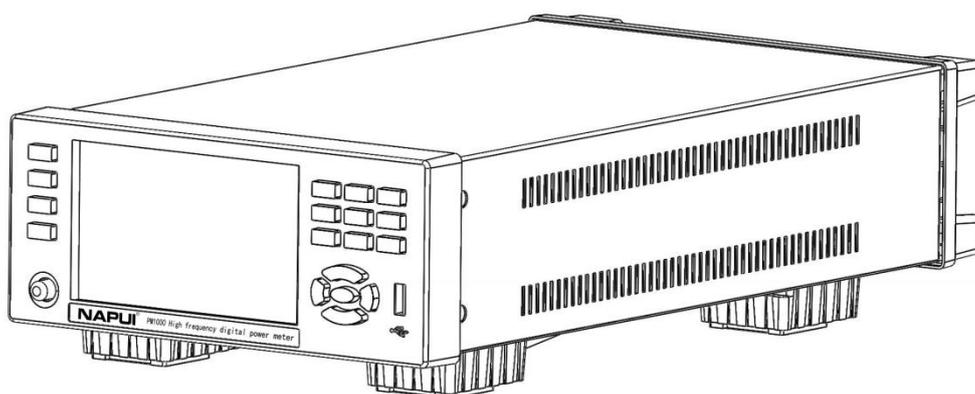


NAPUI[®]

纳普科技

高频功率测量仪

PM1000 系列操作说明书



东莞纳普电子科技有限公司

V1.1.1

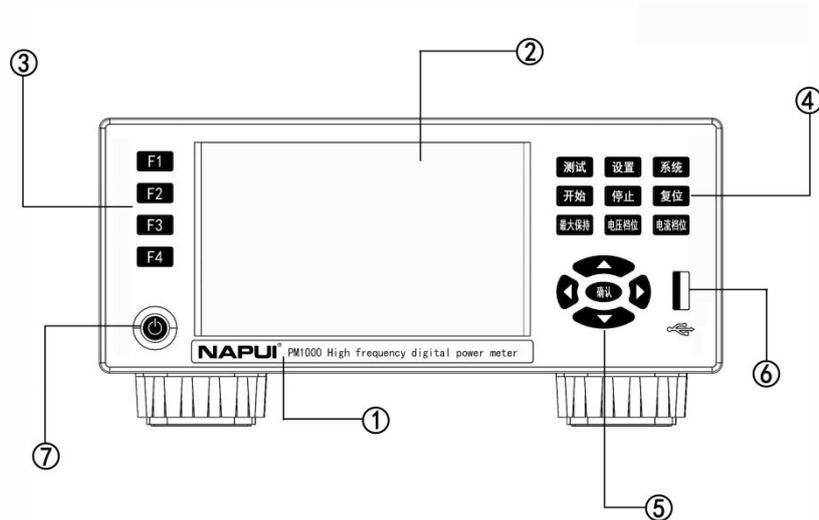
目录

一、 产品简介	1
1.1 前后面板介绍	1
1.2 外形及尺寸图	2
1.3 测试界面	3
二、 规格参数	5
2.1 规格参数表	5
2.2 测量精度指标 (DC 0.5~100KHz)	6
三、 功能操作	9
3.1 接线	9
3.2 设置测量模式	10
3.3 谐波	12
3.4 积分功能	14
3.5 报警功能	15
3.6 倍率	16
3.7 最大值保持功能	18
3.8 峰值因数	18
3.9 滤波功能	19
3.10 运算功能	19
3.11 分辨率设置	22
3.12 平均功能	22
3.13 通讯设置	25
3.14 存储功能	27
四、 使用注意事项及故障排除方法	29
4.1 仪器使用注意事项	29
4.2 仪器的故障及排除方法	29
4.3 保险丝的更换方法	29

一、产品简介

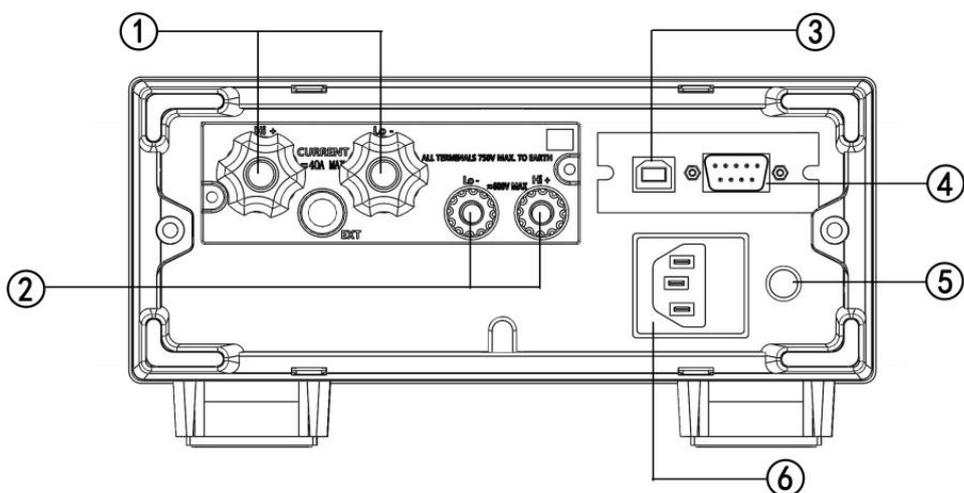
PM1000 系列高频功率测量仪的设计采用了先进的 32 位高速处理器和双路 16 位 A/D 转换器，具有高精度、宽功率、宽频带、多量程等特点。触控液晶屏显示，操作便捷，显示直观，采样频率高达 100kHz，测试精度可达 0.1%，多功能显示，主界面参数显示可选择切换，更加人性化，电压、电流多量程选择，可设置峰值因数，电流最小量程可选 5mA，可尽可能的缩小测量误差，是纳普科技新一代高频功率测量仪。同时标配 RS232 / 485、USB 等接口基本满足用户不同的测试通信需求。

