

AEM 三相嵌入式多功能电能表

安装使用说明书 V1.1

安科瑞电气股份有限公司

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

- 1 概述..... - 1 -
- 2 功能列表..... - 1 -
- 3 技术参数..... - 1 -
- 4 外形尺寸（单位：mm） - 2 -
- 5 接线与安装..... - 3 -
- 6 主要功能特点..... - 4 -
- 7 操作与显示..... - 5 -
- 8 通信说明..... - 8 -

1 概述

AEM 三相嵌入式多功能电能表，是主要针对电力系统，工矿企业，共用设施的电能统计、管理需求而设计的一款智能仪表，产品具有精度高、体积小、安装方便等优点。集成全部电力参数测量及全面的电能计量及考核管理，提供上 24 时、上 31 日以及上 12 月的各类电能数据统计。具有 31 次分次谐波与总谐波含量检测，带有开关量输入和继电器输出可实现“遥信”和“遥控”功能，并具备报警输出。带有 RS485 通信接口，可选用 MODBUS-RTU 或 DL/T645-2007 协议。本系列包括 96 型、42 型两种规格，其中 42 型还具有零线电流测量功能。该电力仪表可广泛应用于各种控制系统，SCADA 系统和能源管理系统中。

2 功能列表

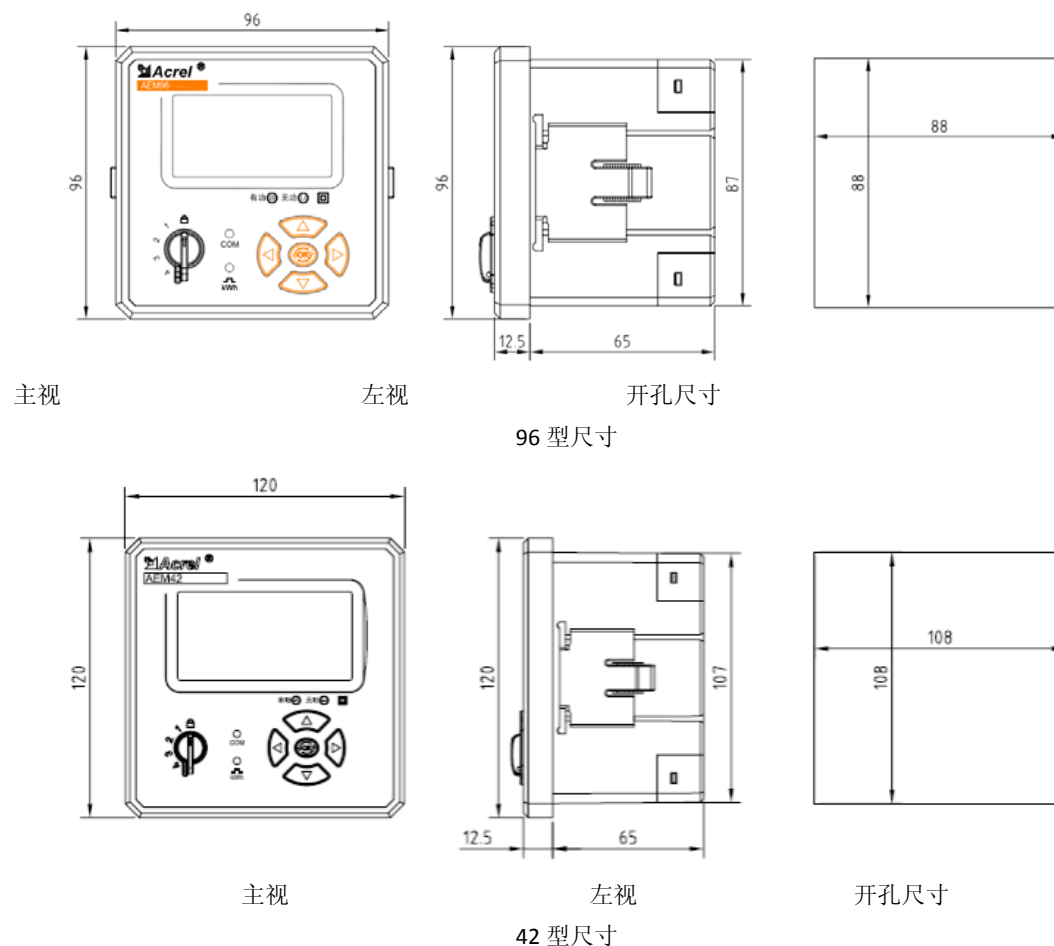
仪表型号	基本功能	外形	备注
AEM96	三相所有电力参数测量、四象限电能计量、复费率、最大需量、历史电能统计、31 次分次谐波及总谐波含量分析、开关量、报警输出、RS485（MODBUS 或 DL/T645-2007 协议）	96 型	1、历史电能统计包括：上 12 时、上 31 日、上 12 月电能统计 2、复费率可设 4 个时区、两套时段表、12 个日时段、4 个费率
AEM42	三相所有电力参数测量、四象限电能计量、复费率、最大需量、历史电能统计、31 次分次谐波及总谐波含量分析、开关量、报警输出、零线电流、RS485（MODBUS 或 DL/T645-2007 协议）	42 型	3、96 型：2DO2DI 42 型：2DO4DI

