

天正祥云

TENGEN  天正电气

PD/Z256系列 多功能/组合数显表 【产品使用说明书】

天正祥云



浙江天正电气股份有限公司

地址:浙江省乐清市经济开发区中心大道288号 www.tengen.com
电话:400-866-0006 传真:0577-62786176

浙江天正电气股份有限公司
ZHEJIANG TENGEN ELECTRICS CO.,LTD.

1. 适用范围

三相多功能、组合表（以下简称仪表），采用大规模集成电路，应用数字采样处理技术及SMT工艺，针对电力系统、工矿企业、公用设施、智能大厦、智能小区等电力监控需求而设计制造。它能高精度的测量所有常用的电力参数，如三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、频率、功率因数、有功电能、无功电能、四象限电能等；长寿命LED显示仪表测量参数和电网系统的运行信息；带有高速485通讯接口，支持Modbus协议和DL/T 645-2007协议；仪表面板带有四个编程按键，用户可现场方便的实现显示切换、仪表参数编程设置，具有很强的灵活性。

仪表有多种扩展功能模块可供选择：4路模拟量（0~20mA）/（4~20）mA输出功能可实现电量的变送输出功能；4路开关量输入和4路开关量输出功能可实现本地或远程的开关信号监测和控制输出功能（“遥信”和“遥控”功能）。

仪表具有极高的性能价格比，可以直接取代常规电力变送器、测量指示仪表、电能计量仪表以及相关的辅助单元。

该系列仪表性能指标符合以下相关技术标准：

参考标准

GB/T 17883 《0.2S级和0.5S级静止式交流有功电度表》

GB/T 17882 《2级和3级静止式交流无功电度表》

DL/T 614 《多功能电能表》

DL/T 645-2007 《多功能电能表通信协议》

GB/T 13850 《交流电量转换为模拟量或者数字信号的电测量变送器》

执行标准

GB/T 22264.1 《安装式数字显示电测量仪表 第1部分：定义和通用要求》

GB/T 22264.2 《安装式数字显示电测量仪表 第2部分：电流表和电压表的特殊要求》

GB/T 22264.3 《安装式数字显示电测量仪表第3部分：功率表和无功功率表的特殊要求》

GB/T 22264.4 《安装式数字显示电测量仪表第4部分：频率表的特殊要求》

GB/T 22264.5 《安装式数字显示电测量仪表第5部分：相位表和功率因数表的特殊要求》

GB/T 22264.7 《安装式数字显示电测量仪表第7部分：多功能仪表的特殊要求》

GB/T 22264.8 《安装式数字显示电测量仪表第8部分：推荐的试验方法》

2. 型号及含义

P □ 256 □ - □ □ □

扩展功能代号

T: RS485通讯 DI: 开关量输入,

DO: 开关量输出 AO: 模拟量变送
注: 省略标注表示仪表无该项扩展功能, 代号前面用阿拉伯数字表示路数, 如两路继电器输出用“2DO”表示。

显示方式代号

S: 数码管, Y: 液晶

外形尺寸代号 (含面板尺寸)

48: 方形 (48mm*48mm) 72: 方形 (72mm*72mm),
80: 方形 (80mm*80mm) 96: 方形 (96mm*96mm),
120: 方形 (120mm*120mm)

输入信号类别

L1: 单相交流信号 L3: 三相交流信号

产品系列代号

仪表类型

A: 电流表 V: 电压表 Z: 组合表 (频率、功率因数)

D: 多功能

安装式数显电表系列产品代号

注: 单相数显表无120尺寸型号, 且只有DO和485功能; 三相数显表无48尺寸型号。

3. 正常工作条件和安装条件

3.1 正常工作条件: 额定工作电压400V及以下、频率45Hz~65Hz范围。

3.2 安装使用条件: 存贮和工作温度: -25℃~+55℃,相对湿度≤93%RH, 无凝露, 无腐蚀性气体场合, 海拔高度≤2500m, 在无显著摇动、冲击和振动的地方。

3.3 安装方式: 嵌入式安装方式, 根据仪表外形尺寸要求在安装屏面上开孔, 将仪表嵌入式安装孔后将夹持件卡入仪表对角卡槽内, 手动推紧即可。

4. 主要技术参数

表1 技术参数

技术参数		技术指标
输入	电压	额定值 AC 400V
		过负载 持续: 1.2倍, 瞬时: 2倍/5s
		功耗 <2VA
	电流	额定值 AC 5A
		过负载 持续: 1.2倍, 瞬时: 10倍/5s
		功耗 <1VA
频率		45Hz~65Hz

测量精度	电流	0.5级	
	电压	0.5级	
	频率	±0.05Hz	
	功率	有功功率0.5级 无功功率1.0级	
	电能	有功电能0.5级 无功电能2.0级	
输入功能	开关量输入	支持4路无源干接点输入, 光耦隔离	
输出功能	报警输出	上下限报警同一继电器输出, 触点容量 AC250V/2A、DC30V/2A	
	模拟量变送输出	输出规格0~20mA、4~20mA可选, 0.5级, 输出负载≤500Ω	
	通讯	RS485通讯接口, 同时支持Modbus-RTU和DL/T 645-2007双协议, 波特率1200、2400、4800、9600、19200可选	
	显示方式	LED数码管显示	
	脉冲输出	有功: 10000imp/kWh 无功: 10000imp/kvarh	
辅助电源	范围	AC、DC85V~265V, 50Hz/60Hz	
	功耗	<5VA	
安全性	工频耐压	输入和输出	> 2kV 50Hz/1min
		输出和辅助电源	
电磁兼容性	绝缘电阻	辅助电源、输入、输出对表壳 > 100MΩ	
	静电放电抗扰度	GB/T 17626.2 4级	
	快速瞬变脉冲群抗扰度	GB/T 17626.4 4级	
	浪涌(冲击)抗扰度	GB/T 17626.5 4级	
环境湿度	高频电磁场	80MHz~1000MHz, 10V/m	
	温度	存贮和工作: -25℃~55℃	
	湿度	≤93%RH,不结露, 无腐蚀性气体场合	
	海拔	≤2500m	

