

IPM430B 系列
三相数字式多功能测控电表
用户说明书

IPM430B-M

IPM430B-VI

IPM430B-V

IPM430B-I

深圳市西研科技有限公司
ShenZhen ThingKing Technology Co.,Ltd



危险和警告

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

触电、燃烧或爆炸的危险

- 设备只能由取得资格的工作人员才能进行安装和维护。
- 对设备进行任何操作前，应隔离电压输入和电源供应，并且短路所有电流互感器的二次绕组。
- 要用一个合适的电压检测设备来确认电压已切断。
- 在将设备通电前，应将所有的机械部件，门和盖子恢复原位。
- 设备在使用中应提供正确的额定电压。

不注意这些预防措施可能会引起严重伤害。

本说明书版权属深圳市西研科技有限公司所有，未经书面许可，不得复制，传播或使用本文件及其内容，违犯者将要损坏负责。深圳市西研科技有限公司保留所有版权。

我们已经检查了本手册关于描述硬件和软件保持一致的内容。由于不可能完全消除差错，所以我们不能保证完全的一致。本手册中的数据将定期审核，并在新一版的文件中做必要的修改，欢迎提出修改建议。以后版本中的变动不再另行通知。

目录

1.	装置简介.....	1
1.1.	概述.....	1
1.2.	基本功能一览表.....	1
2.	额定参数.....	2
3.	性能指标.....	2
4.	结构外观与安装.....	3
4.1.	外观.....	3
4.2.	安装步骤.....	3
4.3.	结构尺寸.....	3
4.4.	安装注意事项.....	4
4.5.	端子图.....	4
5.	典型接线图.....	5
5.1.	IPM430B-M/IPM430B-VI 典型接线图.....	5
5.2.	IPM430B-V 典型接线图.....	6
5.3.	IPM430B-I 典型接线图.....	7
5.4.	通信接线.....	7
6.	操作说明.....	7
6.1.	按键说明.....	8
6.2.	液晶显示.....	8
6.3.	测量显示.....	10
7.	参数设置.....	12
7.1.	常规设置说明.....	12
7.2.	AO 设置说明.....	14
8.	通信协议.....	16
8.1.	MODBUS 数据包结构描述.....	16
8.1.1.	地址域.....	16
8.1.2.	功能码域.....	16
8.1.3.	数据域.....	16
8.1.4.	校验域.....	16
8.1.5.	异常响应.....	17
8.2.	数据包.....	17
8.3.	寄存器地址.....	18

1. 装置简介

1.1. 概述

IPM430B 系列三相数字式测控电表，以工业级微处理器为核心，处理速度高，具有很高的性价比。其中 IPM430B-I 是三相电流表，IPM430B-V 是三相电压表，IPM430B-M 是包含全部电参数测量的多功能测控电表，IPM430B-VI 是包含三相电流和三相电压的组合测控电表。IPM430B 系列电表主要适用于较小安装尺寸的配电柜，可以满足空间比较苛刻的低压柜及楼层配电箱安装要求，为用户节省大量投资和使用空间。

IPM430B 系列电表有着广泛的用途，可以应用于任何需要用电和配电的地方，主要有：

- 工厂动力系统自动化、负荷控制；
- 智能楼宇系统；
- 无功补偿系统。

1.2. 基本功能一览表

表 1-1 基本功能

功能	项目	IPM430B-M	IPM430B-VI	IPM430B-V	IPM430B-I
电参数测量	电压	√	√	√	
	电流	√	√		√
	频率	√		√	
	有功功率	√			
	无功功率	√			
	视在功率	√			
	功率因数	√			
电能	有功电能	√	√		
	无功电能	√	√		
输入输出	开关量输入 (2DI) ^[注]	选配	选配		
	模拟量输出 (1AO) ^[注]	选配	选配		
通信接口	RS-485 口， MODBUS-RTU	√	√	选配	选配