3 技术参数

项目		性能参数
规格		三相三线、三相四线
测量	电压	参比电压 Un AC220V、AC100V、AC57.7V
		测量范围 0.7Un~1.3Un
		极限电压 1.9Un
		功耗 <0.05VA(单相)
		阻抗 >2MΩ
		精度等级 RMS 精度 0.2 %
	电流	测量范围 1.5(6)A
		功耗 <0.05VA(单路额定电流)
		精度等级 RMS 精度 0.2 %
	功率	有功、无功、视在功率，精度 0.5%
计量	电网频率	45~65Hz，精度 0.2 %
	电能	有功电能 (准确度等级 0.5S) 无功电能(准确度等级 2 级)
	时钟	≤0.5s/d

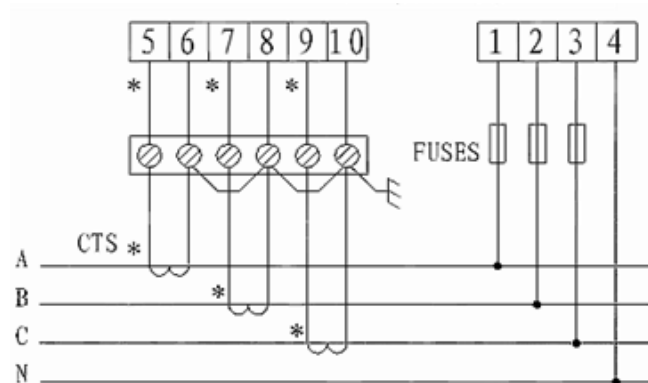
数字信号	电量脉冲输出	1 路有功光耦输出、1 路无功光耦输出
	开关量输出	2 路继电器输出
	开关量输入	2 路光耦输入（96 型）4 路光耦输入（42 型），有源+12V
通信	接口与通信规约	RS485 口: Modbus RTU 规约
	通信地址范围	Modbus RTU:0~247;
	波特率	选配低速（支持 600bps~9600bps）或高速（600bps~38400bps）
环境	工作温度	-25℃~+60℃
	极限工作温度	-35℃~+70℃
	相对湿度	≤95 %（无凝露）
工作电源		交直流两用电源（范围：AC85V~265V，DC100~380V） 功耗：≤1W，2VA

