

**危险和警告**

本设备只能由专业人士进行安装。对于不遵守本手册的说明引起的故障，厂家将不承担任何责任。

**触电、燃烧和爆炸的危险**

- 设备只能由取得资格的工作人员才能进行安装维护。
- 对设备进行任何的操作前，应隔离电压输入和电源的供应，并且短路所有电流传感器的二次绕组。
- 操作前或使用检测设备确认电压已切断。
- 在设备通电前应将所有的机械部件和盖子等恢复原位。
- 设备在使用中应提供正确的额定电压。

**不注意这些防范措施可能会引起严重的伤害。**

**一、概述**

**1.1 功能介绍**

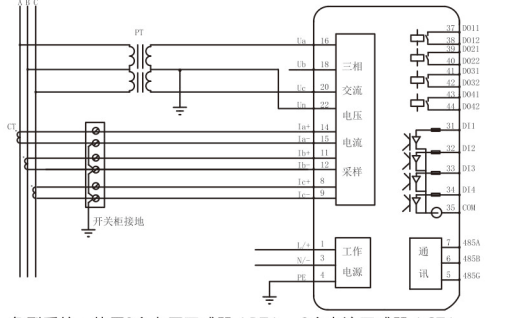
XPE-600电能质量分析仪采用先进的微处理器和数字信号处理技术设计而成。集合全面的三相电量测量、显示、能量累计、电力品质分析、故障报警、开关量输入、继电器输出与网络通讯于一体。抗干扰能力强，在电磁干扰较为严重的场合仍然能稳定地工作。

**1.2 应用场合**

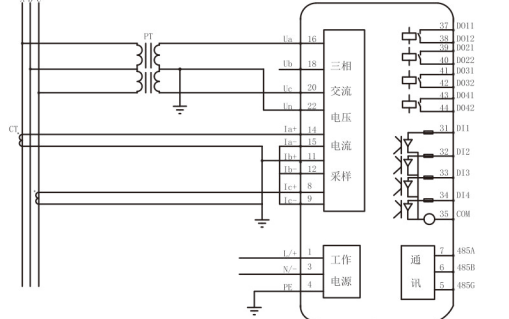
- 测量、监控配电系统中的电能参数
- 成本中心分析需要的能耗数据采集
- 限值监控报警（如过电压，电能消耗）
- 电能质量分析
- 绿色建筑或DCS系统的数据测量

**1.3 功能特点**

- 测量三相相/线电压、三相电流、正/负序电压、正/负序电流、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能、功率因数、频率等三十余种基本电量
- 测量显示平均功率因数，准确掌握月无功用量情况
- 0.5S级的双向四象限电量统计及复费率统计功能
- 需量统计功能，并记录最大值
- 工作时间、负载时间统计功能
- 可记录电压骤升、骤降、中断事件各50个
- 支持高达63次谐波计算、总谐波畸变率计算、不平衡率、电流K系数
- 计算电压的短时闪变值和长时闪变值以及波动极值
- 标配1路RS485通讯接口，Modbus协议，可扩展Profibus-DP通讯模块
- 扩展4路无源开关量输入
- 扩展4路继电器输出
- 可扩展1路4~20mA模拟量输出
- 1路无源光耦集电极有功脉冲输出
- 可扩展1路PT100温度输入
- 256点/周波的电压、电流采样，测量精度高
- 160\*160点阵液晶，微背光显示，在强光和大视角环境下获得良好的视觉效果



角型系统：使用2个电压互感器（PT）、3个电流互感器（CT）（装置设置为2LL3Ct）

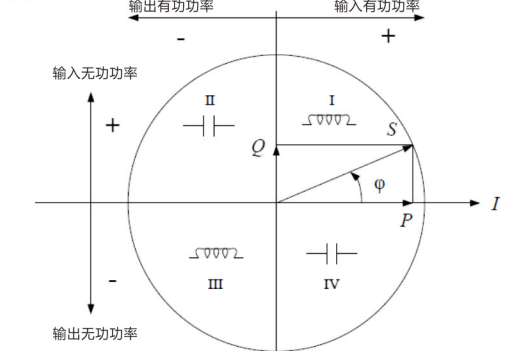


角型系统：使用2个电压互感器（PT）、2个电流互感器（CT）（装置设置为2LL2Ct）

**四、功能说明**

**4.1 功率符号**

XPE-600提供双向的功率计算，功率及功率因数极性表示如图所示



**4.2 电能测量**

XPE-600记录正反双向有功、无功电能，记录正反双向电能之和，记录正负电能净值，可以记录本月、上月、上上月的有功无功电能和值。XPE-600还提供复费率电能，波峰平谷四种费率，每天24小时最多可以设置8个时段，时间设置步长为半个小时，可以记录波峰平谷四种费率总有功/无功电能，记录四种费率本月、上月、上上月有功/无功电能。