注：DI 和 AO 二者只可选其一。

2. 额定参数

表 2-1 额定参数

项目	参数
工作电源	电压范围: 95 - 250V AC/DC, 47-440Hz 功率消耗: <2W
输入电压	额定电压: 400V (线电压) 过载能力: 1.2Un, 连续工作; 2Un, 允许 1s
输入电流	额定电流: 5A、1A 功耗: < 0.3VA /相 (额定值) 精度范围: 额定 5A: 5mA~6A 额定 1A: 1mA~1.2A 过载能力: 1.2In, 连续工作; 20In, 允许 1s
测量精度	电压: $\pm 0.5\%$; 电流: $\pm 0.5\%$; 功率: $\pm 1.0\%$; 功率因数 $\pm 1.0\%$; 频率 $\pm 0.02\text{Hz}$; 有功电能 0.5s 级; 无功电能 2 级
电能等级	有功电能: GB/T17215.322, 1 级 无功电能: GB/T17215.323, 2 级
DI 输入	可选 2 路; 内激励 24VDC; 前去抖时间 100ms
AO 输出	可选 1 路; 输出范围: 4~20mA; 准确度: $\pm 1.0\%$ 过载能力: 1.2 倍; 负载能力: 500 Ω
通信接口	接口类型: RS-485, 2 线方式 工作方式: 半双工 通信速率: 1200~38400 bps 通信规约: MODBUS-RTU
端子螺丝紧固力矩	0.5N·m
环境条件	-5℃~+55℃, 保证精度; -25℃~+70℃, 硬件不损坏

3. 性能指标

表 3-1 性能指标

电气绝缘性能	
介质强度	符合 GB/T13729 (工频电压 2kV, 1 分钟)
绝缘电阻	符合 GB/T13729 (绝缘电阻不小于 100 M Ω)
冲击电压	符合 GB/T13729 (1.2/50 μs , 5kV 标准雷电波)

机械性能		
振动	响应	符合 GB/T11287, 1 级
	持久性	符合 GB/T11287, 1 级
冲击	响应	符合 GB/T14537, 1 级
	持久性	符合 GB/T14537, 1 级
碰撞		符合 GB/T14537, 1 级
电磁兼容性能		
静电放电抗扰度		符合 GB/T 17626.2 (IEC 61000-4-2), 3 级
射频电磁场抗扰度		符合 GB/T 17626.3 (IEC 61000-4-3), 3 级
电快速瞬变脉冲群抗扰度		符合 GB/T 17626.4 (IEC 61000-4-4), 3 级
浪涌抗扰度		符合 GB/T 17626.5 (IEC 61000-4-5), 3 级
射频传导抗扰度		符合 GB/T 17626.6 (IEC 61000-4-6), 3 级
工频磁场抗扰度		符合 GB/T 17626.8 (IEC 61000-4-8), 4 级
振荡波抗扰度		符合 GB/T 17626.12 (IEC 61000-4-12), 3 级

4. 结构外观与安装

4.1. 外观

装置外观说明见图 4-1



图 4-1 装置外观图

4.2. 安装步骤

- 1) 松开仪表固定支架锁紧螺钉，取下固定支架。
- 2) 在安装处开一个 67.5mm×67.5mm 的开孔。
- 3) 将仪表嵌入安装孔内，从壳体两侧装上固定支架，然后拧紧螺钉 ($\Phi 2.5\text{mm}$)，使仪表安装牢固，不松动即可。

