Msike®

重庆明斯克电气有限公司
CHONGQING MSIKE ELECTRIC CO., LTD.
厂　　址：重庆市北部新区翠云街翠莲路花朝工业园C区B2栋
电　　话：023-67523363　传真：023-67523335
技术支持：023-67033001
http：//www.msike.com
E-mail:msike-cq@163.com

版本号：010303-SC001-V03

Three-Phase Voltmeter/Ammeter/Combination meter

数显式三相电压表/电流表
组合表用户手册

产品执行标准：GB/T22264

用户手册V3.0

由于产品升级、版本更新，本手册所诉内容可能无法完全覆盖。如有错误、遗漏等不当之处，敬请各位用户谅解！

感谢您选择本公司研发的数显式三相电压表/电流表/组合表，为了方便您选购和安全、正确、高效的使用仪表，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

1.该仪表必须由专业人员进行安装与检修
2.在对该仪表进行任何内部或外部操作前，必须切断输入信号和电源
3.提供给仪表的电参数需在额定范围内

下述情况会导致仪表损坏或仪表工作的异常：

1.辅助电源电压超范围
2.配电系统频率超范围
3.电流、电压输入极性不正确
4.带电拔插通信插头
5.未按要求连接端子连线

⚠ **警告**

1.接线警告
如果仪表失效或发生错误，可引起系统故障，安装外部保护电路以防止此类事故。
为防止仪表损坏或失效，选用适当的保险丝保护电源线及输入、输出线以防强电流冲击。

2.电源供给
为防止仪表损坏或失效，请用额定电源供电。
为防止触电或仪表失效，所有接线完成后方可供电。

3.禁止在易燃气体附近使用
为防火、防爆或仪表损坏，禁止在有易燃、易爆气体，排放蒸汽的场所中使用。

4.严禁触及仪表内部
为防止触电或燃烧，严禁触及仪表内部。只有本厂工程师才可以检查内部线路或更换部件。仪表内部有高电压、高温部件。非常危险。

5.严禁改动仪表
为防止事故或仪表失效，严禁改动仪表。

6.保养
为防止触电，仪表报废或失效，只有本厂服务工程师才可以更换部件。
为保证仪表持续且安全使用，应定期保养。仪表内部某些部件可能随使用时间的延长而损坏。

Msike® 数显式三相电压表/电流表/组合表用户手册

目 录

一、产品简介……1
1.1 引用标准……1
1.2 产品概述……1
二、功能介绍……2
三、技术参数……2
四、型号命名……3
五、尺寸与接线……3
5.1 仪表尺寸……3
5.2 接线端子功能说明……4
5.3 接线……5
六、编程操作……7
七、面板说明与测量信息显示……10
7.1 48X48、72X72、96X96LED显示屏…10
7.2 72X72、96X96LCD显示屏……14
八、通讯规约……16
九、功能输出……24
9.1 开关量……24
十、常见问题及解决办法……28

1.产品简介

执行标准：

GB/T 22264.1-2008 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 22264.2-2008 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 22264.4-2008 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 22264.8-2009 安装式数字显示电测量仪表第8部分：推荐的试验方法

1.2 产品概述

数显式三相电压表/三相电流表/三相电压电流频率组合表是针对电力系统、工矿企业、公共设施、智能大厦等的电力智能监控等需求而设计，能够测量三相电网中的常用电力参数。三相电压表可以测量三相电压；三相电流表可以测量三相电流；三相电压电流频率组合表可以测量三相电压、三相电流、频率。

数显式三相电压表/三相电流表/三相电压电流频率组合表都具备的扩展功能：1路通讯。此外72型、96型三相电压/三相电流表还具备的输入输出扩展功能：3路开关量输入、3路开关量输出、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）。96型三相电压电流频率组合表具备的输入输出扩展功能：4路开关量输入、4路开关量输出；72三相电压电流频率组合表具备的输入输出扩展功能：2路开关量输入、2路开关量输出。48型不具备开关量输入、输出的功能扩展。

2.功能介绍(见表1)

表1

产品名称 \ 功能	基本功能			扩展功能			显示方式
	三相电压	三相电流	频率	通讯	继电器输出	开关输入	
				RS485接口 MODBUS-RTU	AC250V 5A遥控/报警	无源干接点	
三相电压表	✓			选配			LED数码显示 LCD液晶显示
三相电流表		✓					
三相电压电流频率组合表	✓	✓	✓				

3.技术参数（见表2）

表2

项目			参　数
信号输入	接线		三相四线/三相三线
	电压	量程	AC 0~450V
		过载	持续：1.2倍　瞬时：2倍
		功耗	<1VA
	电流	量程	AC 0~5A
		过载	持续：1.2倍　瞬时：2倍
		功耗	<1VA
	频率		45~65Hz
电　源			AC220V/DC220V　功耗<5VA
通　讯			RS485通讯接口，物理层隔离,符合国际标准的MODBUS-RTU协议,通讯速度1200~9600 校验方式N81、O81、E81
继电器输出			可编程遥控/报警继电器输出 容量 5A/250VAC　5A/28VDC 可编程报警或者遥控方式
遥测开关			遥测开关输入测量，无源干接点输入 可编程关联报警输出

测量等级	0.5
显示方式	LED数码显示、LCD液晶显示
环　境	工作温度：-10~55℃ 储存温度：-20~75℃ 相对湿度：<80%RH
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、输出间对壳体>AC2KV

4、型号命名

M SX-□□□□□□□

- 通讯接口：T—RS485
- 开关量(报警)输出：(省略)—无
  nO-开关量(报警)输出(n=1路\2路\3路\4路)
- 开关量输入：(省略)—无
  nI-开关量输入(n=1路\2路\3路\4路)
- 显示方式： 3—LED显示 Y—LCD显示
- 开孔尺寸：3—92×92 6—68×68 8—45×45
- 产品代号： U—电压 I-电流 F-频率
- (省略)—单相，3—三相
- 数显仪表
- 重庆明斯克电气

5.尺寸与接线

5.1 仪表尺寸(见表3)

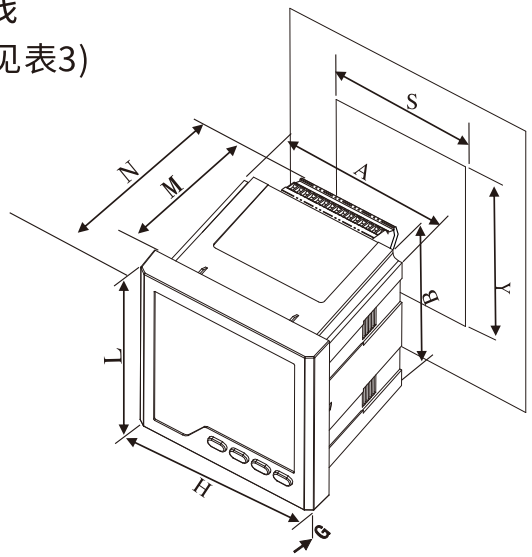


图1

安装尺寸：A×B

开孔尺寸：S×Y

面板尺寸：L×H（单位mm）　　表3

外形尺寸 (L×H) (mm)	屏装配合尺寸 (A×B) (mm)	开孔尺寸 (SxY) (mm)	总长 (N) (mm)	深度 (M) (mm)
48X48	44X44	45X45	90	84
72X72	67X67	68X68	93	84
96X96	91X91	92X92	93	78

