MZR-XB41H 谐波三相多功能电量仪(带显示)
使用说明书(V1610)

一、产品简介

XB41H 谐波三相多功能电量仪是一种具有可编程测量、显示、RS485 数字通讯和电能脉冲输出的多功能智能综合电量测量与电量质量分析的全功能型测量模块，能够完成三相电参量测量(三相电压、三相电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因数、频率等)、31 次谐波测量、电网质量分析(电压波峰系数，电流 K 系数，电话波形因子，电压电流不平衡度，电压电流序量等)、四象限电能计量、数据显示、采集及传输，可广泛应用变电站自动化、配电自动化、智能建筑、企业内部的电能测量、管理、考核。测量精度 0.5 级，实现 LED 现场显示和远程 RS-485 数字接口通讯，采用标准 MODBUS-RTU 通讯协议。

多功能电量仪同时具有 DIDO 功能：1 路继电器输出(可作为本地电参量报警或远程遥控输出)、1 路开关量输入。

二、技术参数

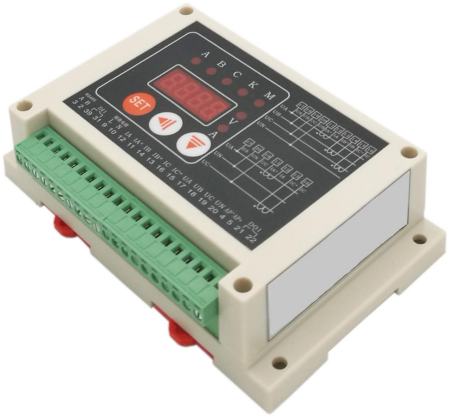
参数			性能
输入测量	接线		三相四线/三相三线
	电压	量程	AC400V/100V
		过载	持续:1.2 倍，瞬时:2 倍/1S
		功耗	＜0.3VA
		阻抗	＞1.8MΩ
		精度	RSM 测量，精度 0.2 级
	电流	量程	AC5A/1A
		过载	持续:1.2 倍，瞬时:10 倍/5S
		功耗	＜0.4VA
		阻抗	＜15mΩ
		精度	RSM 测量，精度 0.2 级
	频率		45-65HZ，精度±0.02HZ
	功率		有功功率 0.5 级、无功功率 1 级、功率因数 0.5 级
	电能		有功电能 0.5 级、无功电能 1 级
	谐波		电压及电流 2~31 次谐波，精度 1%
输出模块	电能脉冲输出		无源光耦集电极开路输出，脉冲常数 3600
	通讯		RS485 通讯接口， MODBUS-RTU 协议，通讯波特率 1200~19200
	开关量输出		1 路继电器输出，触点容量 AC250V/3A，DC30V/3A
	开关量输入		1 路无源干节点输入
辅助电源			AC/DC85-265V，＜5VA
显示			LED 显示
环境			工作温度:-10-55℃，储存温度:-20-85℃
安全			绝缘:信号、电源、输出端子对壳电阻＞5MΩ

