

4-20mA或0-10V转网络Modbus TCP和MQTT，WiFi采集模块 IBF321



W 外置天线

N 内置天线

X 吸盘天线

图1 IBF321 模块外观图

产品特点：

- 4-20mA信号转换成标准Modbus TCP协议
- 支持TCP Server, UDP, MQTT等通讯协议
- 内置网页功能，可以通过网页查询数据
- 宽电源供电范围：8~32VDC
- 可靠性高，编程方便，易于应用
- 标准DIN35导轨安装，方便集中布线
- 用户可在网页上设置模块IP地址和其他参数
- 低成本、小体积、模块化设计
- 外形尺寸：79 x 69.5 x 25mm

典型应用：

- 信号测量、监测和MQTT上报
- TCP网络，数据采集
- 智能楼宇控制、安防工程等应用系统
- TCP网络的工业自动化控制系统
- 工业现场信号隔离及长线传输
- 设备运行监测，MES系统
- 传感器信号的测量
- 工业现场数据的获取与记录
- 医疗、工控产品开发
- 4-20mA 或 0-5V 信号采集

产品概述:

IBF321产品是一种物联网和工业以太网采集模块，实现了传感器与网络之间形成透明的数据交互。可以将传感器的模拟量数据转发到网络。

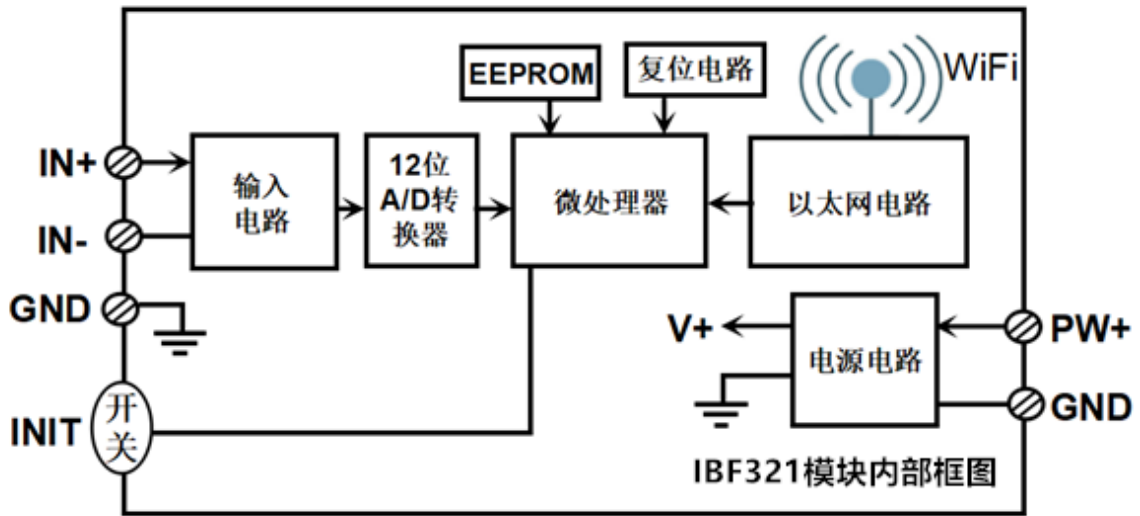


图 2 IBF321 模块内部框图

IBF321 系列产品包括电源调理，模拟量采集和 WiFi 网络接口通信。通讯方式采用 MODBUS TCP 协议。TCP 是基于传输层的协议，它是使用广泛，面向连接的可靠协议。用户可直接在网页上设置模块 IP 地址、子网掩码等。可用来对传感器设备的运行监测与控制。

IBF321 系列产品是基于单片机的智能监测和控制系统，用户设定的模块 IP 地址、子网掩码等配置信息都储存在非易失性存储器 EEPROM 里。

IBF321 系列产品按工业标准设计、制造，抗干扰能力强，可靠性高。工作温度范围-45°C~+80°C。

功能简介:

IBF321 远程I/O模块，可以用来测量1路模拟信号。

1、模拟信号输入

16 位采集精度，一路模拟信号输入。产品出厂前所有信号输入范围已全部校准。在使用时，用户也可以很方便的自行编程校准。具体电流或电压输入量程请看产品选型。

2、通讯协议

通讯接口：WiFi 网络接口。可以连接到局域网里的 WiFi。

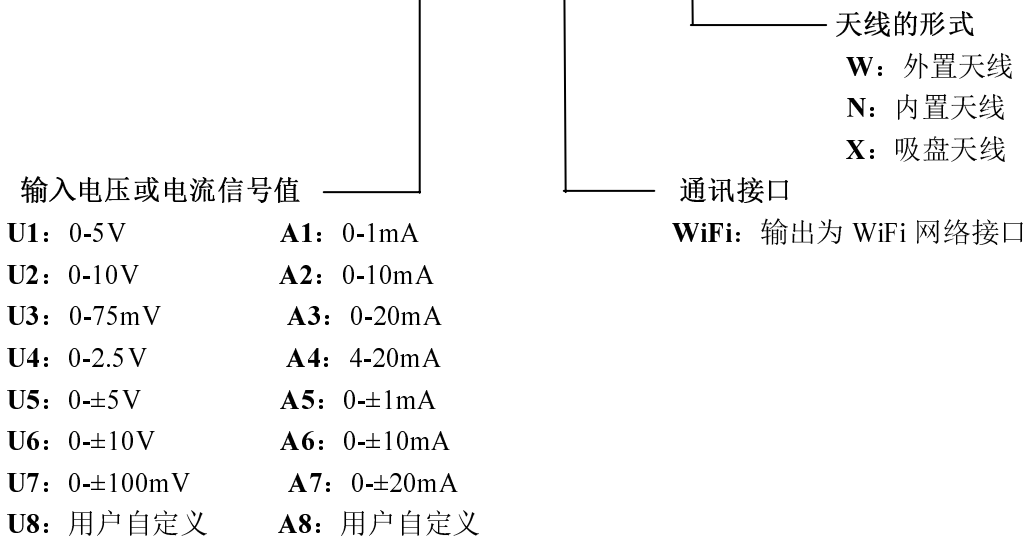
通讯协议：采用 MODBUS TCP 协议，实现工业以太网数据交换。也可以通过 TCP socket 和模块通讯。

网络缓存：2K Byte（收与发都是）

通信响应时间：小于 10mS。

3、抗干扰

模块内部有瞬态抑制二极管，可以有效抑制各种浪涌脉冲，保护模块。

产品型号:**IBF321 - U(A)□ - WiFi - □**

- 选型举例 1: 型号: **IBF321-A4-WiFi-W** 表示 4-20mA 信号输入, 输出为 WiFi, 外置天线
- 选型举例 2: 型号: **IBF321-U1-WiFi-N** 表示 0-5V 信号输入, 输出为 WiFi, 内置天线
- 选型举例 3: 型号: **IBF321-U2-WiFi-X** 表示 0-10V 信号输入, 输出为 WiFi, 吸盘天线

IBF321通用参数:

(typical @ +25°C, Vs为24VDC)

输入类型: 电流输入 / 电压输入

精 度: 0.1%

温度漂移: ±50 ppm/°C (±100 ppm/°C, 最大)

输入电阻: 150Ω (4-20mA/0-20mA/0±20mA 电流输入)

300Ω (0-10mA/0±10mA 电流输入)

1.5KΩ (0-1mA/0±1mA 电流输入)

大于200K(5V/10V电压输入)

大于1MΩ(2.5V以下电压输入)

带 宽: -3 dB 10 Hz

转换速率: 16Sps (出厂默认值, 用户可在网页里修改转换速率。)

可以通过发送命令设置 AD 转换速率为 2SPS, 4SPS, 8SPS, 16SPS, 32SPS, 50SPS, 80SPS, 100SPS

共模抑制(CMR): 120 dB (1kΩ Source Imbalance @ 50/60 Hz)