5. 安装、使用及维护

5.1 按键操作概述

5.1.1 测量值显示状态下, 按“SET”键仪表提示输入编程口令, 口令为1进入编程模式, 可通过“SET”、“←”、“→”键对参数进行设置, 通过“↓”键对参数进行确认; 口令为非1返回测量值显示状态。进入键盘操作后按“↓”键返回上一层菜单, 或超过60s无按键操作自动返回测量值显示状态, 上述两种方法退出键盘时, 仪表保存本次修改的结果, 若在键盘操作时意外停电, 仪表的本次修改无效。仪表无相关辅助功能时, 对应菜单无效。

5.1.2 键位设定

设定键：测量值显示状态下用于进入编程操作；编程模式下进入下一层菜单；参数值修改时，用于移位操作。

增加键：测量值显示状态下用于显示页面的选择；编程模式下用于同级子菜单的选择，参数值的加操作。

减小键：测量值显示状态下用于显示页面的选择；编程模式下用于同级子菜单的选择，参数值的减操作。

退出键：密码界面进入第1层菜单，编程模式退回上一层菜单，第1层菜单时按下将退出编程模式。

5.1.3 面板说明

如果在显示切换时相关信息不起作用，则表示该型号不具有这部分功能。仪表显示内容详见图1。

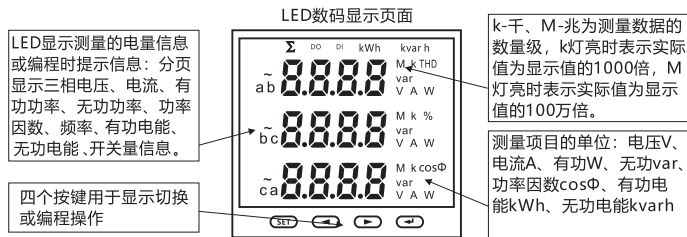


图1 LED数码管显示页面

5.1.4 测量显示内容 (见表2)

表2 测量显示内容

DISP=1		表示相电压Ua、Ub、Uc： Ua=220.0V、 Ub=220.1V、 Uc=220.9V 此屏只在接线方式为三相四线中体现
DISP=2		表示线电压Uab、Ubc、Uca： Uab=380.4V、 Ubc=380.8V、 Uca=381.4V

表2 测量显示内容(续)

DISP=3		表示三相电流Ia、Ib、Ic(30A/5)： Ia=30.01A、 Ib=30.00A、 Ic=30.05A
DISP=4		表示总有功功率=3300W、 总无功功率=0var、 总功率因数=感性0.999
DISP=5		表示A相有功功率=1100W、 B相有功功率=0W、 C相有功功率=1100W
DISP=6		表示A相无功功率=1100var、 B相无功功率=0var、 C相无功功率=1100var
DISP=7		表示A相功率因数=感性0.999、 B相功率因数=感性0.999、 C相功率因数=感性0.999、
DISP=8		显示频率=50.00Hz

表2 测量显示内容(续)

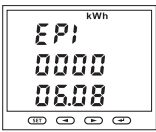
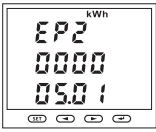

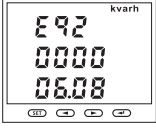


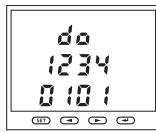
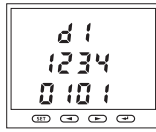
DISP=9		正向有功电能=6.08kWh
DISP=10		反向有功电能=5.01kWh
DISP=11		无功电能第一象限电能=5.00kvarh
DISP=12		无功电能第二象限电能=6.08kvarh
DISP=13		无功电能第三象限电能=6.08kvarh
DISP=14		无功电能第四象限电能=6.08kvarh

表2 测量显示内容(续)

DISP=15		第二排分别代表：第一路，第二路，第三路，第四路。第三排表示：开关量输出合和断，图中表示第一路继电器断开，第二路继电器合上，第三路继电器断开，第四路继电器合上
DISP=16		第二排分别代表：第一路，第二路，第三路，第四路。第三排表示：开关量输入合和断，图中表示第一路开关量输入断开，第二路开关量输入合上，第三路开关量输入断开，第四路开关量输入合上