5.2接线端子功能说明（见表4）　　表4

电源	1,2	AC220V/DC220V
电流信号	4,5,6, 7,8,9	4,6,8为三相电流进线端
电压信号	11,12,13,14	分别为三相电压输入 Ua、Ub、Uc、Un
继电器输出	15-22	4路继电器输出
RS485	55,56	分别为A、B
开关输入	70-74	4路开关输入，70为公共端

使用说明

（a）1、2为仪表工作的辅助电源，请确保所供电源适用于该系列产品，以防止损坏产品。如果工作电源为DC220，接线端：1(L)为正，2(N)为负。

（b）4、6、8为电流互感器的进线端子，带*号表示为电流的进线端子。

（c）三相三线接法：在三相三线网络中B相电流不需连接，B相电压接Un端子，其具体接线可以参照5.3接线。

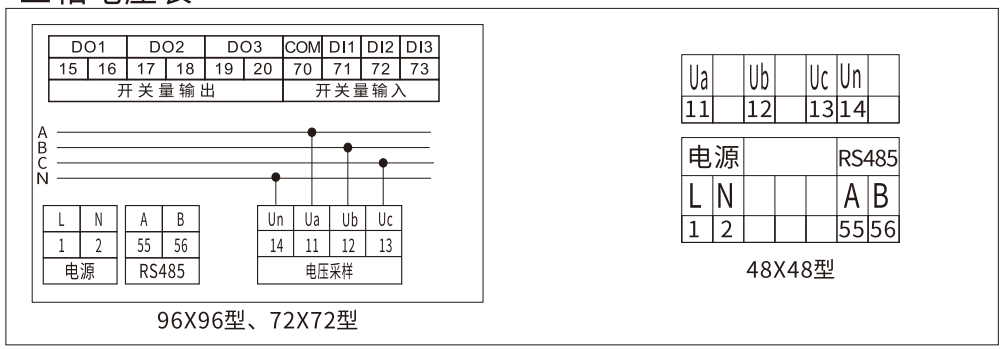
（d）如果本手册的接线端子与产品外壳上的接线图端子不一致，请以具体产品外壳上的接线图为准。

5.3 接线

5.3.1产品接线图(见图2)