1.1 前后面板介绍



标号	功能	说明
1	产品标牌	仪器Logo、型号及产品名称
2	TFT液晶触摸显示屏	液晶触摸屏显示屏，显示直观，操作方便
3	功能选择键	对应液晶屏显示的功能按钮
4	设置及快捷键	设置按键以及部分功能的快捷按键
5	方向键	方向及确认键，用于修改参数及切换光标。
6	USB Host接口	用于导出仪器内储存数据
7	电源开关	---

PM1000 系列高频功率测量仪



标号	功能	说明
1	电流输入端子	测量模块测试电流采集
2	电压输入端子	测量模块测试电压采集
3	USB通讯接口	实现与上位机串行通信
4	RS232/485 通讯接口	
5	接地	该接线端与仪器金属外机壳相连。用于保护或屏蔽接地连接。
6	电源插座	用于仪器自身工作供电

PM1000 系列高频功率测量仪

标号	名称	说明
1	主参数模块	主参数显示位（可选择布局切换功能显示）
2	副参数模块	副参数显示位（可选择布局切换功能显示）
3	主要功能状态显示	实现与上位机串行通信
4	功能按键	---
5	功能选项	电压、电流量程及刷新速率等选项选择
6	翻页按钮	切换副参数模块页面

按钮说明

序号	按钮名称	说明
1		测量模式切换按键，共4种测量模式RMS、AC、DC、V-MEAN
2		谐波测试界面按钮
3		积分测试界面按钮
4		保持当前测试数据
5		电压量程选择按键
6		电流量程选择按键
7		更新速率0.25s、0.5s、1s、2s、5s可选
8		同步源选择按键，分电压、电流两种

二、规格参数

2.1 规格参数表

PM1000 系列共分为三个型号，功能、量程等有所不同，下表为三个型号产品规格表：

型号	PM1000	PM1000E	PM1000H
测量精度	0.1%		
显示方式	触控液晶屏		
测量模式	RMS(真有效值)、AC(交流)、DC(直流)、V-MEAN(电流整流平均、电流真有效值)		
电压量程	0.5V~600V	1V-1000V	
电流量程	0.01mA~20A	0.05mA~50A	
频率	0.5Hz ~ 100kHz		
带宽	DC、0.5Hz ~100kHz		
功率因数	0.1000 ~ 1.0000		
电能累计	0~999999 MWh /0~-99999 MWh		
安时累计	0~999999 MAh /0~-99999 MAh		
电能计时	99999h		
谐波	1~50 次	---	1~50 次
显示更新	显示刷新周期 0.25 秒、0.5 秒、1 秒、2 秒、5 秒可选择设置		
A/D 转换	采样周期约 70μs、16 位，电压电流同步采样		
输入阻抗	电压输入阻抗约 2MΩ、电流输入阻抗低档 0.5Ω，高档约为 4MΩ。 外部传感器信号输入端子输入阻抗根据输入电压变化而变化，10V 时约 100kΩ，2V 时约 20kΩ		
输入方式	电压电流均为浮置输入		
整机功耗	<10VA		
工作电源	AC100V-240V 45-440Hz DC100V-300V		
通讯接口	标配 USB/RS232/RS485(选配以太网通讯)		
尺寸	宽×高×深 (215mm×88mm×300mm)(不带包装)		
重量	约 2.8kg		

提示：PM1000 系列均为多段量程

2.2 测量精度指标 (DC 0.5~100KHz)

测量要求

- 温度: $23 \pm 5^{\circ}\text{C}$
- 湿度: 30~75%RH
- 输入波形: 正弦波
- 功率因数: 3
- 共模电压: 0V
- 功率因数: 1
- 比例功能: OFF
- 预热后
- 零电平补偿或测量量程改变后

