

## AI-301 系列开关量信号输入 / 继电器输出模块

### 使用说明书



## 1. 概叙

AI-301 系列模块通过 RS485 通讯接口为计算机监控系统或触摸屏提供高可靠性的开关量及频率信号采集输入与继电器开关输出信号。它包含 D5 及 E5 两种外型，其中 E5 型采用了平台化概念，系统硬件与软件分离，并可按需求任意安装开关量输入或继电器输出模块；D5 型不能安装模块，有 10 点开关量输入及 8 路继电器输出两种规格，其安装宽度仅为 E5 型的一半，更节省安装空间。其主要功能及特点如下：

- 采用 AIBUS 通讯协议，速度比 MODBUS 快 2~10 倍，在资源应用上和通讯协议上与 AI 系列其它型号仪表通用，可与所有国内知名组态软件直接连接，并提供 OPC 通讯协议，可与支持各种 OPC 协议的国外组态软件连接使用。
- 最多 10 个 I/O 点，E5 型采用模块化结构，1 台仪表可支持不同点数输入 / 输出信号，比同类 I/O 模块配置灵活。
- 开关量输入除可输入开关状态外，还可“捕获”4 路断开至接通的跳变，以适应按钮开关的输入。
- 全球通用的 100~240VAC 开关电源或 24VDC 电源供电。
- 通过 2000 版 ISO9001 质量认证及符合 CE 认证要求，确保质量标准。
- 仪表电源及全部 I/O 端子均通过 4KV 的群脉冲 (EFT) 抗干扰测试，能在强干扰环境下可靠工作。

## 2. 型号定义

### E5 型

AI-301ME5 型仪表硬件采用宇电开发的用于处理频率信号和开关量信号的 AI-3 型平台，采用先进的模块化设计，每台仪表可安装 6 个模块。客户可根据需要选择不同的模块，实现对开关量信号输入或输出等功能。6 个模块插座中，COMM 专用于安装与计算机通讯的通讯模块 S，其它模块插座均可安装开关量输入或继电器模块，其中 M1 还可以安装频率输入模块 I2，能测量 0-9999Hz 的频率信号。模块安装原则如下：

开关量输入：M1 至 M5 模块插座均可以安装 I5 开关量输入模块，每个模块可以支持 2 路开关量输入。开关量输入可以是继电器触点信号；也可以是 NPN 三极管的集电极，



E5 系列

输入公共端为负极，信号端为正极，断开时三极管承受的电压约为 20-30V，接通时流过三极管的电流 ≤ 1mA。一台仪表最多可支持 10 路开关量输入。

开关量输出（继电器触点）：M1 至 M5 模块插座都可以安装继电器输出模块，L1、L2、L4 为单路继电器输出模块，但提供常开及常闭接点，且接线与其他接线端独立，L3 为双路常开继电器输出模块，2 路开关共用一个公共接线端。一台仪表最多支持 8 路继电器开关输出，或 6 路继电器开关输出 + 4 路开关量输入。

AI-301ME5 仪表型号组成如下：

AI-301M E5 - I5 I5 I5 L3 L3 S4 24VDC  
① ② ③ ④ ⑤ ⑥ ⑦ ⑧ ⑨

- ① 表示仪表主机：AI-301 (为开关量处理而设计仪表硬件平台及软件)
- ② 表示仪表面板外型规格：E5 为导轨安装型 (无数码管显示器，可用 E8 手持器修改波特率和地址，须连接上位机工作)
- ③ - ⑧ 分别对应仪表 (M1、M2、M3、M4、M5、COMM) 安装的模块规格，不写或写 N 表示没有安装
- ⑨ 表示仪表供电电源，不写表示使用 100-240VAC 电源，24V 表示使用 24-32VDC 或 AC 电源。

本例表示一台仪表型号为 AI-301ME5；M1、M2、M3 安装 I5 双路开关量输入模块，M4、M5 安装 L3 双路继电器输出模块，这样共 6 路输入及 4 路输出；COMM 安装 RS485 通讯接口 S。

常用的模块功能如下：

- N (或不写) 表示该端口没有安装模块
- L1 大容量大体积国产知名继电器常开 + 常闭触点开关输出模块 (容量：30VDC/2A, 250VAC/2A)
- L2 小体积小容量继电器常开 + 常闭触点开关输出模块 (容量：30VDC/1A, 250VAC/1A)
- L3 双路大容量大体积继电器常开触点开关输出模块 (容量：30VDC/2A, 250VAC/2A)
- L4 大容量小体积继电器常开 + 常闭触点开关输出模块 (容量：30VDC/2A, 250VAC/2A)
- S 光电隔离 RS485 通讯接口模块
- I2 单路外部开关量 / 频率输入接口 (外部信号可为 3-12V 脉冲，注意仅 M1 可测量频率)
- I5 二路外部开关量 / 频率输入接口，干接点，即外部输入为开关信号 (与 CPU 及通讯相互隔离)