**二、技术参数**

**2.1 环境条件**

工作温度：-25℃~+70℃  
储存温度：-30℃~+75℃  
相对湿度：5%~95%无凝露  
海拔高度：3000米以下

**2.2 额定参数**

装置工作电源：交流85~265VAC，直流100~310VDC  
额定交流数据：相电压 57.7V/220V/400V  
交流电流 5A或1A(订货注明)  
频率 50Hz

开关量输入：内部提供24VDC直流电源  
去抖时间40ms

继电器输出：小型大功率继电器  
触点容量250VAC/5A,30VDC/5A

功率消耗：交流电压回路：小于0.5VA/相（额定值）  
交流电流回路：小于0.75VA/相（5A时）  
小于0.25VA/相（1A时）

装置电源回路：小于3VA

过载能力：交流电压回路：1.2倍额定电压，连续工作  
2倍额定电压，允许10S  
交流电流回路：1.2倍额定电流，连续工作  
20倍额定电流，允许1S

**精度指标**

参数	精度	分辨率	参数	精度	分辨率
电压	0.2%	0.01V	有功电能	0.2S	0.01KWh
电流	0.2%	0.01A	无功电能	2%	0.1Kvarh
有功功率	0.5%	0.1KW	频率	0.02	0.01HZ
无功功率	2.0%	0.1Kvar	温度	1℃	1℃
功率因数	1.0%	0.001			

**2.3 电气绝缘性能**

工频耐压：符合GB/T13729-2002规定，工频电压2KV，时间1分钟

绝缘电阻：符合GB/T13729-2002规定，绝缘电阻不小于50MΩ

冲击电压：符合GB/T13729-2002规定，承受1.2/50US峰值为5KV标准雷电波的冲击

**2.4 机械性能**

振动响应：符合GB/T11287-2000规定，严酷等级为一级

振动耐久性：符合GB/T11287-2000规定，严酷等级为一级

冲击响应：符合GB/T14537-1993规定，严酷等级为一级

冲击耐久性：符合GB/T14537-1993规定，严酷等级为一级

碰撞：符合GB/T14537-1993规定，严酷等级为一级

**2.5 电磁兼容性能**

静电放电抗扰度：符合GB/T17626.2-2006静电放电抗扰度规定  
严酷等级为4级

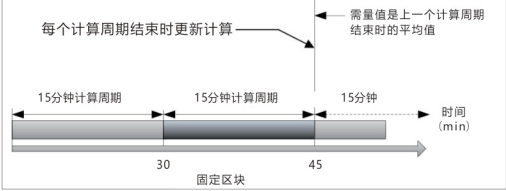
快速脉冲群抗扰度：符合GB/T17626.4-2008快速脉冲群抗扰度规定  
严酷等级为4级

浪涌抗扰度：符合GB/T17626.5-2008浪涌抗扰度规定  
严酷等级为4级

工频磁场抗扰度：符合GB/T17626.8-2008工频磁场抗扰度规定  
严酷等级为4级

**4.3 需量**

电力系统常根据用户的电能消耗（以有功电能形式）和峰值用电水平（以有功功率形式）来收取费用。需量就是一定时间间隔内的平均功率。XPE-600采用国内常用的滑差需量算法计算需量。



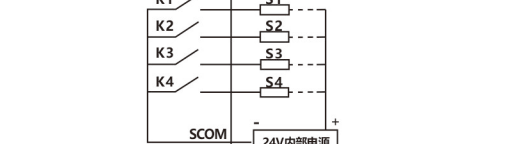
滑差时间：依次递推来测量最大需量的时间间隔，可在1.2.3.5.10.15.30min中选择

需量周期：设置范围1~15个滑差时间。

最大需量：上电运行以来的最大需量

**4.4 开关量输入**

XPE-600提供4路开关量输入通道，用于检测断路器位置信号、刀闸位置信号等状态信息。设备内部提供DC24V电源，现场需要开关量输入功能时，外部接入无源接点信号，当外部接点闭合时，对应的开关量输入状态也导通。