关于精度的影响

- 零电平补偿或量程改变后温度变化带来的影响

在 DC 电压精度上增加量程的 $0.02\%/^{\circ}\text{C}$ 。

在 DC 电流精度加以下数值。

5mA/10mA/20mA/50mA/100mA/200mA 量程: $5 \mu\text{A}/^{\circ}\text{C}$

0.5A/1A/2A/5A/10A/20A 量程: $500 \mu\text{A}/^{\circ}\text{C}$

在 DC 功率精度上增加以上仪器的电压影响和电流影响。

- 因电压输入产生的自发热影响

在 AC 电压精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2 \%$ 。

在 DC 电压精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2 \%$ + 量程的 $0.0000001 \times U^2 \%$ 。

在 AC 功率精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2 \%$ 。

在 DC 功率精度上增加读数的 $0.0000001 \times U^2 \%$ + 量程的 $0.0000001 \times U^2 \%$ 。

U 是电压读数 (V)，即使输入电压变小，自热影响也会一直作用到输入电阻温度下降。

- 因电流输入产生的自发热影响

在 AC 电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2 \%$ 。

在 DC 电流精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2 \%$ + $0.004 \times I^2 \text{ mA}$ (0.5A、1A、2A、5A、10A、20A

量程)或读数的 $0.00013 \times I^2 \%$ + $0.00004 \times I^2 \text{ mA}$ (5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA 量程)。

在 AC 功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2 \%$ 。

PM1000 系列高功率测量仪

在 DC 功率精度上增加读数的 $0.00013 \times I^2 \% + 0.004 \times I^2 \text{ mA}$ (0.5A、1A、2A、5A、10A、20A 量程) 或者读数的 $0.00013 \times I^2 \% + 0.00004 \times I^2 \text{ mA}$ (5mA、10mA、20mA、50mA、100mA、200mA 量程)。

I 是电流读数 (A)，即使输入电流变小，自热影响也会一直作用到分流电阻温度下降。

- 数据更新周期引起精度变化时

当数据更新率是 100ms 时，0.5Hz~1kHz 精度加读数的 0.05%。

- 线路滤波器打开时

45~66Hz： 加读数的 0.2%。

<45Hz： 加读数的 0.5%。

- 温度系数 在 5°C~18°C 或 28°C~40°C 的范围内，加读数的 $\pm 0.03\%/^{\circ}\text{C}$ 。

- 峰值因数 6 时的精度为峰值因数 3 时测量量程误差的 2 倍值 10

(以下精度是读数误差和量程误差之和；读数误差公式中的 f 和 F 是输入信号的频率，单位分别是 Hz 和 kHz。)

参数	测量范围	误差 (f 单位为 Hz F 单位为 kHz)	
电压	峰值因数 CF=3: 正常量程 峰值因数 CF=6: 正常量程/2	DC	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
电流	峰值因数 CF=3: 正常量程 峰值因数 CF=6: 正常量程/2 电流频率超过 30k Hz 时, 最大电流输入是 6A	$0.5\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
		$45\text{Hz} \leq f \leq 66\text{Hz}$	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.1%)
		$66\text{Hz} < f \leq 1\text{kHz}$	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
		$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	\pm (读数的 $(0.07 \cdot F)\%$ + 量程的 0.3%)
		$10\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	\pm (读数的 0.5% + 量程的 0.5%) \pm [读数的 $\{0.04 \cdot (F-10)\}\%$]
有功功率	U*I (即 PF=1.0)	DC	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.2%)
		$0.5\text{Hz} \leq f < 45\text{Hz}$	\pm (读数的 0.3% + 量程的 0.2%)
		$45\text{Hz} \leq f \leq 66\text{Hz}$	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.1%)
		$66\text{Hz} < f \leq 1\text{kHz}$	\pm (读数的 0.2% + 量程的 0.2%)
		$1\text{kHz} < f \leq 10\text{kHz}$	\pm (读数的 0.1% + 量程的 0.3%) \pm [读数的 $\{0.067 \cdot (F-1)\}\%$]
		$10\text{kHz} < f \leq 100\text{kHz}$	\pm (读数的 0.5% + 量程的 0.5%) \pm [读数的 $\{0.09 \cdot (F-10)\}\%$]
功率因数	0.100 ~ 1.000	\pm [$(\lambda - \lambda/1.0002) + \cos\theta - \cos\{\theta + \sin^{-1}(\lambda=0 \text{ 时功率因数的影响}\%/100)\} $] ± 1 位 电压和电流为额定量	
频率	0.5 ~ 100kHz	计数方式, $0.1\% \cdot$ 读数, 当信号值大于 $0.1 \cdot$ 当前量程	

