



ACR72E/EL (ACR10E/EL) 网络/测控电力仪表

安装使用说明书

上海安科瑞电气股份有限公司

地 址：上海市嘉定区马东工业园区育绿路253号

邮 编：201801 传 真：(86)021—69158303

电 话：(86)021— 69158300 69158301 69158302

服务热线：800—820—6632

Http://www.acrel.cn E-mail: Acrel001@Vip.163.com

申 明

版权所有，未经本公司之书面许可，此手册中任何段落、章节内容均不得被摘抄、拷贝或以任何形式复制、传播，否则一切后果由违者自负。

本公司保留一切法律权利。

本公司保留对本手册所描述之产品规格进行修改的权利，恕不另行通知。

订货前，请垂询当地代理商以获悉本产品的最新规格。

目 录

第一章 安装指南

1. 简介	1
2. 技术参数	1
3. 安装和接线方法	2
3.1 安装方法	2
3.2 安装尺寸	2
3.3 接线方法	2
3.4 注意事项	2

第二章 操作指南

4. 功能介绍	3
4.1 面板图示	3
4.2 测量数据查看	4
4.3 工作参数查看	5
4.4 工作参数设定	5
4.5 开关量输入/输出查看与设定	6
4.6 报警查看	6

第三章 通讯指南

5. 通讯	7
5.1 协议简述	7
5.2 传输方式	7
5.3 通讯应用	7
5.4 通讯参量地址表	8

第一章 安装指南

1 简介

ACR72(10)E、ACR72(10)EL 等网络电力仪表，可测量单相电流、电压，有功、无功功率，电度等。由于该系列仪表还具备完善的通信联网功能，可联网使用，亦可单独使用，非常适用于实时电力监控系统。

该系列具有极高的性能价格比，可以直接取代常规电力变送器及测量仪表。作为一种先进的智能化、数字化的前端采集元件，该系列网络电力仪表已广泛应用于各种控制系统、SCADA 系统和能源管理系统中。

采用异步半双工 RS485 通讯接口和 MODBUS-RTU 通讯协议，以满足您的自动化通信系统，使用低成本的屏蔽双绞线配线即可构造一可靠的通讯网络。

2 技术参数

技术参数		指 标	
输入	标称值	交流电压：AC100V、220V； 交流电流：AC1A、5A； 特殊规格可事先咨询	
	过载	电压：1.2 倍持续，2 倍 5 秒；电流：1.2 倍持续，10 倍 30 秒	
	频率	46~64Hz	
	功耗	各电压、电流输入回路功耗均小于 0.5VA	
精度等级		0.5 级、无功电能 1 级	
功能	显示	LED 或 LCD 显示，倍率任意设置，报警、开关量指示；	
	通讯	RS485，Modbus-RTU 协议；1 起始位，8 数据位，1 停止位， 无奇偶校验；1200/2400/4800/9600/19200 bps 等	
	报警(/J 可选)	1 路无源继电器，1A/30VDC，1A/250VAC， 高、低越限报警等	
	模拟量(/M 可选)	DC4~20mA(负载 < 600 Ω)，DC0~5V(负载 > 1k Ω)等 模拟量输出，可编程设置对应显示	
	脉冲	输出方式：2 路集电极开路的光耦脉冲	
		脉冲常数：15000 imp/kWh、15000 imp/kvarh	
电源	电压范围	输入	干接点输入，内置电源(DC15V)，光耦隔离；
		输出	开关量输出，常开继电器触点，容量：1A/30VDC，1A/250VAC
电源	电压范围	AC85~265V 或 DC110~350V	
	功耗	< 2W (静态)	
绝缘电阻		$\geq 100M\Omega$	
工频耐压		电源端子组与信号输入、输出端子组之间 2kV/1min (RMS)	
平均无故障工作时间		$\geq 50000h$	
环境	温度	工作：LCD：-10℃~+45℃；LED：-10℃~+55℃ 贮存：-20℃~+70℃	
	湿度	5%RH~95%RH，不结露，不含腐蚀性气体	
	海拔	$\leq 2500m$	

