

PK6011/6013/6015 智能电参数采集模块使用说明书

- 一、 产品简介
- 二、 主要性能描述
- 三、 外形结构及尺寸图
- 四、 引脚定义
- 五、 模块接线示意图
- 六、 模块应用说明
- 七、 通讯协议
- 八、 模块 MODBUS 协议的功能码与所对应的数据表
- 九、 技术支持

一、产品简介

PK6011/6013/6015 模块是一智能型电参数采集模块,可测量单相/三相电路中的电流、电压的真有效值,功率、功率因数、频率、电能等,其输出为 RS-485 数字信号:有电压值、电流值、有功功率、无功功率、功率因数、频率、电能等参数。可代替测量此电参数的变送器,及测量这些变送器的输入模块。

二、主要性能描述

1. 测量精度:

- ◆ 电压: 0.2级(输入大于量程20%)
- ◆ 电流: 0.2级
- ◆ 有功功率: 0.5级
- ◆ 无功功率: 0.5级
- ◆ 功率因数: 0.5级
- ◆ 频率: 0.1级
- ◆ 有功电能: 0.5级,无功电能:1.0级

2. 电网系统频率: 45~75Hz

3. 输入信号:

电压量程(相电压):20V、50V、60V、100V、200V、250V、300V、400V、500V 可选

电流量程:1A、2A、3A、5A、10A 等可选,通过外置互感器可测量大电流信号

信号处理: 16 位 A/D 转换, 6 通道, 每通道均以 4KHz 速率同步交流采样, 模块实时数据为 1 秒的真有效值.

过载能力: 1.2 倍量程输入可正确测量; 瞬间 (10 周波) 电流 5 倍, 电压 3 倍量程不损坏。

4. 通讯输出

参数/型号	PK6011	PK6013	PK6015
电压	单相	三相	三相
电流	单相	三相	三相
总有功功率(有方向)	√	√	√
总无功功率(有方向)	√	√	√
总功率因数(有方向)	√	√	√
总视在功率	√		√
各相有功功率(有方向)	-	√	√
各相无功功率(有方向)	-		√
各相功率因数(有方向)	-		√
频率	√	√	√
有功电度(有方向)	√	√	√
无功电度(有方向)	√		√

输出接口: RS-485 二线制 ±15KV ESD 保护

通讯速率 (Bps): 1200、2400、4800、9600、19.2K

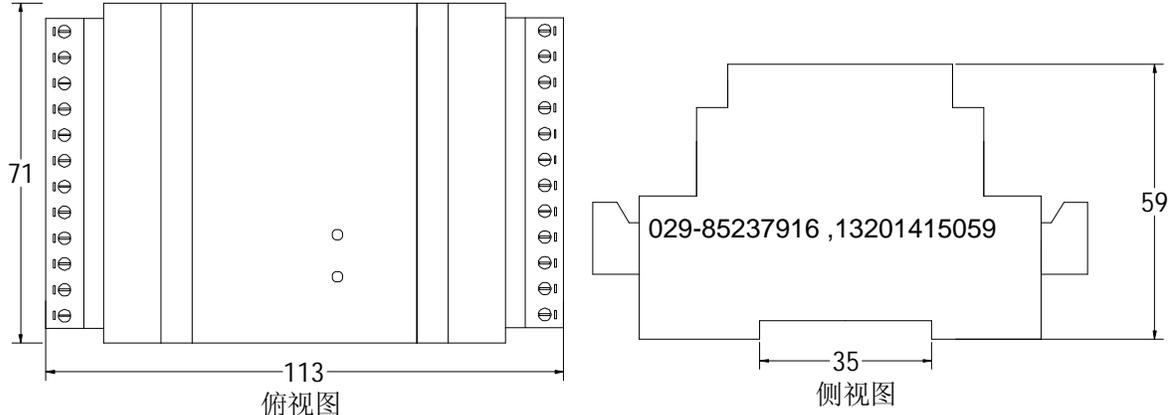
通讯协议: MODBUS-RTU。

5. 参数设定: 模块地址, 通讯速率, 电压变比, 电流变比, 电度底数均可通过通讯接口设定

- 6. 供电电源: DC+8~30V, 功耗<0.5W
- 7. 工作环境: -20℃~70℃ 存储温度: -40℃~85℃ 相对湿度: -5%~95%不结露
- 8. 外形尺寸: 71mm * 113mm * 59mm
- 9. 安装方式: DIN 35mm 导轨卡装