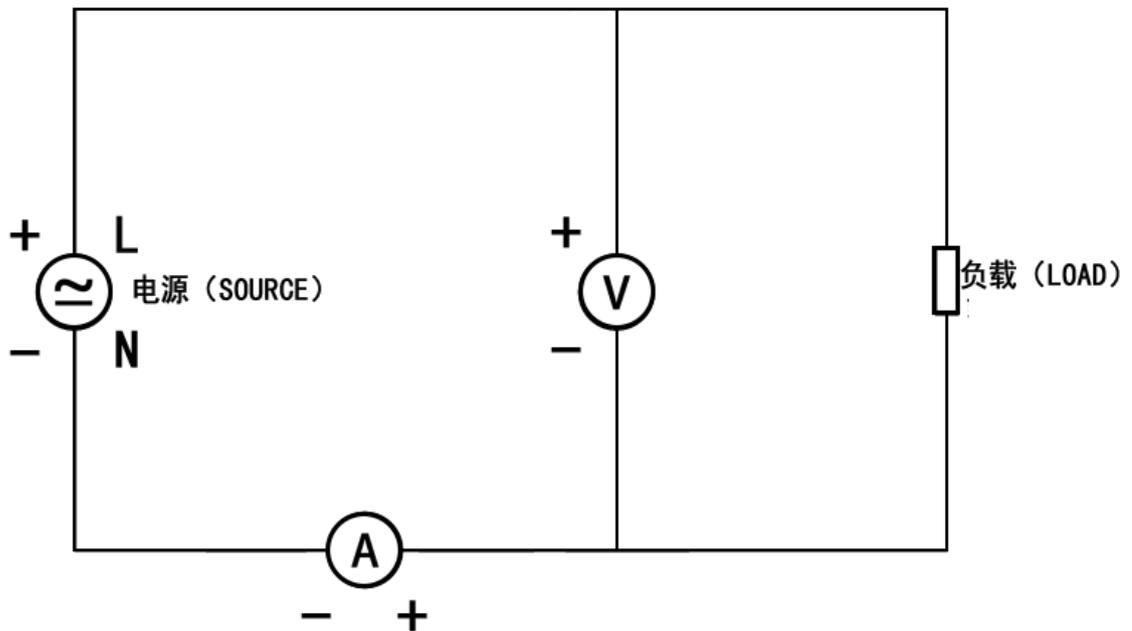
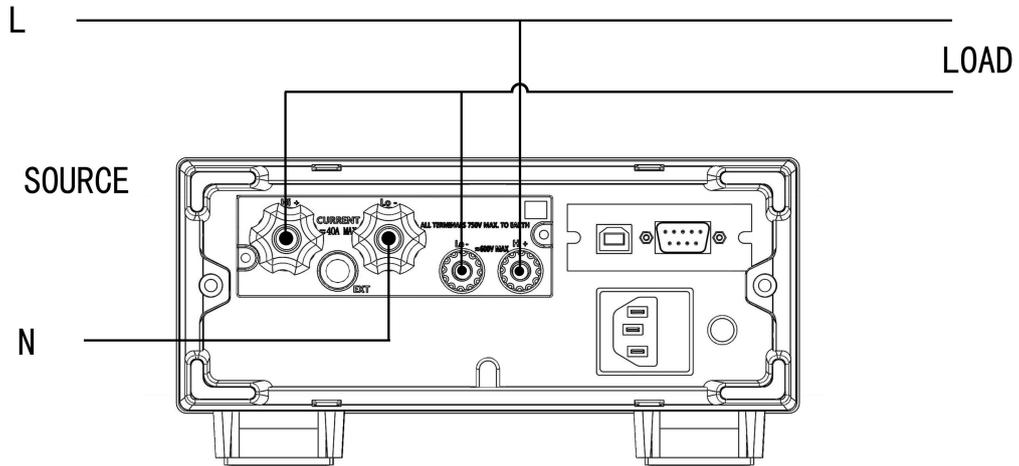
PM1000 系列高频功率测量仪

电能累计	0~999999 MWh /0~-99999 MWh	DC 0.5 Hz ≤ f < 45 Hz 45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz 66 Hz < f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10kHz 10 kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.1% +量程的 0.2%) ±(读数的 0.3% +量程的 0.2%) ±(读数的 0.1% +量程的 0.1%) ±(读数的 0.2% +量程的 0.2%) ±(读数的 0.1% +量程的 0.3%) ±[读数的 {0.067*(F-1)}%] ±(读数的 0.5% +量程的 0.5%) ±[读数的 {0.09*(F-10)}%]
安时累计	0~999999 MAh /0~-99999 MAh	DC 0.5 Hz ≤ f < 45 Hz 45 Hz ≤ f ≤ 66 Hz 66 Hz < f ≤ 1 kHz 1 kHz < f ≤ 10 kHz 10 kHz < f ≤ 100kHz	±(读数的 0.1% +量程的 0.2%) ±(读数的 0.1% +量程的 0.2%) ±(读数的 0.1% +程的 0.1%) ±(读数的 0.1% +量程的 0.2%) ±(读数的 (0.07*F)% +量程的 0.3%) ±(读数的 0.5% +量程的 0.5%) ± [读 数 的 {0.04*(F-10)}%]
电能计时	99999h		± 2 秒/小时
谐波	1~50 次	基波频率 10Hz~65Hz 65Hz~100Hz 100Hz~200Hz 200Hz~400Hz	最高分析次数 50 32 1 8