3 安装和接线方法

3.1 安装方法

嵌入式挤压安装

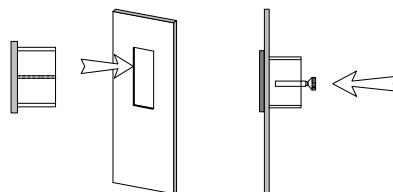


图1 安装方式

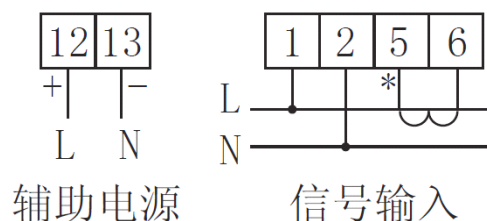
- 在您的配电盘上，选择适合的地方开一个与所安装仪表开孔尺寸相同的安装孔。
- 取出仪表，松开定位螺钉，取下安装支架。
- 把仪表插入配电盘仪表孔中。
- 插入仪表后，装上安装支架、定位螺钉。

3.2 安装尺寸

仪表外形	面板尺寸		壳体尺寸			开孔尺寸	
单位: mm	宽	高	宽	高	深	宽	高
ACR72E/EL	72	72	66	66	98	67	67
ACR10E/EL	80	80	75	75	98	76	76

3.3 接线方法（请以仪表上的接线图为准）

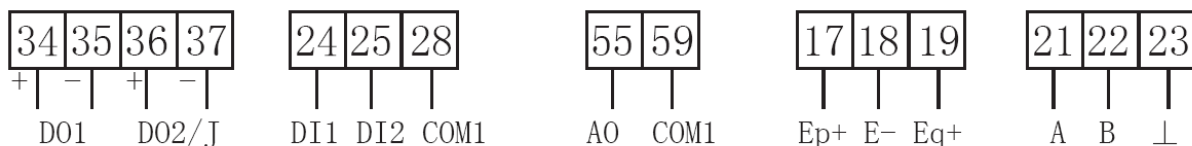
电源及信号输入接线



辅助电源

信号输入

附加功能接线



开关量输出

开关量输入

模拟量输出

脉冲输出

RS485通讯

注意：“*”表示电流进线；开关量输入与模拟量输出不能同时具有，两种功能的公共端COM1 不要直接相连；RS485 通讯 23 号端子“⊥”表示公共端，从站不要接地，只在主站接保护地。

3.4 注意事项

输入电压应不高于 300V，否则应考虑使用 PT；在电压输入端需安装 1A 保险丝；要确保输入电压与输入电流相对应，即相号和相序一致（否则会出现数值和符号错误）。

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！**建议使用接线排，不要直接接 CT，以便于拆装。

网络电力仪表提供异步半双工 RS485 通讯接口，采用 MODBUS-RTU 协议，各种数据讯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 个网络电力仪表，每个网络电力仪表均可设定其通讯地址（Addr）。通讯连接建议使用**屏蔽双绞线**，线径不小于 0.5mm²。多机通讯时公共端应连上，以消除干扰，在末端仪表的 AB 两端应加 120 Ω～1k Ω 的终端匹配电阻。布线时应使通讯线远离强电电缆或其他强电场环境。

第二章 操作指南

4 功能介绍

4.1 面板图示

4.1.1 ACR72E (ACR10E) 面板如下

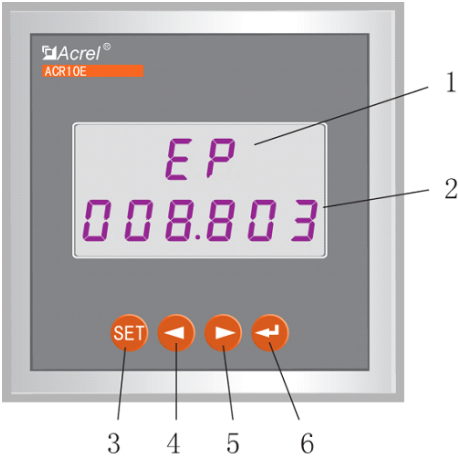


图 7 ACR72E (ACR10E) 面板

编号	名称	状态示例	说明
1	LED A	<u>EP</u>	显示功能
2	LED B	<u>008.803</u>	显示数据, 可以显示浮点数据(电能 6 位其它 4 位有效数字)
3	SET	按键按下	选择操作功能或返回上一级菜单
4	左方向键	按键按下	查看数据或数字量增减
5	右方向键	按键按下	查看数据或数字量增减
6	ENTER 键	按键按下	确定功能或进入下一级菜单

