

多功能数显电力仪表

使用说明书

用户手册

感谢您选择本系列仪表,为了方便您选购和安全、正确、高效的使用本仪表,请仔细阅读本说明书并在使用时务必注意以下几点。

注意CAUTION:

- ◆ 该装置必须有专业人员进行安装与检修。
- ◆ 在对该装置进行任何外部接线操作前、必须切断输入信号和电源。
- ◆ 始终使用合适的电压检测装置来确定仪表各部有无电压。
- ◆ 提供给该装置的参数需在额定范围内

下述情况会导致装置损坏或装置工作的异常:

- ◆ 辅助电源电压超范围
- ◆ 配电系统频率超范围
- ◆ 电流或电压输入极性不正确
- ◆ 带电拔通信插头
- ◆ 未按要求连接端子连接



当仪表工作时,请勿接触端子!

Please don't touch the terminals
when the meter is in operation!

本手册可以在本公司的主页上下载到最新版本,同时也提供一些相应的测试软件下载。

一、概述

本产品采用最现代的微处理器和数字信号处理技术,可测量电网中的三相电压、电流、功率、电网频率等常用电力参数,同时还具有电能累计、电能脉冲、越限报警、开关量输入输出、模拟量变送输出与网络通信等功能。具有友好的人机操作界面。

本产品具有极高的性价比,可以直接取代常规测量指示仪表、电能计量表以及相关的辅助单元。作为一种先进的智能化、数字化的电网前端采集元件,该仪表可以应用于各种控制系统、能源管理系统,变电站自动化,配电网自动化,小区电力监控,工业自动化,智能建筑,智能配电盘,开头柜中,具有安装方便,接线简单,维护方便,工程量小,现场可编程输入参数的特点。能够完成业界不同PLC,工业控制计算机通信软件的组网。

二、产品主要功能

实时测量	计量
相电压: U_a, U_b, U_c 线电压: U_{ab}, U_{bc}, U_{ca} 电流: I_a, I_b, I_c 有功功率: 各分相有功功率与合相有功功率 无功功率: 各分相无功功率与合相无功功率 视在功率: 各分相视在功率与合相视在功率 功率因数: 各分相功率因数与合相功率因数 电网频率	四象限电能计量 2路电能脉冲
	通讯
	RS-485通讯接口 MODBUS-RTU通讯协议
远程控制	模拟量
4路开关量输入(无源干结点) 4路开关量输出(固态继电器)	(4~10mA/0~20mA/ 0~10V/0~5V)可选

三、技术参数

1) 辅助电源:

本产品具备通用的(AC/DC)电源输入接口,若不作特殊声明,提供的是AC220V电源接口的标准产品,请保证所提供的电源适用于该系列的产品,以防止损坏产品。

注:采用交流供电时,建议在火线一侧安装1A保险丝。电力品质较差时,建议在电源回路安装浪涌抑制器防止雷击,以及快速脉冲群抑制器。

2) 输入信号:

它采用了每个测量通道单独采集的计算方式,保证了使用时完全一致对称,其具有多种接线方式。适用于不同的负载形式。

注:具体接线及仪表参数(脉冲常数等)见仪表所带接线图。

性能	参 数	
	网络	三相三线、三相四线
输入 测 量 显 示	电压	额定值 AC 100V、400V (订货时请说明)
		过负荷 持续: 1.2倍 瞬时: 10倍/10s
		功耗 < 1VA(每相)
		阻抗 $\geq 2m\Omega$
		精度 RMS测量, 精度等级0.5
	电流	额定值 AC 1A、5A(订货时请说明)
		过负荷 持续: 1.2倍 瞬时: 10倍/10s
		功耗 < 0.4VA(每相)
		阻抗 < 20m Ω
		精度 RMS测量, 精度等级0.5
	频率 40~60Hz, 精度0.1Hz	
	功率 有功、视在功率 精度0.5级, 无功精度1.5级	
	电能 四象限量, 有功电能1.0级, 无功电能2.0级	
	显示 可编程、切换、循环(LED)显示	
电源	工作范围 AC220V	
	功耗 $\leq 3VA$	
输出	数字接口 RS-485、MODBUS-RTU协议	
	脉冲输出 2路电能脉冲输出, 光耦隔离器	
	开关量输入 4路开关量输入, 干接点方式(可选)	
	开关量输出 4路开关量输出, 光耦继电器/过载能力0.1A,400VAC(可选)	
	模拟量输出 4路模拟量输出, 4~20mA/0~20mA(可选)	
环境	工作环境 -10~55℃	
	储存环境 -20~75℃	
安全	耐压 输入/电源 > 2kV, 输入/输出 > 2kV, 电源/输出 > 1kV	
	绝缘 输入、输出、电源对机壳 > 50M Ω	