4.3. 结构尺寸

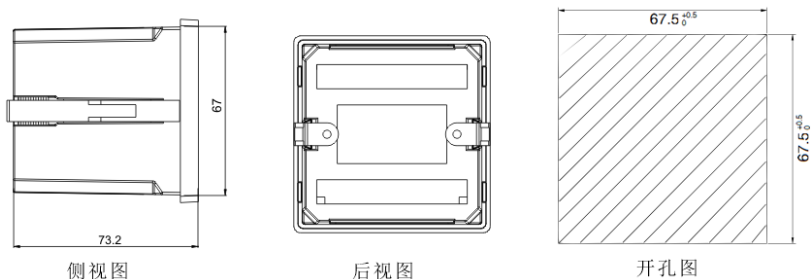


图 4-2 结构图

4.4. 安装注意事项

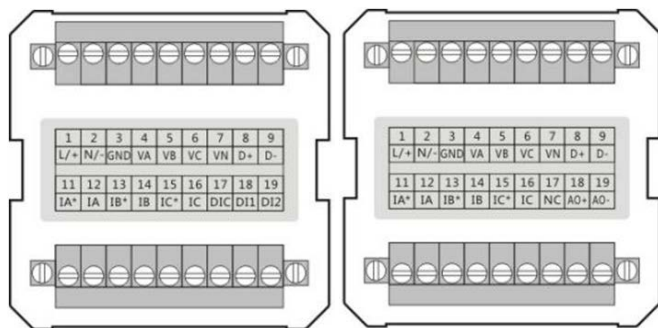
1) 安装环境

装置应安装在室内通风、干燥、清洁、远离热源和强电磁场的地方。

2) 安装位置

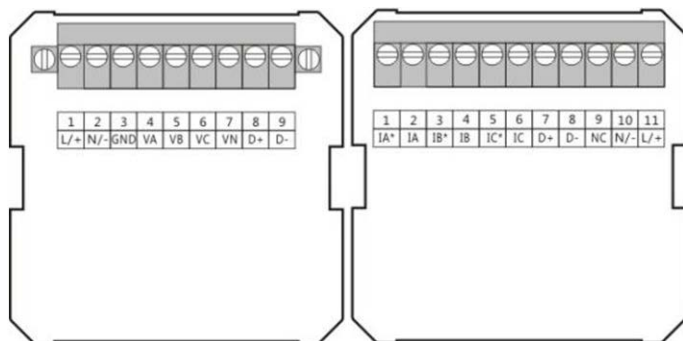
通常安装在开关柜中，可使它不受油、污物、灰尘、腐蚀性气体或其他有害物质的侵袭。安装时要注意检修方便，有足够的空间放置有关的线、端子排、短接板和其他必要的设备。