**4.5 继电器输出**

XPE-600提供两种继电器动作方式，用户要识别继电器是处于遥控控制还是超限报警控制。不同的控制模式下，继电器动作方式有所差异。

**遥控控制：**继电器由PC或者PLC通过通讯的方式用命令进行控制。

**超限报警控制：**继电器是由仪表内部某个电参量控制，作为一个对设定点控制报警条件的响应。

两种继电器动作方式如下：

**遥控控制：**通过接受PC或者PLC的命令，继电器闭合。继电器状态将一直保持到PC或者PLC发出释放命令，或者仪表失电

**超限报警控制：**当触发继电器的报警信号产生时，继电器动作。直到所有触发继电器的报警条件消失或者仪表失电，继电器才释放。如果仪表恢复电源且报警条件依然存在，继电器将再次动作。

**4.6 脉冲**

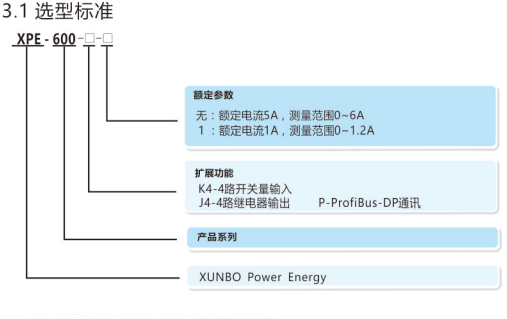
XPE-600提供有功/无功电能计量，1路有功电能脉冲输出功能，采用光耦集电极开路方式输出，电能精度检验的方式参考国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法。

电气特性：集电极开路电压VCC≤48V、电流Iz≤50mA；

脉冲常数：3200imp/kWh。其意义为：当仪表累积1kWh时脉冲输出个数为3200个，需要强调的是1kWh为电能的二次侧电能数据在有PT、CT的情况下，相对的N个脉冲数据对应1次侧电能为

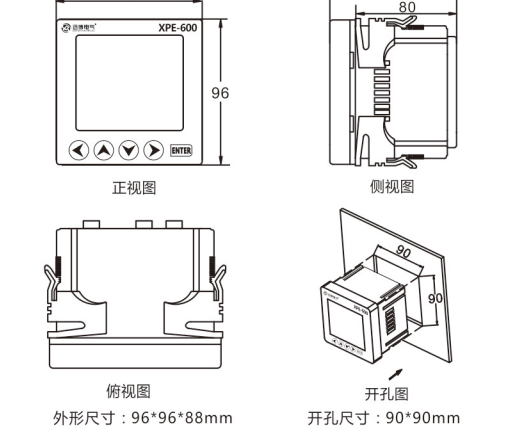
$$N \approx 3200 \times \text{电压变比} \times \text{电流变比} \quad (\text{kWh})$$

**三、选型安装**

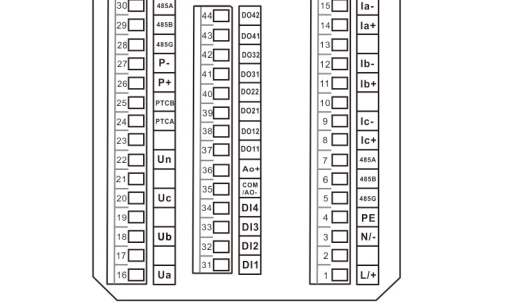


示例：XPE-600-V3：额定380V/5A，电能质量分析仪表。

**3.2 外形及开孔尺寸**



**3.3 端子接线**



编号	标识	定义	编号	标识	定义	编号	标识	定义
1	L/+	电源正	16	Ua	A相电压	31	D11	开关量输入1
2	N/-	电源负	17			32	D12	开关量输入2
3	N/-	电源负	18	Ub	B相电压	33	D13	开关量输入3
4	PE	电源地	19			34	D14	开关量输入4
5	485G	通讯屏蔽地	20	Uc	C相电压	35	COM	开关量公共端
6	485B	RS485负	21			AO+		模拟量输出正
7	485A	RS485正	22	Un	电压中性线	36	AO-	模拟量输出负
8	Ic+	C相电流进线	23			37	DO1	继电器输出1正
9	Ic-	C相电流出线	24	PTCA	温度输入正	38	DO2	继电器输出1负