说明:

A、电压输入:输入电压应不高于产品的额定输入电压(100V或400V),否则应考虑使用PT,并在电压输入端须安装1A保险丝。

B、电流输入: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,去除产品的电源输入连线之前,一定要先断开CT一次回路或者短接二次回路。

C、要确保输入电压、电流相对应,顺序一致,进线和出线方向一致;否则会出现测量数值和符号错误!(功率和电能)

D、仪表输入网络的配置根据系统的CT个数决定,在2个CT的情况下,选择三相三线两元件方式;在3个CT的情况下,选择三相四线三元件方式。仪表接线、仪表编程中设置的输入网络NET应该同所测量负载的接线方式一致,不然会导致仪表测量的电压或功率不正确。其中在三相三线中,电压测量和显示的为线电压;而在三相四线中,电压测量和显示为电网的相电压和线电压。

四、使用说明

面板标识注释

标识	注释
K	千, 与其他参数组合
M	兆, 与其他参数组合
V	电压
A	电流
W	有功功率
var	无功功率
cos ϕ	功率因数
wh	有功电能
varh	无功电能
Hz	频率

面板显示说明

界面设置	显示内容
d ISP=1	显示相电压, 按回车键切换到线电压
d ISP=2	显示电流
d ISP=3	第一排总有功功率,第二排总无功功率,第三排总功率因数
d ISP=4	第一排开关量输入, 第二排开关量输出, 第三排频率
d ISP=5	正向有功电能, 按回车键切换到反向有功电能
d ISP=6	正向无功电能, 按回车键切换到反向无功电能

第一层	第二层	第三层	描述
密码 (CODE)		密码数据(0~9999)	当输入的密码正确时才可以进入编程。默认密码:0001
系统设置 SET	显示 DISP	0~6	选择显示项目分别为自动和显示项目。
	亮度 B.LCD	1~5	调整数码管亮度,“1”为最暗,“5”为最亮
	清电能 CLR.E		确认后,电能清零
信号输入 INPT	网络 NET	N.3.4和N.3.3	选择测量信号的输入网络
	电压范围 U.SCL	400V和100V	选择测量电压信号的量程
	电流范围 I.SCL	5A和1A	选择测量电流信号的量程
	电压变比 T.U	1~9999	设置电压信号变比=1次刻度/ 2次刻度.例:10KV/100V=100
	电流变比 T.I	1~9999	设置电流信号变比=1次刻度/ 2次刻度.例:200A/5A=40
通讯参数 CONN	地址 SN	1~247	仪表地址范围1~247
	通讯速率 BAUD	4800、1200、2400、9600	仪表波特率 1200、2400、4800、9600
	校验选择 DATA	N81 无校验; E81偶 校验; O81奇校验;	仪表默认无校验
	协议 PROT	BYTE,字节通讯 WORD,字通讯	仪表默认字节通讯 (两个字,四个字)
开关量输出 设置 D01-D04	项目参数	电量参数 (选择所测量的电量 参数中的任意一个)	设定值 (报警的上下限设定值)
模拟量输出 设置 A01-A04	项目参数	电量参数 (选择所测量的电量 参数中的任意一个)	设定值 (模拟量的上下限设定值)

编程菜单结构示意图



五、Modbus通讯

如读取A, B, C三相电压, 发送及返回数据格式如下:
查询数据(主机):

从机地址	功能码	起始寄存器地址(高位)	起始寄存器地址(低位)	数据长度(高位)	数据长度(低位)	CRC校验码(高位)	CRC校验码(低位)
01	03	00	17	00	06	24	0C

响应数据(从机):

从机地址	功能码	数据字长	数据段	CRC校验码(低位)	CRC校验码(高位)
01	03	0C	000043c8, 1ba543c7, e26343c8	AE	39

仪表从机响应数据需高低位互换(即高位在后, 地位在前)

即: UA: 000043c8(实际转换为43c80000)=400.00V

UB: 1ba543c7(实际转换为43c71ba5)=398.216V

UC: e26343c8(实际转换为e26343c8)=401.7686V

本公司仪表内置MODBUS-RTU标准协议; 通讯默认数据格式为: 波特率9600pbs, 8个数据位, 1个停止为, 无校验(n81), 字节通讯(byte).