三、功能操作

3.1 接线

接线示意图如下：



3.2 设置测量模式

按测试界面的 **RMS** 键或面板左侧的 **F2** 键切换并选择相应的测量模式。



PM1000 系列电压提供四种测量模式，电流提供三种测量模式。

	电压	电流
RMS	√	√
V-MEAN (VOLTAGE MEAN)	√	×
AC	√	√
DC	√	√

如下图所示为 PM1000 系列的初始默认测试界面，可以通过布局功能切换选择显示在测试界面的功能参数。



按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到并点击 **布局** 按钮，跳转至布局设置界面，如下图所示



如上图所示，主参数模块为字母 A、B、C、D，副参数模块为数字 1-23，PM1000 系列所有测试参数均可任意选择切换。

点击需要切换功能的字母或数字弹出功能选择对话框，进行功能选择，如下图所示



点击 **→** 按钮进行翻页，选择并点击相应的功能显示后自动关闭对话框，或按最后一页的 **X** 按钮关闭对话框。然后按 **系统** 键返回上一级，或按 **测试** 键直接跳转测试界面。

3.3 谐波

按测试界面的 **谐波** 按钮或面板左侧的 **F2** 键跳转谐波测试界面。如下图所示

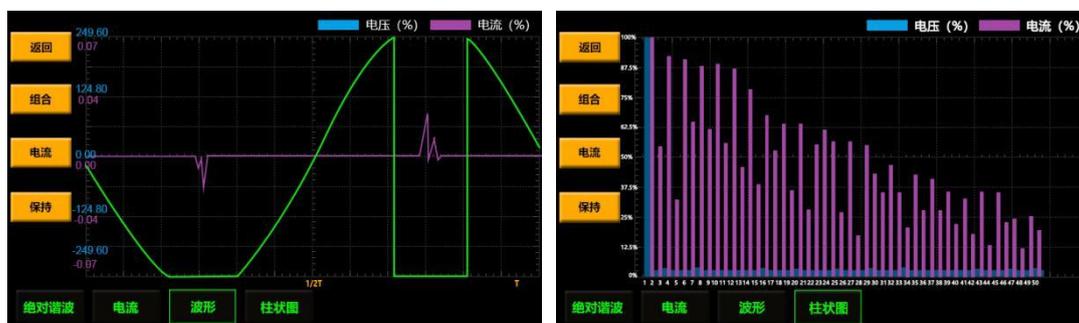


如上图所示为谐波测量的数据界面，可测谐波 1-50 次，按屏幕左侧的 **上一页**、**下一页** 切换分次谐波的参数显示界面。

按键说明

序号	按键名称	说明
1	绝对谐波 电流 波形 柱状图	用于切换谐波的绝对值与相对值
2	绝对谐波 电流 波形 柱状图	用于切换显示电流谐波和电压谐波
3	绝对谐波 电流 波形 波形 柱状图	谐波波形界面按钮
4	绝对谐波 电流 波形 柱状图 柱状图	谐波柱状图界面按钮

按 **波形** 键跳转谐波波形界面



PM1000 系列高频功率测量仪

如上图所示为谐波波形界面（上左）、谐波柱状图界面（上右），此为 PM1000 系列独特功能，可以将谐波数据通过曲线及柱状图形式直观的呈现，更加清晰的展现谐波数据在不同时刻下的变化。

序号	名称	说明
1		电压、电流的曲线/柱状图 同时组合呈现按钮
2		电压、电流的曲线/柱状图 切换呈现按钮
3		保持当前测试数据

谐波源

设置用于决定基波频率的 PLL (Phase Locked Loop; 频率同步) 源，基波频率是谐波测量的测量次数的基准。默认设置是电压。请确保指定信号的周期与谐波测量源波形的周期相同。选择失真或波动较小的输入信号作为 PLL 源可以使谐波测量更稳定。

提示

如果因信号波动或失真导致无法测量 PLL 源的基波频率，那么也无法得到正确的测量结果。建议将 PLL 源设为电压信号，它的失真比电流信号要小。

点击面板右侧的  键，再点击  键，找到谐波源选项，选择电压或电流。

谐波标准

总谐波计算根据国际电工委员会（IEC 标准）和加拿大标准协会（CSA 标准）的不同，相应设计两种计算方法（在参数设置页面可选），两种计算方法如下：

IEC 标准：计算 2 次到 50 次谐波成分有效值的均方根与基波（即一次谐波）的有效值的比值（%），计算公式如下：

$$THD = \sqrt{\frac{\sum_{k=2}^N (C_k)^2}{C_1}} \quad \dots \text{总谐波计算}$$

$$C_k \% = \frac{C_k}{C_1} \cdot 100\% \quad \dots \text{k次谐波百分比成分计算}$$

CSA 标准：计算 2 次到 50 次谐波成分有效值的均方根与 1 次到 50 次有效值的均方根的比值（%），计算公式如下：

$$THD = \frac{\sqrt{\sum_{k=2}^N (C_k)^2}}{\sqrt{\sum_{k=1}^N (C_k)^2}} \quad \dots \text{总谐波计算}$$