三、外形结构及尺寸图

单位: mm



029-85230751,029-81909186,029-84037291,

四、引脚定义

1. PK6011 单相电参数采集模块引脚定义

引脚号	名称	描述
5	U*	电压输入同名端
7	U	电压输入
9	D+	RS-485 接口信号正极
10	D-	RS-485 接口信号负极
11	VCC	电源正
12	GND	电源负, 地
17	I	电流输入
18	I*	电流输入同名端
其他	NC	未连接

2. PK6013 三相电参数采集模块引脚定义

引脚号	名称	描述
1	UA	A 相电压输入
3	UB	B 相电压输入
5	UC	C 相电压输入
7	UN	电压输入地
9	D+	RS-485 接口信号正极
10	D-	RS-485 接口信号负极
11	VCC	电源正
12	GND	电源负, 地
13	IA-	A 相电流输入负端
14	IA+	A 相电流输入正端
15	IB-	B 相电流输入负端
16	IB+	B 相电流输入正端
17	IC-	C 相电流输入负端
18	IC+	C 相电流输入正端
其他	NC	未连接

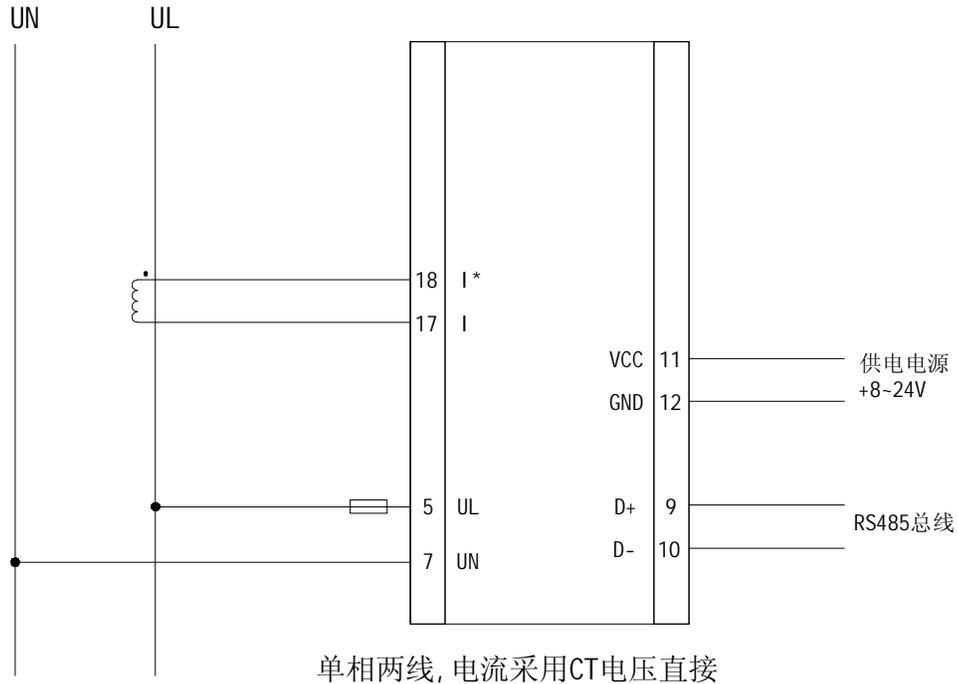
3. PK6015 三相电参数采集模块引脚定义

引脚号	名称	描述
1	UA	A相电压输入
3	UB	B相电压输入
5	UC	C相电压输入
7	UN	电压输入地
9	D+	RS-485 接口信号正极
10	D-	RS-485 接口信号负极
11	VCC	电源正
12	GND	电源负, 地
13	IA	A相电流输入负端
14	IA*	A相电流输入正端
15	IB	B相电流输入负端
16	IB*	B相电流输入正端
17	IC	C相电流输入负端
18	IC*	C相电流输入正端
其他	NC	未连接

