



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。

ARTU-T 低压变频监控装置

安装使用说明书 V1.0

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。

上海安科瑞电气股份有限公司

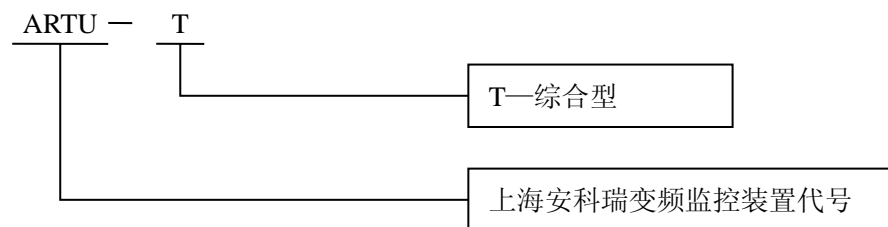
目 录

| | |
|-----------------|---|
| 1 概述..... | 1 |
| 2 产品型号规格..... | 1 |
| 3 技术参数..... | 1 |
| 4 安装指南..... | 2 |
| 4.1 外形尺寸..... | 2 |
| 4.2 安装方法..... | 2 |
| 4.3 接线方式..... | 4 |
| 5 使用指南..... | 5 |
| 5.1 产品外观说明..... | 5 |
| 5.2 通讯指南..... | 6 |

1 概述

ARTU-T 低压变频监控装置，采用 32 位嵌入式 SOC 技术，可测量低压变频电气回路输入侧的工频电压、电流，输出侧的频率等电气参数，并带有 1~8 路 0~20mA 模拟信号测量、多路 I/O 信号监控及 RS485 通讯接口，具有遥测、遥控、遥信等多遥功能，适用于各类模拟信号和数字信号综合应用的变频工业场合。

2 产品型号规格



3 技术参数

表 1

| 技术内容 | | 指标 |
|-------|------------|-----------------------|
| 工作电源 | 电源电压 | DC48V (±20%) 或 AC220V |
| | 功率消耗 | ≤6W |
| 电压测量 | 信号范围 (相电压) | 40V~400V |
| | 测量精度 | 0.5 级 |
| | 频率范围 | 45Hz~55Hz |
| 电流测量 | 信号范围 | 0.05A~6A |
| | 测量精度 | 0.5 级 |
| 频率测量 | 电压范围 | 80V~400V |
| | 频率测量范围 | 40.0Hz~2000.0Hz |
| | 测量精度 | ±0.5% |
| 模拟量测量 | 测量通道数 | 1~8 |
| | 测量范围 | 0-20mA |

| | | |
|--------|---------|--------------------|
| | 测量精度 | 0.5 级 |
| | 通道间隔离电压 | DC400V |
| DI 输入 | 采集通道数 | 1~8 (无源接点输入) |
| DO 输出 | 最大路数 | 1~8 |
| | 触点容量 | DC30V/1A |
| 通讯 | 接口类型 | RS485 |
| | 协议 | MODBUS-RTU |
| | 地址范围 | 1~63 |
| | 通讯速率 | 支持 4800、9600、19200 |
| 工作环境条件 | 温度 | -25℃~+55℃ |
| | 湿度 | ≤95%，不结露 |
| | 海拔 | ≤3000 米 |