常模抑制(NMR): 60 dB (1kΩ Source Imbalance @ 50/60 Hz)

输入端保护: 过压保护, 过流保护

通 讯: MODBUS TCP通讯协议 或者 TCP socket字符协议 或者 MQTT协议

网 页: 支持网页访问模块, 支持网页设置模块参数。

接 口: WiFi网络接口。

通讯响应时间: 100 ms 最大

工作电源: +8 ~ 32VDC 宽供电范围, 内部有防反接和过压保护电路

功率消耗: 小于3W

工作温度: -45 ~ +80°C

工作湿度: 10 ~ 90% (无凝露)



存储温度: -45 ~ +80°C

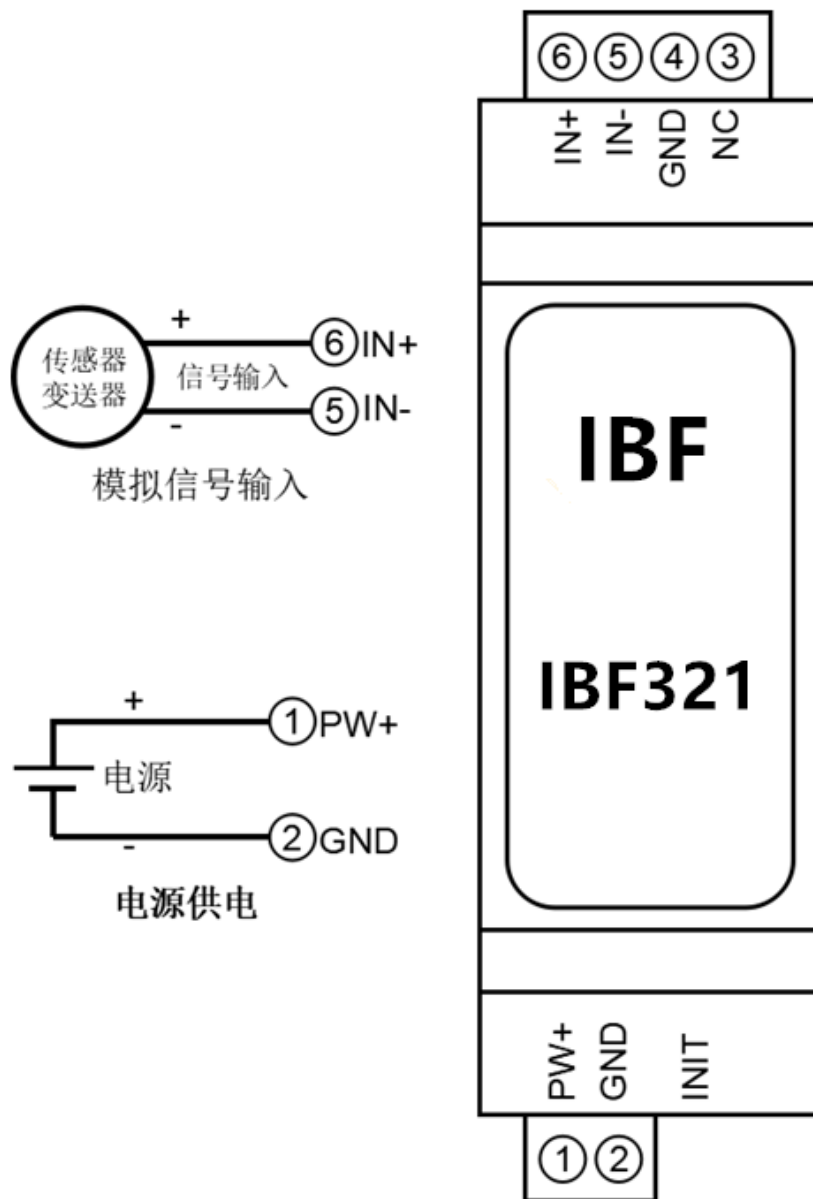
存储湿度: 10 ~ 95% (无凝露)