5.2 系统参数菜单项设置概述

5.2.1 系统参数菜单项说明

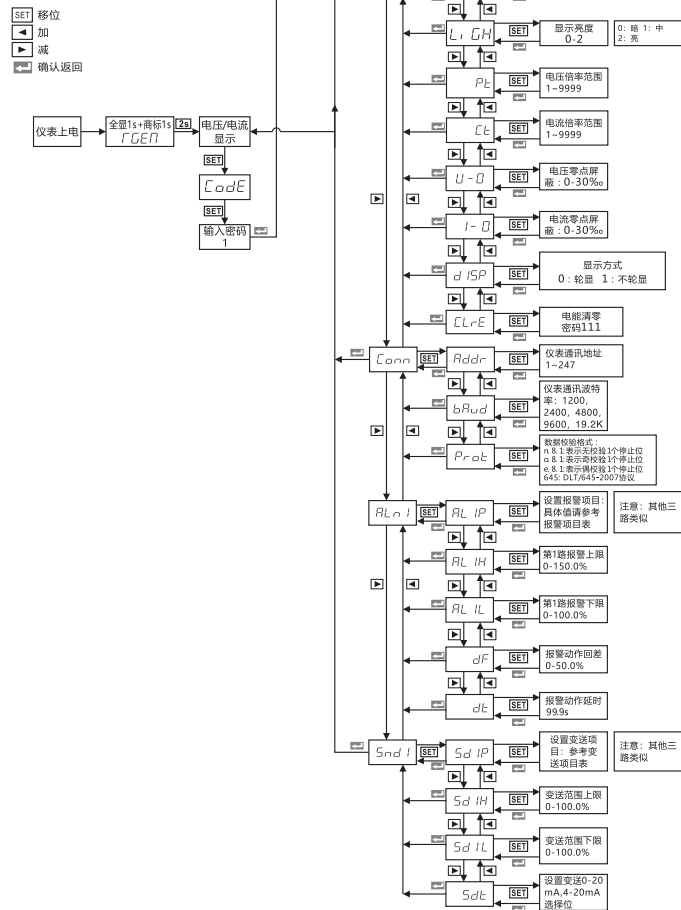
表3 系统参数菜单项详述

第1层菜单	第2层菜单	第3层菜单	说明
系统设置 545	nEt	3P4L、3P3L	3P4L：三相四线、3P3L：三相三线
	LdH	0~2	数码管亮度调节，0：暗，1：中，2：亮。
	Pt	1~9999	电压变比，用于设置输入回路的电压比。 电压经互感器接入线路时，Pt=一次回路额定电压/二次回路额定电压；电压直接接入线路时，Pt应设置为1。
	Ct	1~9999	电流变比，用于设置输入回路的电流比。 电流经互感器接入线路时，Ct=一次回路额定电流/二次回路额定电流；电流直接接入线路时，Ct应设置为1。
	$U-0$	0~30‰	电压零点屏蔽值，设定值以量程的千分数定义。
	$I-0$	0~30‰	电流零点屏蔽值，设定值以量程的千分数定义。
通讯设置 C_{0nn}	$dISP$	0~1	0：轮显、1：不轮显
	$CLrE$	1111	电能清零，其他值无效
	$Addr$	1~247	通讯地址： 设置仪表的本机通讯地址，且改地址在整个通讯总线中不得与其它从机地址相同。
	$bAud$	1200,2400,4800,9600,19.2k	通讯波特率
	$Prot$	n8.1、o8.1、E8.1、645	通讯校验方式： n8.1:无校验，1个停止位；o8.1:奇校验，1个停止位；E8.1:偶校验，1个停止位；645: DL/T 645-2007协议

表3 系统参数菜单项详述(续)

继电器 输出设置 ALNi(i为1~4) $RLn1 \sim RLn4$	$RL IP$	0~29	OUT1报警对象选择：详见表17
	$RL IH$	0~150.0%	OUT1上限报警点： 与OUT1下限报警点一起对仪表的超限报警范围进行设置，设定值以量程的百分数定义，设定值应大于OUT1下限报警点设定值。满足 $AL1H \geq AL1L + dF$ 。 测量值 $< AL1H - dF$ 时，OUT1产生上限报警； 测量值 $> AL1H + dF$ 时，OUT1产生上限报警解除； 设置AL1H到最大值可避免OUT1产生上限报警。
	$RL IL$	0~100.0%	OUT1下限报警点： 与OUT1上限报警点一起对仪表的超限报警范围进行设置，设定值以量程的百分数定义，设定值应小于OUT1上限报警点设定值。满足 $AL1L \leq AL1H - dF$ 。 测量值 $< AL1L$ 且维持时间达到dt时，OUT1产生下限报警； 测量值 $> AL1L + dF$ 时，OUT1产生下限报警解除； 设置AL1L到最小值可避免OUT1产生下限报警。
	dF	0~50.0%	报警动作回差： 为避免报警点临界状态下输出的频繁动作，可对报警动作回差进行设置，设定值以量程的百分数定义，见AL1L、AL1H设置说明。
	dt	0~99.9s	报警延迟时间： 为抑制输入信号短时间变化引起的报警，可设置超限报警动作的延迟时间，见AL1L、AL1H设置说明。
变送输出设置 Sndi(i为1~4) $Snd1 \sim Snd4$	$Sd IP$	0~26	OUT1变送输出对象选择：详见表17
	$Sd IH$	0~100.0%	OUT1上限变送点： 与OUT1下限变送点一起对仪表的变送范围进行设置，设定值以量程的百分数定义，设定值应大于OUT1下限变送点设定值。 $Sd1H >$ 测量值 $> Sd1L$ 时，OUT1的输出值随输入测量值的变化在变送输出规格范围内线性变化。 测量值 $\geq Sd1H$ 时，OUT1输出变送信号规格的上限值。
	$Sd IL$	0~100.0%	OUT1下限变送点： 与OUT1上限变送点一起对仪表的变送范围进行设置，设定值以量程的百分数定义，设定值应小于OUT1上限变送点设定值。 $Sd1H >$ 测量值 $> Sd1L$ 时，OUT1的输出值随输入测量值的变化在变送输出规格范围内线性变化。 测量值 $\leq Sd1L$ 时，OUT1输出变送信号规格的下限值。
		0-20, 4-20	变送输出信号的规格： 0-20: DC 0mA~20mA变送输出 4-20: DC 4mA~20mA变送输出