仪表地址及数据说明

序号	十进制	十六进制	字长	数据格式	读写	数据符号	数据说明
40000	0	0	1	Uint16/整形	R/W	Disp	显示模式
40001	1	1	1	Uint16/整形	R/W	sn	通讯地址
40002	2	2	1	Uint16/整形	R/W	Bled	仪表亮度
40003-6	3-6	3-6	1	Uint16/整形	R/W	Do1-4	开关量输出模式
40007-10	7-10	7-0A	1	Uint16/整形	R/W	Ao1-4	模拟量输出模式
40011	11	0B	1	Uint16/整形	R/W	PT	电压变比
40012	12	0C	1	Uint16/整形	R/W	CT	电流变比
40013-16	13-16	0D-10	1	Uint16/整形	R/W	DO_Value	开关量输出值
40017-20	17-20	11-14	1	Uint16/整形	R/W	AO_Value	模拟量输出值
40021	21	15	1	Uint16/整形	R	DI	开关量输入
40022	22	16	1	Uint16/整形	R/W	DO	模拟量输出
40023-24	23-24	17-18	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSUA	A相电压

40025-26	25-26	19-1A	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSUB	B相电压
40027-28	27-28	1B-1C	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSUC	C相电压
40029-39	29-30	1D-1E	2	Ieee754Float/浮点型	R	Uab	AB线电压
40031-32	31-32	1F-20	2	Ieee754Float/浮点型	R	Ubc	BC线电压
40033-34	33-34	21-22	2	Ieee754Float/浮点型	R	Uca	CA线电压
40035-36	35-36	23-24	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSIA	A相电流
40037-38	37-38	25-26	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSIB	B相电流
40039-40	39-40	27-28	2	Ieee754Float/浮点型	R	RMSIC	C相电流
40041-42	41-42	29-2A	2	Ieee754Float/浮点型	R	PA	A相有功功率
40043-44	43-44	2B-2C	2	Ieee754Float/浮点型	R	PB	B相有功功率
40045-46	45-46	2D-2E	2	Ieee754Float/浮点型	R	PC	C相有功功率
40047-48	47-48	2F-30	2	Ieee754Float/浮点型	R	Psum	合相有功功率
40049-50	49-50	31-32	2	Ieee754Float/浮点型	R	QA	A相无功功率
40051-52	51-52	33-34	2	Ieee754Float/浮点型	R	QB	B相无功功率
40053-54	53-54	35-36	2	Ieee754Float/浮点型	R	QC	C相无功功率
40055-56	55-56	37-38	2	Ieee754Float/浮点型	R	Qsum	合相无功功率
40057-58	57-58	39-3A	2	Ieee754Float/浮点型	R	PFA	A相功率因数
40059-60	59-60	3B-3C	2	Ieee754Float/浮点型	R	PFB	B相功率因数
40061-62	61-62	3D-3E	2	Ieee754Float/浮点型	R	PFC	C相功率因数
40063-64	63-64	3F-40	2	Ieee754Float/浮点型	R	Pfsum	合相功率因数
40065-66	65-66	41-42	2	Ieee754Float/浮点型	R	SA	A相视在功率
40067-68	67-68	43-44	2	Ieee754Float/浮点型	R	SB	B相视在功率
40069-70	69-70	45-46	2	Ieee754Float/浮点型	R	SC	C相视在功率
40071-72	71-72	47-48	2	Ieee754Float/浮点型	R	Ssum	合相视在功率
40073-74	73-74	49-4A	2	Ieee754Float/浮点型	R	FreqA	A相频率
40075-76	75-76	4B-4C	2	Ieee754Float/浮点型	R	FreqB	B相频率
40077-78	77-78	4D-4E	2	Ieee754Float/浮点型	R	FreqC	C相频率
40079-80	79-80	4F-50	2	Uint32/整形	R	WH_	正向有功二次测
40081-82	81-82	51-52	2	Uint32/整形	R	WH_	反向有功二次测
40083-84	83-84	53-54	2	Uint32/整形	R	VARH--	正向无功二次测
40085-86	85-86	55-56	2	Uint32/整形	R	VARH_	反向无功二次测
40087-88	87-88	57-58	2	Uint32/整形	R	WH-	正向有功一次测
40089-90	89-90	59-5A	2	Uint32/整形	R	WH_	反向有功一次测
40091-92	91-92	5B-5C	2	Uint32/整形	R	VARH--	正向无功一次测
40093-94	93-94	5D-5E	2	Uint32/整形	R	VARH_	反向无功一次测