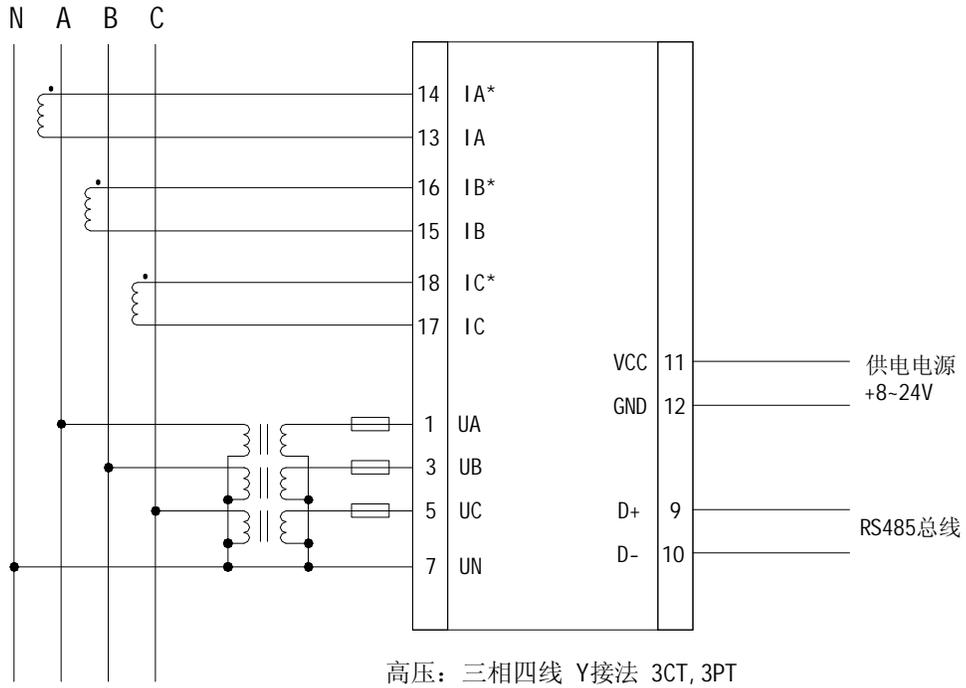
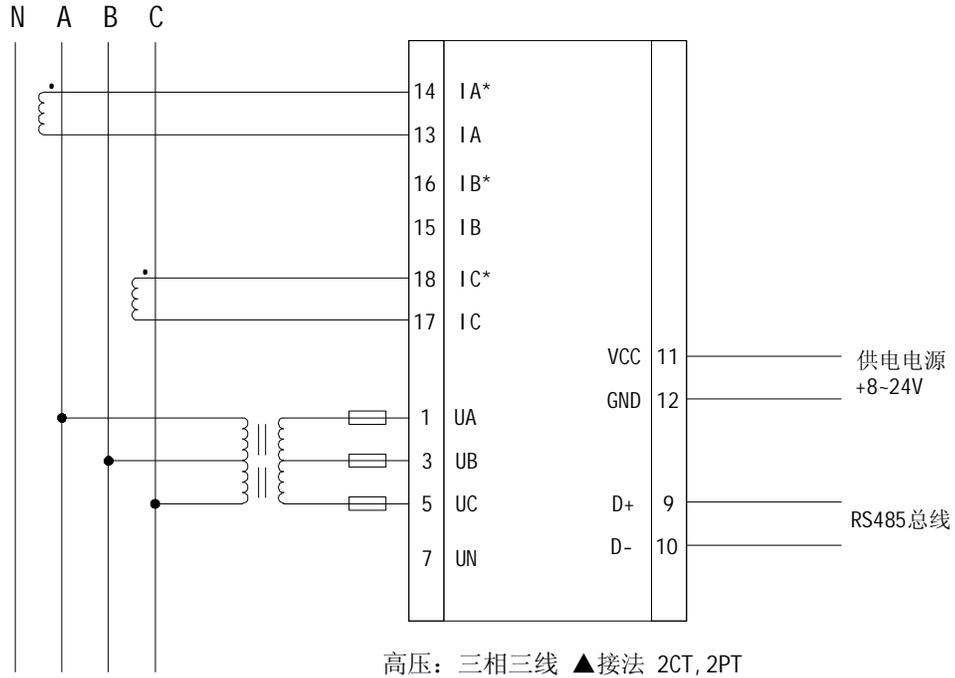
备注: 模块面板上有运行指示灯 RUN, 通讯指示灯 TX, 正常运行时 RUN 灯闪烁, 通讯发数时 TX 灯亮