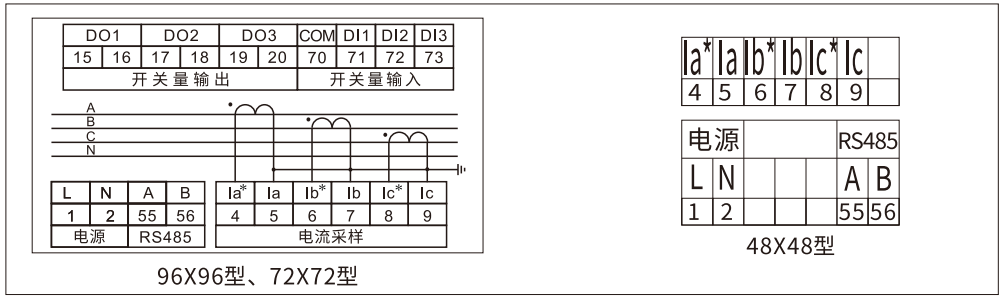
图2

三相电压表



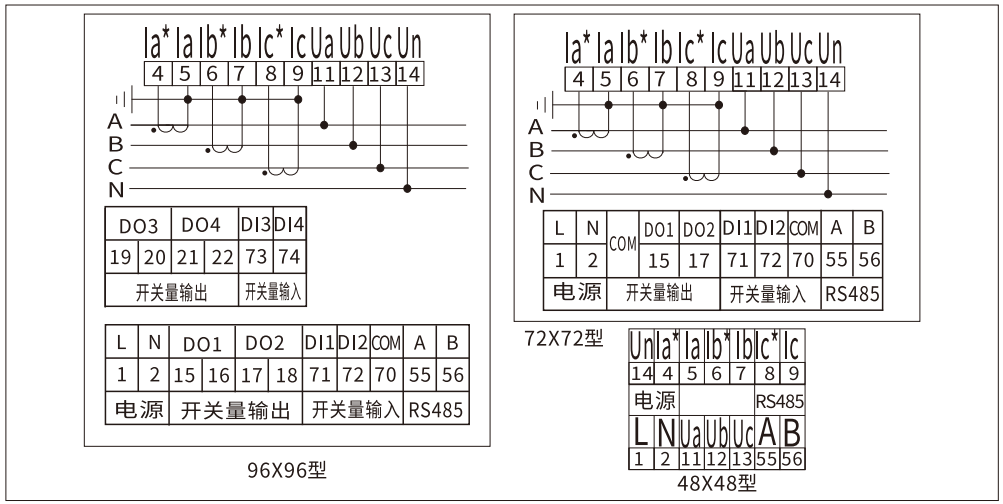
96X96型、72X72型

三相电流表



96X96型、72X72型

三相电压电流频率组合表

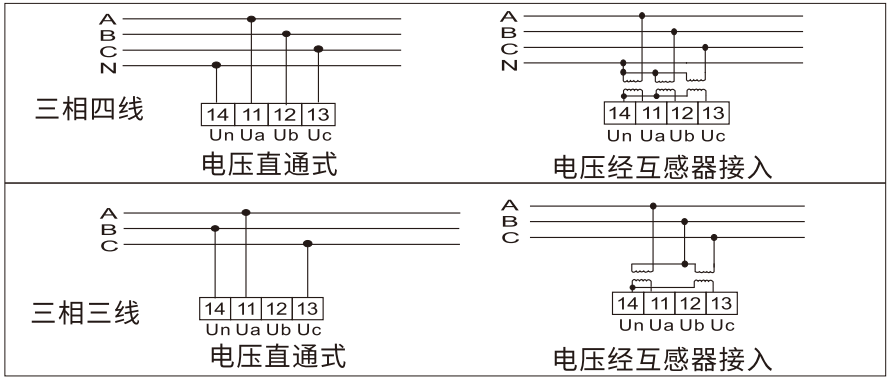


5.3.2以下介绍三相四线与三相三线接线示意图

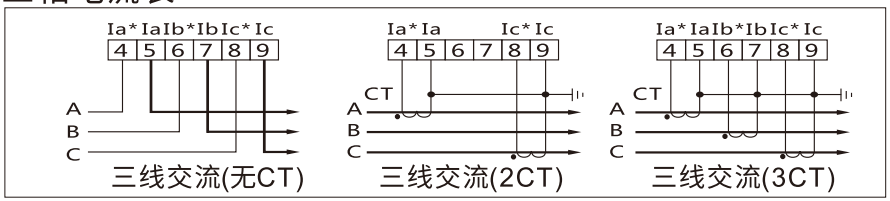
1）输入信号接线方法（见图3,以72X72型为例）

图3

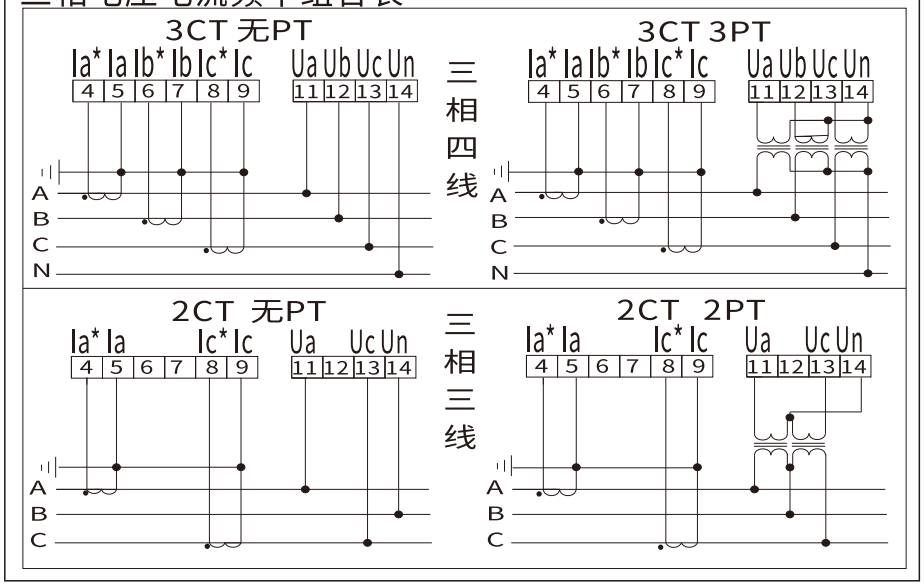
三相电压表



三相电流表



三相电压电流频率组合表



接线说明：

（a）电压输入：输入电压不要高于相电压260V或者线电压450V，否则应考虑使用PT，为了便于维护，建议使用接线排。

（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。

（c）三相电压表有三相四线方式、三相三线接线方式；三相电流表有3CT、2CT；三相电压电流频率组合表有三相四线3CT、三相三线2CT；应根据现场使用情况选择相应的接线方式。

注意：

仪表内可设置两种接线方式，实际接线方式和表内设置方式必须一致，否则仪表的测量数据不准确。

如果与产品外壳上的接线图不一致，请以产品外壳上的接线图为准。

6.编程操作

在编程状态下，数显界面采用分层结构的菜单方式，仪表提供三排数字显示：（见图4）

第1排为第一层菜单信息；第2排为第二层菜单信息；第3排为第三层菜单信息。

例如：如图4所示：第1层：INPT信号输入；第2层：CT电流 变比；第3层：5(电流CT值)，即设置为电流互感器CT值=25/5A=5。

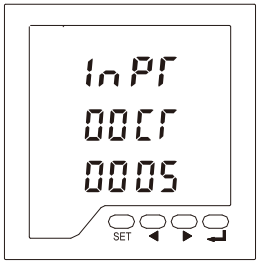


图4

数显界面菜单的组织结构如下，用户可根据实际情况选择适当的设置参数。（见表5）

表5

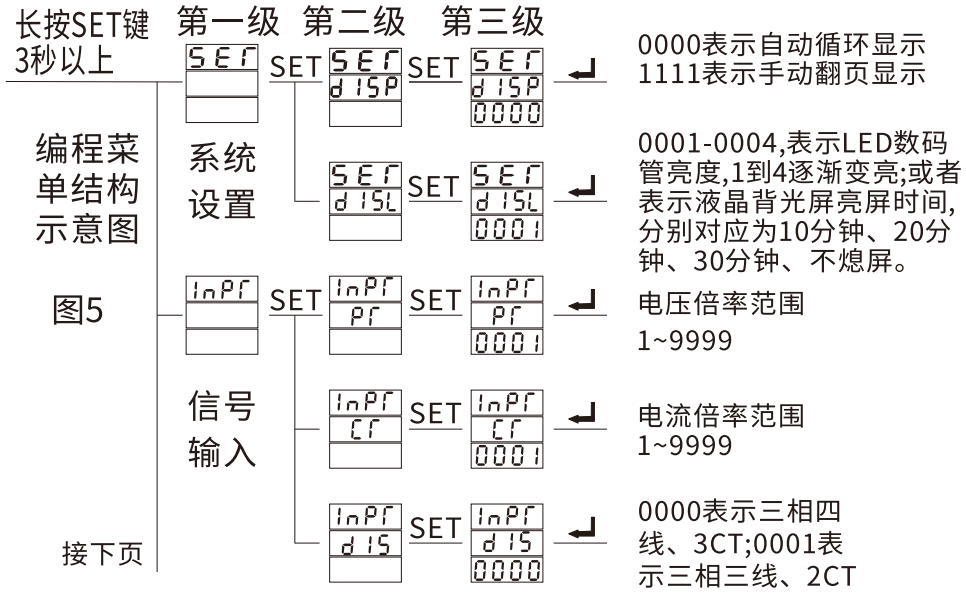
第1层	第2层	第3层	描述
系统设置SET	显示方式dISP	0000 1111	0000表示自动显示,1111表示手动显示(每屏内容见表6、7、8、9)
	亮度dISL	0001-0004	表示LED数码管亮度,1到4逐渐变亮;或者表示液晶背光屏亮屏时间,分别对应为10分钟、20分钟、30分钟、不熄屏。