	耐压:信号输入、电源、输出间＞2KV

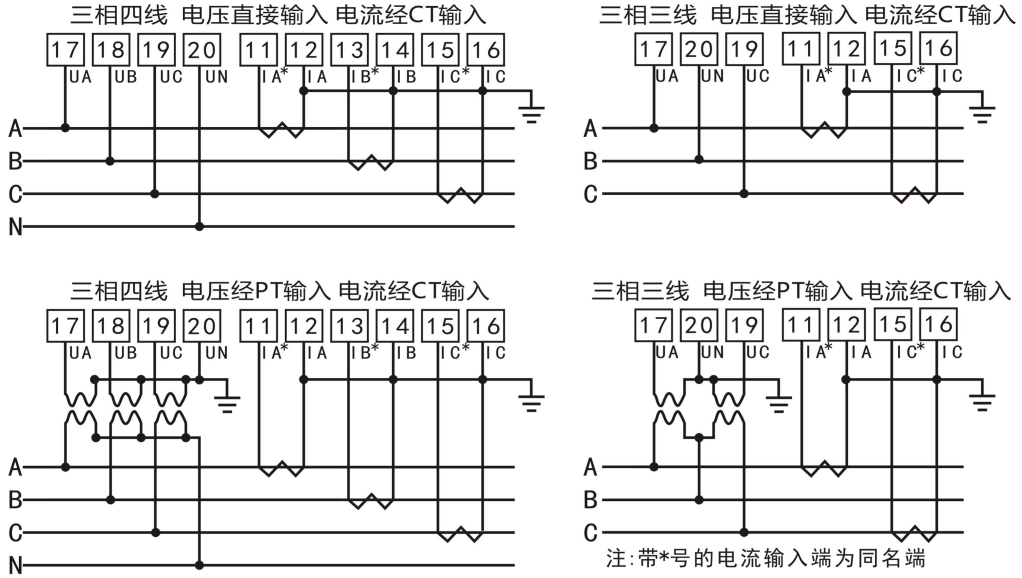
三、安装与接线

3．1 外观尺寸

长 145mm，宽 95mm，高 50mm，采用标准 35mm 导轨或螺丝安装。安装尺寸：135X70mm,φ5mm 安装孔



3．3 端子接线



说明：如与仪表壳体接线图不一致，请以仪表壳体接线图为准！

(1) 电压输入：输入电压不要高于产品的额定输入电压（100V 或 400V），否则应考虑使用 PT，为了便于维护，建议使用接线排。

(2) 电流输入：11、13、15 为电流互感器的进线端，*表示为电流同名端(进线端)。标准额定输入电流为 5A，大于 5A 的情况应使用外部 CT。如果使用的 CT 上连有其它仪表，接线应采用串接方式。去除产品的电流输入连线之前，一定要先断开 CT 一次回路或者短接二次回路，为便于维护，建议使用接线排。

(3) 要确保输入电压、电流相序一致，方向一致；否则会出现数值和符号错误(功率和电能)!

(4) 仪表可以工作在三相四线方式或者三相三线方式，用户应根据现场使用情况选择相应的接线方式。一般在没有中心线的情况下使用三相三线方式，在有中心线的情况下使用三相四线方式，三相三线可以只

安装 2 个 CT（A 和 C 相），三相四线需要安装三个 CT。仪表内可设置两种接线方式，实际接线方式和表内设置接线方式必须一致，否则仪表的测量数据不正确。

(5) 21、22 开关量输出；31、39 为开关量输入，其中 39 为开关量输入的共公端。4、5 有功电能脉冲输出。

四、编程操作

4．1 进入和退出编程状态

进入编程状态:

在测量显示状态时按住“***SET***”键约 3 秒钟，进入密码认证页面，使用“◄”键和“▼”键输入密码（密码固定为 1111），再按“***SET***”键就进入编程状态页面。注意：如果输入密码按“***SET***”键后，退出到测量显示状态，则表示输入密码不正确。

4．2 编程操作中按键的使用

功能键 ***SET***：确认设置值，进入下一项设置或退出设置。

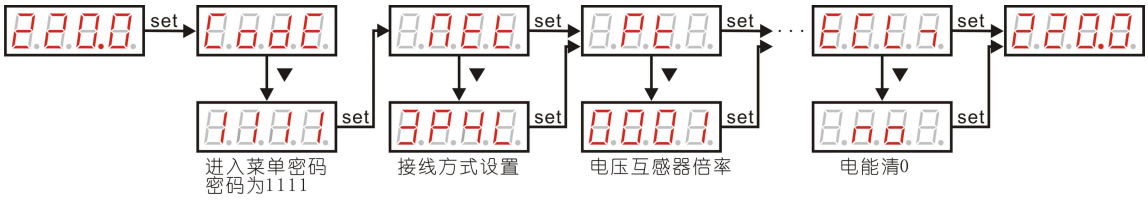
位选键 ◄：循环选定要设置的数码位，选定的数码位会闪动。

减小键 ▼：改变选定数码位的数值(数码数值从 9 到 0 循环)。

4．3 设置参数说明

4．3．1 参数设置菜单(长按“*SET*”键 3 秒进入)

按住“***SET***”键约 3 秒钟，进入菜单界面，按“▼”键进入菜单项值修改，在菜单项值修改界面使用“◄”键和“▼”组合修改菜单项的值，修改到要设置的值后按“***SET***”键到下一个菜单项修改，最后一个菜单项修改完成退回到测量界面。



4．3．1 仪表运行参数设置(长按“*SET*”键 3 秒进入)

序号	序号内容说明	显示	范围
进入	进入菜单密码	0.0.0.0.	0000~9999
	说明：输入进入菜单的密码，只有密码正确才能进入菜单，密码固定为 1111		
1	接线方式	0.P.E.t.	3.P.3.L.、3.P.4.L.
	说明：3.P.3.L.三相三线接法、3.P.4.L.三相四线接法(一定要和实际的接线方式一致)		
2	电压倍率	0.P.t.0.	1~9999
	说明：本项设定线路所用 PT 的倍率，出厂预设为 1，如线路所用 PT 为：10kV/100V，则该项值应设为 100		
3	电流倍率	0.C.t.0.	1~9999
	说明：本项设定线路所用 CT 的倍率，出厂预设为 1，如线路所用 CT 为：600A/5A，则该项值应设为 120		
4	显示方式	0.0.S.P.	0~99
	说明：0 为固定显示方式，手动切换显示项；1~99 设置页面为自动切换，设置的值为显视自动切换间隔时间，单位秒，自动切换界面下，手动切换也有效		
5	通信地址	0.0.0.5.	1~247
	说明：仪表地址，多机通信时用于识别本机		