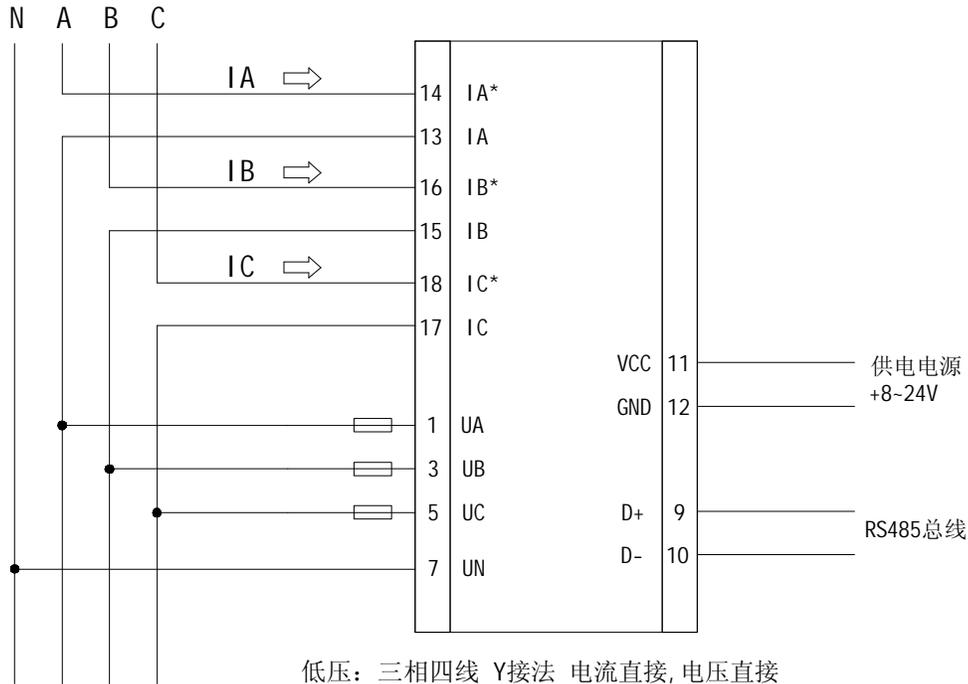
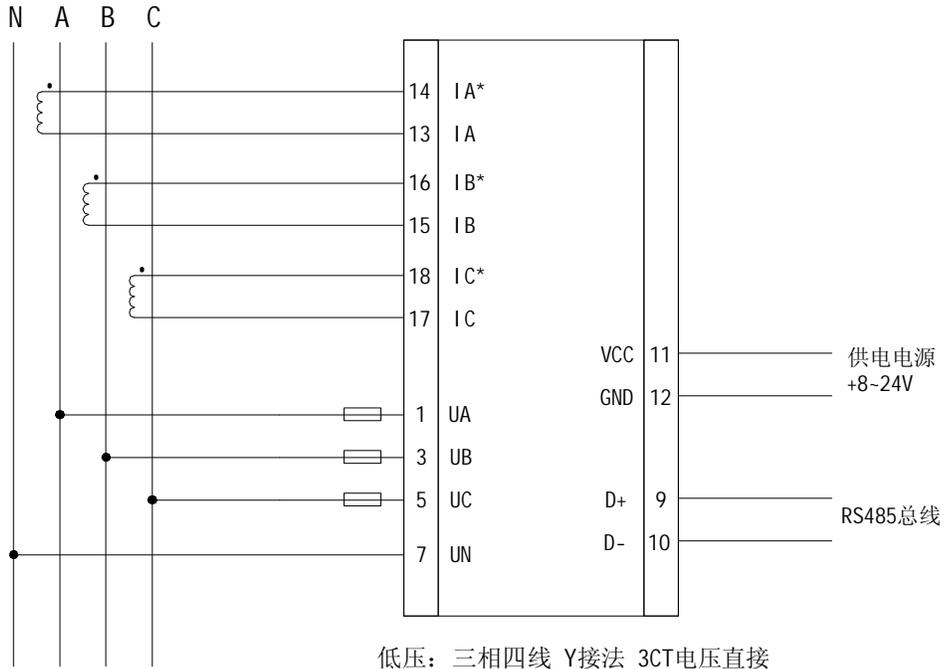
五、模块接线示意图