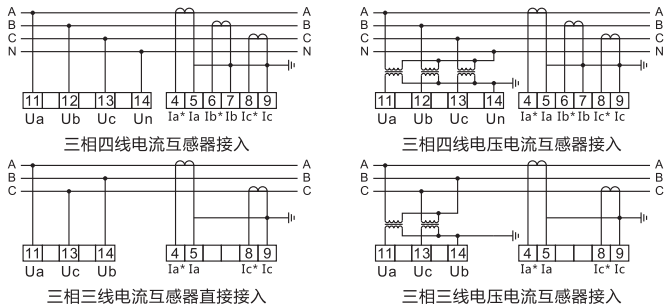
5.2.2 菜单操作流程



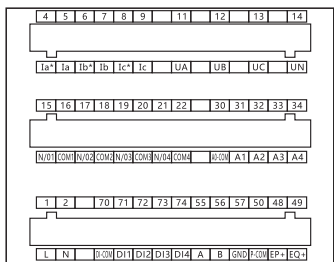
5.3 接线方式

上电工作之前, 请检查仪表接线是否正确, 如说明书上的接线图与仪表壳体上的接线图不一致, 请以仪表壳体上的接线图为准。

5.3.1 接线图



5.3.2 底部铭牌



5.3.3 接线说明

- 1) 仪表需外接辅助电源(规格见仪表标牌)才能正常工作, 请保证所提供的电源适用于该系列仪表, 以防止仪表损坏。
- 2) 额定输入电压不要高于产品的额定输入电压, 否则应考虑使用电压互感器, 电压互感器次级应一端接地, 为了维护方便, 建议使用接线排。电压输入端建议安装1A保险丝。
- 3) 额定输入电流不要高于产品的额定输入电流, 否则应考虑使用电流互感器, 电流互感器次级应一端接地, 为了维护方便, 建议使用接线排。

5.4 外形和安装尺寸(见表4)

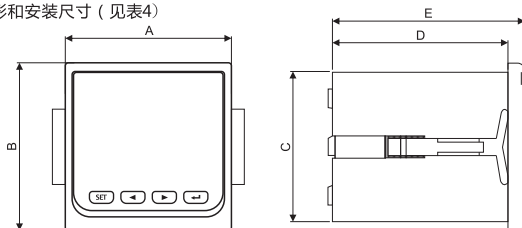


表4 仪表外形及安装尺寸

型号	A	B	C	D	E	开孔尺寸(宽×高)
PD/Z256-72S	72mm	72mm	65mm	76mm	83.5mm	66mm×66mm
PD/Z256-80S	80mm	80mm	74mm	76mm	83.5mm	75mm×75mm
PD/Z256-96S	96mm	96mm	89mm	76mm	84.5mm	90mm×90mm
PD/Z256-120S	120mm	120mm	110mm	76mm	84.5mm	111mm×111mm

5.5 通讯说明

5.5.1 物理层

5.5.1.1 RS485通讯接口, 异步半双工模式。

5.5.1.2 RS485通讯速率1200~19200bps可设置, 出厂默认9600bps。

5.5.1.3 字节传送格式: 1位起始位, 8位数据位, 奇偶校验(n81, E81, o81) 可选, 出厂默认n81。

5.5.1.4 仪表提供串行异步半双工RS485通讯接口, 采用Modbus-RTU协议, 各种数据信息均可在通讯线路上传送。在一条线路上可以同时连接多达32个网络电力仪表, 每个电力仪表可设定不同通讯地址(Address No.), 不同系列仪表的通讯接线端子号码不同, 通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线, 线径不小于0.5平方毫米。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境, 推荐采用T型网络的连接方式(见图2), 不建议采用星形或其他连接方式。

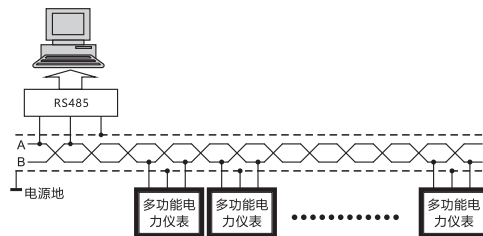


图2 T型网络的连接方式

5.5.2 Modbus通讯协议

Modbus协议在一根通讯线上采用主从应答方式的通讯连接方式。首先，主计算机的信号寻址到一台唯一地址的终端设备（从机），然后，终端设备发出的应答信号以相反的方向传输给主机，即：在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输所有的通讯数据流（半双工的工作模式）。Modbus协议只允许在主机（PC，PLC等）和终端设备之间通讯（见图3），而不允许独立的终端设备之间的数据交换，这样各终端设备不会在它们初始化时占据通讯线路，而仅限于响应到达本机的查询信号。

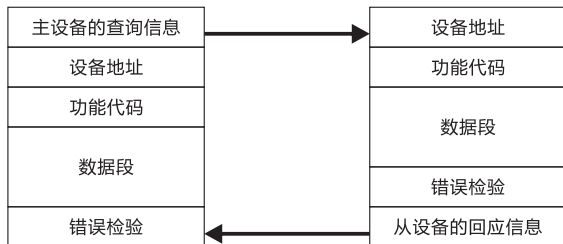


图3 Modbus通讯方式

主机查询：

查询消息帧包括设备地址码、功能代码、数据信息码、校验码。地址码表明要选中的从机设备；功能代码告之被选中的从设备要执行何种功能，例如功能代码03或04是要求从设备读寄存器并返回它们的内容；数据段包含了从设备要执行功能的其它附加信息，如在读命令中，数据段的附加信息有从何寄存器开始读及要读的寄存器数量；校验码用来检验一帧信息的正确性，为从设备提供了一种验证消息内容是否正确的方法，它采用CRC16的校准规则。从机响应：

如果从设备产生一正常的回应，在回应消息中有从机地址码、功能代码、数据信息码和CRC16校验码。数据信息码则包括了从设备收集的数据：如寄存器值或状态。

数据帧的结构（报文格式）见表5。

表5 Modbus通讯帧格式

地址码	功能码	数据码	校验码
1 Byte	1 Byte	N Bytes	2 Bytes

地址码：

在帧的开始部分，由一个字节（8位二进制码）组成，十进制为0~255，在我们的系统中只使用1~247，其它地址保留。这些位标明了用户指定的终端设备的地址，该设备将接收来自与之相连的主机数据。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅被寻址到的终端会响应包含了该地址的查询。当终端发送回一个响应，响应中的从机地址数据便告诉了主机哪台终端正与之进行通讯。