6	通信波特率	8.8.8.8.	1200、2400、4800、9600、19200
	说明：用于设定 RS485 通讯的波特率，出厂预设值为 9600		
7	通信数据格式	8.8.8.8.	8.n.8.1、8.o.8.1、8.E.8.1、8.n.8.2
	说明：8.n.8.1无校验位 8 个数据位 1 个停止位、8.o.8.1奇校验 8 个数据位 1 个停止位、8.E.8.1偶校验 8 个数据位 1 个停止位、8.n.8.2无校验位 8 个数据位 2 个停止位		
8	电能清 0	8.8.8.8.	8.YES、8.no.
	说明：8.YES电能数据清 0，8.no.电能数据不变		
9	继电器 1 控制项	8.8.8.8.	0~255
	说明：0 为遥控，其它设置值见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
10	继电器 1 下限报警值	8.8.8.8.	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
11	继电器 1 上限报警值	8.8.8.8.	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此功能时无这项菜单显示)		
12	继电器 1 报警回差值	8.8.8.8.	0~9999
	说明：见继电器操作说明(无此项功能时无这项菜单显示)		
13	继电器 1 报警延时值	8.8.8.8.	0~9999
	说明：单位为秒，详细说明见继电器操作说明(无此项功能时无这项菜单)		

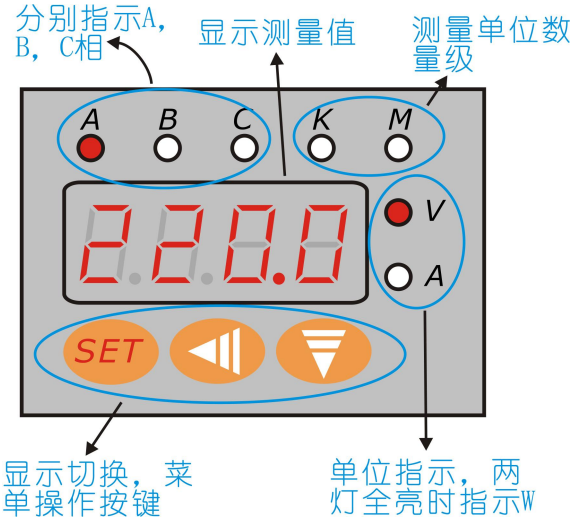
五、面板说明与测量信息显示

5．1 测量信息

测量电网中的电量参数有：Ua、Ub、Uc(相电压)；Uab、Ubc、Uca(线电压)；Ia、Ib、Ic(电流)；Pa、Pb、Pc、Ps(每相有功功率和总有功功率)；Qa、Qb、Qc、Qs(每相无功功率和总无功功率)；PFa、PFb、PFc、PFs(每相功率因数和总功率因数)；Sa、Sb、Sc、Ss（每相视在功率和总视在功率）；F(频率)以及有功(无功)电能；三相电压谐波含量；三相电流谐波含量，所有的测量电量参数全部保存仪表内部的电量信息表中，通过仪表的 RS485 通讯接口可访问采集这些数据。

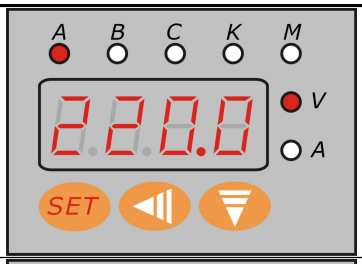
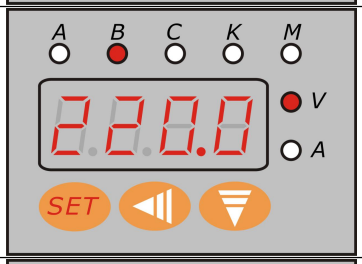
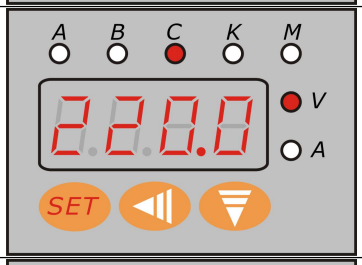
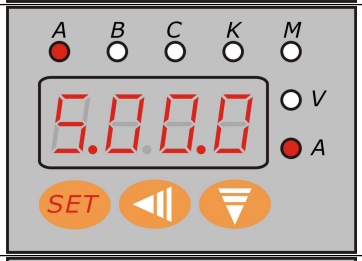
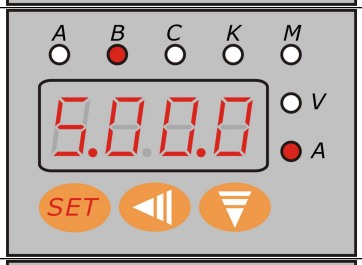
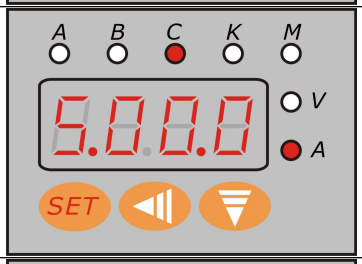
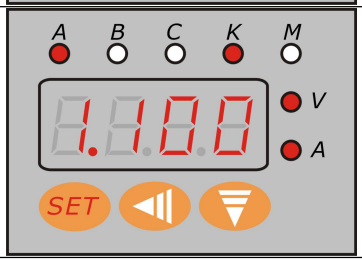
5．2 显示面板(通过 “▼”键进行显示页面切换)