4.5. 端子图



IPM430B-M/-VI 端子图一

IPM430B-M/-VI 端子图二



IPM430B-V 端子图

IPM430B-I 端子图

图 4-3 端子图

5. 典型接线图

5.1. IPM430B-M/IPM430B-VI 典型接线图

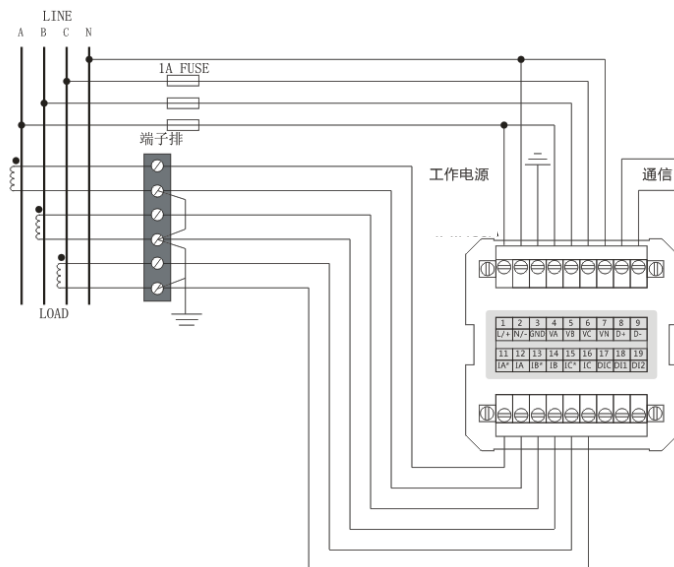


图 5-1 用于 220/380V 三相四线星形系统

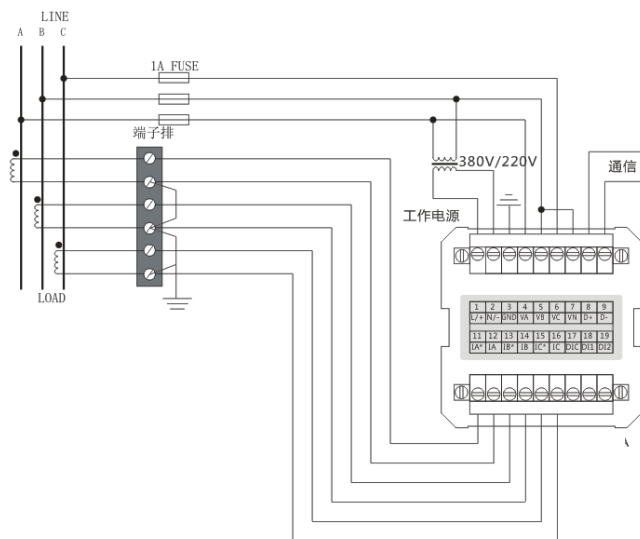


图 5-2 用于 380V 三相三线系统

5.2. IPM430B-V 典型接线图

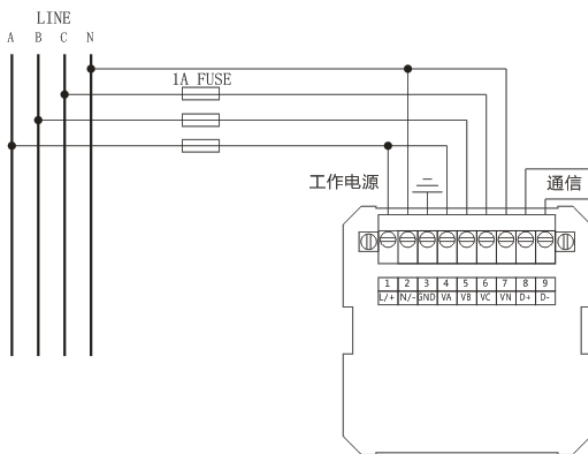


图 5-3 用于 220/380V 三相四线星形系统

用于三线系统时，接线方式参考图 5-2 的电压及电源接线。

5.3. IPM430B-I 典型接线图

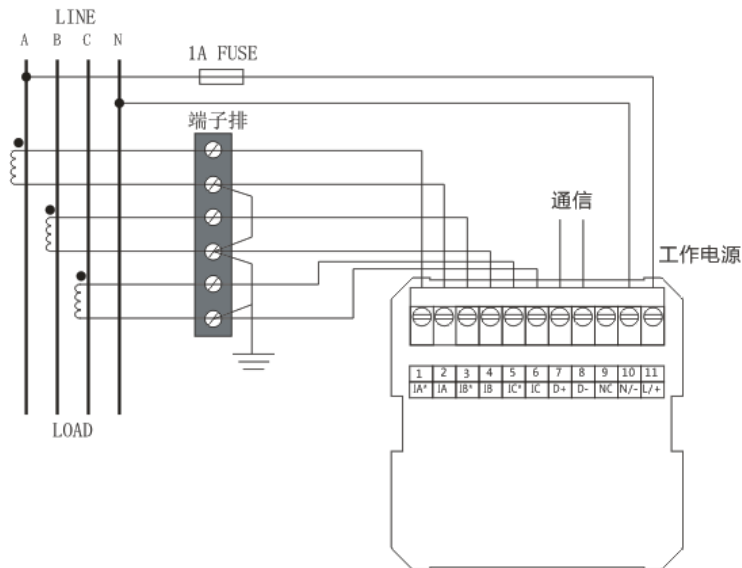


图 5-4 用于 220/380V 四线星形系统

用于三线系统时，仪表工作电源需要用变压器将 380V 转为 220V，参考图 5-2 的工作电源接线。

5.4. 通信接线

RS-485 通信口，端子标记为 D+、D-。

RS-485 通信方式允许一条总线上最多接 32 台仪表，通过一个 RS-232/RS-485 转换器与上位机连接。通信电缆可以采用普通的屏蔽双绞线，总长度不宜超过 1200 米，各个设备的 RS-485 口正负极性必须连接正确，电缆屏蔽层一端接大地。如果屏蔽双绞线较长，建议在其末端并接一个 120Ω 的电阻以提高通信的可靠性。

6. 操作说明

所有安装接线完毕并检查无误后，便可通电开机。

6.1. 按键说明

装置具有 4 个按键，在“参数显示”模式及“参数整定”模式下具有不同的作用。在“参数显示”模式下，可以浏览各测量组中的数据；在“参数整定”模式下，输入正确密码后，可以整定参数定值。

按键定义如下：

表 6-1 显示按键及操作

按键	显示模式 (默认状态)	设置模式	
		参数选择	修改参数
“◀”	向后翻页	浏览上一个参数	光标左移一位
“▶”	向前翻页	浏览下一个参数	数值递增
“SET”	进入设置模式	进入参数修改状态；改变数值后，再按一下，确认当前修改的参数值。	
“↶”		取消修改；退出设置模式	