$$C_k \% = \frac{C_k}{C_1} \cdot 100\% \quad \dots \text{k次谐波百分比成分计算}$$

字符含义说明：

C_1 : U(电压)或 I(电流)的基波(即一次谐波)的有效值；

C_k : U(电压)或 I(电流)的 k 次谐波的有效值；

k : 谐波次数索引, 2~50

N : 最大谐波系数, 即 50。

$C_k\%$: 电压或电流 k 次谐波的百分比成分计算结果。

3.4 积分功能

按测试界面的电能量按键跳转积分功能界面如下图所示



积分功能分为两种，即功率积分和电流积分，积分模式分为自动积分和手动积分两种。

自动积分

在下图界面中分别设置：时、分、秒



分别设置后点击屏幕左侧的 **开始** 键，开始进行积分测量，累计到预设时间后会自动停止。

点击屏幕左侧的 **复位** 键，可清除积分测试数据。

点击屏幕左下角 **清除** 键可以清除所设置的时间。

手动积分

直接点击屏幕左侧的 **开始** 键，开始进行积分测量，当测试时间或者数据满足测试需求时，手动点击屏幕左侧的 **停止** 键，停止积分测试。

点击屏幕左侧的 **复位** 键，可清除积分测试数据。

还可通过快捷键方式进行积分功能的开始与控制，将积分功能显示调节到副参数显示模块，如下图显示（详细操作见布局操作部分）



然后直接通过仪器面板右侧的 **开始** **停止** **复位** 键来控制自动积分和手动积分的测试状态。

3.5 报警功能

通过报警功能，可以检测测量的电压、电流或功率等电参数数据是否在已设定的合格范围内。可以将报警显示在仪表面板，还可以通过声音提醒或继电器输出。

PM1000 系列可以对电压、电流和功率等电参数设置报警。每一个参数都有上下限范围。报警功能必须设置电参数相应的报警范围，即上下限，并打开报警总开关及需报警电参数对应的开关。

先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再点击 **翻页** 键，找到并打开报警总开关，如下图所示



然后再点击 **上下限** 键，跳转至上下限设置界面，设置需要报警的电参数上下限并打开开关。如下图所示



报警参数

报警功能发生时，需要一定的物理反应提醒工程师，比如 光闪烁、蜂鸣器、或者是继电器的输出。

PM1000 系列仪器提供以下的参数配合报警

- 报警延迟次数：报警的延滞次数，与数据更新间隔有关。
- 零点报警：测量零数据报警开关。
- 报警声音长度：声音的报警次数。

3.6 倍率

从外部 VT(电压互感器)1 或 CT(电流互感器)2 输入电压或电流信号时，可以设置它们各自的系数。

1. VT (voltage transformer)
2. CT (current transformer)

VT 比、CT 比

设置电压倍率、电流倍率，可以换算成变压、变流前电压或电流的数值数据或波形显示数据。

功率系数

通过设置功率系数(F)，可以显示乘以系数后的有功功率、视在功率和无功功率的测量值。

测量功能	比例前的数据	比例后的结果	
电压 U	U2 (VT 的二次输出)	$U2 \times V$	V: VT 比
电流 I	I2 (CT 的二次输出)	$I2 \times C$	C: CT 比
有功功率 P	P2	$P2 \times V \times C \times F$	F: 功率系数
视在功率 S	S2	$S2 \times V \times C \times F$	
无功功率 Q	Q2	$Q2 \times V \times C \times F$	
电压的最大值/最小值 Upk	Upk2 (VT 的二次输出)	$Upk2 \times V$	
电流的最大值/最小值 Ipk	Ipk2 (CT 的二次输出)	$Ipk2 \times C$	

点击面板右侧的设置 **设置** 键，找到倍率的开关并打开，设置所需要的电压倍率、电流倍率、功率倍率，如下图所示



3.7 最大值保持功能

可以保持 U、I、P、S、Q、U+pk、U-pk、I+pk、I-pk、P+pk 和 P-pk 的最大值。最大值保持功能打开时，最大值被保持。

点击面板右侧的设置 **最大保持** 键，切换此功能的开或关，开关状态显示在测试界面的上方状态栏，如下图所示



3.8 峰值因数

峰值因数是波形峰值和有效值的比值。

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

PM1000 系列的波峰系数表示可以输入测量量程的多少倍峰值，可以选择 3 或 6。默认设置是 3。先点击面板右侧的设置 **设置** 键，找到波峰系数选择并设置需要的波峰系数，设置好的波峰系数测试界面的状态栏上有相应的指示，如下图所示



