按“SHIFT”，再按“FILE”键，进入文件界面，按“▲”键或“▼”键切换至“LOAD”界面，按“HOLD”键保存，等待片刻，拷贝完毕后，仪表自动返回待机界面。仪表参数设置会与 U 盘保存文件中的参数设置一致。

6.3.8 系统设置

按“SYSTEM”键进入系统设置界面

系统设置项目如下表所示：

设置项目	参数	定义	说明
SYSTEM 设置	UPDATE	刷新速率	0.10、0.25、0.50、1.00、2.00、5.00，单位s。 默认设置为0.5s
	SCALE	变比开关	设置开时，再按“ENTER”键进入“SCALE”界面，设置电压、电流变比值。 范围：0.1-6000。默认设置为1。仪表计量时，该值应设为1。
	L. FILT	线路滤波开关	当打开线路滤波器时，测量值不包含高频成分。因此，可以去除变频器波形或失真波形的噪声，测量电压、电流和功率。 OFF/500Hz/5.5kHz 默认设置为OFF关。 启用线路滤波器，LINE 指示灯亮；禁用指示灯灭。
	F. FILT	频率滤波开关	插入频率测量回路，不仅对频率测量有影响，而且对检测用于测量电压、电流和功率的测量区间也有影响。在检测测量区间时，它也被用于精确检测同步源信号的过零点。由于该滤波器不是插到电压和电流的测量回路，因此即便打开得到的测量值也将包含高频成分。 ON 开/OFF 关 默认设置为OFF关。 启用频率滤波器，FREQ 指示灯亮；禁用指示灯灭。
	SYNC	同步源	是仪表精确测量的信号基准，仅在电压信号畸变严重或者噪声较大时，改变同步源为电流源。数据测量周期由同步源设置决定。 VOLT 电压源/CURR 电流源/OFF 关 默认设置为VOLT 电压源。 同步源选择 OFF 时，数据测量周期由刷新时间决定。
	PLL. SRC	PLL 源	测量谐波时，决定基波周期的信号源，为使谐波测量更稳定，请选择失真和波动较少的输入信号作为 PLL 源。 VOLT 电压源/CURR 电流源 默认设置为VOLT 电压源。
	CURR	电流源	CURR 电流源/BNC 输入 BNC 默认设置为CURR 电流源。
	BEEP	蜂鸣器报警开关	ON 开/OFF 关 默认设置为ON 开。

6.3.8.1 频率测量范围

测量量程根据数据更新周期的变化而变化。

数据更新周期	带宽
0.1s	20Hz ~ 100kHz
0.25s	10Hz ~ 100kHz
0.5s	5Hz ~ 100kHz
1s	2Hz ~ 100kHz
2s	1Hz ~ 100kHz
5s	0.5Hz ~ 100kHz

注意：

- 1、在按此按键进入对应的界面后，如果需要不保存退出该界面，除按“SHIFT”键外，还可再次按下此按键；
- 2、在任何界面如需进入其他参数设置界面，直接按下所需界面对应的按键即可，此时须注意，跳转前的设置不保存，如需保存所设参数，请先按下“HOLD”键，再设置其他参数；
- 3、在任何界面如按下“START”键后，会直接返回测试界面，开始积分；
- 4、按“ENTER”键可进行窗口间切换；
- 5、在SYSTEM设置界面，如需设置电压/电流变比，需在窗口B显示SCALE，窗口C显示ON时，按“ENTER”键进入SCALE界面，按“▲”键或“▼”键修改变比值，按“ENTER”键进行切换U或I，再次按“ENTER”键会退至SYSTEM界面，按“HOLD”键保存设定值。
- 6、数值数据在每个数据更新周期被更新、存储、转换成模拟信号输出或经通信接口输出。
加快数据更新率，可以捕捉电力系统较快的负载变动；而减慢数据更新率，可以捕捉低频信号。

6.4 测量

6.4.1 测量显示

- (1) 被测负载的电源输出开关合上后，测量仪测量显示负载电源的电压值。负载电源电压的频率值同时显示于频率窗口。
- (2) 将被测负载接通后，测量仪测量显示被测负载回路上的电流值，并计算显示负载功率值及功率因数。

6.4.2 报警响应

当所测量的电压/电流/功率值超过所设置的报警阈值时，达到延迟时间之后进行超上/下限报警。

电压、电流定档进行测试时，当所选档位低于实测值时，仪表会报OL，并自行换到合适档位，只有人为将其定到大于等于实测值的档位或自动档时，仪表才会停止报OL。

6.4.3 结果处理

如果测量仪某一窗口闪烁显示，说明该项参数已超出仪表测量范围或者报警设定范围，请进行相关处理，以免损坏测量仪和被测负载。根据所选择的测量仪功能型号的不同，您可能有如下几种选择来处理测量结果。

- (1) 测量仪在测量过程中，将多种电参数测量结果直观地显示在各自窗口上供您查看记录，配合锁存功能，您可以捕捉到任意时刻的测量结果。
- (2) 如果需要观察被测负载是否运行在某一范围内的测量结果值，请选用具有自动报警功能的测量仪。
- (3) 可以通过串行通讯接口将测量结果传给上位机，用上位机完成数据处理和系统控制。

6.5 关机

分析仪在关机前请先断开被测负载，然后关断测试仪前面板上的电源开关。

第七章 维护指南

7.1 维护和保养

1、日常维护

- (1) 本分析仪使用环境应通风良好，干燥、无粉尘、无强电磁干扰。
- (2) 分析仪若长时间不使用，应定期通电。通常每月通电一次，通电时间不少于30分钟。
- (3) 分析仪长时间工作后（24小时）应关电10分钟以上，以保持仪表良好的工作状态。
- (4) 测试线长期使用后可能会出现接触不良或断路现象，应定期检修。

2、使用者的维护

为了防止意外触电的发生，请不要自行打开仪器的盖子。如果仪器有异常情况发生，请咨询科孚纳或其指定的经销商给予维护。所附的线路图和方块图仅供参考之用。

3、定期维护

本分析仪、输入电源线、测试插座和相关附件等每年至少要仔细检验和校验一次，以保证使用者的安全及分析仪的精确性。如果分析仪是用于生产现场或其它恶劣条件下，必须缩短检验周期。

4、使用者的修改

使用者不得自行更改仪器的线路或零件，如被更改，仪器的三包则自动失效且本公司不负责更改产生的责任。使用未经科孚纳公司认可的零件或附件也不予三包。如发现送回检修的仪器被更改，科孚纳公司会将仪器的电路或零件修复为原来设计，并收取维修费用。

7.2 简单故障处理

故障	处理方法
只有电压值，电流值、功率值为零，负载不能正常运转	<ol style="list-style-type: none"> (1) 检查测量仪后面板上接线柱是否有松动，如有应拧紧。 (2) 检查测量仪后面板上接负载的二个端子与被测用电器构成的回路是否导通
开机数码管无显示，按键无响应	检查测试仪后面板上的保险丝是否熔断。若熔断，请更换保险丝
仪器出现死机状态	关机，等待半分钟后重新开机
仪器与计算机无法通讯	<ol style="list-style-type: none"> 1、检查选择的串行口是否正确，是否用串口线正确连接计算机与安检仪 2、检查是否正确安装通讯软件，并选择正确的波特率和通讯地址。 3、若为自编通讯软件，则应检查通讯协议是否一致 4、检查通信设置是否匹配

7.3 注意事项

- 1、操作人员务必严格按说明书操作，严禁身体触及仪器带电部位和被测负载壳体，以免触电。
- 2、本机工作电源要安全接地（将电源插座上“E”端与大地良好连接）。