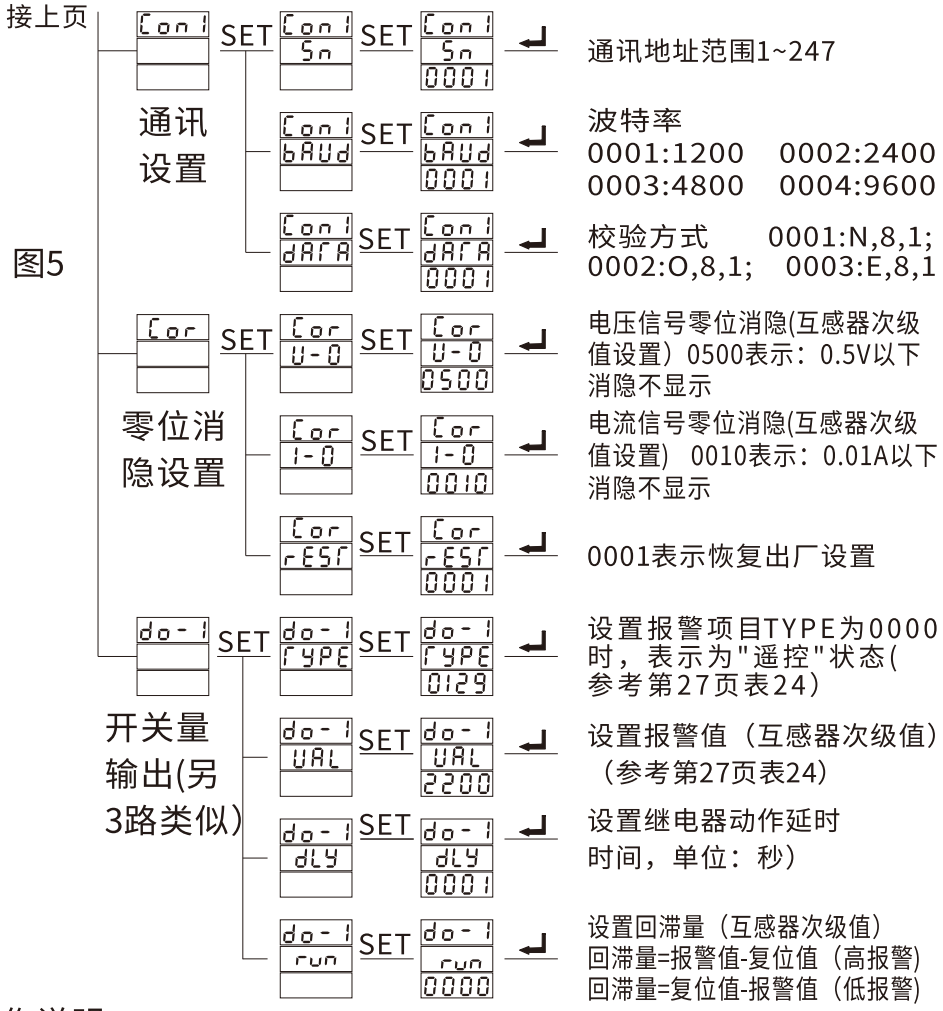
表5

信号输入InPT	电压变比PT	1~9999	PT值=互感器初级值/次级值
	电流变比CT	1~9999	CT值=互感器初级值/次级值
	接线方式d15	0000 0001	0000表示三相四线 3CT 0001表示三相三线 2CT
通讯设置ConI	地址 Sn	1~247	仪表地址范围1~247
	通讯速度bAUd	0001~0004	0001:1200; 0002:2400; 0003:4800; 0004:9600
	数据格式dATA	0001~0003	0001:N,8,1; 0002:O,8,1; 0003:E,8,1
零位消隐设置Cor	电压消隐U-0	0~9999	0500表示电压0.5V以下不显示
	电流消隐I-0	0~1000	0010表示电压0.01A以下不显示
	复位rEST	0000	0001恢复出厂设置
继电器输出设置Do-i (i为1~4)	选择报警项目或关闭报警（详见9.1开关量输出）	设置报警项目的具体门限值	选择报警项目，并设置相应的门限值，一旦满足报警条件，开关输出导通。

注意：以上菜单项为所有功能全有时的菜单项，如果用户使用过程中发现菜单中的某些菜单项比上表中少了或者不起作用，表示用户选的产品不支持该功能。

编程设置步骤（见图5）





操作说明：

（a）第三层菜单的数据（或选项）更改后，要按"↵"键退到第二层菜单才能起效。

（b）接线方式可以按照现场实际接线方式修改。

（c）更改数值时，通过"◀"键和"▶"键增加或减小或者移位，通过"SET"键进入下一级菜单。(“◀”键为增加键，“▶”键为减少键；长按“◀”或“▶”数值会快速加减)

（d）报警设置举例参考第26、27页。

7.面板说明与测量信息显示

7.1 48X48、72X72、96X96LED显示屏

（1）面板说明

如果在显示切换时没有相关信息(或相关显示信息不起作用）则表示该型号不具有这部分功能。

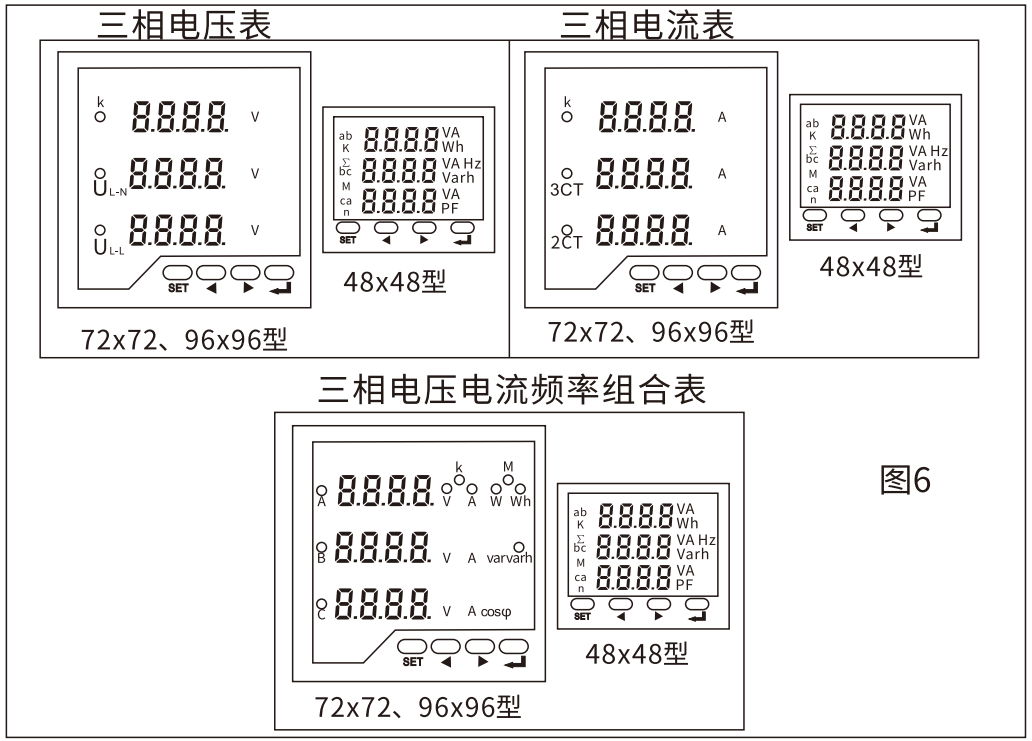


图6

1.三相电压表有3页显示测量信息：三相相电压或者三相线电压、开关量输入、开关量输出；

三相电流表有3页显示测量信息：三相电流、开关量输入、开关量输出；

三相电压电流频率组合表分6页显示测量信息：三相相电压、三相线电压、三相电流、频率、开关量输入、开关量输出。

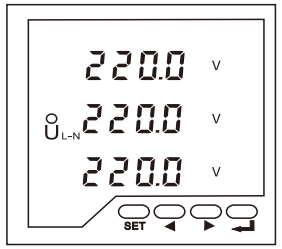
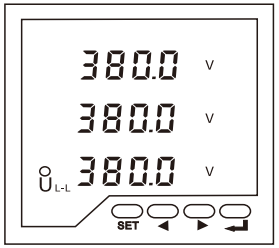
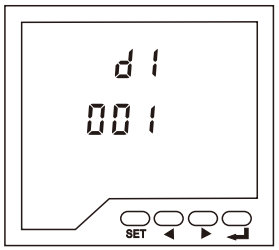
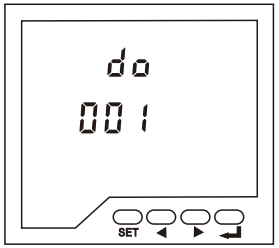
2.K-千,M-百万测量数据的数量级。K亮表示实际值为显示值的千倍；M亮表示实际值为显示值的百万倍。

3.测量项目的单位或标识：三相电压V；三相电流A；频率Hz。三相电压表72、96型中：U_{L-N}表示三相相电压(三相四线)；U_{L-L}表示三相线电压(三相三线)。三相电流表72、96型中：3CT表示接3个电流互感器；2CT表示接2个电流互感器。72、96型仪表在通讯时每排数码管的最后一个“.”会亮。