6.2. 液晶显示

IPM430B 采用段码订制的液晶屏，显示内容如下：

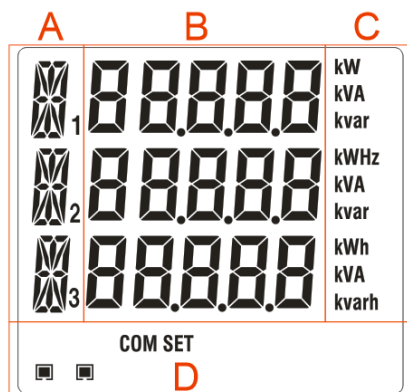


图 6-1 液晶全屏显示图

各液晶显示符号含义见表 6-2 的说明。

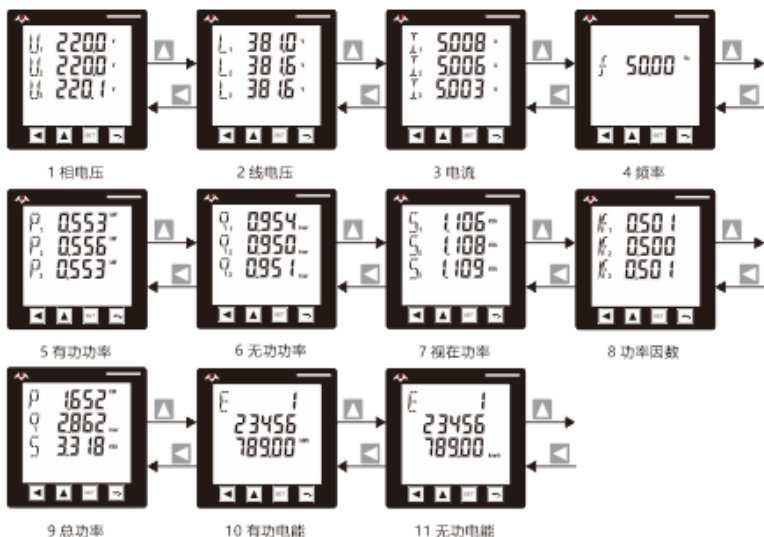
表 6-2 液晶显示说明

分区	LCD 图形	说明
A 区	1. $\bar{U}$; 2. $\bar{U}_L$; 3. $\bar{I}$; 4. $\bar{P}$; 5. $\bar{Q}$; 6. $\bar{S}$; 7. f ; 8. $\cos\varphi$	测量参数: 1.相电压; 2.线电压; 3.电流; 4 有功功率; 5.无功功率; 6.视在功率; 7.频率; 8.功率因数。
B 区	5000 5001 4998	测量数据显示区: 显示各测量数据值。
C 区	V/kV; A/kA; Hz; kW; kvar; kVA; kWh; kvarh	电压、电流、频率、有功功率、无功功率、视在功率、有功电能、无功电能的单位。
D 区	1. $\square$; 2. $\blacksquare$; 3.COM; 4.SET;	1.开入打开; 2.开入闭合; 3.闪烁表示通讯状态; 4.设置状态;