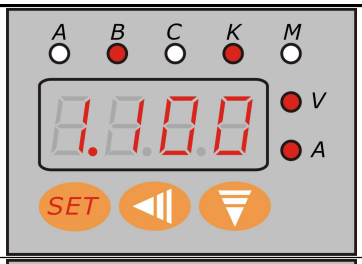
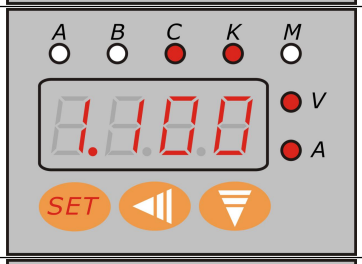
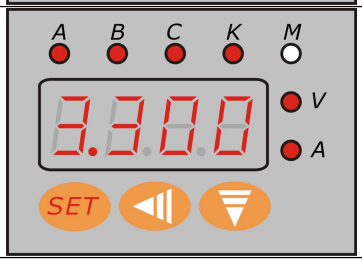
5．2．1 面板显示说明



5．2．2 测量参数显示说明

页面	内容	说明

1 A 相电压		显示相电压 Ua 或线电压 Uab，单位为 V，在 K 指示灯亮的情况下为 KV。左图中 Ua=220.0V。在三相四线输入时，通过按“◀”键进行相电压与线电压切换显示。
2 B 相电压		显示电压 Ub 或线电压 Ubc，单位为 V，在 K 指示灯亮的情况下为 KV。左图中 Ub=220.0V。在三相四线输入时，通过按“◀”键进行相电压与线电压切换显示。
3 C 相电压		显示电压 Uc 或线电压 Uca，单位为 V，在 K 指示灯亮的情况下为 KV。左图中 Uc=220.0V。在三相四线输入时，通过按“◀”键进行相电压与线电压切换显示。
4 A 相电流		显示 A 相电流 Ia，单位为 A。左图中 Ia=5.000A。
5 B 相电流		显示 B 相电流 Ib，单位为 A。左图中 Ib=5.000A。
6 C 相电流		显示 C 相电流 Ic，单位为 A。左图中 Ic=5.000A。
7 A 相有功功率		显示 A 相有功功率 Pa。左图中 Pa=1.100KW。

8 B 相有功功率		显示 B 相有功功率 Pb。左图中 Pb=1.100KW。
9 C 相有功功率		显示 C 相有功功率 Pc。左图中 Pc=1.100KW。
10 总有功功率		显示总有功功率 Psum。左图中 Psum=3.300KW。

六、功能模块

6．1 RS485 通讯

6．1．1 物理层

(1) RS485 通讯接口，异步半双工模式。

(2) 通讯波特率 1200、2400、4800、9600、19200bps 可设置，出厂默认值为 9600bps。

(3) 字节传送格式：N81 无校验位、8 个数据位、1 个停止位； O81 奇校验、8 个数据位、1 个停止位；E81 偶校验、8 个数据位、1 个停止位；N82 无校验位、8 个数据位、2 个停止位。

6．1．2 通信协议 Modbus-RTU

本仪表提供串行异步半双工 RS485 通讯接口，采用标准 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 128 个网络仪表，每个网络仪表均可设定其通讯地址，通讯连接应使用带有铜网的屏蔽双绞线，线径不小于 0.5mm^2。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，不建议采用星形或其他的连接方式。

MODBU 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。MODBUS 协议只允许在主机(PC，PLC 等)和终端设备之间通讯，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。

主机查询：查询消息帧包括设备地址、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任何附加信息，校验码用来检验一帧信息的正确性，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 的校验规则。

从机响应：如果从设备产生正常的回应，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：像寄存器值或状态。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。

数据帧的结构,即报文格式：

设备地址	功能代码	数据段	CRC16校验码
1个byte	1个byte	N个bytes	2个bytes

设备地址：由一个字节组成，在我们的系统中只使用了 1~247，其它地址保留。每个终端设备的地址必须是唯一的，仅仅被寻址到的终端会响应相应的查询。

功能代码：告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了本仪表所支持的功能代码及它们的功能。

功能代码	功能
01H	读继电器输出状态
02H	读开关量输入状态
03H/04H	读一个或多个寄存器的值
05H	遥控单个继电器动作
06H	写单个寄存器的值
0FH	遥控多个继电器动作
10H	写一个或多个寄存器的值

数据段：包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。

校验码：CRC16 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。

6．1．3 通信报文举例：

(1) 读继电器输出状态(功能代码 01H)：4 路继电器的地址为 0~3

主机发数据帧：读 4 路继电器的输出状态。

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	校验码
01H	01H	00H,00H	00H,04H	9DH,C9H