1. PK6011 单相电参数采集模块接线示意图



2. PK6013/6015 三相电参数采集模块接线示意图





六、模块应用说明

模块出厂时，地址设定为 01 号，波特率为 9600Bps，电压变比、电流变比为 1。模块地址从 0-255 (00-FFH) 可随意设定；波特率有 1200、2400、4800、9600、19200Bps 五种可使用。模块地址与波特率等参数修改后，其值存于 EEPROM 中。

RS-485 网络：最多可将 64 个模块挂于同一 485 总线上，但通过采用 RS-485 中继器，可将多达 256 个模块连接到同一网络上，最大通讯距离 1200m。主计算机通过 PK485G (RS-232/RS-485) 转换器用一个 COM 通讯端口连接到 485 网络。

配置：将模块安装入网络前，须对其配置，将模块的波特率与网络的波特率设为一致，地址无冲突（与网络已有模块的地址不重叠）。配置一个模块应有：PK485G 转换器，带 RS-232 通讯口的计算机和本公司提供的 PK6000 系列测试软件。通过测试软件可很容易地进行配置，你也可根据指令集进行配置。

数据采集：将模块正确连接，主机发读数据命令，模块便将采集的数据回送主机。模块内数据每 1S 更新一次。

七、通讯协议

本仪表采用ModBus RTU 通讯规约（ModBus是Modicon公司的注册商标），具体如下：

1、代码系统：

8 位二进制，十六进制数 0...9, A...F。每个 8 位的信息域中包含 2 个十六进制字符。

2、MODBUS—RTU 协议中每个字节的位：

1 个起始位
8 个数据位，最小的有效位先发送
无奇偶校验位
1 个停止位

错误检测域：

CRC(循环冗长检测)

3、模块 MODBUS—RTU 协议中的通讯波特率：1200，2400，4800，9600，19200BPS。

模块的通讯波特率及地址改变可由公司提供的“PK6000 系列测试软件”来进行设置，或根据通讯协议来进行设置。

4、模块 MODBUS 协议中的功能域代码：

功能码	含义	功能
03	读保持寄存器	读测量数据
06	预置单寄存器	设置通讯地址、波特率、电压、电流变比
10	预置多寄存器	设置电能底数

5、功能码 03：读保持寄存器，读测量数据

型号	起始地址	数据长度	数据定义
PK6011	0000-0010H	0001-0011H	见表 1-1
PK6013	0000-0010H	0001-0011H	见表 1-2
PK6015	0000-0020H	0001-0021H	见表 1-3