提示

在固定量程下设置峰值因数时，电压量程和电流量程会设成它们的最大量程。

为满足 IEC62018 等要求的峰值因数大于等于 5 的测量条件，请将峰值因数设为 6。电压量程、电流量程、有效输入量程以及测量精度由峰值因数的值决定。

3.9 滤波功能

线路滤波器

线路滤波器只能在测量回路里使用，可以去除输入信号的噪声成分。截止频率是 500Hz。默认设置是关闭。

仪表具有 500Hz 的线路滤波器。可以用来降低变频器波形、失真波形等的噪声，获得稳定的测量结果。

频率滤波器

频率滤波器只能在频率测量回路里使用。截止频率是 500Hz。因为 PM1000 系列基于输入信号同步进行，务必正确测量输入信号的频率。默认设置是关闭。即使启用频率滤波器，电压和电流的测量值也会包含谐波成分。

提示

从开始积分到停止/重置积分的这段时间内不能启用或禁用输入滤波器。

先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再点击 **翻页** 键，可找到并控制线路滤波、频率滤波开关。如下图所示为滤波功能设置位置



3.10 运算功能

PM1000 系列共有 3 种运算功能：峰值因数、四则运算、平均功率。默认设置是电压峰值因数功能（UCF），且所设置的运算类型都会在测试界面上方状态栏显示，运算结果可利用布局功能设置显示在主参数模块或副参数模块的数学运算框内，如下图所示

PM1000 系列高频功率测量仪



峰值因数 (UCF、ICF)

PM1000 系列采用峰值除以有效值的方式求取电压或电流的峰值因数。

峰值因数的公式和显示内容

- UCF: 显示(电压峰值)/(电压有效值)的计算结果。
- ICF: 显示(电流峰值)/(电流有效值)的计算结果。

先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再点击 **翻页** 键，找到并打开数学运算如下图所示，可选择 UCF、ICF



提示

- 当有效值跌至 0.5% 或以下 (峰值因数 6 时, 1%) 时, 峰值因数会显示错误 (“Error”)。
- 即使测量模式选择 VOLTAGE MEAN 或 DC, 也可以计算峰值因数。

四则运算

可以执行 6 种不同的运算 ($A + B$ 、 $A - B$ 、 $A * B$ 、 A / B 、 A / B^2 、 A^2 / B)。

显示 A 和显示 B 的值用于运算, 运算结果显示在主参数模块或副参数模块的数学运算框内 0。

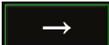
先点击面板右侧的设置 **设置** 键, 再点击 **翻页** 键, 找到并打开数学运算如下图所示, 可选择六种运算方式, 如下图所示

PM1000 系列高频功率测量仪



数学运算 A、数学运算 B 可分别进行选择设置，选项如下图所示



按  按钮进行翻页，选择并点击相应的功能显示后自动关闭对话框，

或按最后一页的  按钮关闭对话框。然后按  键返回上一级，或按

 键直接跳转测试界面。

提示

- 显示符号的含义如下。
- 当显示 A 显示的功能是积分经过时间 (TIME)，计算结果将显示 (-----)，没有数据。
- 除法时，如果显示 B 功能的值小于等于额定值的 0.0001%，运算值显示错误 (“Error”)。

积分时的平均有功功率 (P_AVG)

计算积分时间内的平均有功功率。PM1000 系列采用瓦时 (积分功率) 除以积分时间的方式计算平均有功功率。

PM1000 系列高频功率测量仪



3.11 分辨率设置

可以通过设置选择高、低分辨率来调整测试界面电参数显示的位数。

先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再找到分辨率选项，选择并设置所需要的分辨率，如下图所示



3.12 平均功能

只在常规测量的测量功能，谐波测量没有此功能。

可以对数值数据进行指数平均或移动平均。针对因电源或负载变动较大、或者因输入信号频率较低所导致的数值显示不稳定、读取困难的情况，平均功能十分有效。

分为指数平均或线性平均两种类型可选，先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再找到平均算法选项，选择并设置所需要的平均类型，如下图所示



电压、电流、功率等基本参数可以直接平均。其他使用这些功能计算的功能也会受平均影响。用 Urms、Irms、P、S 和 Q 的平均值计算 λ 、 Φ ，设好平均系数后(衰减常数或平均个数)，选择是否设置平均。默认设置是关闭。先点击面板右侧的设置 **设置** 键，再找到平均开关选项，选择打开或关闭，如下图所示



平均开关是否打开，测试界面的状态栏上有相应的指示。如下图所示



平均算法

可以使用指数 (EP) 或移动 (Lin) 平均。默认设置是 Lin。

指数平均 (EP)

用指定的衰减常数，根据以下公式对数值数据进行指数平均。

$$D_n = D_{n-1} + \frac{(M_n - D_{n-1})}{K}$$

D_n : 经过第 n 次指数平均后显示的数值 (第 1 次显示的数值 $D_1=M_1$)

D_{n-1} : 经过第 $n - 1$ 次指数平均后显示的数值

M_n : 第 n 次的数值数据

K : 衰减常数

线性平均 (Lin)