备注: 电能读取的数据除以100得到实际电能, 如读取数据为88000, 则实际电能为88000/100=880kWH

六、功能输出

1、开关输入功能：

开关模块具有4路开关量输入采集功能，在采集输入信号后，仪表面板的显示其“1导通”或“0关断”信息，用于开关信号的本地监视。将仪表切换到开关信息的显示状态，面板最上一层数码管后四位显示开关输入状态信息，从左到右依次为第1路、第2路、第3路、第4路，对应后视端子分别为33、34、35、36。

通过仪表RS485数字通信接口。可将开关信息寄存器的信息传输到远程的计算机终端。

2、开关输出功能：

遥控功能：通过上位机向DI0信息寄存器写入控制信息，可4控路开关量输出端口的通断，写入1对应端口导通，写入0对应端口关断。如写入2进制数10110000，表示1路、2路、4路开关量输出端口导通，3路为断开。该功能不能与开关输出模块的另一个超限报警输出功能同时使用，要使用遥控功能，需将电量对象参数设为0，也就是关闭报警输出功能，仪表在开关量输出功能设置时第1行参数为0。开关输出模块的另外一个功能就是超限报警输出。设置电参数的范围，当测量的电参数越过设置的范围时候，对应的开关输出端口为导通状态，面板对应位置会显示1，当信号回到参数范围以后显示变为0。仪表内部的DOSi（3个字节）为开关设置寄存器，通过仪表的通讯接口写入参数，即可实现报警设置；也可直接通过面板按键操作，对报警对象和报警值进行设置。

编程实例：对于10kV/100V、400A/5A的仪表中设置D01为 $U_a > 11\text{kV}$ 报警，D0S2为 $I_a > 400\text{A}$ 报警，D0S3为 $\text{PF} < 0.9$ 报警，D0S4为 $F > 51.00\text{Hz}$ 报警，其控制字应该写为：

类别	报警条件	控制字（高字节在前）		
		BYTE2	BYTE1	BYTE0
开关输出1	$U_a > 11.00\text{kV}$	128+1=129		275
开关输出2	$I_a > 400.0\text{A}$	128+7=135		1000
开关输出3	$\text{PF} < 0.900$	21		900
开关输出4	$F > 51.00\text{Hz}$	128+26=154		1100

开关量输出、变送输出电量参数对照表

项目	开关量输出		变送输出	
	对应参数 (低报警)	对应参数 (高报警)	对应参数 (0~20mA)	对应参数 (4~20mA)
Ua(A相电压)	1	129	1	129
Ub(B相电压)	2	130	2	130
Uc(C相电压)	3	131	3	131
Uab(AB线电压)	4	132	4	132
Ubc(BC线电压)	5	133	5	133
Uca(CA线电压)	6	134	6	134
Ia(A相电流)	7	135	7	135
Ib(B相电流)	8	136	8	136
Ic(C相电流)	9	137	9	137
Pa(A相有功功率)	10	138	10	138
Pb(B相有功功率)	11	139	11	139
Pc(C相有功功率)	12	140	12	140
Ps(总有功功率)	13	141	13	141
Qa(A相无功功率)	14	142	14	142
Qb(B相无功功率)	15	143	15	143
Qc(C相无功功率)	16	144	16	144
Qs(总无功功率)	17	145	17	145
PfA(A相功率因数)	18	146	18	146
PfB(B相功率因数)	19	147	19	147
PfC(B相功率因数)	20	148	20	148
PfS(总功率因数)	21	149	21	149
sa(A相视在功率)	22	150	22	150
Sb(B相视在功率)	23	151	23	151
Sc(C相视在功率)	24	152	24	152
Ss(总视在功率)	25	153	25	153
f(频率)	26	154	26	154