功能码：

告诉了被寻址到的终端执行何种功能。表6列出所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

表6 本仪表支持的Modbus功能码

代码	意义	行为
01	读取继电器输出状态	获取继电器输出状态
02	遥测开关量输入状态	获取开关量输入信息
03	读寄存器值	获取一个或多个寄存器的当前二进制值
04	读输入寄存器值	获取一个或多个输入寄存器的当前二进制值
05	遥控单个继电器输出动作	控制单个继电器的闭合与断开
06	写单个寄存器	设定二进制值到相关的1个寄存器中
0F	遥控多个继电器输出动作	控制多个继电器的闭合与断开
10H	写多个寄存器	设定二进制值到相关的寄存器中

校验码：

错误校验(CRC)域占用两个字节，包含了一个16位的二进制值。CRC值由传输设备计算出来，然后附加到数据帧上，接收设备在接收数据时重新计算CRC值，然后与接收到的CRC域中的值进行比较，如果这两个值不相等，就发生了错误。

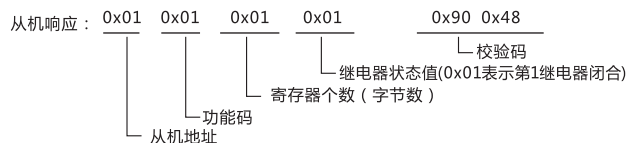
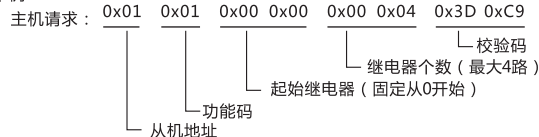
5.5.2.1 读取继电器状态指令0x01，

报文格式见表7

表7 0x01功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x01	功能码	1Byte
起始继电器地址	2Bytes	0x0000（固定）	寄存器字节数	1Byte
继电器个数	2Bytes	0x0004（最大）	寄存器值	1Byte
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

报文举例：



说明：继电器状态值按照Modbus协议从每个字节的最低位开始对应每一路继电器输出的状态值，1表示导通状态，0表示关闭状态，如果是“0x03”的二进制“0000 0011”即表示第1、第2路继电器闭合。

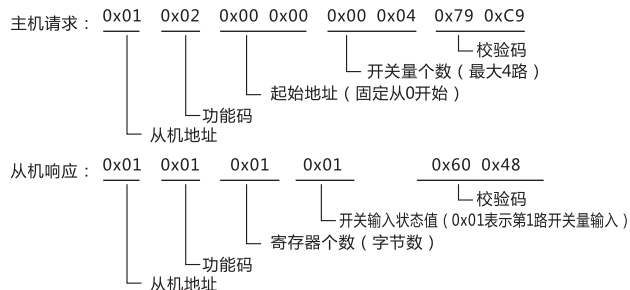
5.5.2.2 遥测开关量输入状态指令0x02

报文格式见表8。

表8 0x02功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x02	功能码	1Byte
起始开关地址	2Bytes	0x0000 (固定)	寄存器字节数	1Byte
遥测开关个数	2Bytes	0x0001~0x0004	寄存器值	1Byte
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

报文举例：



说明：开关量输入状态值按照Modbus协议从每个字节的最低位开始对应每一路开关量输入的状态值，1表示导通状态，0表示关闭状态，如果是“0x03”的二进制“0000 0011”即表示第1、第2路开关量输入。

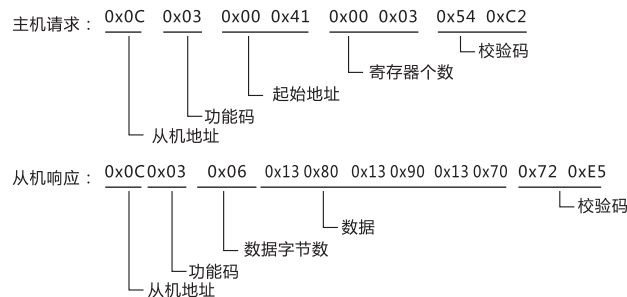
5.5.2.3 读数据指令0x03/0x04

03功能可以使用户获得终端设备采集、记录的数据，以及系统参数；04功能可以使用户获得终端设备采集、记录的数据，但不能获取系统参数，即只能读取寄存器地址0x3B开始的数据。主机一次请求采集的数据个数没有限制，但不能超出本文定义的地址范围，报文格式见表9。

表9 0x03/0x04功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x03或0x04	功能码	1Byte
起始寄存器地址	2Bytes	0x0041	数据字节数	1Byte
寄存器个数	2Bytes	0x0003	寄存器值	NBytes
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

报文举例：



说明：此报文从地址为12 (0CH) 的从机上，读取3个数据Ia、Ib、Ic (数据帧中每个地址占用2个字节，Ia的开始地址为65 (41H) 开始，数据长度为3 (03H) 个字。从机的返回帧表明Ia=1380H(4.992)、Ib=1390H(5.008)、Ic=1370H(4.976)。

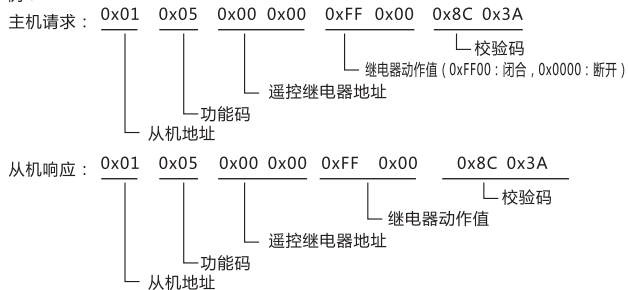
5.5.2.4 遥控单路继电器输出指令0x05

使用遥控指令必须要求继电器工作在遥控模式，即继电器报警项目为1。报文格式见表10。

表10 0x05功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x05	功能码	1Byte
遥控继电器地址	2Bytes	0x0000~0x0003	遥控继电器地址	2Bytes
继电器动作值	2Bytes	0xFF00/0x0000	继电器动作值	2Bytes
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