4 外形尺寸（单位：mm）

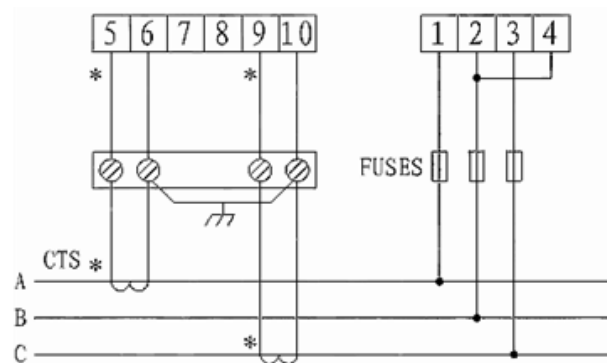


5 接线与安装

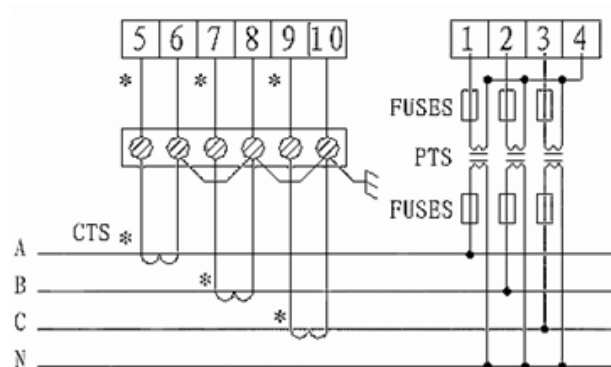
5.1 电压、电流信号端子



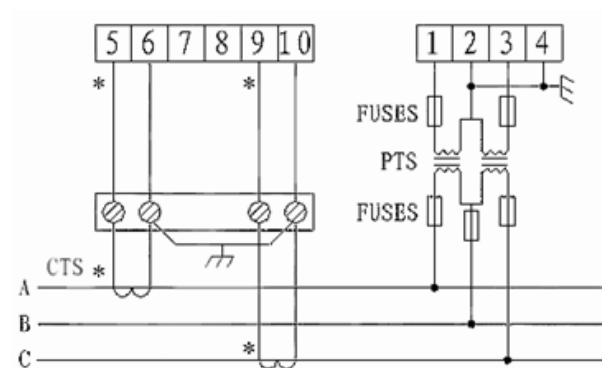
3CT(三相四线)



2CT(三相三线)

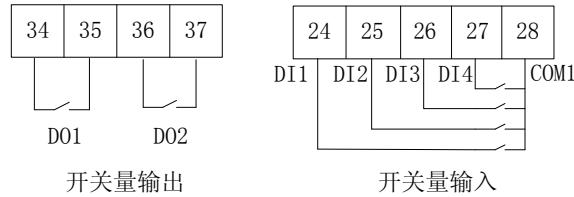


3PT、3CT(三相四线)



2PT、2CT(三相三线)

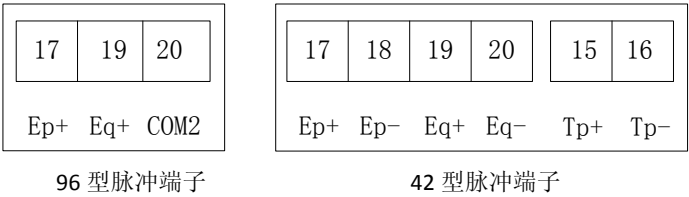
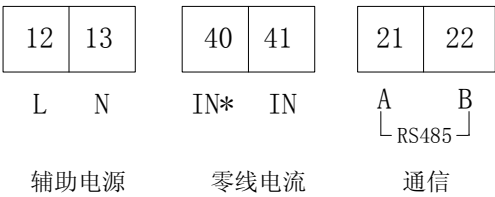
5.2 开关量输入/输出端子



开关量输出为继电器输出，可实现“遥控”和报警输出。

开关量输入是采用开关信号输入方式，仪表内部配备+12V的工作电源，无须外部供电。当外部接通或断开时，经过仪表开关输入模块采集其接通或断开信息并通过仪表本地显示。开关量输入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 RS485 实现远程传输功能，即“遥信”功能。

5.3 电源端子、零线电流信号端子、RS485 通讯端子、脉冲输出端子



注：17、18 为有功电能脉冲，19、20 为时钟与无功电能复用脉冲，默认为时钟脉冲。

6 主要功能特点

6.1 测量功能

能测量全电力参数包括电压 U、电流 I、有功功率 P、无功功率 Q、视在功率 S、功率因素 PF、频率、31 次分次谐波及总谐波含量、零线电流 In(仅 42)。其中电压 U 保留 1 位小数，频率 F 保留 2 位小数，电流 I 保留 3 位小数，功率 P 保留 4 位小数

如：U = 220.1V，f = 49.98HZ，I = 1.999A，P = 0.2199KW.