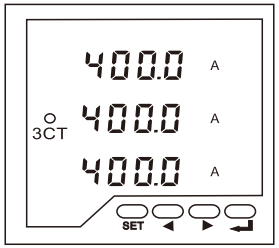
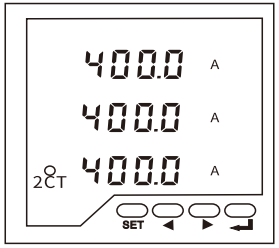
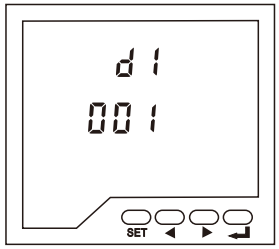
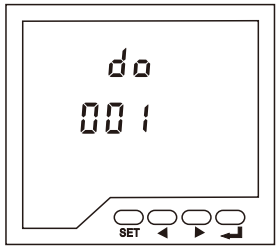
4.4个按键用于显示切换或编程设置:"◀""▶"切换页码键或数值的加减键；"SET"进入编程状态；"↵"为选择确认键与返回键。

（2）页面显示内容（见表6、7、8）

三相电压表 表6

页面	内容	说明
DISP=1 三相相 电压		左图中U_{L-N}一个红灯亮；分别显示三相电压Ua、Ub、Uc(三相四线中;48x48型把U_{L-N}替换为a、b、c) Ua=220V Ub=220V Uc=220V
或者		
DISP=1 三相线 电压		左图中 U_{L-L}一个红灯亮；分别显示三相线电压Uab、Ubc、Uca(三相三线中;48x48型把U_{L-L}替换为ab、bc、ca) Uab=380V Ubc=380V Uca=380V
DISP=2 开关量 输入		左图中第一排显示dI,表示3路开关量输入；第二排显示001,表示开关量输入第1、2路未导通,第3路导通(从左往右看,48x48型没有此界面,第二排只显示0(断开)或1(导通))
DISP=3 开关量 输出		左图中第一排显示do,表示3路开关量输出；第二排显示001,表示开关量输出第1、2路未导通,第3路导通(从左往右看,48x48型没有此界面,第二排只显示0(断开)或1(导通))

三相电流表 表7

页面	内容	说明
DISP=1 三相 电流		左图中3CT一个红灯亮；分别显示三相电流Ia，Ib，Ic(3个互感器;48x48型把3CT替换为a、b、c) Ia=400A Ib=400A Ic=400A
或者		
DISP=1 三相电 流		左图中2CT一个红灯亮；分别显示三相电流Ia，Ib，Ic(2个互感器；48x48型把U_{L-N}替换为a、b、c) Ia=400A Ib=400A Ic=400A
DISP=2 开关量 输入		左图中第一排显示dI,表示3路开关量输入；第二排显示001,表示开关量输入第1、2路未导通,第3路导通(从左往右看,48x48型没有此界面,第二排只显示0(断开)或1(导通))
DISP=3 开关量 输出		左图中第一排显示do,表示3路开关量输出；第二排显示001,表示开关量输出第1、2路未导通,第3路导通(从左往右看,48x48型没有此界面,第二排只显示0(断开)或1(导通)

三相电压电流频率组合表 表8

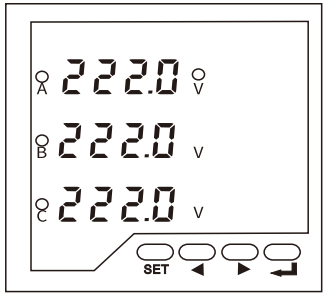
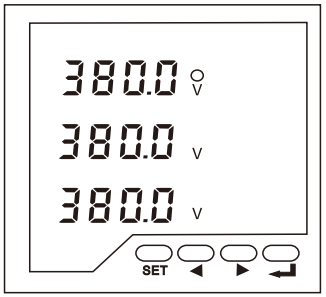
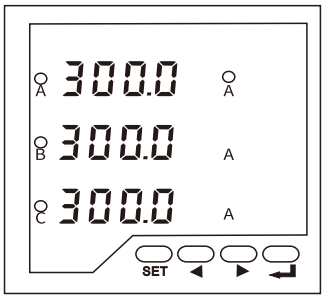
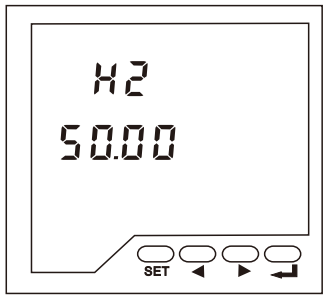
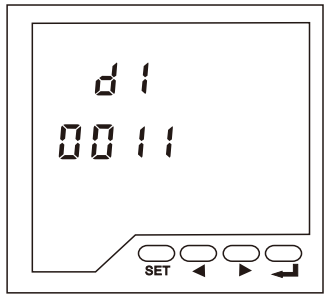
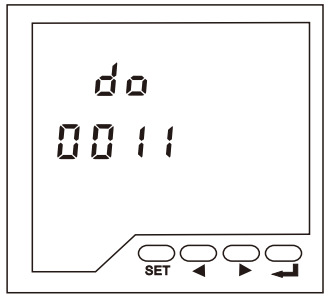
页面	内容	说明
DISP=1 三相相电压		左图中A、B、C、V四个红灯亮；分别显示三相电压Ua、Ub、Uc(3相4线中) Ua=222V Ub=222V Uc=222V
DISP=2 三相线电压		左图中V一个红灯亮；分别显示三相线电压Uab、Ubc、Uca; Uab=380V Ubc=380V Uca=380V
DISP=3 三相电流		左图中A、B、C、A四个红灯亮； 分别显示三相电流Ia，Ib，Ic Ia=300A Ib=300A Ic=300A
DISP=4 系统频率		左图显示 系统频率f=50Hz，

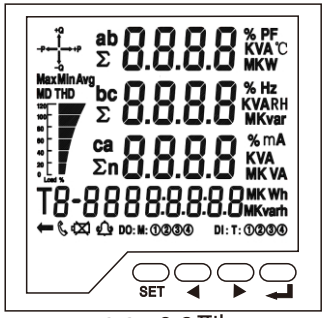
表8

DISP=5 开关量输入		左图中第一排显示dI，表示4路开关量输入；第二排显示0011,表示开关量输入第1、2路未导通,第3、4路导通(从左往右看72x72型只有2路,48x48型无此界面第二排只显示0(断开)或1(导通))
DISP=6 开关量输出		左图中第一排显示do，表示4路开关量输出；第二排显示0011,表示开关量输出第1、2路未导通,第3、4路导通(从左往右看,72x72型只有2路,48x48型无此界面第二排只显示0(断开)或1(导通))