报文举例：



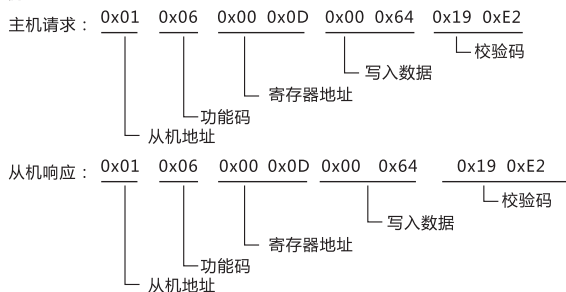
5.5.2.5 写单个寄存器指令0x06

此功能允许改变单个寄存器的内容，所写入的数据必须为可写属性参数。报文格式见表11。

表11 0x06功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x06	功能码	1Byte
寄存器地址	2Bytes	0x000D	寄存器地址	2Bytes
写入数据	2Bytes	0x0064	写入数据	2Bytes
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

报文举例：



说明：此报文为在设备01的从机上，在寄存器地址0DH写入64H,实际意义为更改01设备的PT变比值为100。

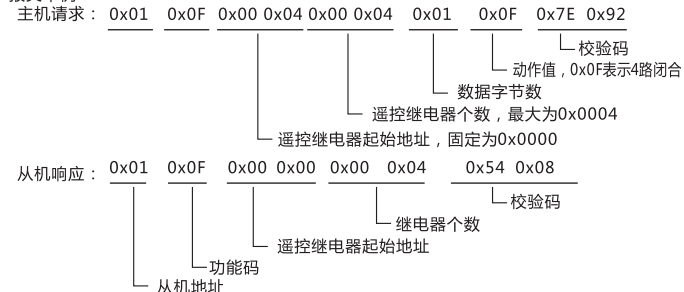
5.5.2.6 遥控多路继电器输出指令0x0F

报文格式见表12。

表12 0x0F功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x0F	功能码	1Byte
起始继电器地址	2Bytes	0x0000 (固定)	起始继电器地址	2Bytes
继电器个数	2Bytes	0x0004 (最大)	继电器个数	2Bytes
数据字节数	1Byte	0x01	CRC校验码	2Bytes
多继电器动作值	1Byte			
CRC校验码	2Bytes			

报文举例：



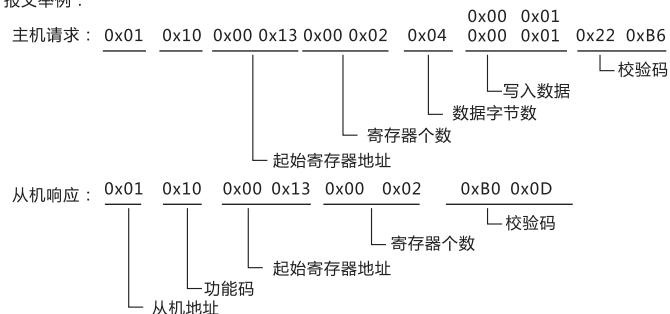
5.5.2.7 写多个寄存器指令0x10

此功能允许改变多个寄存器的内容，所写入的数据必须为可写属性参数。报文格式见表13。

表13 0x10功能码报文格式

主机请求指令			从机响应	
从机地址	1Byte	1~247	从机地址	1Byte
功能码	1Byte	0x10	功能码	1Byte
起始寄存器地址	2Bytes	0x0013	起始寄存器地址	2Bytes
寄存器个数	2Bytes	0x0002	寄存器个数	2Bytes
数据字节数	1Byte	0x04	CRC校验码	2Bytes
写入数据	NBytes			
CRC校验码	2Bytes			

报文举例：



说明：此报文为在设备01的从机上，在寄存器地址13H写入01H，在寄存器地址14H中写入01H，实际意义为把第一、第二路继电器报警项目改为遥控。

5.5.2.8 异常响应

当仪表检测到除CRC校验码出错以外的其它错误时，将向主机回送信息，功能码的最高位置为1，即从机返送给主机的功能码是主机发送的功能码基础上加128，从机返回的错误信息帧格式如表14所示，错误码如表15所示。

表14 异常响应错误帧格式

Addr	FUN	Err Code	CRC16	
			ACH	F1H
01H	83H	02H	ACH	F1H
地址	功能码	错误码	循环冗余校验码	

表15 错误码

01H	非法的功能码	接收到的功能码仪表不支持
02H	非法的寄存器地址	接收到的寄存器地址超出仪表的寄存器地址范围
03H	非法的数据值	接收到的数据值超出相应地址的数据范围

5.5.2.9 Modbus通信寄存器地址(见表16)

表16 Modbus通信寄存器地址

地址	参数	读写属性	数据长度	类型	备注
0x00	仪表类型	R/W	2	UINT16	
0x01	序列号	R/W	4	UINT32	
0x02					

表16 Modbus通信寄存器地址 (续)