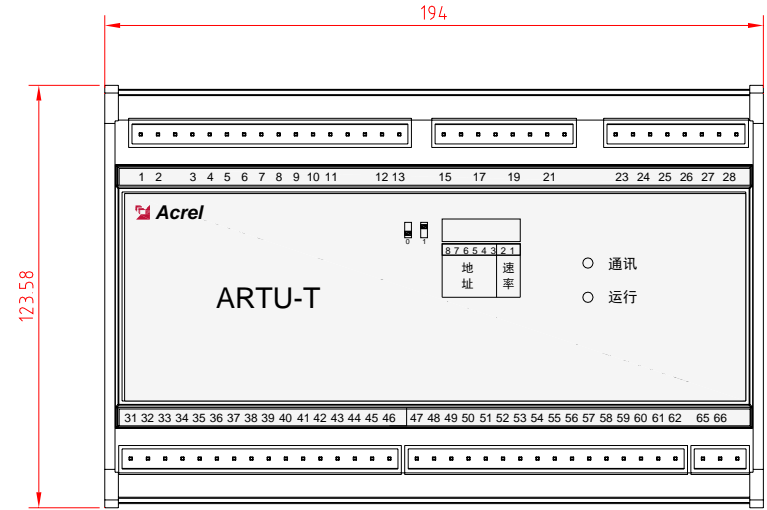


图 2 ARTU-T 主视图

4 安装指南

4.1 外形尺寸

单位: mm

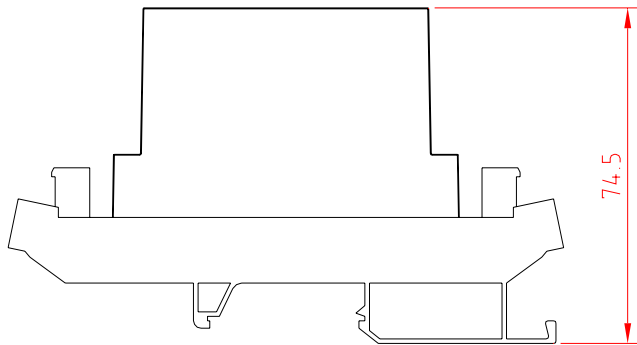


图 1 ARTU-T 侧视图

4.2 安装方法

装置采用 Din35 导轨安装方式。

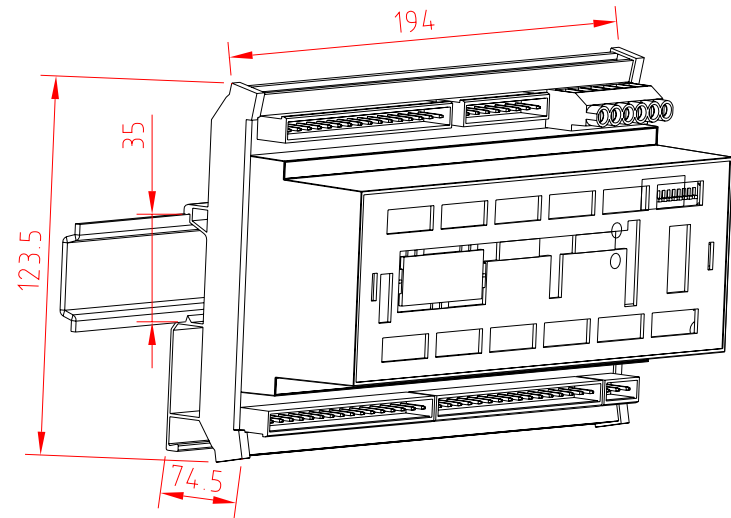
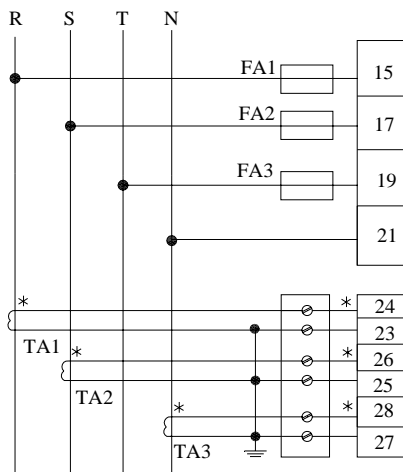


图 3 ARTU-T 导轨式 35mm 安装图

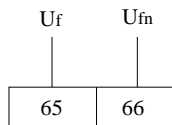
4.3 接线方式

4.3.1 工频电压、电流输入接线

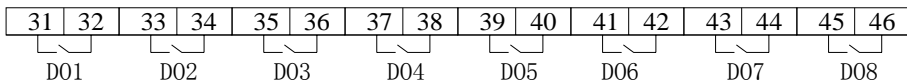
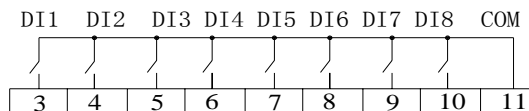
23、24、25、26、27、28 是电流输入端子；15、17、19、21 是电压输入端子。