仪表回应数据帧：继电器 1、3 处于导通，继电器 2、4 处于不导通

地址	命令	数据长度	数据段	校验码
01H	01H	01H	05H	91H,8BH

(2) 读开关量输入状态(功能代码 02H)：4 路开关量输入的地址为 0~3

主机发数据帧：读 4 路开关量输入状态。

地址	命令	起始开关量输入地址	开关量个数	校验码
01H	02H	00H,00H	00H,04H	79H,C9H

仪表回应数据帧：开关量 1、2 处于导通，开关量 3、4 处于不导通

地址	命令	数据长度	数据段	校验码
01H	02H	01H	03H	E1H,89H

(3) 读数据寄存器(功能代码 03H/04H)：

主机发数据帧：读三相电流值。

地址	命令	起始地址(高位在前)	寄存器数(高位在前)	校验码
01H	04H	00H,1AH	00H,03H	91H,CCH

仪表回应数据帧：Ia=5.000A、Ib=4.996A、Ic=4.980A

地址	命令	数据长度	数据段(6 字节)	校验码
01H	04H	06H	13H,88H,13H,84H,13H,74H	CBH,95H

(4) 遥控单个继电器动作(功能代码 05H)：4 路继电器的地址为 0~3

主机发数据帧：遥控继电器 2 导通

地址	命令	继电器地址	继电器动作值	校验码
01H	05H	00H,01H	FFH,00H	DDH,FAH

仪表回应数据帧：

地址	命令	继电器地址	继电器动作值	校验码
01H	05H	00H,01H	FFH,00H	DDH,FAH

(5) 遥控多个继电器动作(功能代码 0FH)：4 路继电器的地址为 0~3

主机发数据帧：设置继电器 1、3 处于导通，继电器 2、4 处于不导通状态

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	数据字节数	继电器动作值	校验码
01H	0FH	00H,00H	00H,04H	01H	04H	3FH,55H

仪表回应数据帧：

地址	命令	起始继电器地址	继电器个数	校验码
01H	0FH	00H,00H	00H,04H	54H,08H

(6) 写数据寄存器(功能代码 10H):

主机发数据帧：设置电流变比 CT=300，电压变比 PT=100。

地址	命令	起始地址	寄存器数	数据字节数	数据段	校验码
01H	10H	00H,02H	00H,02H	04H	00H,64H,01H,2CH	33H,E4H

仪表回应数据帧：

地址	命令	起始地址	寄存器数	校验码
01H	10H	00H,02H	00H,02H	E0H,08H

6．1．4 Modbus 通信寄存器地址表

属性：R/W 表示可读可写，R 表示只读。

地址	项目描述	数据类型	属性	说明
0	进入菜单密码	Short	R/W	范围:0~9999
1	电参量显视方式	Short	R/W	高字节，参见菜单设置该项说明
	输入信号接线方式			低字节，0:三相三线，1:三相四线
2	电压变比 PT	Short	R/W	范围:1~9999
3	电流变比 CT	Short	R/W	范围:1~9999
4	通信地址	Short	R/W	高字节，范围:1~247
	通信波特率			低字节，0:1200bps~4:19200bps
5	通信数据格式	Short	R/W	0:N81、1:O81、2:E81、3:N82
16	电能数据清 0	Short	R/W	此寄存器写入 55AAH 所有电能数据清 0，写入其它值，无影响
19	开关输入口状态	Short	R	见表后说明(1)
	继电器输出状态		R/W	见表后说明(1)
20	A 相电压	Short	R	见表后说明(2)
21	B 相电压	Short	R	见表后说明(2)
22	C 相电压	Short	R	见表后说明(2)
23	AB 相线电压	Short	R	见表后说明(2)
24	CA 相线电压	Short	R	见表后说明(2)
25	BC 相线电压	Short	R	见表后说明(2)
26	A 相电流	Short	R	见表后说明(3)
27	B 相电流	Short	R	见表后说明(3)
28	C 相电流	Short	R	见表后说明(3)