说明： 读取的是 16 位数据，高位在前，低位在后。

数据长度：数据起始地址+数据长度 不大于最大数据长度，超过范围命令无效。

例 1、读测量数据：

命令： 01 03 00 00 00 02 CRC 8 字节
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 CRC 校验
 响应： 01 03 04 64 05 01 01 CRC 9 字节
 ADDR 功能 字节计数 U0 I0 UBB IBB CRC 校验

6、功能码 06：预置单寄存器，设置通讯地址、波特率、电压、电流变比

数据起始地址： 00 00 或 00 01

数据长度： 01， 不等于 01 命令无效。

说明： 设置模块通讯地址、波特率或设置模块电压、电流变比。

数据定义： 见功能码与数据对照表 2。

例 2、预置模块通讯地址、波特率（将 1 号模块地址设置为 2 号，波特率为 9600BPS）

命令： 01 06 00 00 00 01 02 02 06 CRC
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 字节计数 预置数据 CRC 校验
 响应： 01 06 00 00 00 01 CRC
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 CRC 校验

7、功能码 10：预置多寄存器，设置电能底数

型号	起始地址	数据长度	数据定义
PK6011	0000H	0008H	见表 3-1
PK6013	0000H	0002H	见表 3-2
PK6015	0000H	0008H	见表 3-1

例 3、预置电能底数

命令： 01 10 0000 0002 04 (DATA 4 字节) CRC
 ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 字节计数 预置数据 CRC 校验
 响应： 01 10 0000 0002 CRC

ADDR 功能 开始地址 寄存器个数 CRC 校验

八、模块 MODBUS 协议的功能码与所对应的数据表

表 1-1: 功能码 03H 与数据对照表(适用于型号 PK6011):

地址	数据内容	数据说明
0000	U0, I0	高 8 位数据*2 后为电压量程, 低 8 位为电流量程
0001	UBB, IBB	高 8 位为电压变比, 低 8 位为电流变比
0002	U	电压
0003	I	电流
0004	P	有功功率
0005	Q	无功功率
0006	PF	功率因数
0007	S	视在功率
0008	F	频率
0009	WH+(H)	正向有功电能
000A	WH+(L)	
000B	WH-(H)	反向有功电能
000C	WH-(L)	
000D	VarH+(H)	正向无功电能
000E	VarH+(L)	
000F	VarH-(H)	反向无功电能
0010	VarH-(L)	

表 1-2: 功能码 03H 与数据对照表(适用于型号 PK6013):

地址	数据内容	数据说明
0000	U0, I0	高 8 位数据*2 后为电压量程, 低 8 位为电流量程
0001	UBB, IBB	高 8 位为电压变比, 低 8 位为电流变比
0002	UA	A 相电压
0003	IA	A 相电流
0004	UB	B 相电压
0005	IB	B 相电流
0006	UC	C 相电压
0007	IC	C 相电流
0008	ΣP	总有功功率
0009	ΣQ	总无功功率
000A	ΣPF	总功率因数
000B	PA	A 相有功功率
000C	PB	B 相有功功率
000D	PC	C 相有功功率
000E	f	频率
000F	有功电能	有功电能 32 位计数器高 16 位
0010		有功电能 32 位计数器低 16 位

表 1-3: 功能码 03H 与数据对照表(适用于型号 PK6015):

地址	数据内容	数据说明
0000	U0, I0	高 8 位数据*2 后为电压量程, 低 8 位为电流量程
0001	UBB, IBB	高 8 位为电压变比, 低 8 位为电流变比
0002	Ua	A 相电压
0003	Ia	A 相电流
0004	Ub	B 相电压
0005	Ib	B 相电流
0006	Uc	C 相电压
0007	Ic	C 相电流
0008	ΣP	总有功功率
0009	ΣQ	总无功功率
000A	ΣPF	总功率因数
000B	Pa	A 相有功功率
000C	Pb	B 相有功功率
000D	Pc	C 相有功功率
000E	Qa	A 相无功功率