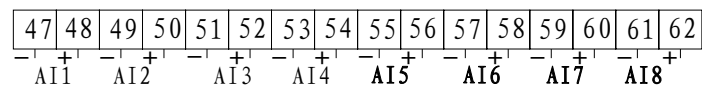
4.3.2 变频电压输入接线



4.3.3 开入开出接线



4.3.4 0-20mA 模拟量输入接线



4.3.5 辅助电源、通讯接线



注：当辅助电源为 DC48V 时，“1”接电源“-”端，“2”接电源“+”端。

5 使用指南

5.1 产品外观说明

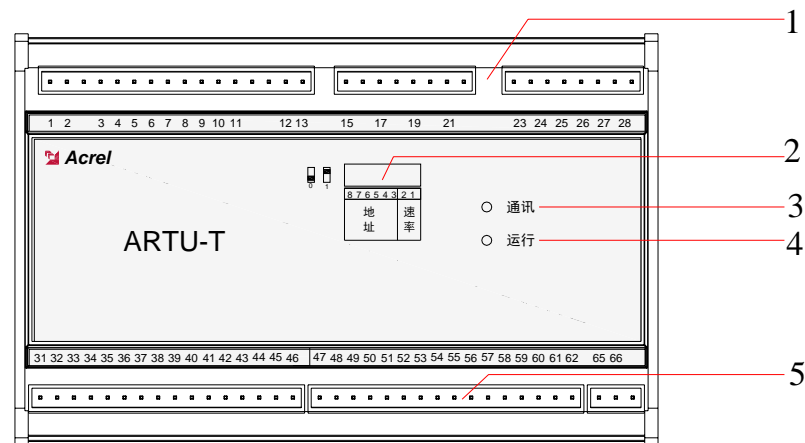


图 4 ARTU-T 外观

ARTU-T 外观说明：

表 2

| 序号 | 说明 |
|----|---------------------|
| 1 | 端子排一，端子号 1~28 |
| 2 | 通讯配置拨码开关，具体设置可参见表 3 |

| | |
|---|--|
| 3 | 通讯指示灯，装置正常通讯时该指示灯闪烁，频率与通讯速率有关； 常亮或不亮均表示无通讯或通讯故障 |
| 4 | 运行指示灯，装置正常工作时，该指示灯以大约 2Hz 的频率闪烁 |
| 5 | 端子排二，端子号 31~66 |

注：拨码开关共有八位(1~8)，打到“OFF”位置为 1。拨码开关的第 1、2 位【bit1: bit2】用于设置通讯波特率，第 3~8 位用于设置通讯地址，【bit3: bit4: bit5: bit6: bit7: bit8】所表示的二进制数即为通讯地址，有效设定范围为 1~63, 设置为 0 无效。具体见下表。

表 3

| 拨码开关设置【bit1: bit2: bit3: bit4: bit5: bit6: bit7: bit8】 | | | | | | | | | |
|--|------|-------|------|------|------|------|------|------|----|
| 波特率(bps) | | | 地址表 | | | | | | |
| bit1 | bit2 | 速率 | bit3 | bit4 | bit5 | bit6 | bit7 | bit8 | 地址 |
| 0 | 1 | 4800 | 0 | 0 | 0 | 0 | 1 | 0 | 1 |
| 1 | 0 | 9600 | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ | ⋮ |
| 1 | 1 | 19200 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 1 | 63 |

5.2 通讯指南

5.2.1 通讯协议概述

ARTU-T 低压变频监控装置使用 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。

MODBUS 协议只允许在主机（PC, PLC 等）和终端设备之间通讯，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。

◆ 传输方式

信息传输为异步方式，并以字节为单位，在主机和从机之间传递的通讯信息是 11 位格式，包含 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。