根据以下公式，用指定的平均个数计算移动平均值。

$$D_n = \frac{M_{n-(m-1)} + \cdots + M_{n-2} + M_{n-1} + M_n}{m}$$

D_n : 从第 $n - (m - 1)$ 次到第 n 次的 m 个数值数据线性平均后显示的数值

$M_{n-(m-1)}$: 第 $n - (m - 1)$ 次的数值数据

M_{n-2} : 第 $n - 2$ 次的数值数据

M_{n-1} : 第 $n - 1$ 次的数值数据

M_n : 第 n 次的数值数据

m : 平均个数

求平均次数 (衰减常数或平均个数)

可以选择衰减常数 (指数平均) 或平均个数 (线性平均) 为 8、16。默认设置均

为 8。先点击面板右侧的设置  键，再找到平均次数选项，选择设置所需的平均次数，如下图所示



3.13 通讯设置

通信协议

PM1000 系列提供两种通讯协议即 CUSTOM 和 MODBUS。按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，通讯协议选项，选择设置需要的通讯协议，如下图所示



波特率

使用串口通信时可选择八种波特率：9600、19200、38400、57600 和 115200。

按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到波特率选项，选择设置需要的波特率，如下图所示



通信方式

PM1000 系列共有三种通讯方式：

1. RS-232/RS485
2. USB
3. LAN（以太网通讯非标配）

按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到通信方式选项，选择设置需要的通讯方式，如下图所示



通信地址

仪器通信地址(默认 1)，该方式允许 PC 能够与多个仪表(不多于 255)进行分时通信。串口地址的只能设置 1~255。按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到通信地址选项，选择设置需要的通信地址，如下图所示



3.14 存储功能

PM1000 系列独有存储功能，可将仪器测试的数据存储在仪器自身的内存中，并通过 U 盘导出存储的数据，可在 PC 端读取查看，导出的格式为 .csv 格式，可以通过导出的数据表制作曲线、柱状图等。

按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到存储间隔选项，设置需要的存储间隔



按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到存储开关选项，选择设置储存开关



储存开关开启后仪器开始储存数据，储存状态会在系统界面的上方显示，如下图所示



按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到存储模式选项，设置需要的存储模式，储存模式共分为两种：存满停止和存满覆盖

存满停止：开启存储后直到存满仪器自身内存后停止

存满覆盖：存满仪器自身内存后持续覆盖之前储存数据并储存新数据



当测试完成需要导出数据时，先在前面板的 USB 接口接入 U 盘，然后按面板右侧的 **系统** 键，跳转至系统设置界面，找到数据操作选项，进入并选择导出，导出完成后可选择重置清除历史数据。如下图所示



四、使用注意事项及故障排除方法

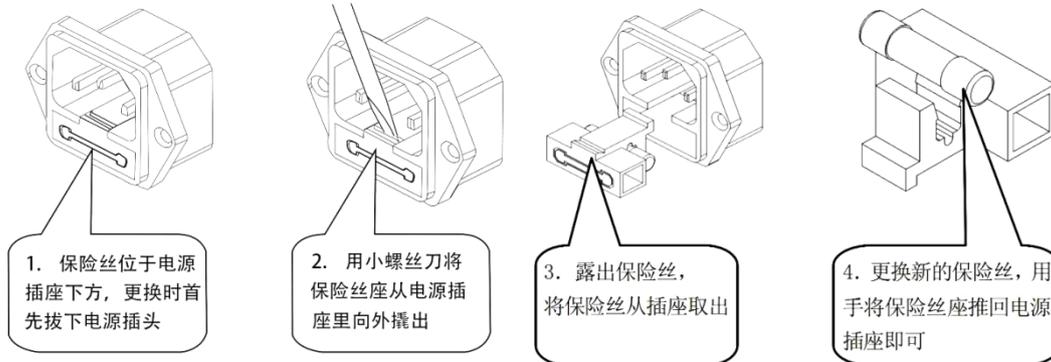
4.1 仪器使用注意事项

1. 建议正常测量前保持仪器通电工作 30 分钟。
2. 仪器应在推荐的工作条件下使用。
3. 不能超过仪器所标示的测量范围使用。
4. 在负载端接线时应关掉负载的供电电源与仪器的电源。

4.2 仪器的故障及排除方法

1. 仪器开机无显示：请检查仪器电源是否接通，电源电压是否工作正常，保险丝是否熔断。
2. 仪器测量无数值显示：请检查测量接线是否正常。
3. 功率因数出现负值显示：请检查接线端子是否正常。

4.3 保险丝的更换方法



注：若仪器出现其它故障，请送回当地代理销售商或本公司处理，以免造成更大的损失。

东莞纳普电子科技有限公司

地址：广东省东莞市松山湖中小科技企业创业园 13 栋 3 楼

电话:0769-22891717

传真:0769-22890081

技术支持：13809627776

邮编:523808

网址:www.napui.com

E-mail:pm@napui.com