6.2 计量功能

能计量当前组合有功电能，正向有功电能，反向有功电能，感性无功电能，容性无功电能。

6.3 分时功能

两套时段表,一年可以分为 4 个时区,每套时段表可设 12 个日时段,4 个费率(F1、F2、F3、F4 即尖峰平谷)。分时计费的基本思想就是把电能作为一种商品，利用经济杠杆，用电高峰期电价高，低谷时电价低，以便削峰填谷，改善用电质量，提高综合经济效益。

6.4 需量功能

有关需量的相关概念如下：

需 量	需量周期内测得的平均功率叫需量
最大需量	在指定的时间区内需量的最大值叫最大需量
滑差时间	从任意时刻起，按小于需量周期的时间递推测量需量的方法，所测得的需量叫滑差式需量。递推时间叫滑差时间
需量周期	连续测量平均功率相等的时间间隔，也叫窗口时间

缺省需量周期为 15 分钟，滑差时间为 1 分钟。

需量周期与滑差时间可设置，详见 7.3。

能测量 4 种最大需量即正向有功、反向有功、感性无功、容性无功最大需量以及最大需量发生的时间。

6.5 历史数据统计功能

能统计上 24 时、上 31 日、以及上 12 月的历史电能(包括 4 象限、各费率电能)

6.6 开关量输入输出功能

有两路开关量输出，4 路开关量输入，开关量输出为继电器输出，可以实现“遥控”和报警输出。开关量输入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 RS485 实现远程传输功能，即“遥信”功能。

7 操作与显示

7.1 按键功能说明

总共有 5 个按键，包括 4 个方向键和一个中间 OK 键，使用 OK 键切换 8 大分类界面，在编程界面中切换需要修改的参数。左右按键在电能显示界面中（AEM96）切换当前电能的不同时段即尖、峰、平、谷显示，在历史电能统计界面中用于切换上一时、日、月电能显示在编程界面中用于移动光标。

7.2 显示界面

显示界面主体可分类为 8 大界面，使用中间的 OK 键进行切换，8 大界面分别是电力参数、当前电能、时统计历史电能、日统计历史电能、月统计历史电能、最大需量、基本信息、谐波含量。

电力参数界面 用上下键切换，分别显示电压、电流、有功功率、无功功率、视在功率、功率因素。

10-29 11:02 F1	DO: □□ DI: ○○○○
U	1 0.0 v
	2 0.0 v
	3 0.0 v
	F 0.00 Hz

(AEM42)

15:40 F4	□□○○
U	1 0.0 V
	2 0.0 V
	3 0.0 V
	F 50.00Hz

(AEM96)

图 1.1 电压界面

当前电能界面 用上下键切换当前组合有功电能、正向有功、反向有功、感性无功、容性无功电能，左右键切换总、尖、峰、平、谷电能显示

10-29 11:02	F1	D0: □□ DI:○○○○		
当前	尖	0000000000	kWh	
组合	峰	0000000010	kWh	
有功	平	0000000000	kWh	
电能	谷	0000000128	kWh	
	总	0000000138	kWh	



上下键切换

10-29 11:02	F1	D0: □□ DI:○○○○		
当前	尖	0000000000	kWh	
正向	峰	0000000010	kWh	
有功	平	0000000000	kWh	
电能	谷	0000000128	kWh	
	总	0000000138	kWh	