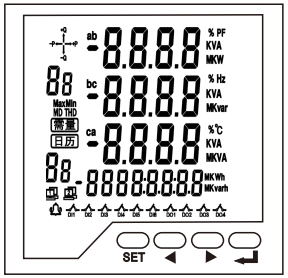
7.2 72X72、96X96LCD显示屏

(1) 面板说明

如果在显示切换时没有相关信息(或相关显示信息不起作用)则表示该型号不具有这部分功能。



96x96型



72x72型

图7

1.三相电压表有3页显示测量信息：三相电压或者三相线电压、开关量输入、开关量输出；

三相电流表有3页显示测量信息：三相电流、开关量输入、开关量输出；

三相电压电流频率组合表分6页显示测量信息：三相电压、三相线电压、三相电流、频率、开关量输入、开关量输出。

2.K-千,M-百万测量数据的数量级。K亮表示实际值为显示值的千倍；M亮表示实际值为显示值的百万倍。

3.测量项目的单位或标识：三相电压V；三相电流A；频率Hz。

4.4个按键用于显示切换或编程设置:"◀""▶"切换页码键或数值的加减键；"SET"进入编程状态；"↵"为选择确认键与返回键。

(2) 页面显示内容（见表9）

表9

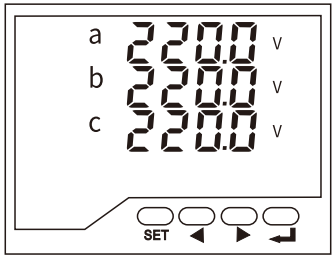
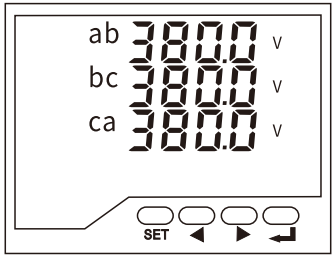
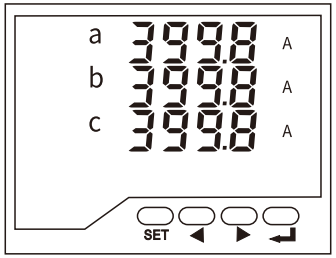
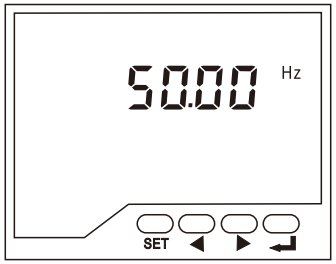
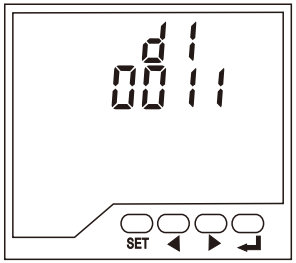
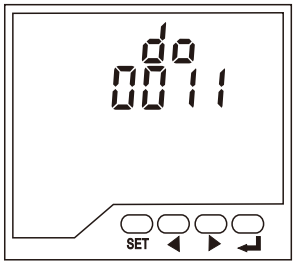
DISP=1 三相相电压		左图中分别显示三相电压Ua，Ub，Uc Ua=220V Ub=220V Uc=220V
DISP=2 三相线电压		左图中分别显示三相线电压Uab，Ubc，Uca； Uab=380V Ubc=380V Uca=380V
DISP=3 三相电流		分别显示三相电流Ia，Ib，Ic;左图中 Ia=399.8A Ib=399.8A Ic=399.8A
DISP=4 系统频率		系统频率; f=50Hz;

表9

DISP=5 开关量输入		左图中第一排显示dI,表示4路开关量输入；第二排显示0011,表示开关量输入第1、2路未导通，第3、4路导通(从左往右看,72x72型只有2路,第二排只显示0(闭)或1(通))
DISP=6 开关量输出		左图中第一排显示do,表示4路开关量输出；第二排显示0011,表示开关量输出第1、2路未导通，第3、4路导通(从左往右看,72x72型只有2路,第二排只显示0(闭)或1(通))

说明：三相电压表显示测量页面为DISP=1、5、6或者DISP=2、5、6;
三相电流表显示测量页面为DISP=3、5、6;
三相电压电流频率组合表显示测量页面为DISP=1到DISP=6。

8、通讯规约

8.1 物理层

8.1.1 RS485通讯接口，异步半双工模式；

8.1.2 通讯速度1200-9600bps可设置，出厂默认2400bps；

8.1.3 字节传送格式：1位起始位，8位数据位，奇偶校验（N81、O81、E81）可选，出厂默认E81。

8.2 数字通讯协议

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个网络仪表，每个仪表均可设定不同通讯地址（AddressNo.），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0.5mm²。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8），不建议采用星形或其他的连接方式。

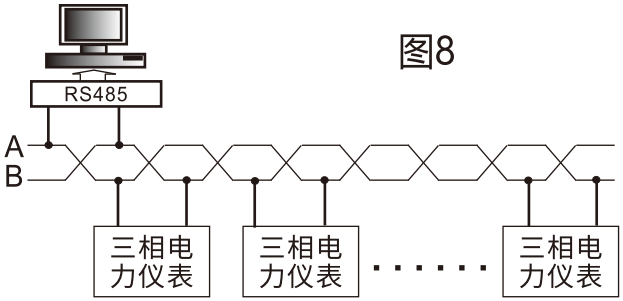


图8

8.3MODBUSRTU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9），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。

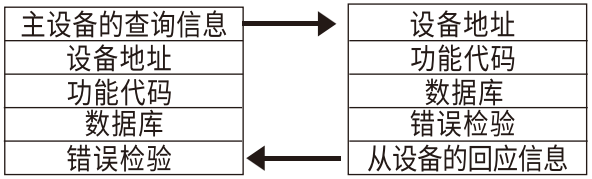


图9

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：

如果从设备产生到正常的回应，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。如果有错误发生，我们约定是从机不进行响应。传输方式是指一个数据帧内一系列独立的数据结构以及用于传输数据的有限规则,下面定义了与MODBUS协议RTU方式相兼容的传输方式。每个字节的位：1个起始位、8个数据位、(奇偶校验位)、1个停止位(有奇偶校验位时)或1个停止位(无奇偶校验位时）。

数据帧的结构：(见表10）

表10

地址码	功能码	数据码	校验码
1个BYTE	1个BYTE	n个BYTE	2个BYTE

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：（见表11）

告诉了被寻址到的终端执行何种功能.下表列出显示所支持的功能码，以及它们的意义和功能。

表11

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	读数据寄存器值	获取寄存器中的二进制值
05	遥控单个继电器输出动作	强制一个继电器的通断状态
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	强制一个或多个继电器的通断状态
10H	写预置寄存器	设定二进制值到相关的1个或多个寄存器中

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。见图10

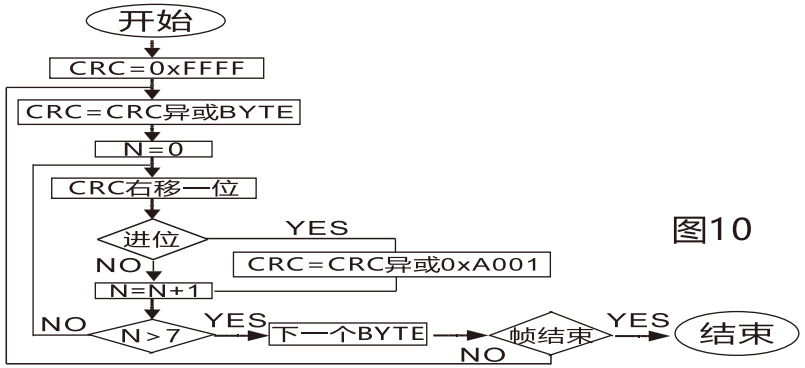


图10

8.4报文指令格式

读取继电器输出状态指令0X01（见表12） 表12

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(起始)	寄存器字节数	1Byte
继电器个数	2Bytes	0x0004(最大)	寄存器值	NBytes
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