ACR72E (ACR10E) 面板说明

4.1.2 ACR72EL (ACR10EL) 面板如下

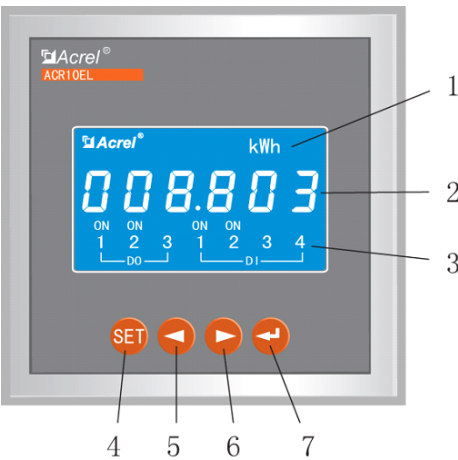


图 8 ACR72EL (ACR10EL) 面板

编号	名称	状态示例	说明
1	LCD A	<u>kWh</u>	显示单位
2	LCD B	<u>008.803</u>	显示数据, 可以显示浮点数据(电能 6 位其它 4 位有效数字)
3	开关量显示	ON	表示有开关量输入或输出
4	SET	按键按下	选择操作功能或返回上一级菜单
5	左方向键	按键按下	查看数据或数字量增减
6	右方向键	按键按下	查看数据或数字量增减
7	ENTER 键	按键按下	确定功能或进入下一级菜单

ACR72EL (ACR10EL) 面板说明

4.2 测量数据查看

在测量状态下, 若默认显示设置为“U”, 则单击左方向键或右方向键可以依次切换查看:

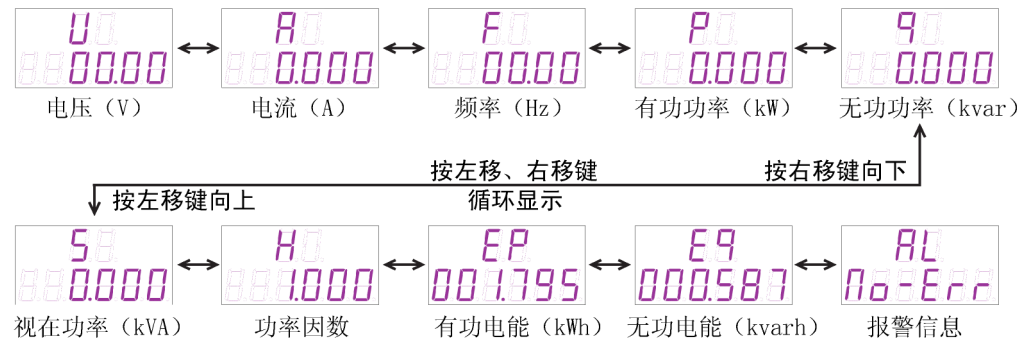


图 9-a ACR72(10)E 数据查看

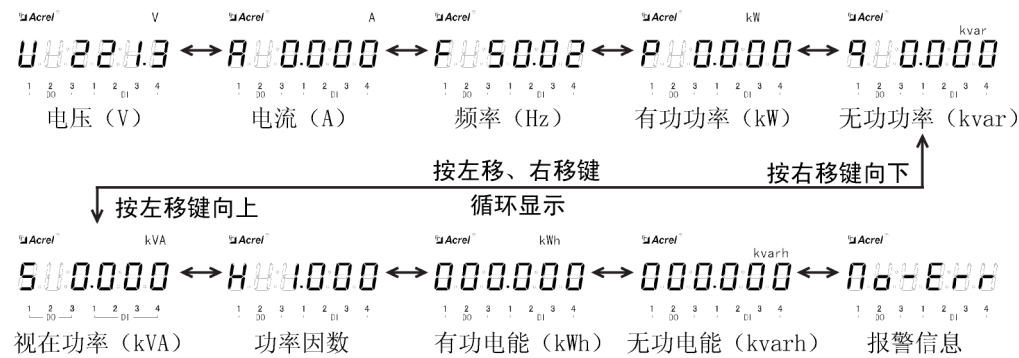


图 9-b ACR72(10)EL 数据查看

ACR72EL、ACR10EL 显示的数据单位以液晶屏显示为准。

若默认显示设置不为“U”, 则以设置的参数为循环起点。

报警状态有“U—Lo”、“U—Hi”、“A—Lo”、“A—Hi”、“H—Lo”、“No —Err”, 分别表示电压过低、电压过高、电流过低、电流过高、功率因数过低、无报警。