000F	0b	B相无功功率
0010	0c	C相无功功率
0011	F	频率
0012	WH+(H)	正向有功电能
0013	WH+(L)	
0014	WH-(H)	反向有功电能
0015	WH-(L)	
0016	VarH+(H)	正向无功电能
0017	VarH+(L)	
0018	VarH-(H)	反向无功电能
0019	VarH-(L)	
001A	Sa	A相视在功率
001B	Sb	B相视在功率
001C	Sc	C相视在功率
001D	ΣS	总视在功率
001E	PFa	A相功率因数
001F	PFb	B相功率因数
0020	PFc	C相功率因数

表 2: 功能码 06H 与数据对照表(适用于型号 PK6011/PK6013/PK6015)。

地址	数据内容	数据说明
0000	ADDR, BPS	高 8 位为模块通讯地址, 地址范围为 01~F7H; 低 8 位为通讯波特率, 数值为 03~07H, 表示 1200~19200BPS
0001	UBB, IBB	高 8 位为电压变比, 低 8 位为电流变比

表 3-1: 功能码 10H 与数据对照表(适用于型号 PK6011/PK6015)。

地址	数据内容	数据说明
0000	正向有功电能	正向有功电能 32 位计数器高 16 位
0001		正向有功电能 32 位计数器低 16 位
0002	反向有功电能	反向有功电能 32 位计数器高 16 位
0003		反向有功电能 32 位计数器低 16 位
0004	正向无功电能	正向无功电能 32 位计数器高 16 位
0005		正向无功电能 32 位计数器低 16 位
0006	反向无功电能	反向无功电能 32 位计数器高 16 位
0007		反向无功电能 32 位计数器低 16 位

表 3-2: 功能码 10H 与数据对照表(适用于型号 PK6013)。

地址	数据内容	数据说明
0000	有功电能	有功电能 32 位计数器高 16 位
0001		有功电能 32 位计数器低 16 位

表 4: 参数计算方法

参数	计算方法	数据格式	备注
电压	$U=U \times 0.0001 \times U0 \times UBB$	Unsigned	Ua,Ub,Uc,
电流	$I=I \times 0.0001 \times I0 \times IBB$	Unsigned	Ia,Ib,Ic,
频率	$F=F \times 0.01$	Unsigned	F
功率因数	$PF=PF \times 0.0001$	Signed	ΣPF,PFa,PFb,PFc
各相有功功率	$P=P \times 0.0001 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Signed	Pa, Pb, Pc
各相无功功率	$Q=Q \times 0.0001 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Signed	Qa, Qb, Qc
总有功功率	$\Sigma P=Q \times 0.0001 \times 3 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Signed	ΣP
总无功功率	$\Sigma Q=Q \times 0.0001 \times 3 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Signed	ΣQ
总视在功率	$\Sigma S=S \times 0.0001 \times 3 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Signed	ΣS
电能	$W=W/10800000 \times U0 \times I0 \times UBB \times IBB$	Unsigned	WH+, WH-, VarH+, VarH-

备注: 有功总电能=正向有功电能-反向有功电能, 无功总电能=正向无功电能-反向无功电能. 单位: kWh(度)

各线电压的计算如下

$$U_{ab} = \sqrt{U_a^2 + U_b^2 + U_a \times U_b} \quad U_{bc} = \sqrt{U_b^2 + U_c^2 + U_b \times U_c} \quad U_{ca} = \sqrt{U_c^2 + U_a^2 + U_c \times U_a}$$

九、技术支持

029-85237916 ,13201415059

029-85230751,029-81909186,029-84037291,