注：受仪表宽度限制，主板 (M1~M3) 和侧板 (M4、M5) 不能同时安装大体积继电器模块

## D5 型

D5 系列主板上输入输出固化，不能安装模块，体积小，其安装宽度仅 22.5mm，其型号如下：

AI-3011D5: 10 点开关量输入模块，带 RS485 通讯接口。

AI-3013D5: 8 点继电器开关量输出模块 (NAIS 继电器)，带 RS485 通讯。

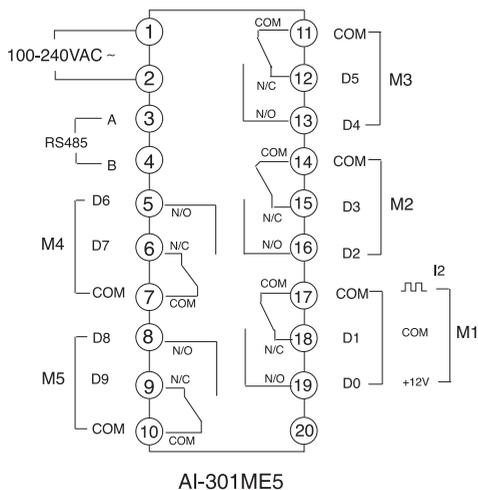


D5 系列

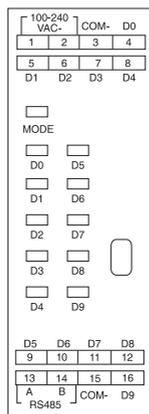
## 3. 技术规格

- 开关量输入：光电耦合器干接点输入，开关承受最大电压电流为 35V/1mA
- 开关量输出：继电器触点开关，250VAC/1A 或 30VDC/1A
- 电 源：100~240VAC/50~60Hz 或 24VDC 可选
- 电源消耗：≤ 2W
- 使用环境：温度 -10~ + 70℃ 湿度 ≤ 90% RH

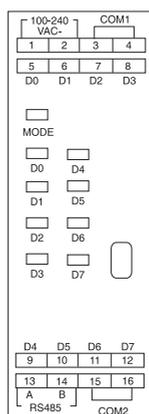
## 4. 接线方法



AI-301ME5: M1-M5 依据安装模块来决定作为输入或输出，若安装单路继电器模块，则输出只有 1 路，但支持常开 + 常闭。



AI-3011D5



AI-3013D5

AI-3011D5 及 AI-3013D5 指示灯说明：D0-D9 灯指示开关量状态，亮指示“1”（闭合），灭指示“0”（断开）。

## 5. 设置



AI-301 系列仪表可以连接一个专用的手持编程器对仪表内部参数进行改动，比如波特率和地址，其中地址设置范围 0~100；通讯波特率设置范围 1200~19200bit/s。仪表 1394 插座只可连接本公司手编程器。

显示及按键功能：①上显示窗显示参数名；②下显示窗显示参数值；③设置键；④数据移位键；⑤数值减少键；⑥数值增加键。设置波特率和地址参数：长按 2 秒，等显示出参数后放开，显示 BAUD，通过 、、 可修改参数值；再按 ，显示 ADDR，修改方法同上；先按住 再按 可退出参数设置状态并保存参数，长按 可返回上一个参数。

仪表的 MODE 指示灯在仪表与上位机通信时通常产生亮 / 灭时间不相等的闪动，每闪灭一次表示与上位机通讯一次，此时可通过上位机查看仪表状态。若仪表 6 秒内没有收到上位机信号，则会产生亮 / 灭时间相等的闪动；指示灯常灭表示仪表没电或损坏；常亮（超过 8 秒以上）表示仪表有上电但表已损坏。

## 6. 通讯说明

AI-301 系列仪表采用 AIBUS 兼容通讯协议。每台仪表应设置不同的地址，计算机之间可再构成局部网络。相关 AI7.0 通讯协议，可向仪表销售员免费索取，或上网 ([www.yudian.com](http://www.yudian.com)) 下载。

开关量状态读取 (IN)：执行 AIBUS 读指令时，仪表模块上的开关状态按 D0、D1、D2、D3、D4、D5、D6、D7、D8、D9 的顺序，由低到高按二进制码顺序排列，读取的数据中，PV 表示 M1 (D1 端口) 的输入频率，10H 参数数据低 10 位 (D0-D9) 表示对应的开关量状态，D10-D13 表示 D0-D3 在 2 次读数据过程中，对应的输入位产生了 0 至 1 的跳变 (断开至接通)，这相当于接于该位置的按钮开关被被动过，D14 备用，D15 固定为 0。例如：以上各位均无继电器输出或外部开关量断开时，10H 参数值为 0 (二进制:0000000000000000)；全部动作或外部开关接通时，10H 参数值为 1023 (二进制:0000001111111111)；例如：当 D1、D2 接通，其余断开时，10H 参数值为 6 (二进制:0000000000000110)。

开关量状态输出 (OUT)：上位机欲控制 AI-301 系列仪表上的继电器动作时，向参数编号 10H 写入对应的状态字即可，例如：D0、D1、D2、D3、D6、D7 为继电器输出，D4、D5、D8、D9 为开关量输入，正常工作状态时 D5 和 D8 接通。现需要使 D0、D1、D3、D7 继电器接通，其余端口保持正常工作状态不变，应必须向参数编号 10H 写入 139 (二进制:0000000010001011，十六进制:8B)。

注：对于用作输入的端口，则不应写入 1，必须写入 0 (参考上面的例子)，否则无论外部开关是接通还是断开，读回的数据都是 1。