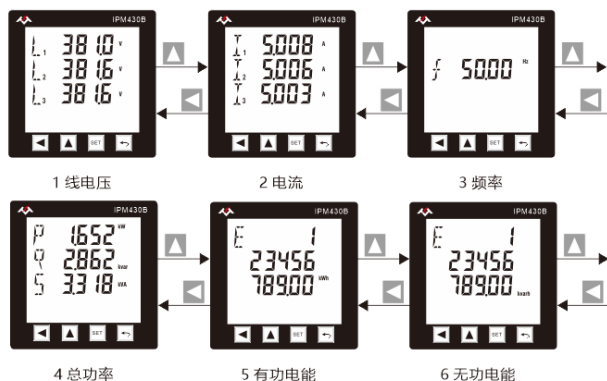
6.3. 测量显示

测量界面可通过“”键和“”键进行切换，显示不同的电测量参数。

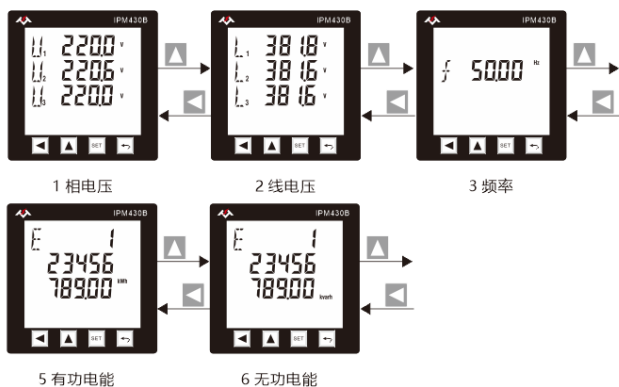
1) IPM430B-M 在三相四线系统接线模式下测量界面



2) IPM430B-M 在三相三线系统接线模式下测量界面



3) IPM430B-VI 测量界面



注：上图所示的测量界面为在三相四线系统中的测量界面，在三相三线系统中，无相电压测量界面。

4) IPM430B-V 测量界面



注：上图所示的测量界面为在三相四线系统中的测量界面，在三相三线系统中，无相电压测量界面。

5) IPM430B-I 测量界面



7. 参数设置

7.1. 常规设置说明

1) 进入参数设置



按“”键进入设置菜单；

输入密码，默认密码“0000”；

按“”键来移动选择需要修改的数据位，选中后，该数据位会闪烁；

按“”键来修改数据；

输入正确密码后，按“”键进入设置菜单。密码输入不正确时，会自动退出到测量界面。

2) 变比设置



按“”键切换到下一整定界面

如果需要修改 PT 变比,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时待修改位会闪烁;

按“”键来移动选择需要修改的数据位，选中后，该数据位会闪烁；

按“”键来修改数据；

PT 变比设置完成后,按“”键确认修改。

PT 变比设置范围“1-6000”



按“”键切换到下一整定界面

如果需要修改 CT 变比,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时待修改位会闪烁;

按“”键来移动选择需要修改的数据位，选中后，该数据位会闪烁；

按“”键来修改数据；

CT 变比设置完成后,按“”键确认修改。

CT 变比设置范围“1-2000”

3) 接线模式设置



如果需要修改接线模式,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时待修改数据会闪烁;

按“”键来修改数据,

“”适应三相四线系统接线;

“”适应三相三线系统接线

设置完成后,按“”键确认修改。

4) 通信波特率设置



如果需要修改通信波特率,在本界面进行如下设置:

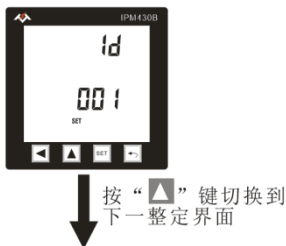
按“”键进入设置模式,此时待修改数据会闪烁;

按“”键来修改数据, 可选的波特率范围为: 1200,2400,4800,9600,19200,

38400 设置完成后,按“”键确认修改。为了保证通信的稳定性,推荐使用波特率为 9600。

IPM430B 采用 Modbus-RTU 通信协议,数据格式默认为 8 个数据位,1 个停止位,无校验。

5) 通信地址设置



如果需要修改通信地址,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时待修改位会闪烁;

按“”键来移动选择需要修改的数据位,选中后,该数据位会闪烁;

按“”键来修改数据;

通信地址设置完成后,按“”键确认修改。

通信地址设置范围“1-247”

6) 设置密码修改



按“”键切换到下一整定界面

如果需要修改密码,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时待修改位会闪烁;

按“”键来移动选择需要修改的数据位,选中后,该数据位会闪烁;

按“”键来修改数据;

密码设置完成后,按“”键确认修改。

IPM430B 支持四位密码“1-9999”

7) 电能清除



如果需要清除电能,在本界面进行如下设置:

按“”键进入设置模式,此时会出现一个闪烁的“”光标,提示是否清除电能,默认为: no 不清除;如果要清除电能,按“”键将光标修改为闪烁的“”,表示清除电能,按“”键确认清除;

注意:电能清除后所有累计电能值将全部归零,装置将不会记忆清除前的电能历史数据,该命令请谨慎使用!