外形尺寸: 79 mm x 69.5mm x 25mm

引脚定义与接线:

引脚	名称	描述	引脚	名称	描述
1	PW+	电源正端	3	NC	空脚
2	GND	电源负端, 信号公共地	4	GND	信号地
开关	INIT	进入 AP 配置模式开关	5	IN-	模拟信号输入负端
			6	IN+	模拟信号输入正端

注: 同名引脚内部是相连的



首先通过手机配置 IBF321 模块

	<p>1, 让模块进入 AP 模式</p> <p>(1) 接通电源, 将模块的开关 (INIT) 长按 3 秒, 然后松开。</p> <p>(2) 打开手机“无线局域网”或者“设置 → WLAN”, 找到 WiFi 名称以“wifi8”开始的 WiFi 进行连接。</p>
	<p>此模块出厂密码为: 12345678, 然后“加入”。</p>
	<p>2, 进入模块网页。</p> <p>连接上模块的 WiFi 后, 稍等几秒后会自动跳转到模块的内置网页, 如左图所示。如果手机无法自动跳转, 也可以打开手机浏览器, 输入网址 192.168.4.1 登录。点击配置模块参数链接可以进入配置界面</p>

The screenshot shows a mobile application interface for configuring a device. At the top, the status bar displays the time 14:24, signal strength, 5G network, and battery level. Below the status bar, the IP address 192.168.4.1 and WiFi name 'wifi8' are shown. There are navigation arrows, a '登录' (Login) button, and a '取消' (Cancel) button. The main content is divided into two sections: '参数设置' (Parameter Settings) and 'WiFi设置' (WiFi Settings). The '参数设置' section includes: '量程零点' (Scale Zero) set to 0, '量程满度' (Scale Full) set to 20, and '采样速率' (Sampling Rate) set to 32 SPS. The 'WiFi设置' section includes: 'WiFi账号' (WiFi Account) set to 'w', 'WiFi密码' (WiFi Password) masked with dots, '工作方式' (Working Mode) set to 'TCP Server', '本地IP设置' (Local IP Setting) set to '手动设置IP' (Manual IP Setting), 'IP地址' (IP Address) set to 192.168.0.55, '默认网关' (Default Gateway) set to 192.168.0.1, '子网掩码' (Subnet Mask) set to 255.255.255.0, '本地端口' (Local Port) set to 23, '远程服务器IP地址' (Remote Server IP Address) set to 192.168.0.160, '远程服务器端口' (Remote Server Port) set to 23, '快速上报' (Fast Reporting) set to '关闭快速上报功能' (Close fast reporting function), and '自动上报时间间隔(ms)' (Automatic reporting time interval) set to 0.

3, 参数设置

- (1) 量程零点和量程满度: 用户可以根据输入的模拟量代表的实际量程来做修改, 修改后实际工程值会根据这个量程自动换算。例如输入的信号是 4-20mA, 代表的是温度-20~100 度, 可以设置零点为-20, 满度为 100, 设置完成后读出来的实际工程就是实际的温度值。
- (2) 采样速率: 出厂默认值: 16Sps, 用户可修改转换速率: 2SPS, 4SPS, 8SPS, 16SPS, 32SPS, 50SPS, 80SPS, 100SPS

4, 配置模块 WiFi 参数

请根据实际需要修改以下参数:

- (3) WiFi 账号: 连接此地覆盖的 WiFi。
- (4) WiFi 密码: 填入 WiFi 的密码, 如果已经连接不用重复输入。
- (5) 本地 IP 设置: 如果只是用 MQTT 协议, 可以设置为自动获取 IP。如果要 Modbus TCP 或者网页访问数据, 建议手动设置成固定 IP, 方便通过 IP 地址和模块通讯。
- (6) IP 地址: 设置模块的 IP 地址, 必须是当前 WiFi 所在的网段, 且不要和局域网内其他设备的 IP 地址相同。例如: WiFi 路由器的 IP 是 192.168.0.1, 那么可以设置模块的 IP 为 192.168.0.7
- (7) 默认网关: 模块的网关, 填当前 WiFi 路由器的 IP 地址。例如: WiFi 路由器的 IP 是 192.168.0.1, 填写这个 IP 地址就行
- (8) 子网掩码: 模块的子网掩码, 如果没有跨网段, 填默认值 255.255.255.0 即可
- (9) 本地端口: 模块的通讯端口, MODBUS 通讯一般用 502 端口。
- (10) 远程服务器 IP 地址: 远程服务器 IP, TCP Client 和 UDP 需要连接的服务器。
- (11) 远程服务器端口: 服务器的端口。
- (12) 自动上报时间间隔: 模块定时上报数据的时间间隔, 设置为 0 表示不自动上报数据。
- (13) 计数变化自动上报: 计数有变化就上报一条数据, 只可以用在数据变化非常慢的场合, 否则会发送大量数据。
- (14) 模块名称: 用户自定一个模块的名称, 用于区分不同的模块。
- (15) MQTT 设置: 如果用到 MQTT 通讯, 则需要打

模块名称
A848FACBC4BB

MQTT设置
打开MQTT功能

MQTT服务器地址
broker.emqx.io

MQTT Client ID
A848FACBC4BB

MQTT用户名

MQTT密码

MQTT端口
1883

MQTT发布主题
pub

MQTT发布时间间隔
2000

MQTT订阅主题
sub

保存并重启

Mac地址:A8:48:FA:CB:C4:BB; 版本:V1.00

开 MQTT 功能。

- (16) MQTT 服务器地址: 填写 MQTT 服务器的网址, 例如: broker.emqx.io
如果是本地服务器 IP 为 192.168.0.100, 可以写 192.168.0.100
- (17) MQTT Client ID, 用户名, 密码, 端口, 发布主题, 订阅主题等参数请按 MQTT 服务器的要求来填写。MQTT 的 QoS 为 0, 不可修改。
- (18) MQTT 发布时间间隔: 模块自动发布数据给 MQTT 服务器的时间间隔, 单位是 ms。设置为 0 表示取消定时发布功能。
- (19) DI 状态变化自动 MQTT 发布: 默认是“否”。此功能只适合脉冲变化非常慢的场合, 任何一个通道有脉冲变化则发布一次数据给 MQTT 服务器。快速脉冲变化的场合不建议设置为“是”。否则会有大量的数据发送。

5, 保存参数

参数设置完成后, 点击保存并重启按钮, 模块将保存参数, 并自动重启。

14:11 5G

192.168.4.1
wifi8

登录 取消

数据显示

ADC值
ADC0:16393

实际工程值
通道0:10.00575161

6, 网页在线查看数据

在模块的主页上点击[在线查看数据](#)链接可以进入数据查看界面。如左图所示。

如果模块的 IP 地址是 192.168.0.5, 用户也可以通过访问链接 192.168.0.5/readData 来获取 Json 格式的数据。

- (1) **ADC 值:** 0-32767 代表输入的模拟量量程。
例如输入 4-20mA: 0 表示输入 4mA, 16383 表示输入 12mA, 32767 表示输入 20mA。
- (2) **实际工程值:** 按网页上设置的量程自动换算出实际的工程值, 这样可以更加直观地得到模拟量对应的原始工程值。例如输入的信号是 4-20mA, 代表的是温度-20~100 度, 可以设置零点为-20, 满度为 100, 设置完成后读出来的实际工程就是实际的温度值。



7, 批量设置参数

在模块的主页上点击 [Json 批量配置](#) 链接可以进入批量设置界面。如左图所示。

数据必须是标准的 Json 格式，可以设置全部参数，也可以只设置部分参数。

如果要设置的产品比较多，通过批量设置可以节省时间。

填写完成后点击按钮 Save Json data 即可。

举例 1: 只修改 WiFi 账号密码可以发送:

```
{
  "WifiSsid": "w",
  "WifiPassword": "12345678",
  "setIP": 1,
  "ipAddress": "192.168.0.5",
  "gateway": "192.168.0.1",
  "netmask": "255.255.255.0",
}
```