图 1.2 电能界面（AEM42）

由于 96 型电能表显示界面比 42 型小，一页只能显示当前电能的尖、峰、平、谷、总中的一种，故需要通过左右键来切换显示如下图所示：

15:40	F4	□□○○		
当前组合总有功电能		0.03	kWh	



左右键切换

15:40	F4	□□○○		
当前组合尖有功电能		0.03	kWh	

图 1.3 电能界面（AEM96）

历史统计电能界面(时、日、月 3 个)切换方式相同，上下键切换时间点、左右键切换电能类型，并且在界面的左下角显示历史时间点，根据统计界面的不同时间点的意义不同

XX-XX： 时统计时， 表示 DD-HH， 前代表日， 后代表时

日统计时， 表示 MM-DD， 前代表月， 后代表日

月统计时， 表示 YY-MM， 前代表年， 后代表月

10-29 11:02	F1	D0: □□ DI:○○○○		
上01时	尖	0000000.00	kWh	
组 合	峰	0000000.10	kWh	
有 功	平	0000000.00	kWh	
电 能	谷	0000000.28	kWh	
15-03	总	0000000.38	kWh	



上下键切换
时间点

10-29 11:02	F1	D0: □□ DI:○○○○		
上01日	尖	0000000.00	kWh	
组 合	峰	0000000.10	kWh	
有 功	平	0000000.00	kWh	
电 能	谷	0000001.28	kWh	
15-03	总	0000001.38	kWh	

图 1.4 历史统计电能界面

最大需量界面按上下键切换，依次显示当前正向有功最大需量、反向有功、感性无功、容性无功最大需量。

基本信息界面包括通讯地址、波特率、协议、PT、CT、错误及版本号指示。

谐波含量显示界面包含 31 次分次谐波及总谐波含量的显示，按左右键可切换当前所显示的谐波次数，按上下键切换当前所显示的谐波类型（依次为 Ua、Ub、Uc、Ia、Ib、Ic）。