应用举例：  
外部的脉冲计数装置，假定在长度T的一段时间内采集脉冲个数N个，仪表输入为：10kV/100V、400A/5A，则该时间段内仪表电能累积为：N ÷ 3200 × 100 × 80 kWh电能。

**4.7 模拟量输出**

模拟量变送输出4mA对应量程下限，20mA对应量程上限，当超过量程时，变送电流线性增加，最大有效输出为量程的120%，最大输出电流24mA，最大的负载电阻400欧姆。



说明：P=(Px-12)×Pe×CT×PT/8，Px为模拟量的实测值，单位是mA；Pe为对应额定功率值，单位W，不同电压等级下Pe值不同，如下：

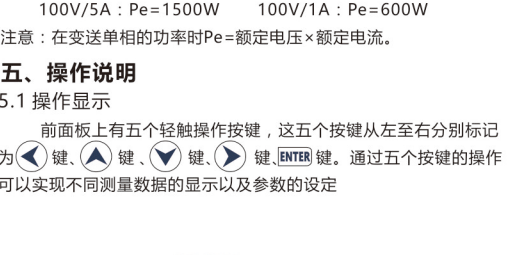
220V/5A：Pe=3300W      220V/1A：Pe=660W  
100V/5A：Pe=1500W      100V/1A：Pe=600W

注意：在变送单相的功率时Pe=额定电压×额定电流。

**五、操作说明**

**5.1 操作显示**

前面板上有五个轻触操作按键，这五个按键从左至右分别标记为左键、上键、下键、右键、ENTER键。通过五个按键的操作可以实现不同测量数据的显示以及参数的设定



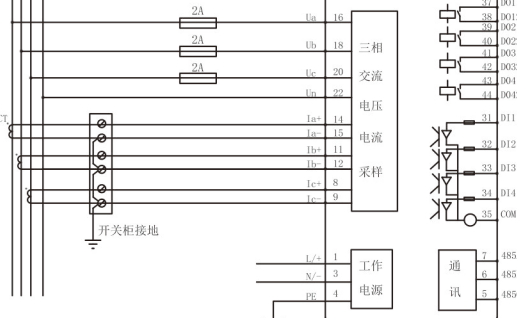
10		25	PTCB	温度输入负	39	DO21	继电器输出2正
11	Ib+	26	P+	脉冲输出正	40	DO22	继电器输出2负
12	Ib-	27	P-	脉冲输出负	41	DO31	继电器输出3正
13		28	485G	通讯屏蔽地	42	DO32	继电器输出3负
14	Ia+	29	485B	RS485负	43	DO41	继电器输出4正
15	Ia-	30	485A	RS485正	44	DO42	继电器输出4负

注：端子5、6、7为标配RS485，端子28、29、30为备用RS485。

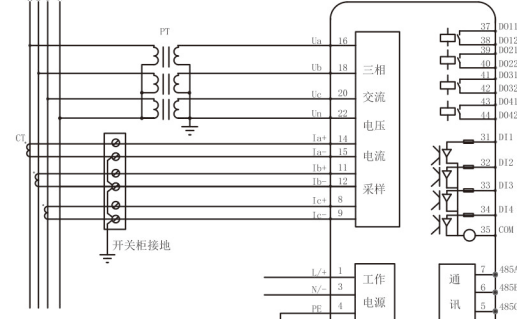
**3.4 典型接线**

XPE-600提供星型系统和角型系统两种接线模式，常见的接线模式如下

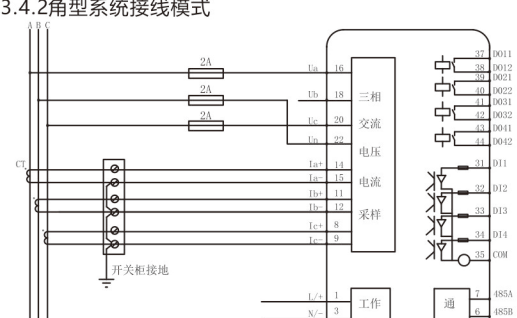
**3.4.1 星型系统接线模式(适用于400V/690V及以上系统)**



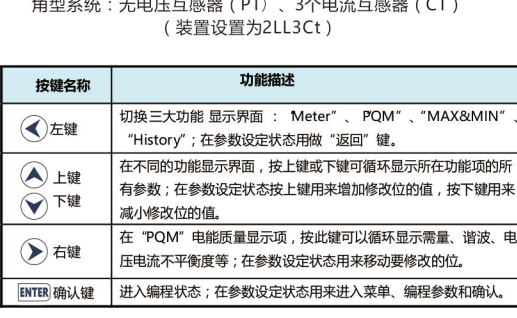
**3.4.2 四线星型系统：无电压互感器（PT）的直接接线（装置设置为3Ln3Ct）**