29	功率、功率因数符号位	Short	R	见表后说明(4)
30	A 相有功功率	Short	R	见表后说明(5)
31	B 相有功功率	Short	R	见表后说明(5)
32	C 相有功功率	Short	R	见表后说明(5)
33	总有功功率	Short	R	见表后说明(5)
34	A 相无功功率	Short	R	见表后说明(5)
35	B 相无功功率	Short	R	见表后说明(5)
36	C 相无功功率	Short	R	见表后说明(5)
37	总无功功率	Short	R	见表后说明(5)
38	A 相视在功率	Short	R	见表后说明(5)
39	B 相视在功率	Short	R	见表后说明(5)
40	C 相视在功率	Short	R	见表后说明(5)
41	总视在功率	Short	R	见表后说明(5)
42	A 相功率因数	Short	R	见表后说明(6)
43	B 相功率因数	Short	R	见表后说明(6)
44	C 相功率因数	Short	R	见表后说明(6)
45	总功率因数	Short	R	见表后说明(6)
46	频率	Short	R	见表后说明(7)
47~48	正有功电能(整数部分)	Long	R/W	见表后说明(8)
49	正有功电能(小数部分)	Short	R/W	见表后说明(8)
50~51	负有功电能(整数部分)	Long	R/W	见表后说明(8)
52	负有功电能(小数部分)	Short	R/W	见表后说明(8)
53~54	感性无功电能(整数部分)	Long	R/W	见表后说明(8)
55	感性无功电能(小数部分)	Short	R/W	见表后说明(8)
56~57	容性无功电能(整数部分)	Long	R/W	见表后说明(8)
58	容性无功电能(小数部分)	Short	R/W	见表后说明(8)
75	三相电流矢量和	Short	R	见表后说明(3)
76	三相电压矢量和	Short	R	见表后说明(2)
77	三相电压相序	Short	R	0:正序；1:逆序
212	继电器 1 控制项	Short	R/W	范围:0~255
213	继电器 1 下限报警值	Short	R/W	范围:0~9999
214	继电器 1 上限报警值	Short	R/W	范围:0~9999
215	继电器 1 报警回差值	Short	R/W	范围:0~9999
216	继电器 1 报警延时值	Short	R/W	范围:0~9999
256	A 相电压总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
257	B 相电压总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
258	C 相电压总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
259	A 相电压奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
260	B 相电压奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
261	C 相电压奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
262	A 相电压偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
263	B 相电压偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
264	C 相电压偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)

265	A 相电流总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
266	B 相电流总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
267	C 相电流总谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
268	A 相电流奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
269	B 相电流奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
270	C 相电流奇次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
271	A 相电流偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
272	B 相电流偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
273	C 相电流偶次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
274~303	A 相电压 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
304~333	B 相电压 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
334~363	C 相电压 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
364~393	A 相电流 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
394~423	B 相电流 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
424~453	C 相电流 2~31 次谐波含量	Short	R	见表后说明(9)
454	A 相电压波峰系数	Short	R	3 位小数点
455	B 相电压波峰系数	Short	R	3 位小数点
456	C 相电压波峰系数	Short	R	3 位小数点
457	A 相电流 K 系数	Short	R	2 位小数点
458	B 相电流 K 系数	Short	R	2 位小数点
459	C 相电流 K 系数	Short	R	2 位小数点
460	A 相电话波形因子	Short	R	2 位小数点
461	B 相电话波形因子	Short	R	2 位小数点
462	C 相电话波形因子	Short	R	2 位小数点
472	零序电压	Short	R	二次侧值，1 位小数点
473	正序电压	Short	R	二次侧值，1 位小数点
474	负序电压	Short	R	二次侧值，1 位小数点
475	电压不平衡度	Short	R	1 位小数点
476	零序电流	Short	R	二次侧值，3 位小数点
477	正序电流	Short	R	二次侧值，3 位小数点
478	负序电流	Short	R	二次侧值，3 位小数点
479	电流不平衡度	Short	R	1 位小数点
2048~2049	A 相电压	float	R	单位 V
2050~2051	B 相电压	float	R	
2052~2053	C 相电压	float	R	
2054~2055	AB 相线电压	float	R	
2056~2057	BC 相线电压	float	R	
2058~2059	CA 相线电压	float	R	
2060~2061	A 相电流	float	R	单位 A
2062~2063	B 相电流	float	R	
2064~2065	C 相电流	float	R	
2066~2067	三相电流矢量和	float	R	
2068~2069	A 相有功功率	float	R	单位 W

2070~2071	B 相有功功率	float	R	
2072~2073	C 相有功功率	float	R	
2074~2075	总有功功率	float	R	
2076~2077	A 相无功功率	float	R	单位 Var
2078~2079	B 相无功功率	float	R	
2080~2081	C 相无功功率	float	R	
2082~2083	总无功功率	float	R	
2084~2085	A 相视在功率	float	R	单位 VA
2086~2087	B 相视在功率	float	R	
2088~2089	C 相视在功率	float	R	
2090~2091	总视在功率	float	R	
2092~2093	A 相功率因数	float	R	
2094~2095	B 相功率因数	float	R	
2096~2097	C 相功率因数	float	R	
2098~2099	总功率因数	float	R	
2100~2101	频率	float	R	单位 Hz
2102~2103	正有功电能	float	R	单位 KWh
2104~2105	负有功电能	float	R	
2106~2107	感性无功电能	float	R	单位 KVarh
2108~2109	容性无功电能	float	R	