◆ 信息帧格式

| 地址码 | 功能码 | 数据区 | CRC 校验码 |
|------|------|------|---------|
| 1 字节 | 1 字节 | n 字节 | 2 字节 |

地址码：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 ARTU-T 低压变频监控装置中只使用 1-63, 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信。

功能码：功能码告诉了被寻址到的终端执行何种功能。下表列出了该系列仪表用到的功能码，以及它们的意义和功能。

| 功能 | 定义 | 操作 |
|---------|--------|----------------------|
| 01H | 读线圈 | 读取 1 至 2000 个线圈状态 |
| 02H | 读开关量输入 | 读取 1 至 2000 个开关量输入状态 |
| 03H/04H | 读数据寄存器 | 获得一个或多个寄存器的当前二进制值 |
| 05H | 写单个线圈 | 设置当线圈的状态为 ON 或 OFF |
| 06H | 写单个寄存器 | 设定二进制值到单个保存寄存器 |
| 10H | 预置多寄存器 | 设定二进制值到一系列多寄存器中 |

数据区：数据区包含了终端执行特定功能所需要的数据或者终端响应查询时采集到的数据。这些数据的内容可能是数值、参考地址或者设置值。例如：功能码告诉终端读取一个寄存器，数据区则需要指明从哪个寄存器开始及读取多少个数据，内嵌的地址和数据依照类型和从机之间的不同内容而有所不同。

CRC 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。

生成一个 CRC 的流程为：

1、预置一个 16 位寄存器为 0FFFFH（全 1），称之为 CRC 寄存器。

2、把数据帧中的第一个字节的 8 位与 CRC 寄存器中的低字节进行异或运算，结果存回 CRC 寄存器。

3、将 CRC 寄存器向右移一位，最高位填以 0，最低位移出并检测。

4、如果最低位为0，重复第三步（下一次移位）；如果最低位为1，将CRC寄存器与一个预设的固定值（0A001H）进行异或运算。

5、重复第三步和第四步直到8次移位，这样处理完了一个完整的八位。

6、重复第2步到第5步来处理下一个八位，直到所有的字节处理结束。

7、最终CRC寄存器的值就是CRC的值。

此外还有一种利用预设的表格计算CRC的方法，它的主要特点是计算速度快，但是表格需要较大的存储空间，该方法此处不再赘述，请参阅相关资料。

5.2.2 功能码简介

◆ 功能码 03H/04H：读寄存器

此功能允许用户获得设备采集与记录的数据及系统参数。主机一次请求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01号从机读3个采集到的基本数据（数据帧中每个地址占用2个字节）L1、L2、L3，其中L1的地址为0000H，L2的地址为0001H，L3的地址为0002H。

| 主机发送 | | 发送信息 | 从机响应 | | 返回信息 |
|--------|-----|------|--------|-----|------|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 03H | 功能码 | | 03H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 字节数 | | 06H |
| | 低字节 | 00H | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| 寄存器数量 | 高字节 | 00H | | 低字节 | 00H |
| | 低字节 | 03H | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| CRC校验码 | 低字节 | 05H | | 低字节 | 00H |
| | 高字节 | CBH | 寄存器数据 | 高字节 | 00H |
| | | 低字节 | | 00H | |
| | | | CRC校验码 | 低字节 | 21H |
| | | | | 高字节 | 75H |

◆ 功能码 10H：写寄存器

功能码10H允许用户改变多个寄存器的内容，该仪表中系统参数、继电器输出状态等可用此功能号写入。主机一次最多可以写入8个（16字节）数据。

下面的例子是预置地址为01的仪表输出开关量D01。开关量输入/输出状态指示寄存器地址为0003H，第0-1位对应DI1-DI2，第8-10位分别对应AL1、AL2、D01。

| 主机发送 | 发送信息 | 从机响应 | 返回信息 |
|------|------|------|------|
|------|------|------|------|

| | | | | | |
|-------|--------|-----|--------|-----|-----|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 10H | 功能码 | | 10H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 起始地址 | 高字节 | 00H |
| | 低字节 | 03H | | 低字节 | 03H |
| 寄存器数量 | 高字节 | 00H | 寄存器数量 | 高字节 | 00H |
| | 低字节 | 01H | | 低字节 | 01H |
| 字节数 | | 02H | CRC校验码 | 低字节 | F1H |
| 待写入数据 | 高字节 | 20H | | 高字节 | C9H |
| | CRC校验码 | 低字节 | A4H | | |
| 高字节 | | A3H | | | |