**3.4.2 四线星型系统：使用3个电压互感器（PT）（装置设置为3Ln3Ct）**



**3.4.2 角型系统接线模式**



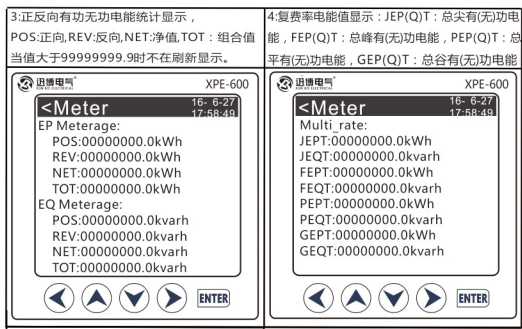
**测量显示结构菜单如下**

按左键，则按如下循环显示，如图所示

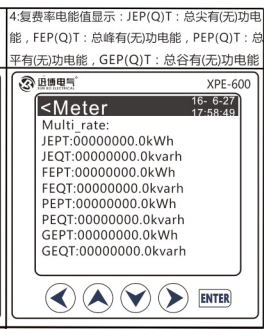
按键名称	功能描述
左键	切换三大功能显示界面：“Meter”、“PQM”、“MAX&MIN”、“History”；在参数设定状态用做“返回”键。
上键	在不同的功能显示界面，按上键或下键可循环显示所在功能项的所有参数；在参数设定状态按下键用来增加修改位的值，按下键用来减小修改位的值。
右键	在“PQM”电能质量显示项，按此键可以循环显示需量、谐波、电压电流不平衡度等；在参数设定状态用来移动到要修改的位。
ENTER确认键	进入编程状态；在参数设定状态用来进入菜单、编程参数和确认。

<p><b>1: Meter 测量界面</b></p>	<p><b>2: PQM 电能质量界面</b></p>
<p><b>3: MAX&amp;MIN 最大值显示界面</b></p>	<p><b>4: History 历史数据显示界面</b></p>
<p><b>1: 显示三相相电压、电流、线电压以及频率</b></p>	<p><b>2: 显示三相及总有功功率、无功功率、视在功率及功率因数</b></p>



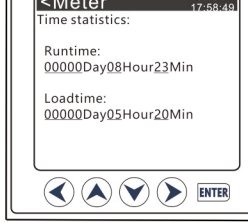


3:正反向有功无功电能统计显示, POS:正向,REV:反向,NET:净值,TOT:组合值,当值大于9999999.99时不在刷新显示。



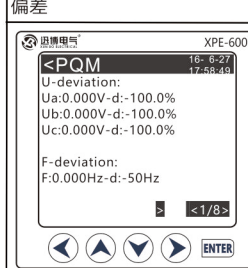
4:复费率电能值显示: JEP(Q)T: 总尖有(无功)电能, FEP(Q)T: 总峰有(无功)电能, PEP(Q)T: 总平有(无功)电能, GEP(Q)T: 总谷有(无功)电能