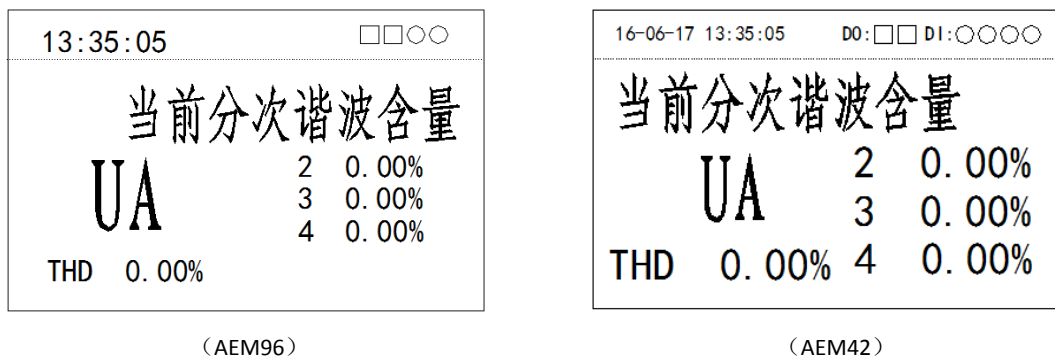


图 1.5 谐波含量显示界面

7.3 编程界面与编程操作

仪表左侧的旋钮为编程选择键，可选择 1、2、3、4 编程界面分别代表通信时间设置、系统设置、开出设置、第一套时段表设置。

在进入各编程界面之前需要输入密码，如果密码正确则可以进入相应的编程界面，若密码错误，则无法进入编程界面，等待重新输入密码。

1. 本编程界面主要设置通信相关及时间参数，如地址、波特率等，其中 96 型用英文显示设置界面如下图所示：

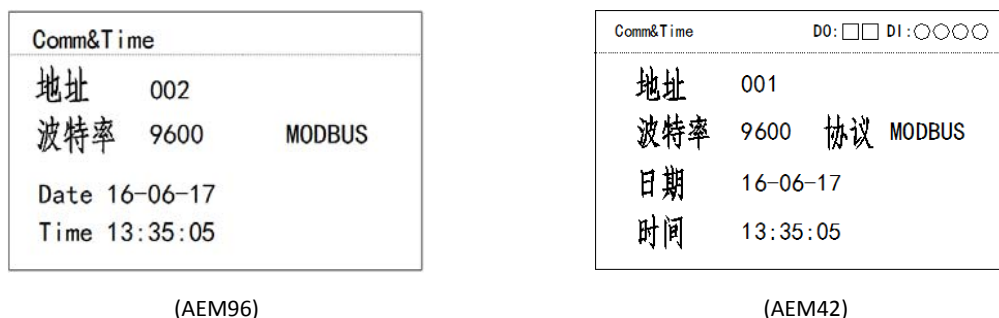


图 1.6 通讯和时间设置界面

2. 本编程界面主要设置系统参数，如密码、背光时间、线制、需量周期、PT、CT 等设置界面如下图所示：

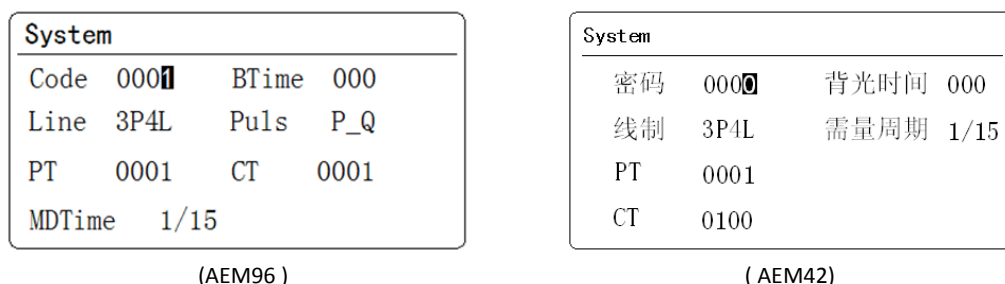


图 1.7 系统参数设置界面

Code 为密码；

BTime 为背光时间，设置为 0 时屏幕常亮；

Line 为线制选择；

Puls 为端子 19 功能选择，选择 P_Q 时 19 端子输出无功脉冲，选择 P_T 时 19 端子输出时间脉冲；

MDTime 为需量周期与滑差时间，一共有四档选择，分别是需量周期 15 分钟、30 分钟、45 分钟、60 分钟，相应的滑差时间也成比例，原则是需量周期/滑差时间 = 15；

3. 本编程界面设置开关量的输出的类型及报警类型，其中可设置开关量是否为报警输出，

报警输出的报警阈值、延时时间、脉冲宽度等，同样 96 型为英文显示如下图所示：

OUT		OUT	
J1:	J2:	J1:	J2:
Type OFF	Type OFF	报警类型 UA >	报警类型 PA >
Value 2100	Value 1000	报警阈值 2000	报警阈值 2300
Width 0000	Width 0000	脉冲宽度 0000	脉冲宽度 0000
Delay 0000	Delay 0000	报警延时 0600	报警延时 0600

(AEM96)

(AEM42)

图 1.8 报警设置界面

Type 为报警类型，选择 OFF 则表示不是报警输出，为遥控功能，选择 OFF 后界面中其他设置均无效，除 OFF 外，可选择 U、I、两类数据的<>报警类型，其中 Ux、Ix 表示任一项电压或电流满足条件时报警输出；

Value 为报警阈值，其数值的保留小数情况与电压、电流相同，比如在 U 类型下，阈值设为 1000 即是 100.0v 的意思，在 I 类型下设置 1000 则是 1.000A 的意思；

Width 为脉冲宽度，此值设为 0 时报警为电平输出，满足条件时常闭，不满足时常开；若不为零，比如设置为 60，则满足条件后继电器闭合 600ms,即单位为 10ms；

Delay 为报警延时，设为 0 时无延时，立即响应，若不为 0，则延时 t x 100ms（t 为设置的延时时间）后响应。

4 本编程界面可设置第一段时段表，F1、F2、F3、F4 分别代表尖、峰、平、谷 4 个不同时段，其界面如下图所示。

Tariff		Tariff	
1 峰	06:00	7 谷	13:00
2 F3	08:00	8 平	15:00
3 F2	10:00	9 峰	18:00
4 F3	13:00	10 尖	20:00
5 F2	14:00	11 峰	22:00
6 F3	16:00	12 尖	23:59

(AEM96)

(AEM42)