◆ 功能码 01H：读线圈状态

在一个远程设备中，使用该功能码读取线圈1至2000的状态，从零开始寻找线圈，因此若欲获得线圈1-16的状态，则寻址地址为0-15。根据数据域的每个比特将响应报文中的线圈分成为一个线圈，指示状态为1=ON和0=OFF。如果读取线圈数量不是八的整数倍，将用零填充最后一个不完整字节的剩余比特。

以下是一个请求读取继电器输出20-38的实例：

| 主机发送 | | 发送信息 | 从机响应 | | 返回信息 |
|--------|-----|------|--------|-------|------|
| 地址码 | | 01H | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 01H | 功能码 | | 01H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | 字节数 | | 03H |
| | 低字节 | 13H | 读取状态数据 | 27-20 | CDH |
| 读取数量 | 高字节 | 00H | | 35-28 | 6BH |
| | 低字节 | 13H | | 38-36 | 00H |
| CRC校验码 | 低字节 | 8CH | CRC校验码 | 低字节 | 82H |
| | 高字节 | 02H | | 高字节 | 81H |

◆ 功能码 02H：读开关量输入状态

在一个远程设备中，使用该功能码读取开关量输入的1至2000个状态。同01H命令，从零开始寻址，因此若欲读取1-16个开关量状态，则寻址为0-15。

以下是一个请求读取开关量输入197-218的实例：

| 主机发送 | 发送信息 | 从机响应 | 返回信息 |
|------|------|------|------|
|------|------|------|------|

| | | | | | | |
|---------|-----|-----|--|---------|---------|-----|
| 地址码 | | 01H | | 地址码 | | 01H |
| 功能码 | | 02H | | 功能码 | | 02H |
| 起始地址 | 高字节 | 00H | | 字节数 | | 03H |
| | 低字节 | C4H | | 读取状态数据 | 204-197 | ACH |
| 读取数量 | 高字节 | 00H | | | 212-205 | DBH |
| | 低字节 | 16H | | | 218-213 | 35H |
| CRC 校验码 | 低字节 | B8H | | CRC 校验码 | 低字节 | 22H |
| | 高字节 | 39H | | | 高字节 | 88H |

◆ 功能码 05H: 写单个线圈

使用该功能码写入单个线圈的状态为 ON 或者 OFF。从零开始寻址, 若对寻址线圈写入数据为 FF00H, 则表明表线圈设为 ON; 若对寻址线圈写入数据为 0000H, 则将线圈设为 OFF。其他所有值写入均为非法, 对线圈不起作用。

以下是一个请求写线圈 173 为 ON 的实例:

| | | | | | | | |
|---------|-----|------|--|---------|-----|------|--|
| 主机发送 | | 发送信息 | | 从机响应 | | 返回信息 | |
| 地址码 | | 01H | | 地址码 | | 01H | |
| 功能码 | | 05H | | 功能码 | | 05H | |
| 写入地址 | 高字节 | 00H | | 写入地址 | 高字节 | 00H | |
| | 低字节 | ACH | | | 低字节 | ACH | |
| 写入数据 | 高字节 | FFH | | 写入数据 | 高字节 | FFH | |
| | 低字节 | 00H | | | 低字节 | 00H | |
| CRC 校验码 | 低字节 | 4CH | | CRC 校验码 | 低字节 | 4CH | |
| | 高字节 | 1BH | | | 高字节 | 1BH | |