说明：

(1) 开关输入口状态字节位 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3 分别表示开关量输入口 1、2、3、4 的状态，0 表示开关输入口处于断开状态，1 表示开关输入口处于导通状态。写该字节对输入端口无影响。继电器输出状态字节，在读时：位 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3 分别表示继电器 1、2、3、4 的输出状态，0 表示继电器处于断开状态，1 表示继电器处于导通状态；在写时：位 BIT4、BIT5、BIT6、BIT7 分别表示写继电器 1、2、3、4 的写使能状态，1 表示写控制对应位的继电器充许，0 表示不充许，位 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3 分别表示定控制继电器 1、2、3、4 的值，1 表示控制对应位的继电器导通，0 表示控制对应位的寄电器断开，只有当前继电器处于遥控操作模式，同时写使能对应位为 1 时，遥控操作才有效。

(2) 读出的电压为二次侧的电压值，固定 1 位小数位，二次侧的电压值=读出值/10，一次侧的电压值=读出值×PT 变比/10。

(3) 读出的电流为二次侧的电流值，固定 3 位小数位，二次侧的电流值=读出值/1000，一次侧的电流值=读出值×CT 变比/1000。

(4) 功率、功率因数符号位寄存器，低字节的位 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3、BIT4、BIT5、BIT6、BIT7 分别表示 A 相有功、B 相有功、C 相有功、总有功、A 相无功、B 相无功、C 相无功、总无功的符号位，0 表示正，1 表示负。高字节的位 BIT0、BIT1、BIT2、BIT3 分别表示 A 相功率因数、B 相功率因数、C 相功率因数、总功率因数的感性还是容性，0 表示感性，1 表示容性。

(5) 读出的功率为二次侧的功率值，固定 1 位小数位，二次侧的功率值=读出值/10，一次侧的功率值=读出值×PT 变比×CT 变比/10。

(6) 功率因数固定 3 位小数位，功率因数值=读出值/1000。

(7) 频率固定 2 位小数位，频率值=读出值/100。

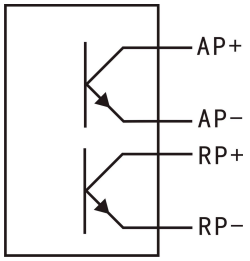
(8) 电能值由 3 个寄存器(Word0、Word1、Word2)组成，前 2 个寄存器组成一个长整数，表示整数部分的值，后 1 个寄存器组成一个整数，表示小数部分的值，为 3 位的小数。电能值=Word0×65536 + Word1 + word2/1000，单位为 KWh 或 KVarh。

(9) 谐波值固定为 2 位小数位，举例：读出的 A 相电压总谐波含量为 342，实际的谐波含量为 3.42%。

6．2 电能计量与电能脉冲输出

多功能电力仪表提供双向有功、双向无功电能计量，2 路电能脉冲输出功能和 RS485 的数字接口来完成电能数据的显示和远传。集电级开路光耦的电能脉冲实现有功电能和无功电能的远传，可采用远程的计算机终端、PLC、DI 开关采集模块采集仪表的脉冲总数来实现电能累积计量。所采用输出方式是电能的精度检验的方式(国家计量规程：标准表的脉冲误差比较方法)。

(1) 电器特性：脉冲采集接口的电路示意图如下图，采用光藕隔离集电集开路输出。



(2) 脉冲常数：3600 imp/kWh，其意义为：当仪表累积 1kWh 时脉冲输出个数为 3600 个，需要强调的是 1kWh 为电能的二次测电能数据，在 PT、CT 的情况下，相对的 3600 个脉冲数据对应 1 次测电能为 1kWh ×电压变比 PT×电流变比 CT。

(3) 应用举例：PLC 终端使用脉冲计数装置，假定在时长为 t 的一段时间内采集脉冲个数为 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/3600×100×80 度电能。

6．3 继电器输出

继电器容量为 AC250V/5A，DC30V/5A。

继电器输出模块有三种工作模式：电量报警方式、开关量控制方式和遥控方式，每路继电器可在编程操作中灵活地设置工作模式、报警项目、报警范围。

遥控功能：通过 01H 命令可以读继电器的输出状态，05H，0FH 可控制继电器的输出状态。也可通过 10H 命令，向 DO 信息寄存器写入控制信息，可控制开关量输入口的通断，写入 1 对应的端口导通，写入 0 对应的端口关断。如写入二进制数 00110001，表示 1 路开关量输出口导通，2 路开关量输出口关断，3、4 路继电器的输出无影响。要使用遥控功能，要将报警项参数设置为 0，使用遥控功能。

在遥控模式，继电器工作在 2 种方式(自保持模式、脉冲模式)，当延时时间设为 0 时：工作在自保持模式；当延时时间设置不为 0 时：工作在脉冲模式，延时时间为脉冲继电器动作时间，当动作超过设定延时时间，继电器自动复位。