遥测开关输入状态指令0X02（见表13） 表13

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(起始)	寄存器字节数	1Byte
遥测开关个数	2Bytes	0x0004(最大)	寄存器值	NBytes
CRC校验码	2Bytes		CRC校验码	2Bytes

遥控单路继电器输出指令0×05（见表14） 表14

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
起始继电器地址	2Bytes	0x0000~0x0003	起始继电器地址	2Byte
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

遥控多路继电器输出指令0×0F（见表15） 表15

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(起始)	起始继电器地址	2Byte
继电器个数	2Bytes	0x0004(最大)	继电器个数	2Bytes
数据字节数码	1Bytes	0x01	CRC校验码	2Bytes
多个继电器动作值	1Bytes			
CRC校验码	2Bytes			

8.5 报文举例

(1) 读取遥控/报警继电器输出状态(功能码0x01)

主机请求：0x01 0x01 0x00 0x00 0x00 0x02 0xBD 0xCB

- 0xBD 0xCB：CRC校验码
- 0x00 0x02：继电器个数(最大4路)
- 0x00 0x00：起始继电器(本仪表从0开始读)
- 0x01：读继电器状态功能码
- 0x01：从机地址

从机响应：0x01 0x01 0x01 0x01 0x90 0x48

- 0x90 0x48：CRC校验码
- 0x01：继电器状态值(0×01表示第1继电器闭合)
- 0x01：寄存器个数(字节数)
- 0x01：功能码
- 0x01：从机地址

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，如上例"0x01"的二进制"00000001"即表示第1路继电器闭合。

(2)遥测开关量输入状态(功能码0x02)

主机请求: 0x01 0x02 0x00 0x00 0x00 0x02 0xF9 0xCB

- 开关量个数（最大4路）
- 起始地址（本仪表从0开始读）
- 读遥测开关量功能码

从机响应： 0x01 0x02 0x01 0x01 0x60 0x48

- 开关量输入状态值(第1路开关量)
- 寄存器字节数

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。

(3)遥控单个继电器输出(功能码0x05)

注意：本仪表最多有4路继电器输出，使用遥控指令必须要求继电器工作在遥控模式。

主机请求: 0x01 0x05 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x83 0x3A

- 继电器动作值(0xFF00：闭合 0×0000：断开)
- 遥控继电器地址(0x0000~0x0003)
- 遥控单个继电器功能码

从机响应: 0x01 0x05 0x00 0x00 0xFF 0x00 0x83 0x3A

(4)遥控多路继电器输出(功能码0x0F)

主机请求: 0x01 0x0F 0x00 0x00 0x00 0x02 0x01 0x0F 0x9E 0x93

- 动作值(0x0F 2路闭合)
- 数据字节数
- 遥控继电器路数(本仪表最大0x0004)
- 遥控继电器起始地址（本仪表起始0×0000）
- 遥控多路继电器功能码0x0F

从机响应: 0x01 0x0F 0x00 0x00 0x00 0x02 0xD4 0x0A

注意：本仪表通讯协议遵循标准的MODBUS-RTU协议。MODBUS通讯地址信息表详见表20。

通讯报文举例：

读数据(功能码：03）：这个功能可使用户获得终端设备采集、记录的数据，以及系统参数。主机一次请求采集的数据个数没有限制，但不能超出定义的地址范围。下面的例子是从终端设备地址为12(0CH）的从机上，读取3个数据Ia、Ib、Ic(数据帧中数据每个地址占用2个字节，Ia的开始地址为43(2BH）开始，数据长度为3(03H）个字。）

查询数据帧（主机）（见表16）

表16

地址	命令	起始寄存器(高位)	起始寄存器(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	03H	00H	2BH	00H	03H	74H	DEH

响应数据帧（从机），（见表17）

表13表明：Ia=1380H(499.2A);Ib=1390H(500.8A);Ic=1370H(497.6A)

地址	命令	数据长度	数据123456	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	03H	06H	13H 80H 13H 90H 13H 70H	72H	E5H

表17

预置数据（功能码：16）：此功能允许用改变多个寄存器的内容（需要强调的是所写入的数据为可写属性参数，个数不超过地址范围，下面的例子是写入电流变比为400A/5A=80通讯方式。

查询数据帧（主机）（见表18）

表18

地址	命令	起始寄存器(高位)	起始寄存器(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	字符数	写入数据	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	10H	00H	04H	00H	01H	02	00H 50H	FFH	78H

响应数据帧(从机），表明数据已写入。(见表19)

地址	命令	起始寄存器(高位)	起始寄存器(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	10H	00H	04H	00H	01H	41H	15H

表19

通讯项目（见表20）

表20

地址(HEX)	项目	描述	数据格式	数据长度(BYTE)	读写	说明
基本设置信息						
0001	DZ	仪表地址	char	1	R/W	1字节，1~247
	TXK	通讯控制字	char	1	R/W	见位地址说明
0002	XS1	电量显示选择	char	1	R/W	保留
	SRS	接线方式选择	char	1	R/W	见位地址说明
0003	PT	电压倍率	Int16	2	R/W	PT=电压1次测/2次测(1~9999)
0004	CT	电流倍率	Int16	2	R/W	CT=电流1次测/2次测(1~9999)
0005	DOS1i	输出1对应项目	char	1	R/W	开关量输出对应项目(见表24)
	DOS2i	输出2对应项目	char	1	R/W	开关量输出对应项目(见表24)
0006	DOS1V	输出1对应数值	Int16	2	R/W	开关量输出对应数值(见表24)
0007	DOS2V	输出2对应数值	Int16	2	R/W	开关量输出对应数值(见表24)
0008	DOS3i	输出3对应项目	char	1	R/W	开关量输出对应项目(见表24)
	DOS4i	输出4对应项目	char	1	R/W	开关量输出对应项目(见表24)
0009	DOS3V	输出3对应数值	Int16	2	R/W	开关量输出对应数值(见表24)
000A	DOS4V	输出4对应数值	Int16	2	R/W	开关量输出对应数值(见表24)
000B	DISP	开机显示				保留
	DISL	显示亮度调节	char	1	R/W	显示亮度调节
000C	DLY1	开关量输出1延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间(1-120S)
	DLY2	开关量输出2延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间(1-120S)
000D	DLY3	开关量输出3延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间(1-120S)
	DLY4	开关量输出4延时	char	1	R/W	从超报警值到开关动作的时间(1-120S)
000E	RUN1	返回值1	char	1	R/W	返回值
	RUN2	返回值2	char	1	R/W	返回值
000F	RUN3	返回值3	char	1	R/W	返回值
	RUN4	返回值4	char	1	R/W	返回值