◆ 功能码 06H: 写单个寄存器

使用该功能码写入单个保持寄存器, 从零开始寻址。以下是一个请求将十六进制数 0003H 写入寄存器 2 的实例:

| | | | | | | | |
|-------|-----|------|--|-------|-----|------|--|
| 主机发送 | | 发送信息 | | 从机响应 | | 返回信息 | |
| 地址码 | | 01H | | 地址码 | | 01H | |
| 功能码 | | 06H | | 功能码 | | 06H | |
| 寄存器地址 | 高字节 | 00H | | 寄存器地址 | 高字节 | 00H | |
| | 低字节 | 01H | | | 低字节 | 01H | |
| 写入数据 | 高字节 | 00H | | 写入数据 | 高字节 | 00H | |

| | | | | | | |
|---------|-----|-----|--|---------|-----|-----|
| | 低字节 | 03H | | | 低字节 | 03H |
| CRC 校验码 | 低字节 | 98H | | CRC 校验码 | 低字节 | 98H |
| | 高字节 | 0BH | | | 高字节 | 0BH |

5.2.3 通讯地址表

表 4

| 地址 | 参数 | 读写属性 | 数据内容 | 类型 |
|-------------|-----------|------|--------------------------|----------|
| 0000H~0007H | 保留 | --- | 保留 | 8×1word |
| 0008H | 开关量输入一 | R | [bit0-bit15]: DI0~DI15 | word |
| 0009H | 开关量输入二 | R | [bit16-bit31]: DI16~DI31 | word |
| 000AH | 开关量输出一 | R/W | [bit0-bit15]: DO0~DO15 | word |
| 000BH | 开关量输出二 | R/W | [bit16-bit31]: DO16~DO31 | word |
| 000CH | 中频信号频率 | R | 400-20000 | word |
| 000DH | 电压跟随频率 | R | 4500-5500 | word |
| 000EH~000FH | 保留 | --- | ----- | 2×1word |
| 0010H | 通道 1 直流信号 | R | 0~2000 | |
| 0011H | 通道 2 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0012H | 通道 3 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0013H | 通道 4 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0014H | 通道 5 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0015H | 通道 6 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0016H | 通道 7 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0017H | 通道 8 直流信号 | R | 0~2000 | word |
| 0018H~002FH | 保留 | --- | ----- | 24×1word |
| 0030H | 相电压 UA | R | 400-4000 | word |
| 0031H | 相电压 UB | R | 400-4000 | word |

| | | | | |
|-----------------|--------|------|----------|--------------|
| 0032H | 相电压 UB | R | 400-4000 | word |
| 0033H | IA | R | 50-6000 | word |
| 0034H | IB | R | 50-6000 | word |
| 0035H | IC | R | 50-6000 | word |
| 0036H~ 005FH | 保留 | ---- | ----- | 42× 1word |

注：数据格式说明

- 中频信号频率测量结果（数据地址 000CH）。该寄存器数据为十六位无符号整型，待测信号的频率值分辨率为 0.1Hz，即如读出值为 01F4H(十进制 500)，则实际频率为 50.0Hz。
- 电压跟随频率测量结果（数据地址 000DH）。该寄存器数据为十六位无符号整型，待测信号的频率值分辨率为 0.01Hz，即如读出值为 1388H(十进制 5000)，则实际频率为 50.00Hz。
- 直流信号测量结果（数据地址 0010H~0017H）。该寄存器数据位十六位有符号整型，待测信号的电流值分辨率为 0.01mA，即如读出值为 3E8H(十进制 1000)，则实际电流值为 10.00mA。数值为负时，表示实际信号接线与产品接线图表示相反。
- 交流电流、电压有效值测量结果（数据地址 0030H~0035H）。该寄存器数据为十六位无符号整型，电压分辨率为 0.1V，通讯读取数据结果除以 10 即可，电流分辨率为 0.001A，通讯读取数据结果除以 1000 即可。

总部：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育绿路 253 号
 电话：021-69158300 69158301 69158302
 传真：021-69158303
 服务热线：800-820-6632
 网址：<http://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：江阴市南闸镇东盟工业园区东盟路 5 号
 电话：(86) 0510-86179966 86179967 86179968
 传真：(86) 0510-86179975
 邮编：214405
 邮箱：JY-ACREL001@vip.163.com