举例 2: 只修改 MQTT 参数可以发送:

```
{
  "setMQTT": 1,
  "mqttHostUrl": "broker.emqx.io",
  "port": 1883,
  "clientId": "mqtt_test_001",
  "username": "",
  "passwd": "",
  "topic": "mqtt_topic_001",
  "pubTime": 2000,
  "pubonchange": 0
}
```

8, 局域网也可以打开模块网页

如果模块已经连接上了当地的wifi，可以在电脑或手机浏览器中输入模块IP，例如：192.168.0.5，可打开模块网页（前提是电脑IP或手机IP与模块在相同网段，登陆网页要根据当前模块的IP地址来登陆操作），即可进入模块内部网页。也可以配置模块或者读取模块的数据，操作方法与上面表格是一样的。



字符通讯协议:

MQTT 协议: 连接成功后, 向模块的 **MQTT 订阅主题** 发送命令, 回复的数据显示在模块的 **MQTT 发布主题** 上。
TCP Server, TCP Client, UDP Mode, Web Socket 等工作方式下: 连接成功后, 可以发送命令和接收数据。

1、读取数据命令

发送: #01 (如果设置了定时自动上报, 就不用发送命令, 模块会定时上报数据)

回复: {"devName":"98CDAC3FA407","time":43545,"adc":[0],"overRanger":[0],actualData:[0]}

格式说明:

"devName" 模块名称, 可以根据需要在网页上修改

"time" 模块内部时间, 单位 mS。

"adc" 模块采集到的 AD 转换数据, 范围 0-32767。0=零点; 32767=满度。

例如 4-20mA 输入: 0=4mA; 32767=20mA; 用户也可以直接使用换算好的工程值。

"overRanger" 0 表示正常, 1 表示输入信号低于零点, 2 表示输入信号高于满度。

"actualData" 数据是由用户在网页上设置的零点和满度换算得到的值。一般应用直接使用这个值即可。
不用去处理 "adc" 里的数据。

也可以读单组数据:

#01>adc 回复: {"adc":[32767]}

#01>actualData 回复: {"actualData":[20.000]}

#01>overRanger 回复: {"overRanger":[0]}

2、设置量程

发送: \$01{"range":[0,20]}

回复: !01(cr) 表示设置成功; ?01(cr) 表示命令错误

3、读取配置命令

读取模块的配置参数, 也可以在网页里直接查看。

发送: %01ReadConfig

回复:

```
{"rangeStart":0,"rangeEnd":10,"dataRate":6,"WifiSsid":"w","WifiPassword":"12345678","workmode":0,"setIP":1,"ipAddress":"192.168.0.5","gateway":"192.168.0.1","netmask":"255.255.255.0","localPort":23,"remoteServerIp":"192.168.0.160","remotePort":23,"setQuickUp":0,"sendTime":0,"devName":"A848FACBC4BB","setMQTT":0,"mqttHostUrl":"broker.emqx.io","port":1883,"clientId":"A848FACBC4BB","username":"","passwd":"","topic":"wayjunf","pubTime":0,"subtopic":"wayjund","version":"V1.00","mac":"A8:48:FA:CB:C4:BB"}
```

4、设置配置命令

设置模块的配置参数, 也可以在网页里直接设置。可以设置全部参数或者部分参数, 设置完模块会自动重启。

发送:

```
%01WriteConfig{"rangeStart":0,"rangeEnd":10,"dataRate":6,"WifiSsid":"w","WifiPassword":"12345678","workmode":0,"setIP":1,"ipAddress":"192.168.0.5","gateway":"192.168.0.1","netmask":"255.255.255.0","localPort":23,"remoteServerIp":"192.168.0.160","remotePort":23,"setQuickUp":0,"sendTime":0,"devName":"A848FACBC4BB","setMQTT":0,"mqttHostUrl":"broker.emqx.io","port":1883,"clientId":"A848FACBC4BB","username":"","passwd":"","topic":"wayjunf","pubTime":0,"subtopic":"wayjund","version":"V1.00","mac":"A8:48:FA:CB:C4:BB"}
```