4.3 工作参数查看

在测量状态下，按一次“SET”键，显示“rEAd”，此时再按下“ENTER”键，系统将进入工作参数查看状态，单击左方向键或右方向键可以依次切换查看：



图 10 ACR72(10)E 工作参数查看

4.4 工作参数设定

在测量状态下，按两次“**SET**”键，显示“**Prog**”，再按下“**ENTER**”键，系统将进入工作参数设定状态前的密码校对模式，LEDB 或 LCDB 显示“**0000**”。此时按动左右方向键将对校对密码进行加减，按动“**SET**”键将直接退出回到“**Prog**”状态，按动“**ENTER**”键将校对输入的密码，若密码正确，将直接进入工作参数设定状态。否则 LEDB 或 LCDB 显示“**Err**”后返回到密码输入模式。成功进入“**Prog**”菜单后，单击左方向键或右方向键可以依次设定：

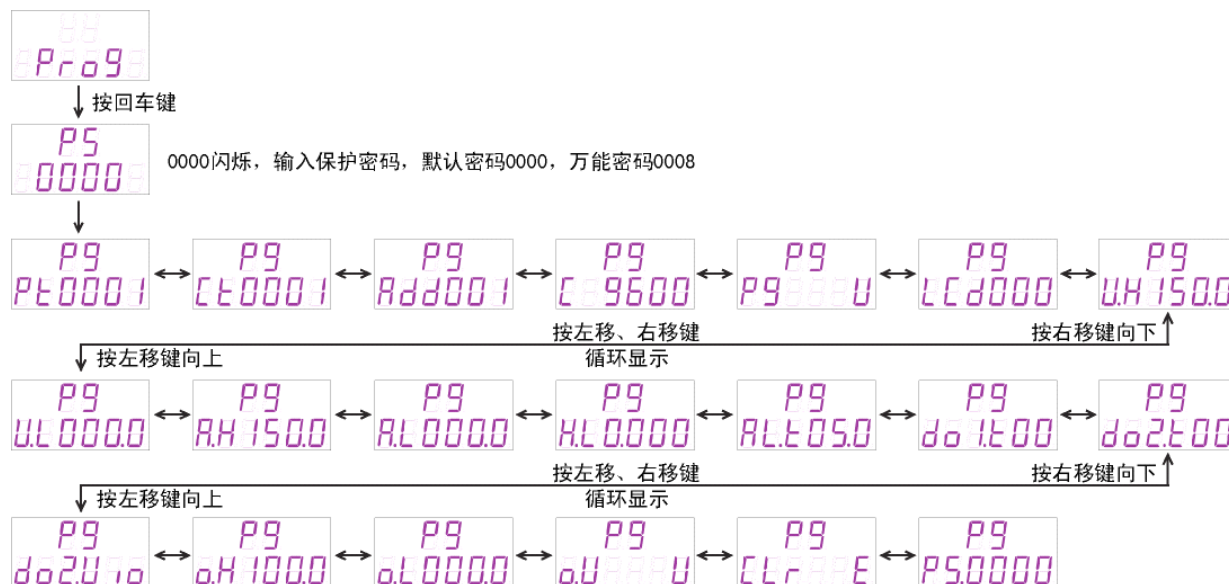


图 11 ACR72(10)E 工作参数设定

此时若按动“**ENTER**”键，可对当前设定项进行修改（参数以闪动模式显示），按左键减，按右键加（连续按动左右键不放，则系统将进行快速的加或减），修改完成后按“**ENTER**”键确定当前的修改，按“**SET**”键放弃修改的数据，并返回上级菜单（工作参数设定状态菜单）。

在工作参数设定状态菜单中若单击“SET”键，系统将提示是否保存数据（闪动显示“SAVE”），按“SET”键放弃数据保存，按动“ENTER”键保存数据。液晶表参数设定流程与此相同。