开关量输出设定值换算方法：

$$\text{设定值} = \frac{\text{报警值} \times \text{比值}}{\text{量程值} \times \text{变比}}$$

例：如测量参数为AC400V 800/5A，对电流低于600A进行报警，

则换算方式为：设定值= $\frac{600 \times 1000}{5 \times 160}$ ，则设定值为750；

其中600为报警值，1000为参比值，5为量程值，160为电流变比（800/5A），

备注②：如需对功率进行上、下限报警，以上公式应变更为以下公式：

$$\text{设定值} = \frac{\text{报警值} \times \text{参比值}}{\text{量程值}}$$

例：如测量参数为AC400V 800/5A,功率因数为1,对有功率低于800KW进行报警,

则换算方式为：设定值= $\frac{800000 \times 3000}{400 \times 800 \times 3}$ ，则设定值为2500；

其中800为报警值，3000为参比值，（400*800*3）为量程值。

本公司仪表默认量程及报警设置参比如下：

设定要求	量程值	参比值
电压报警	400V	1000
电流报警	5A	1000
功率报警	6kW	3000
功率因数报警	1	1000
频率报警	50Hz	1000

3、模拟量变送输出模块：

网络仪表提供4路模拟量的变送输出功能,每1路都可选择26个电量参数中的任意一个进行设置,通过仪表本身的模拟量变送模块功能,实现相电量参数的模拟变送输出功能(0~20mA/4~20mA),其对应关系可任意设置。

1) 电气参数：输出0~20mA、4~20mA精度等级0.5。

过载：120%有效输出,最大电流24mA、电压16V。

负载：R_{max}=400Ω

2) 寄存器：每一路变送输出参数使用AOSi-3个连续的地址空间来存储。如第1路采用地址为22、23、24（BYTE2、BYTE1、BYTE0）的3个字节来存储。地址最低字节(地址22)存储变送输出对象的参数，如U_a的0~20mA的变送参数为1，4~20mA的变送参数为129；另外两个字节(地址22、23)是变送输出20mA时的参数。其他3路与此类似。对应地址可参考地址列表。

可通过计算机、仪表面板按键设置AOSi的控制字，实现4路模拟变送输出的设置，包括选择需变送的电量项目和满量程20mA输出对应的电量参数。

项目	变量	意义：AOSi(BYTE2、BYTE1、BYTE0)
变送输出1	AOS1	Byte2(1~225):变送输出的项目,1~26分别对应电量地址表中相应的26个测量电量0~20mA；而大于128的129~154为对应的4~20mA输出。Byte1、0(1~9999):20mA输出对应的参数量，数据格式相同电量信息，设置时注意小数点位置
变送输出2	AOS2	
变送输出3	AOS3	
变送输出4	AOS4	

类别	变送输出	控制字（高字节在前）		
		BYTE2	BYTE1	BYTE0
变送输出1	U _a :4~20mA	128+1=129	1000	
变送输出2	I _a :4~20mA	128+7=135	1000	
变送输出3	P:0~20mA	13	3000	
变送输出4	Q:0~20mA	17	3000	

电参数变送输出参数值的计算：取量程的最高4四位有效数，得到一个4位整数的参数比值。则变送值与量程值之比等于设定值与参比值之比。（变送值不应低于量程值的85%）

$$\text{设定值} = \frac{\text{变送值} \times \text{参比值}}{\text{量程值}}$$

注：当变送值出现误差时，可根据误差的大小相对应的修改设定值大小。本公司仪表默认量程及变送设置参比如下：

设定项目	量程值	参比值
电压变送	400V	1000
电流变送	5A	1000
功率变送	6kW	3000
功率因数变	1	1000
频率变送	50Hz	1000

七、仪表尺寸及接线方式

代号	名称	外形尺寸		开孔尺寸		深度 (E)
		长 (A)	宽 (B)	长 (C)	宽 (D)	
2	120方形	120	120	108	108	80
9	96方形	96	96	91	91	80
3	80方形	80	80	76	76	80
A	72方形	72	72	67	67	80

2.2方形 9方形 3方形接线方式

1 2

L N
辅助电源

3 4 5 6

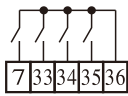
RO-RP+ AO-AP+
脉冲输出

7 8 9

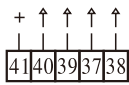
GND A+B-
RS485通讯



开关量输出



开关量输入



模拟量输出

4、A方形接线方式

1 2

L N
辅助电源

3 4

RO-RP+
脉冲输出

8 9

A+B-
RS485通讯