0x03	生产日期	R/W	4	UINT32	
0x04					
0x05	接线方式	R/W	4	UINT16	数据范围1~2 1:三相四线 2:三相三线
0x06	通讯地址	R/W	2	UINT16	范围1~247
0x07	通讯速率	R/W	2	UINT16	数据范围0~4 0:1200 1:2400 2:4800 3:9600 4:19200
0x08					保留
0x09	奇偶效验位	R/W	2	UINT16	数据范围0~3 0:无校验,1个停止位 1:奇校验,1个停止位 2:偶校验,1个停止位 3:645协议
0x0A	循环方式	R/W	2	UINT16	0:轮显、1:不轮显
0x0B					保留
0x0C	LED数码管亮度	R/W	2	UINT16	范围0~2 0:暗 1:中 2:亮
0x0D	电压变比	R/W	2	UINT16	范围1~9999
0x0E	电流变比	R/W	2	UINT16	范围1~9999
0x0F	电压消隐	R/W	2	UINT16	范围0~30 设定值以量程的千分數定义
0x10	电流消隐	R/W	2	UINT16	范围0~30 设定值以量程的千分數定义
0x11	键盘密码	R	2	UINT16	
0x12	电能清零	R/W	2	UINT16	写1111清零
0x13	开关量1输出报警项目	R/W	2	UINT16	详见表17
0x14	开关量2输出报警项目	R/W	2	UINT16	详见表17
0x15	开关量3输出报警项目	R/W	2	UINT16	详见表17
0x16	开关量4输出报警项目	R/W	2	UINT16	详见表17

表16 Modbus通信寄存器地址 (续)

0x17	开关量1输出报警上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1500
0x18	开关量2输出报警上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1500
0x19	开关量3输出报警上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1500
0x1A	开关量4输出报警上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1500
0x1B	开关量1输出报警下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x1C	开关量2输出报警下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x1D	开关量3输出报警下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x1E	开关量4输出报警下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x1F	开关量1回滞值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~500
0x20	开关量2回滞值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~500
0x21	开关量3回滞值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~500
0x22	开关量4回滞值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~500
0x23	开关量1延时	R/W	2	UINT16	范围0~999 单位为0.1s
0x24	开关量2延时	R/W	2	UINT16	范围0~999 单位为0.1s
0x25	开关量3延时	R/W	2	UINT16	范围0~999 单位为0.1s
0x26	开关量4延时	R/W	2	UINT16	范围0~999 单位为0.1s
0x27	模拟量1输出对象	R/W	2	UINT16	详见表17
0x28	模拟量2输出对象	R/W	2	UINT16	详见表17
0x29	模拟量3输出对象	R/W	2	UINT16	详见表17
0x2A	模拟量4输出对象	R/W	2	UINT16	详见表17

表16 Modbus通信寄存器地址 (续)

0x2B	模拟量1输出上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x2C	模拟量2输出上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x2D	模拟量3输出上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x2E	模拟量4输出上限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x2F	模拟量1输出下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x30	模拟量2输出下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x31	模拟量3输出下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x32	模拟量4输出下限值(千分比)	R/W	2	UINT16	范围0~1000
0x33	模拟量1输出规格	R/W	2	UINT16	范围0~1 0.0-20mA 1.4-20mA
0x34	模拟量2输出规格	R/W	2	UINT16	范围0~1 0.0-20mA 1.4-20mA
0x35	模拟量3输出规格	R/W	2	UINT16	范围0~1 0.0-20mA 1.4-20mA
0x36	模拟量4输出规格	R/W	2	UINT16	范围0~1 0.0-20mA 1.4-20mA
0x39	开关量输入状态	R	2	UINT16	1:通;0:断
0x3A	开关量输出状态	R	2	UINT16	1:通;0:断
0x3B	A相电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x3C	B相电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x3D	C相电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x3E	AB线电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x3F	BC线电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x40	CA线电压	R	2	UINT16	二次侧,1位小数 V
0x41	A相电流	R	2	UINT16	二次侧,3位小数 A
0x42	B相电流	R	2	UINT16	二次侧,3位小数 A
0x43	C相电流	R	2	UINT16	二次侧,3位小数 A
0x44	频率	R	2	UINT16	二次侧,2位小数 Hz
0x45	A相有功功率(PA)	R	2	UINT16	二次侧, kW
0x46	B相有功功率(PB)	R	2	UINT16	二次侧, kW
0x47	C相有功功率(PC)	R	2	UINT16	二次侧, kW
0x48	总有功功率(PS)	R	2	UINT16	二次侧, kW
0x49	A相无功功率(QA)	R	2	UINT16	二次侧, kvar

表16 Modbus通信寄存器地址 (续)

0x4A	B相无功功率(QB)	R	2	UINT16	二次侧, kvar
0x4B	C相无功功率(QC)	R	2	UINT16	二次侧, kvar
0x4C	总无功功率(QS)	R	2	UINT16	二次侧, kvar
0x4D	A相视在功率	R	2	UINT16	二次侧, kVA
0x4E	B相视在功率	R	2	UINT16	二次侧, kVA
0x4F	C相视在功率	R	2	UINT16	二次侧, kVA
0x50	总视在功率	R	2	UINT16	二次侧, kVA
0x51	A相功率因数	R	2	UINT16	二次侧, 3位小数
0x52	B相功率因数	R	2	UINT16	二次侧, 3位小数
0x53	C相功率因数	R	2	UINT16	二次侧, 3位小数
0x54	总功率因数	R	2	UINT16	二次侧, 3位小数
0x55	功率方向	R	2	UINT16	0为正, 1为反向, BIT7-BIT0分别表示QS、QC、QB、QA、PS、PC、PB、PA
0x63	正向有功电能	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kWh
0x64		R	2		
0x65	反向有功电能	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kWh
0x66		R	2		
0x67	无功电能第一象限	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kvarh
0x68		R	2		
0x69	无功电能第二象限	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kvarh
0x6A		R	2		
0x6B	无功电能第三象限	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kvarh
0x6C		R	2		
0x6D	无功电能第四象限	R	2	UINT32	二次侧, 2位小数 kvarh
0x6E		R	2		

5.6 功能输出

5.6.1 电能计量和脉冲输出

本系列仪表中LED屏采用3排12位数字来显示一次电能, EP1显示正向有功电能, EP2显示反向有功电能, Eq1、Eq2、Eq3、Eq4分别显示无功电能四象限, 脉冲常数有功为10000 imp/kWh, 无功为10000 imp/kvarh。