运行信息						
0021	DIO/Info	开关信息	Int16	2	R	0断，1通
0023	DPT	电压小数点位置	char	1	R	
	DCT	电流小数点位置	char	1	R	
0025	Ua	A相电压	Int16	2	R	
0026	Ub	B相电压	Int16	2	R	见数据格式描述
0027	Uc	C相电压	Int16	2	R	数据计算:
0028	Uab	AB线电压	Int16	2	R	电压U=Rx*10^(DPT-1);
0029	Ubc	BC线电压	Int16	2	R	电流I=Rx*10^(DCT-1);
002A	Uca	CA线电压	Int16	2	R	频率F=Rx/100;
002B	Ia	A相电流	Int16	2	R	Rx为相应寄存器中的
002C	Ib	B相电流	Int16	2	R	数据,DPT、DCT为电压、
002D	Ic	C相电流	Int16	2	R	电流小数点位置
003E	F	频率	Int16	2	R	

控制字部分		
参数		意义
通讯控制字TXK BIT7654；3210 作用：波特率和数据格式	数据格式 BIT3 BIT2	00 N.8.1
		01 0.8.1
		10 E.8.1
	通讯速度 BIT1 BITO	00 1200
		01 2400
		10 4800
		11 9600

9、功能输出

9.1开关量

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，以便用户选择。4路开关输入采用干接点电阻开关信号输入方式，仪表内部配备5V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“遥信”功能；4路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。

9.1.1电气参数：

开入DI：无源干接点 信号(开关点信号),不需要提供电源。
开出DO: AC250V、5A

9.1.2寄存器：

DIO信息寄存器： 该寄存器表示4路开关量输入和4路开关量输出。（见表21）

表21

DI/DO寄存器	BIT7	BIT6	BIT5	BIT4	BIT3	BIT2	BIT1	BITO
开关端口	DO4	DO3	DO2	DO1	DI4	DI3	DI2	DI1
复位	0	0	0	0	0	0	0	0

DIO信息寄存器的（BIT3、BIT2、BIT1、BITO）是4路开关输入状态信息。如果DIO寄存器内容为00000001，则表明开关输入端口第1路为导通；第2、3、4路为关断。DIO信息寄存器的（BIT7、BIT6、BIT5、BIT4）是4路开关输出状态信息。如果DIO信息寄存器内容为00010000，则表明开关输出端口第1路为导通；第2、3、4路为关断。每路开关报警输出量的参数用4个连续的信息寄存器来存储。如第1路采用寄存器为13、14、15、16来存储。（寄存器13）存储报警输出对象的参数，如Ua的低报警参数为1，高报警参数为129；0表示遥控模式。另外三个寄存器是报警越限参数，继电器延迟动作时间，报警参数回滞量。另3路与此类似。对应地址空间可参考列表。(见表22)

表22

项目	变量	意义:寄存器(13、14、15、16(另3路类似))
开关输出1	DOS1i	13(1~9、26、129-137、154)报警的项目，1-9、26分别对应10个电测量低报警；而129-137、154为对应的高报警，0表示遥控。14(0～9999)报警极限参数;15(1-129)继电器延时动作时间;16(0-255)报警参数回滞量。详细情况请参阅开关量输出电量参数对照表(27页表24)。
开关输出2	DOS2i	
开关输出3	DOS3i	
开关输出4	DOS4i	

9.1.3应用举例：

A.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，仪表面板显示其"导通1"或者"断开0"信息，用于开关信号的本地监视。将仪表切换到开关信息显示状态，此时显示"DI"。通过仪表RS485数字接口，可将开关信息寄存器（DIO）的信息传输到远程的计算机终端。

B.开关输出功能：

遥控功能：通过上位机向DIO信息寄存器写入控制信息，可控制4路开关量输出端口的通断，具体写入的数据格式参照21页8.5报文举例中（3）、（4）遥控继电器输出。该功能不能与开关输出模块的另一个越限报警输出功能同时使用，要使用遥控功能，需将电测量对象参数设为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3行参数为0。

开关输出模块的另外一个功能就是越限报警输出。设置电参数的范围，当测量的电参数越过设置的的范围时候，对应的开关输出端口为导通状态，面板相应位置显示1，当信号回到参数范围以后显示变为0。

仪表内部的（4个寄存器）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。

9.1.4面板设置与通讯编程举例：

三相电流表(CT=200/5=40)，要求A相互感器初级电流值大于200A时高报警，第1个继电器动作延时为1秒，第1个继电器复位电流为190A,即回滞量为10A。

面板设置

①设置报警选项TYPE：135。

长按SET键3~5秒 do-1 SET do-1 TYPE SET do-1 TYPE 0135 ↵

注：TYPE报警类型选项参照27页表24。

②设置报警值UAL：5000。

长按SET键3~5秒 do-1 SET do-1 UAL SET do-1 UAL 5000 ↵

注：UAL报警值按互感器次级值设置，换算方法：UAL=报警值/CT=200/40=5.000A(设置UAL为5000)。

③设置继电器动作延时时间dLY：1s。

长按SET键3~5秒 do-1 SET do-1 dLY SET do-1 dLY 0001 ↵

④设置回滞量run：10A。

长按SET键3~5秒 do-1 SET do-1 run SET do-1 run 0250 ↵

注：run回滞值按互感器次级值设置，换算方法：run=(报警值-复位值)/CT=(200-190)/40=0.250A(设置run为250)。

通讯编程 表23

地址	命令	起始寄存器(高位)	起始寄存器(低位)	寄存器个数(高位)	寄存器个数(低位)	字符数	写入数据	CRC16(低位)	CRC16(高位)
0CH	10H	00H	05H	00H	02H	04H	87H 00H 13H 88H	2DH	DEH
0CH	10H	00H	0CH	00H	01H	02H	01H	D0H	FEH
0CH	10H	00H	0EH	00H	01H	02H	FAH	E8H	8DH

在设置或编程操作中，菜单项目中参数值就是对应的相关参数（见表24）。

表24

项　目	开关量输出项目TYPE	
	对应参数(低报警)	对应参数(高报警)
Ua(A相电压)	1	129
Ub(B相电压)	2	130
Uc(C相电压)	3	131
Uab(AB线电压)	4	132
Ubc(BC线电压)	5	133
Uca(CA线电压)	6	134
Ia(A相电流)	7	135
Ib(B相电流)	8	136
Ic(C相电流)	9	137
F(频率)	26	154

开关量设置：开关量输出按互感器次级值计算；
A相电压：TYPE为129，UAL为2200；2200对应二次侧电压220.0V；
AB线电压：TYPE为132，UAL为3800；3800对应二次侧电压380.0V；
A相电流：TYPE为135，UAL为5000；5000对应二次侧电流5A；
频率：TYPE为154，UAL为5000；5000对应二次侧频率值为50.00HZ。
注：TYPE设置为0000时，表示"遥控"状态。

10.常见问题及解决办法

10.1关于仪表通讯没有回送数据

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。

10.2关于U、I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。其次确保编程菜单中接线方式的设置应与实际接线方式一致是正确的。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，也会导致仪表测量显示不准确。

10.3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。

10.4仪表不响应任何操作

答：按动仪表键盘"SET""◀""▶""↵"仪表无反应，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。

10.5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。