图 1.9 时段表设置界面

8 通信说明

仪表 RS485 通信接口支持 MODBUS-RTU 通信协议，通信口波特率可在 600bps、1200bps、2400 bps、4800 bps、9600bps、19200 bps 和 38400bps 之间设置，校验位为无校验。

仪表的 RS485 通信口要求使用屏蔽双绞线连接，布线时要考虑整个网络的布局：如通信线缆的长度、走向、上位机的位置、网络末端的匹配电阻、通信转换器、网络可扩展性、网络覆盖范围、环境的电磁干扰情况等因素，都要综合考虑。

注：

- ① 在布线工程上要严格按照要求施工；
- ② 对于暂时不需要通信的仪表都要将他们连接到 RS-485 网络上，以便于诊断和测试；
- ③ 进行 RS-485 电缆连接时，尽量使用双色双绞线，所有的 485 通信口“A”端接同一种颜色，“B”端接另一种颜色。
- ④ RS-485 总线(从上位机通信口开始到任一被连接的仪表终端通信口)长不超过 1200 米。

8.1 地址表

仪表支持 MODBUS-RTU 协议中的 03H 命令与 10H 命令，03H 为读多个寄存器，10H 为写多个寄存器，协议数据格式请自行查询。下表为仪表的寄存器地址表：

地址	数据	备注
0000	地址	
0001	波特率	1:9600;2:4800;3:2400;4:1200
0002	运行控制字	注 1
0003	背光时间	
0004	VT	
0005	CT	
0006	复用脉冲选择	0:无功脉冲;1:时钟脉冲
0007	脉冲常数	
0008	滑差时间/需量周期	
0009	密码	
000A	日期时间	
000D	时区	
0015	时段表 1	
002D	时段表 2	
0045	J1 控制	继电器 1: 0:断开;1:闭合
0046	J2 控制	继电器 2: 0:断开;1:闭合
0047	开关量状态	
0048	J1 输出脉宽	注 2
0049	J1 报警类型	
004A	J1 报警阈值	
004B	J1 报警延时	
004C	J2 输出脉宽	
004D	J2 报警类型	
004E	J2 报警阈值	
004F	J2 报警延时	
0050	UA	保留 1 位小数 无符号整型
0051	UB	
0052	UC	
0053-0055	保留	
0056	IA	保留 3 位小数 无符号整型
0057	IB	
0058	IC	
0059	IN	
005A	PA	保留 4 位小数 无符号整型
005B	PB	

005C	PC	
005D	PT	
005E	QA	
005F	QB	
0060	QC	
0061	QT	
0062	SA	
0063	SB	
0064	SC	
0065	ST	
0066	PFA	保留 3 位小数 无符号整型
0067	PFB	
0068	PFC	
0069	PF	
006A	功率方向	注 3
006B	频率	保留 2 位小数，无符号整型
006C	正向有功最大需量	
006D	发生时间	
006F	反向有功最大需量	
0070	发生时间	
0072	正向无功最大需量	
0073	发生时间	
0075	反向无功最大需量	
0076	发生时间	
0078	当前组合有功总电能	
007A	当前正向有功总电能	
007C	当前反向有功总电能	
007E	当前正向无功总电能	
0080	当前反向无功总电能	
0082	当前组合有功尖电能	
0084	当前组合有功峰电能	
0086	当前组合有功平电能	
0088	当前组合有功谷电能	
008A	当前正向有功尖电能	
008C	当前正向有功峰电能	
008E	当前正向有功平电能	
0090	当前正向有功谷电能	
0092	当前反向有功尖电能	
0094	当前反向有功峰电能	