5:仪表运行时间和负载时间统计

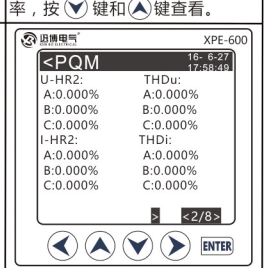


5.3在“PQM”界面按<右>键,可循环显示不同的电能质量,如下图所示

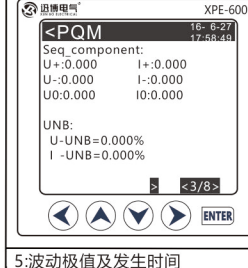
1:显示三相电压偏差以及频率偏差



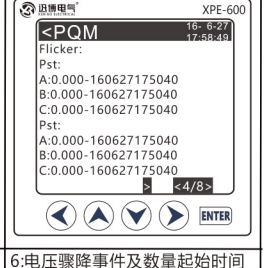
2:显示电压、电流63次谐波及畸变率,按<左>键和<上>键查看。



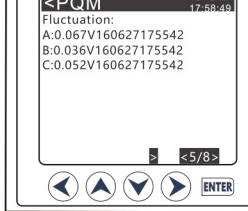
3:显示序分量和电压电流不平衡度



4:短时闪变Pst和长时闪变PIt



5:波动极值及发生时间



6:电压骤降事件及数量起始时间



## 六、通讯

XPE-600多功能仪表提供MODBUS-RTU通讯协议,一个起始、8位数据位、1/0奇偶校验位、1/2个停止位,每个字节长度为11位。支持的波特率:1200、2400、4800、9600、19200、38400。出厂默认通讯参数:9600、无校验、1个停止位。RTU模式中每个字节的格式:1个起始位+ 8个数据位+ 1个奇偶校验位+ 1个停止位。数据帧的格式如下:地址域+ 命令域+ 数据域+ CRC校验域

DEC	HEX	定义	操作描述
01	0x01	读继电器输出	读取一路或多路继电器输出状态
02	0x02	读开量输入	读取一路或多路开量输入
03	0x03	读寄存器数据	读一个或多个寄存器的值
05	0x05	写单路继电器输出	控制一路继电器闭合或断开
16	0x10	写多个寄存器	一次写入多个寄存器数据

### 6.1 继电器输出控制和状态读取

本区域存储继电器状态,用户可使用Modbus协议01H号功能码读取当前状态,使用05H号功能码控制输出。

地址	参数	数值范围	数据类型	读写属性
0000H	Relay1 (DO1)	1=ON, 0=OFF	Bit	R/W
0001H	Relay2 (DO2)	1=ON, 0=OFF	Bit	R/W
0002H	Relay3 (DO3)	1=ON, 0=OFF	Bit	R/W
0003H	Relay4 (DO4)	1=ON, 0=OFF	Bit	R/W

#### 6.1.1 读继电器输出状态 (功能码01H)

请求数据帧: 读取Relay1和Relay2的状态。

Addr	Fun	Start Reg hi	Start Reg lo	Reg Num hi	Reg Num lo	CRC16 hi	CRC16 lo
01H	01H	00H	00H	00H	02H	xxH	xxH

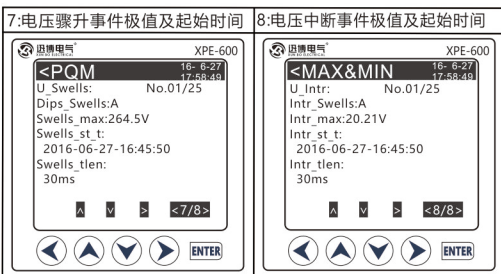
响应数据帧: 从机回主机的数据帧,包含从机地址、功能码、数据字节数、继电器状态数据和CRC校验,数据帧中每个继电器状态占用一位(1=ON, 0=OFF),第一个字节的最低位为寻址到的继电器状态值,其余的依次向高位排列,无位位填为0。

读继电器输出状态响应的实例。

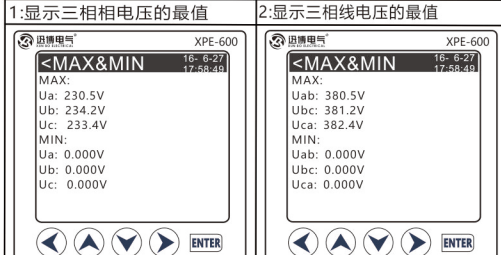
Addr	Fun	Byte count	Data	CRC16 hi	CRC16 lo
01H	01H	01H	03H	11H	89H

Data字节内容 (Relay1、Relay2 都闭合)

Bit7	Bit6	Bit5	Bit4	Bit3	Bit2	Bit1	Bit0
0	0	0	0	0	0	1	1



5.4在“MAX&MIN”最大值查询显示界面,连续按<左>键下翻或用<上>键上翻轮流显示如下图所示的界面。每页同时显示所测量数据的最大值和最小值。如下图:



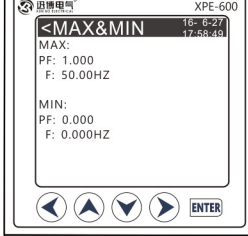
3:显示三相电流的最大值



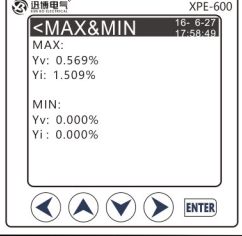
4:显示三相总功率的最大值



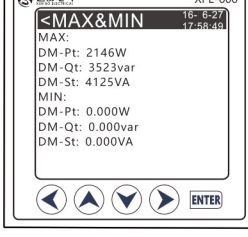
5:显示功率因数和频率的最大值



6:显示电压电流不平衡度的最大值



7:显示功率需量的最大值



5.5在“History”历史数据显示界面,按<左>键下翻或用<上>键上翻轮流显示如下图所示的界面。其中EPT-总有功电能, EQT-总无功电能, JEP-尖有功电能, JEQ-尖无功电能, FEP-峰有功电能, FEQ-峰无功电能, PEP-平有功电能, PEQ-平无功电能, GEP-谷有功电能, GEQ-谷无功电能。

1:本月复费率电能统计



2:上月复费率电能统计



3:上上月复费率电能统计



4:月平均功率因数



## 5.6 参数设置

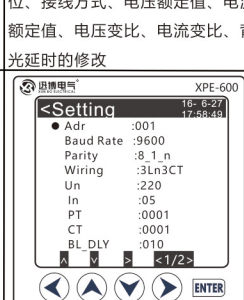
在测量界面按<ENTER>键进入密码输入界面,默认密码6666,密码输入完毕后按<ENTER>键确认,如果输入正确进入参数设置界面,如果输入错误则继续显示密码输入界面,按<左>键退出编程界面。

在参数设置界面按<左>键下翻或用<上>键上翻可以切换要修改的参数项,按<ENTER>键可以进入参数大小的修改状态,并伴有修改字符的闪烁,修改完毕后按<ENTER>键确认,可以再修改下一个参数,也可以同时<左>键退出参数的修改状态,返回到测量界面。设置页面共有两个页面,可以按<右>键切换。当用户在参数的修改状态下30秒内没有按键操作会自动返回到电参量的测量显示界面。

1:密码输入界面



2:依次是地址、波特率、奇偶校验位、接线方式、电压额定值、电流额定值、电压变比、电流变比、背光延时的修改

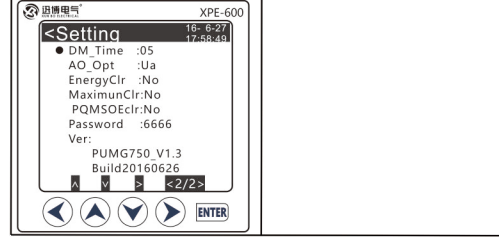


## 6.4 基本测量参数区

基本测量区域,主要测量基本电压、电流、功率、功率因数等;序量及不平衡分析,电网中电压和电流不平衡是衡量电能质量的一个重要参数。需量的计算是采用滑差算法计算,就是设定一个窗口时间,即需量的计算周期,窗口每1分钟滑动一次,需量值更新一次。本区域的各参数均为实时测量参数,采用Modbus协议03H号功能码读取,为只读数据。数据格式是浮点数据,本区域数据已经乘以变比,为一次测的实时数据。

地址	参数	数据类型	单位
0030H	相电压Ua	浮点数	V
0032H	相电压Ub	浮点数	V
0034H	相电压Uc	浮点数	V
0036H	线电压Uab	浮点数	V
0038H	线电压Ubc	浮点数	V
003AH	线电压Uca	浮点数	V
003CH	相电流Ia	浮点数	A
003EH	相电流Ib	浮点数	A
0040H	相电流Ic	浮点数	A
0042H	分相有功功率Pa	浮点数	W
0044H	分相有功功率Pb	浮点数	W
0046H	分相有功功率Pc	浮点数	W
0048H	系统有功功率Psum	浮点数	W
004AH	分相无功功率Qa	浮点数	var
004CH	分相无功功率Qb	浮点数	var
004EH	分相无功功率Qc	浮点数	var
0050H	系统无功功率Qsum	浮点数	var
0052H	分相视在功率Sa	浮点数	VA
0054H	分相视在功率Sb	浮点数	VA
0056H	分相视在功率Sc	浮点数	VA
0058H	系统视在功率Ssum	浮点数	VA
005AH	分相功率因数PF1	浮点数	
005CH	分相功率因数PF2	浮点数	
005EH	分相功率因数PF3	浮点数	
0060H	系统功率因数PF	浮点数	
0062H	系统频率F	浮点数	HZ
0064H	正序电压值U1	浮点数	V
0066H	负序电压值U2	浮点数	V
0068H	正序电流值I1	浮点数	A
006AH	负序电流值I2	浮点数	A
006CH	电压不平衡度Yv	浮点数	%
006EH	电流不平衡度Yi	浮点数	%
0070H	有功需量	浮点数	W
0072H	无功需量	浮点数	var
0074H	视在需量	浮点数	VA
0076H	温度	浮点数	°C
0078H	三相平均相电压	浮点数	V
007AH	三相平均线电压	浮点数	V
007EH	零序电压值U0	浮点数	V
0080H	零序电流值I0	浮点数	A