5.6.2 开关量输入输出部分

本系列仪表提供4路开关量输入功能和4路开关量输出功能, 4路开关输入采用干结点电阻开关信号输入方式, 仪表内部配备12V工作电源, 无须外部供电。当外部接通的时候, 经过仪表开关输入模块DI采集其为接通信息, 显示为1; 当外部断开的时候, 经过仪表开关输入模块DI采集其为断开信息显示为0。开关输入模块不仅能够采集和显示本地的开关信息, 同时可以通过仪表的数字接口RS485实现远程传输功能, 即“通信”功能; 4路光耦继电器的开

关量输出功能, 可用于各种场所下的报警指示、保护控制等输出功能。在开关输出有效的时候, 继电器输出导通, 显示为1, 开关输出关闭的时候, 继电器输出关断, 显示为0。

5.6.3 报警功能项目表 (表17)

表17 报警功能项目表

项目	报警项目	变送项目
关闭此功能	0	0
遥控	1	/
Ua(A相电压)	2	1
Ub(B相电压)	3	2
Uc(C相电压)	4	3
Uab(线电压)	5	4
Ubc(线电压)	6	5
Uac(线电压)	7	6
Ia(A相电流)	8	7
Ib(B相电流)	9	8
Ic(C相电流)	10	9
Pa(A相有功功率)	11	10
Pb(B相有功功率)	12	11
Pc(C相有功功率)	13	12
Ps(总有功功率)	14	13
Qa(A相无功功率)	15	14
Qb(B相无功功率)	16	15
Qc(C相无功功率)	17	16
Qs(总无功功率)	18	17
Sa(A相视在功率)	19	18
Sb(B相视在功率)	20	19
Sc(C相视在功率)	21	20
Ss(总视在功率)	22	21
PFa(A相功率因数)	23	22
PFb(B相功率因数)	24	23
PFc(C相功率因数)	25	24
PFs(总功率因数)	26	25
F(频率)	27	26
三相电压任一相	28	/
三相电流任一相	29	

6 常见故障及排除

6.1 关于通讯

1) 仪表没有回送数据

答：首先确保仪表的通讯设置信息如从机地址、波特率、校验方式等与上位机要求一致；如果现场多块仪表通讯都没有数据回送，检测现场通讯总线的连接是否准确可靠，RS485转换器是否正常。如果只有单块或者少数仪表通讯异常，也要检查相应的通讯线，可以修改变换异常和正常仪表从机的地址来测试，排除或确认上位机软件问题，或者通过交换异常和正常仪表的安装位置来测试，排除或确认仪表故障。

2) 仪表回送数据不准确

答：仪表的通讯开放给客户的数据有二次电网Word/DWord型数据。请仔细阅读通讯地址表中关于数据存放地址和存放格式的说明，并确保按照相应的数据格式转换。

6.2 关于U、I、P等测量不准确

答：首先需要确保正确的电压和电流信号已经连接到仪表上，可以使用万用表来测量电压信号，必要的时候使用钳形表来测量电流信号。其次确保信号线的连接是正确的，比如电流信号的同名端（也就是进线端），以及各相的相序是否出错。本系列产品的仪表可以观察功率界面显示，只有在反向送电情况下有功功率为负，一般使用情况下有功功率符号为正，如果有功功率符号为负，有可能电流进出线接错，当然相序接错也会导致功率显示异常。另外需要注意的是仪表显示的电量为一次电网值，如果表内设置的电压电流互感器的倍率与实际使用互感器倍率不一致，也会导致仪表电量显示不准确。表内电压电流的量程出厂后不容许修改。接线网络可以按照现场实际接法修改，但编程菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致，否则也将导致错误的显示信息。

6.3 关于电能走字不准确

答：仪表的电能累加是基于对功率的测量，先观测仪表的功率值与实际负荷是否相符。本系列多功能电能表支持双向电能计量，在接线错误的情况下，总有功功率为负的情况下，电能会累加到反向有功电能，正向有功电能不累加。在现场使用最多出现的问题是电流互感器进线和出线接反。本系列产品均可以看到分相的带符号的有功功率，若功率为负则有可能是接线错。另外相序接错也会引起仪表电能走字异常。

6.4 仪表不亮

答：确保合适的辅助电源(参见产品实物规格标签)已经加到仪表的辅助电源端子，超过规定范围的辅助电源电压可能会损坏仪表，并且不能恢复。可以使用万用表来测量辅助电源的电压值，如果电源电压正常，仪表无任何显示，可以考虑断电重新上电，若仪表还不能正常显示的话请联系本公司技术服务部。

6.5 仪表不响应任何操作

答：按动仪表键盘“SET” “←” “→” “↵” 仪表无反映，尝试断电后重新上电，仪表不能恢复正常的话请联系本公司技术服务部。

6.6 其它异常情况

答：请及时联系本公司技术服务部，用户应详细描述现场情况，本公司技术人员会根据现场反馈情况分析可能的原因。如果经沟通无法解决的问题，本公司会尽快安排技术人员到现场处理问题。

7 注意事项

7.1 通电使用前请再次确认仪表电源、输入信号是否在使用范围内，各端子接线是否正确、牢靠。

7.2 仪表需预热15min才能准确测量。

7.3 仪表不应受到敲击、碰撞和剧烈震动，使用环境应符合技术要求。

7.4 仪表享有24个月的质保期，如果仪表因质量包括运输损坏的(不包括自行拆开)，请直接与本公司或者当地经销商联系，我厂一定迅速免费调换。

8 订货须知

8.1 选用仪表时应注明型号规格、数量、辅助电源、结构形式；

8.2 需RS485通讯功能、开关量输入功能、开关量输出功能、变送输出功能时，订货需标注清楚，常规产品无此功能。