全部设置完成后,按“”键退出设置模式,返回测量界面。

7.2. AO 设置说明

在设置模式下,通过“”或“”选择如下的界面进行 AO 设置。



AO 变量选择



AO 低端对应值



AO 高端对应值

AO 的设置方式可参考变比及接线模式的设置,各显示参数的含义及范围见下表:

显示符号	参数	含义	低端/高端设置范围	单位
No	No	AO 退出	---	---
UP	UP	平均相电压变送器	0~999999.99	V
UL	UL	平均线电压变送器	0~999999.99	V
Ia	Ia	A 相电流变送器	0~999999.99	A
Ib	Ib	B 相电流变送器	0~999999.99	A
Ic	Ic	C 相电流变送器	0~999999.99	A
I	I	平均相电流变送器	0~999999.99	A
P	P	总有功功率变送器	0~999999.99	kW
Q	Q	总无功功率变送器	0~999999.99	kvar
PF	Pf	总功率因数变送器	0~1.00	---
F	F	频率变送器	45.00~55.00	Hz

注意：当高端设置值小于或等于低端设置值时，变送器将输出零。变送器输出对应的是一次测量值。功率或功率因数的符号仅表示方向，变送器输出对应的是其绝对值。

8. 通信协议

本装置通信协议采用 MODBUS-RTU 模式，按照 1 位启动位、8 位数据位、无校验位、1 位停止位传送。

8.1. MODBUS 数据包结构描述

每个 MODBUS 数据包都由以下几个部分组成：

(1) 地址域；(2) 功能码域；(3) 数据域；(4) 校验域

8.1.1. 地址域

MODBUS 的从站地址域长度为一个字节，有效的从站地址范围从 1~247。从站如果接收到一帧从站地址域信息与自身地址相符合的数据包时，应当执行数据包中所包含的命令。从站所响应的数据包中该域为自身地址。

8.1.2. 功能码域

MODBUS 数据包中功能域长度为一个字节，用以通知从站应当执行何种操作。从站响应数据包中应当包含主站所请求操作的相同功能域字节。本装置支持的功能码如下表：

表 8-1 功能码

功能码	含义	功能
0x03	读取寄存器	读测量数据，电能

8.1.3. 数据域

MODBUS 数据域长度不定，依据其具体功能而定。MODBUS 数据域采用“BIG INDIAN”模式，即高位字节在前低位字节在后。举例如下：

1 个数值为 0x12AB 的寄存器发送顺序为：高位字节 0x12，低位字节 0xAB。

8.1.4. 校验域

MODBUS-RTU 模式采用 16 位 CRC 校验，发生器多项式为 $(X^{16}+X^{15}+X^2+1)$ 。发送设备应当对数据包中的每一个数据都进行 CRC16 计算，最后结果存放入检验域中。接收设备也应当对数据包中的每一个数据(除校验域以外)进行 CRC16 计算，将结果域校验域进行比较。只有相同的数据包才

可以被接受。

8.1.5. 异常响应

如果主站发送了一个非法的数据包给子站或者是主站请求一个无效的寄存器时，就会产生异常响应。异常响应由子站地址、功能码、故障码和校验域组成。当功能码的高比特位置为 1 时，说明此数据包为异常响应。故障码的含义参照下表：

表 8-2 异常响应

故障码名称	功能码	说明
0x01(非法功能码)	0x80+原功能码	表示从站接收到不支持的功能码。
0x02(非法数据地址)	0x80+原功能码	请求的寄存器地址不在本装置允许的范围。
0x03(非法数据值)	0x80+原功能码	①读写数据时寄存器数量超出允许范围；②数据帧格式不符合要求；③写入的值超出参数的有效范围；④必须连续写的数据块写入不完全。

注：对于预留寄存器，读时，数据无意义

8.2. 数据包

由主站机通过 0x03 功能码发送的数据包请求，子站响应所有有效的寄存器(在起始寄存器和终止寄存器之间)。如下：

表 8-3 数据包格式

读寄存器数据包格式 (主机→IPM430B)		响应格式 (IPM430B→主机)	
从站地址	1 字节	从站地址	1 字节
功能码	1 字节	功能码	1 字节
寄存器起始地址高位	1 字节	字节数n	1 字节
寄存器起始地址低位	1 字节	Data1 高位	1 字节
寄存器数量高位	1 字节	Data1 低位	1字节
寄存器数量低位	1 字节		
CRC校验码低位	1 字节	Data n/2 高位	1 字节
CRC校验码高位	1 字节	Data n/2 低位	1 字节
		CRC校验码低位	1 字节
		CRC校验码高位	1 字节