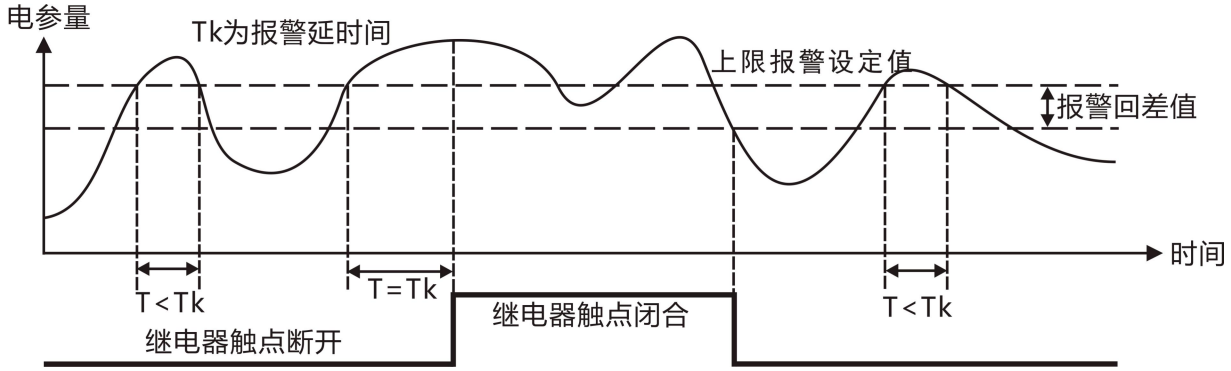
报警延时值指当电量报警方式或开关量控制方式时，满足报警条件持续设定的报警延时时间后，相应的继电器才会动作。

电量报警：设置要报警的电参量，报警方式(上限、下限或上下限)，下限报警值，上限报警值，报警回差值，当测量的电参量超过报警值的范围时，对应的开关输出口为导通状态，当测量的电参量回到正常范围时，开关输出口为断开。报警参数设置值为二次侧的值，在设置时，要把一次侧值转化为二次侧值来设置，对于电压，报警的设置值=报警值/PT 变比，对于电流，报警的设置值=报警值/CT 变比，对于功率，报警的设置值=报警值/(PT 变比×CT 变比)。编程举例：对于 10KV/100V、400A/5A 的仪表中，设置 DO1 为 Ua>11KV 报警，DO2 为 Ia>400A 报警，其报警设置为：

类别	报警条件	继电器控制项	报警值
继电器 1	Ua>11KV	65	110.0
继电器 2	Ia>400A	71	5.000

开关量报警：开关量输出口受开关量输入口控制，可设置成开关量输入口导通控制输出口导通或开关量输入口断开控制输入口导通。

报警动作示意图：



开关量输出项(变送输出项)对照表：

报警项设置为 0，继电器处于遥控状态

项目	开关量输出						
	下限报警(开关量输入导通报警)	上限报警(开关量输入断开报警)	上 下限 报警				
Ua(A 相电压)	1	65	129				
Ub(B 相电压)	2	66	130				
Uc(C 相电压)	3	67	131				
Uab(AB 线电压)	4	68	132				
Ubc(BC 线电压)	5	69	133				
Uca(CA 线电压)	6	70	134				
Ia(A 相电流)	7	71	135				
Ib(B 相电流)	8	72	136				
Ic(C 相电流)	9	73	137				
Pa(A 相有功功率)	10	74	138				
Pb(B 相有功功率)	11	75	139				
Pc(C 相有功功率)	12	76	140				
P(总有功功率)	13	77	141				
Qa(A 相无功功率)	14	78	142				
Qb(B 相无功功率)	15	79	143				
Qc(C 相无功功率)	16	80	144				
Q(总无功功率)	17	81	145				
Sa(A 相视在功率)	18	82	146				
Sb(B 相视在功率)	19	83	147				
Sc(C 相视在功率)	20	84	148				
S(总视在功率)	21	85	149				
PFa(A 相功率因数)	22	86	150				
PFb(B 相功率因数)	23	87	151				
PFc(C 相功率因数)	24	88	152				
PF(总功率因数)	25	89	153				
Freq(频率)	26	90	154				
A 相电压谐波含量	27	91	155				

B 相电压谐波含量	28	92	156					
C 相电压谐波含量	29	93	157					
A 相电流谐波含量	30	94	158					
B 相电流谐波含量	31	95	159					
C 相电流谐波含量	32	96	160					
Ua、Ub、Uc 同时监测	45	109	173					
Uab、Ubc、Uca 同时监测	46	110	174					
Ia、Ib、Ic 同时监测	47	111	175					
逆相总有功功率	48	112	176					
DI1(开关量输入 1)	49	113						

6．4 开关量输入

开关量输入模块采用干结点开关信号输入方式，仪表内部配备+15V 的工作电源，无需外部供电，可用于监测如故障报警节点、分合闸状态、手车位置、电容补偿柜电容投入状态等，状态信息可以通过通讯接口远传至智能监控系统等，配合遥控/报警继电器功能可方便实现自动分合闸。开关量输入监测的状态可设置为继电器输出动作的条件，实现一些闭锁、互锁等功能。RS485 接口通过 02H 命令可以读取开关量输入接口状态。

版本：@1610；