3:依次是修改需量滑差时间、模拟量对象、最大值、电能清零以及密码修改。最后是程序版本。



5.7出厂参数默认值:

参数	显示字符	默认值	含义
保护密码	Password	6666	用来保护非工作人员来修改仪表参数
接线方式	Wiring	3Ln3CT	三相四线制,2LL2CT和2LL3CT为三相三线制
额定电压	Un	220	可设为100、220、400
额定电流	In	5	可设为1、5、10
电压变比	PT	1	电压互感器变比(1~9999)
电流变比	CT	1	电流互感器变比(1~9999)
通讯地址	Adr	1	网络通讯时的仪表地址(1~247)
波特率	Baud_Rate	9600	通讯波特率1200~38400bps
数据格式	Parity	8_1_n	数据帧格式:8个数据位,1个校验位,1个停止位
背光点亮时间	BL_DLY	001	单位:分钟;如果设为0,背光永不熄灭;设置其他值时,在没有按键情况下持续点亮时间
需量滑差时间	DM_Time	05	1~99,单位:分钟
变送项目	AO_Opt	Ua	三相四线制可变送项目: Ua,Ub,Uc,Ia,Ib,Ic,Uab,Ubc,Uca,Pa,Pb,Pc,Pt,Qa,Qb,Qc,Qt,Pa,Sb,Sc,St,Pfa,PFb,PFc,PFf,三相三线制可变送项目: Ia,Ib,Ic,Uab,Ubc,Uca,P,Q,S,PF,F
电能清零	EnergyClr	No	用于清除电能数值
最大值清零	MaximumClr	No	用于清除当前最大值和最小值
电能质量事件清零	PQMSOEClr	No	用于清除电压骤升、骤降、中断等事件

## 6.5 其他参数

其他参数的读取请参照《XPE-600电能质量分析仪表MODBUS-RTU通讯协议\_V1.0》

## 七、常见故障分析

- 装置上电后无显示
  - 检查电源电压和其他接线是否正确,电源电压应在工作范围以内
  - 关闭装置和上位机,再重新开机
- 装置上电后工作不正常
  - 关闭装置和上位机,再重新开机
- 电压或电流读数不正确
  - 检查接线模式设置是否与实际接线方式相符
  - 检查电压互感器(PT)、电流互感器(CT)变比是否正确
  - 检查GND是否正确接地
  - 检查屏蔽是否接地
  - 检查电压互感器(PT)、电流互感器(CT)是否完好
- 功率或功率因数读数不正确,但电压和电流读数正确
  - 比较实际接线和接线图的电压和电流输入,检查相位关系是否正确
- RS-485通讯不正常
  - 检查上位机的通讯波特率、ID和通讯规约设置是否与装置一致
  - 请检查数据位、停止位、校验位的设置和上位机是否一致
  - 检查RS-232/RS-485转换器是否正确
  - 检查整个通讯线路有无问题(短路、断路、接地、屏蔽线是否正确单端接地等)
  - 关闭装置和上位机,再重新开机
  - 通讯线路长建议在通讯线路的末端并接约100~200欧的匹配电阻

注:如果有一些无法解决的问题,请及时与我们公司的售后服务部门联系

## 八、联系方式

电话:010-67826112  
 传真:010-67826110  
 网址:www.xbdq.net  
 地址:中国·北京市大兴区金星路16号



本产品使用说明书最终解释权归迅博电气(北京)有限公司