8.3. 寄存器地址

地址	类型	描述	数据类型	备注
0	RW	保护密码	uint16	范围:0~9999
1	RW	通信参数	uint16	高字节: 通信地址, 范围 1~247 低字节: 波特率, 其中 0~4 分别代表 1200、2400、4800、9600、19200bps
2	RW	控制字	uint16	第 15 位-接线方式(0-三相四线、1-三相三线); 第 14-8 位-输入电压范围(SPU=数据*10V); 第 7-0 位-输入电流范围 (SPI=数据/10A)
3	RW	PT 变比	uint16	
4	RW	CT 变比	uint16	
5~33	RO	...	...	预留
34	RO	开关量状态	uint16	BIT8: DI1, BIT9: DI2
35	RO	小数点 UI	uint16	高字节: 小数点 U(DPT), 范围 3~7, 详见注 1; 低字节: 小数点 I(DCT), 范围 1~5, 详见注 2
36	RO	功率小数点和符号	uint16	高字节: 小数点 PQ(DPQ), 范围 4~10, 详见注 3; 低字节: 功率符号, 按位从高到低分别为 Q、Qc、Qb、Qa、P、Pc、Pb、Pa; 0 为正, 1 为负
37	RO	相电压 UA	uint16	范围: 0~9999
38	RO	相电压 UB	uint16	范围: 0~9999, 详见注 1

39	RO	相电压 UC	uint16	范围：0~9999，详见注 1
40	RO	线电压 UAB	uint16	范围：0~9999，详见注 1
41	RO	线电压 UBC	uint16	范围：0~9999，详见注 1
42	RO	线电压 UAC	uint16	范围：0~9999，详见注 1
43	RO	IA	uint16	范围：0~9999，详见注 2
44	RO	IB	uint16	范围：0~9999，详见注 2
45	RO	IC	uint16	范围：0~9999，详见注 2
46	RO	PA	uint16	范围：0~9999，详见注 3
47	RO	PB	uint16	范围：0~9999，详见注 3
48	RO	PC	uint16	范围：0~9999，详见注 3
49	RO	P 总	uint16	范围：0~9999，详见注 3
50	RO	QA	uint16	范围：0~9999，详见注 3
51	RO	QB	uint16	范围：0~9999，详见注 3
52	RO	QC	uint16	范围：0~9999，详见注 3
53	RO	Q 总	uint16	范围：0~9999，详见注 3
54	RO	PFA	int16	范围：-1000~10000，单位：0.001
55	RO	PFB	int16	范围：-1000~10000，单位：0.001
56	RO	PFC	int16	范围：-1000~10000，单位：0.001
57	RO	PF 总	int16	范围：-1000~10000，单位：0.001
58	RO	SA	uint16	范围：0~9999，详见注 3
59	RO	SB	uint16	范围：0~9999，详见注 3
60	RO	SC	uint16	范围：0~9999，详见注 3
61	RO	S 总	uint16	范围：0~9999，详见注 3
62	RO	频率 FR	uint16	范围：4500~6500，单位 0.01Hz
63	RW	二次侧有功电能	uint32	范围：0~999999999，单位 wh
65	RW	预留		
67	RW	二次侧无功电能	uint32	范围：0~999999999,单位 varh

69	RW	预留		
71	RO	一次侧有功电能	float	IEEE754 浮点数, 单位 wh
73	RO	预留		
75	RO	一次侧无功电能	float	IEEE754 浮点数, 单位 varh
77	RO	预留		

注 1: 相电压 UA、UB、UC 线电压 UAB、UBC、UCA:

$Val_s = Val_t \times 10^{\wedge} (DPT-4)$, 单位伏 V, DPT 从 0023H 高字节读出。

注 2: 电流 IA、IB、IC:

$Val_s = Val_t \times 10^{\wedge} (DCT-4)$, 单位安培 A, DCT 从 0023H 低字节读出。

注 3: 功率 PA、PB、PC、P 总、QA、QB、QC、Q 总:

$Val_s = Val_t \times 10^{\wedge} (DPQ-4)$, 有功功率单位瓦 W, 无功功率单位乏 var, DPQ 从 0024H 高字节读出; 有功功率和无功功率的符号从 0024H 低字节 (从高到低位依次为 Q、Qc、Qb、Qa、P、Pc、Pb、Pc) 读出。



深圳市西研科技有限公司

公司网址：Http：[//www.thingkingtec.com](http://www.thingkingtec.com)

技术服务（售后）电话：0755-26996226