参数设定范围

显示符号	参数说明	设定范围
Pt	电压变比	1~9999
Ct	电流变比	1~9999
Pg	默认显示画面	U - A - F - P - Q - S - H - Ep - Eq - AL
LCd	背光延时时间	0s~250s, 其中“0”表示常亮
CLr E	清除电能当前计量	按左右键出现 CLr .E , 再按回车键清除
Add	机器通讯地址	1~247
C	通讯波特率	1200、2400、4800、9600、19200, 推荐用 9600
PS.	密码设置	0~9999
U. H	电压报警上限	0~150.0, 若设定为 150 表示关闭此项功能
U. L	电压报警下限	0~100.0, 若设定为 0 表示关闭此项功能
A. H	电流报警上限	0~150.0, 若设定为 150 表示关闭此项功能
A. L	电流报警下限	0~100.0, 若设定为 0 表示关闭此项功能
H. L	功率因数报警下限	0~1.000, 若设定为 0 表示关闭此项功能
AL. t	报警延时时间	0~20.0, 单位为秒
do1. t	Do1 闭合时间	0~20, 单位为秒
do2. t	Do2 闭合时间	0~20, 单位为秒
do2. U	Do2 用途	Io、AL 分别表示普通 IO、报警输出
o. H	模拟量输出上限	0~120.0
o. L	模拟量输出下限	0~100.0
o. U	模拟量输出对应参数	U、A、P、H 分别表示电压、电流、有功功率、功率因数

注：电压上限、电压下限、电流上限、电流下限、模拟量上限、模拟量下限值为仪表量程的百分量。如将电压上限设为 50，而仪表量程为 2kV 则表示仪表在电压超过 1kV 时将产生过压报警；

Do1 与 Do2 的闭合时间表示从外部设置 DO 输出后，延时设定的时间仪表将自动断开对应的输出点。当 Do2 设定为报警功能后，Do2 的闭合时间将无效。时间设定以秒为单位；

Do2 可设定为普通的 IO 功能或报警输出功能，当设定为普通 IO 功能时将受按键或通讯控制；设为报警功能时，则只能受系统内部控制，当有任一报警存在时将闭合，否则为断开状态；

4.5 开关量输入/输出查看与设定

在正常测量状态下，按一次“ENTER”键，系统将显示当前开
显示方式如图所示，DI1 与 DI2 表示两路开关量输入，Do1 与 Do2
开关量输出。“0”表示断开状态，“1”表示闭合状态。此时按“SET”
常测量显示模式，按“ENTER”键进入密码校对显示界面，按动左
正确的密码后按“ENTER”键，将进入开关量操作界面，按左键选择需要修改的输出点（Do1 或 Do2），按
右键修改断开或闭合状态，修改完毕按“ENTER”键确定，系统将立即改变当前开关量状态为设定状态并
返回开关量显示界面。若将 Do2 的功能设定为报警输出状态（将 Do2 设定为“AL”）时对 Do2 进行修改则
系统提示出错信息（显示“Err”）并放弃当前的修改。具体流程如下

00-00
DI1 DI2 Do1 Do2

关量状态，
表示两路
键返回正
右键输入

正常显示——查看开关量状态——输入与校对密码——开关量当前状态——修改状态——确定修改并返回开关量查看状态

4.6 报警查看

在正常显示界面下，同时按下右键与“ENTER”键，系统将显示当前报警状态，若当前无报警将显示“NO-Err”，否则将显示当前报警信息，有多个报警信息时，将只显示以下所列报警信息顺序的最前端信息，按键放开后系统将回到正常测量显示界面。具体信息有：电压过低（“U--Lo”）、电压过高（“U--Hi”）、电流过低（“A--Lo”）、电流过高（“A--Hi”）、功率因数过低（“H--Lo”）

第三章 通讯指南

5 通讯

5.1 协议简述

ACR72E/EL (ACR10E/EL) 系列仪表使用的是 MODBUS-RTU 通讯协议, MODBUS 协议详细定义了校验码、数据序列等, 这些都是特定数据交换的必要内容。MODBUS 协议在一根通讯线上使用主从应答式连接 (半双工), 这意味着在一根单独的通讯线上信号沿着相反的两个方向传输。首先, 主计算机的信号寻址到一台唯一的终端设备 (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。

5.2 传输方式

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（最小的有效位先发送）；无奇偶校验位；1 个停止位

错误检测(Error checking): CRC (循环冗余校验)

5.3 通讯应用

本节所举实例将尽可能的使用如图所示的格式，（数字为 16 进制，该仪表支持 03 和 10 命令）。

Addr	Fun	Data start reg hi	Data start reg lo	Data# of regs hi	Data# of regs lo	CRC16 lo	CRC16hi
01H	03H	00H	00H	00H	03H	05H	CBH