0096	当前反向有功平电能	
0098	当前反向有功谷电能	
009A	当前正向无功尖电能	
009C	当前正向无功峰电能	
009E	当前正向无功平电能	
00A0	当前正向无功谷电能	
00A2	当前反向无功尖电能	
00A4	当前反向无功峰电能	
00A6	当前反向无功平电能	
00A8	当前反向无功谷电能	
00AA	A 相组合有功总电能	
00AC	A 相正向有功总电能	
00AE	A 相反向有功总电能	
00B0	A 相正向无功总电能	
00B2	A 相反向无功总电能	
00B4	B 相组合有功总电能	
00B6	B 相正向有功总电能	
00B8	B 相反向有功总电能	
00BA	B 相正向无功总电能	
00BC	B 相反向无功总电能	
00BE	C 相组合有功总电能	
00C0	C 相正向有功总电能	
00C2	C 相反向有功总电能	
00C4	C 相正向无功总电能	
00C6	C 相反向无功总电能	
00C8	THDUa	保留 2 位小数，无符号整型
00C9	THDUb	
00CA	THDUc	
00CB	THDIa	
00CC	THDIb	
00CD	THDIc	
00CE	THUa(2-31 次谐波)	每一次谐波长度为 1 个寄存器 保留 2 位小数，无符号整型
00EC	THUb(2-31 次谐波)	
010A	THUc(2-31 次谐波)	
0128	THIa(2-31 次谐波)	
0146	THIb(2-31 次谐波)	
0164	THIc(2-31 次谐波)	

注 1:

运行控制字	
高字节	低字节
线制	协议

注 2:

报警类型		输出脉宽	
高字节	低字节	0: 电平方式输出	
0: 关闭报警功能	0: >; 1: <	>0: 脉宽单位为 0.1s	
1-4: UA、UB、UC、Ux		报警延时	
5-8: IA、IB、IC、Ix		0: 无延时	
9-12: PA、PB、PC、PT		>0: 延时单位为 0.01s	

注 3:

D7	D6	D5	D4	D3	D2	D1	D0
Qt	Qc	Qb	Qa	Pt	Pa	Pb	Pc

每位代表一个功率的方向，1 为反向，0 为正向

8.2 历史电能数据读取

区间首地址（高字节）	历史数据类型
11-28	上 1 时-上 24 时
29-47	上 1 日-上 31 日
48-53	上 1 月-上 12 月

各区间偏移地址(低字节)	数据类型
00	记录日期时间
06	历史组合有功总电能
0A	历史正向有功总电能
0E	历史反向有功总电能
12	历史正向无功总电能
16	历史反向无功总电能
1A	历史组合有功尖电能
1E	历史组合有功峰电能
22	历史组合有功平电能
26	历史组合有功谷电能
2A	历史正向有功尖电能
2E	历史正向有功峰电能
32	历史正向有功平电能
36	历史正向有功谷电能
3A	历史反向有功尖电能

3E	历史反向有功峰电能
42	历史反向有功平电能
46	历史反向有功谷电能
4A	历史正向无功尖电能
4E	历史正向无功峰电能
52	历史正向无功平电能
56	历史正向无功谷电能
5A	历史反向无功尖电能
5E	历史反向无功峰电能
62	历史反向无功平电能
66	历史反向无功谷电能
6A	A 相组合有功总电能
6E	A 相正向有功总电能
72	A 相反向有功总电能
76	A 相正向无功总电能
7A	A 相反向无功总电能
7E	B 相组合有功总电能
82	B 相正向有功总电能
86	B 相反向有功总电能
8A	B 相正向无功总电能
8E	B 相反向无功总电能
92	C 相组合有功总电能
96	C 相正向有功总电能
9A	C 相反向有功总电能
9E	C 相正向无功总电能
A2	C 相反向无功总电能

历史电能的读取寄存器地址分为高字节低字节两部分，读取时需要将两个表格中的字节拼接得到寄存器地址，比如要读上 4 时历史正向无功总电能则地址可查表为 1412H。

总部：安科瑞电气股份有限公司

地址：上海市嘉定区育绿路 253 号

电话：(86)21-69158300 69158301 69158302

传真：(86)21-69158303

服务热线：800-820-6632

网址：www.acrel.cn

邮箱：ACREL001@vip.163.com

邮编：201801

生产基地：江苏安科瑞电器制造有限公司

地址：江阴市南闸街道东盟路 5 号

电话(传真)：(86)0510-86179970

邮编：214405

邮箱：JY-ACREL001@vip.163.com