说明:

Addr: 从机地址

Fun: 功能码

Data start reg hi: 数据起始地址 寄存器高字节

Data start reg lo: 数据起始地址 寄存器低字节

Data #of reg hi: 数据读取个数 寄存器高字节

Data #of reg lo: 数据读取个数 寄存器低字节

CRC16 Hi: 循环冗余校验 高字节

CRC16 Lo: 循环冗余校验 低字节

5.3.1 读数据（功能码 03H）

例 1：读单相电流数据

查询数据帧	01 03 00 02 00 02 65 cb
返回数据帧	01 03 04 03 b2 00 00 5a 50

说明:

01: 从机地址

03: 功能码

04: 十六进制，十进制为 4，表示后面有 4 个字节的数据

5a 50: 循环冗余校验码

数据处理方法见：6.4 通讯参量地址表

处理如下: $00\text{ b2} (16\text{ 进制}) = 946 (10\text{ 进制})$

$$00\ 00(16\text{进制}) = 0\ (10\text{进制})$$

计算: $0.000 \times 10^{0-3} = 0.946$:

单位: 安培 (A)

则仪表显示:

I	0.946
---	-------

读电压表数据与读电流表类似，但起始地址为 00H，查询帧：01 03 00 00 00 02 c4 0b

读其它信息的查询帧与此格式相同，各信息地址见：6.4 单相表通讯参量地址表。

例 2：读有功电能数据

查询数据帧	01 03 00 0c 00 02 04 08
返回数据帧	01 03 04 00 00 30 26 6f e9

数据处理：

高位：00 00(16 进制) = 0 (10 进制)

低位：30 26(16 进制) = 12326 (10 进制)

因此该仪表二次测有功电能为： $(0 \times 65536 + 12326) / 1000 = 12.326$ 单位：kWh

无功电能作相同处理；如需一次测电能数据，请自行乘以电压、电流变比。

5.3.2 写数据（功能码 10H）

此功能允许用户利用其它设备通过通讯的方式修改开关量的输出状态，当 D02 的用途设置为“IO”模式时，可对 D01 与 D02 的状态进行远程修改，当 D02 的用途设置为“Er”时，只允许对 D01 进行修改。

例 3：开关量输出远程控制（控制字：0012H）

写入数据帧	01 10 00 12 00 01 02 00 02 24 e3 (D01 闭合)
	01 10 00 12 00 01 02 00 01 64 e2 (D02 闭合)
	01 10 00 12 00 01 02 00 03 e5 23 (D01、D02 闭合)
返回数据帧	01 10 00 12 00 01 A1 CC (不成功，无返回)

说明：

向开关量输出状态位远程写入 1，则闭合；写入 0，则断开。

当继电器闭合持续时间为非 0 时（0 为长闭），继电器闭合持续时间为所设值。

5.4 通讯参量地址表（Word）

该系列测量值用 Modbus-RTU 通讯规约的 03 号命令读出。

地址	内容	简要说明	读写属性：R — 读；W — 写 除地址 0012H 为部分可写外，均 为只读； 电能数据为二次侧数据； 如需要一次侧数据请自行乘电压 及电流倍率； <
----	----	------	--

0012H: 开关量输入/输出及报警状态字:

15	...	13	12	11	10	9	8	7	...	0
--			H. L	A. -H	A. -L	U. -H	U. -L	开关量输入/输出状态		
			功率因数低报警	电流高、低报警		电压高、低报警		详见下表		

7	6	5	4	3	2	1	0
DI1	DI2	—		—		DO1	DO2
(R) 1 闭合, 0 断开				(R/W) 1 闭合, 0 断开			

说明:

- 1) — 表示保留字或保留位。
- 2) 电压、电流、功率等数据数值计算方法:

$$\text{读数} = \text{有效值} \times 10^{(\text{指数位}-3)}$$
- 3) 无符号数的直接将读到的数据转换为十进制后按对应关系进行运算
- 4) 有符号数的符号位放在有效数据的高字节的最高位, 需转换为无符号数再按对应关系进行运算
 例: 若读到的功率因数的两数据为 FCE0H、0000H, 则 FCE0H 转换为十进制为-800, 所以当前的功率因数为: $-(800/1000)*1=-0.8$