也可以只设置单个参数, 例如修改 WIFI: %01WriteConfig{"WifiSsid":"w"}

回复: !01(cr) 表示设置成功; ?01(cr) 表示命令错误



Modbus TCP 协议

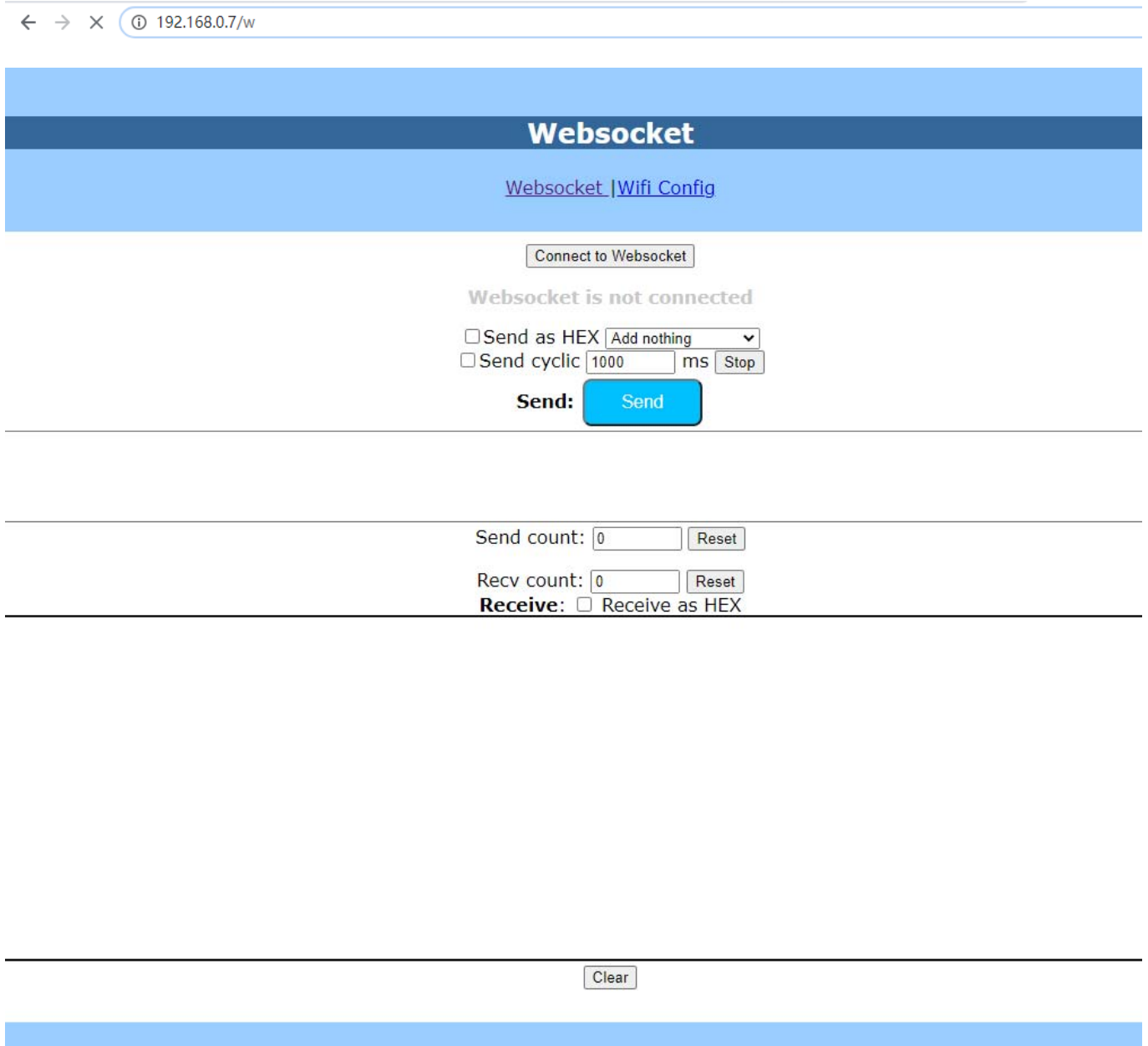
IBF321 的寄存器地址说明（注：地址都是 10 进制数）

支持功能码 03 的寄存器。

地址 4X (PLC)	地址 (PC, DCS)	数据内容	属性	数据说明
40001	0	输入的模拟量	只读	有符号整数，AD 转换值。 0x0000=零点；0x7FFF=满度 例如 4-20mA： 0x0000=4mA； 0x7FFF=20mA；
40002	1	是否超量程	只读	有符号整数，0 表示正常，1 表示输入信号低于零点，2 表示输入信号高于满度。
40003~40004	2~3	实际工程值	只读	数据为 32 位浮点数，存储顺序为 CDAB。是由用户在网页上设置的零点和满度换算得到的值。例如输入的信号是 4-20mA，代表的是温度-20~100 度，可以设置零点为-20，满度为 100，设置完成后读出来的实际工程就是实际的温度值。一般应用直接使用这个值即可。不用去处理 40001 寄存器里的数据。注意有的 PLC 需要高 16 和低 16 位 SWAP 交换才能读到数据。
40211	210	模块名称	只读	高位：0x03 低位：0x21

WEBSOCKET通讯协议

如果模块已经连接上了当地的wifi, 可以在电脑或手机浏览器中输入模块IP, 例如: 192.168.0.5, 可打开模块网页 (前提是电脑IP或手机IP与模块在相同网段, 登陆网页要根据当前模块的IP地址来登陆操作), 即可进入模块配置界面。在配置界面里, 可以把工作方式改为websocket, 保存后等待10秒, 然后输入192.168.0.5/w, 可以直接进入websocket, 如果你的IP不是192.168.0.5, 你可以在你实际IP后加/w就可以进入websocket。建议使用Google Chrome浏览器或者IE10浏览器进行测试。Websocket网页界面如下:



← → × ⓘ 192.168.0.7/w

Websocket

[Websocket](#) | [Wifi Config](#)

Websocket is not connected

Send as HEX

Send cyclic ms

Send:

Send count:

Recv count:

Receive: Receive as HEX

点击 connect to websocket 后, 如果连接上会显示绿色的已连接, 然后就可以发字符协议的命令进行数据的读取。

校准模块:



产品出厂时已经校准，用户无需校准即可直接使用。

使用过程中，你也可以运用产品的校准功能来重新校准模块。在校准时，模块需要输入合适的信号，不同的输入范围需要不同的输入信号。

为了提高校准精度，建议使用以下设备来校准：

- 1、一个输出稳定，噪声很低的直流电压/电流信号源
- 2、一个5位半或更高精度的电压/电流测量仪表监测输入信号的准确性

校准过程

1. 按照模块的输入范围在需要校准的通道接上对应的输入信号。
其中IBF321模块零点在输入零点信号时校准，满度在输入满度信号时校准。例如4-20mA输入时，校准零点时输入4mA，校准满度时输入20mA。0-5V输入时，校准零点时输入0V，校准满度时输入5V。
2. 给IBF321模块输入零点信号，通常为4mA或0V。
3. 待信号稳定后，发送\$01{"calibrationCH0":0}，模块就会进行零点校准。
4. 给IBF321模块输入满度的电流或电压信号。
5. 待信号稳定后，发送\$01{"calibrationCH0":1}，模块就会进行满度校准。
6. 校准完成



IBF321 的常见问题

1, 如何根据灯光判断模块的状态

灯光 **1S** 亮 **2** 次: 模块在等待配置的 AP 模式, 可以用手机连接模块的 wifi8 网络设置参数。

灯光 **1S** 亮 **1** 次: 模块正在在连接 wifi 中, 如果长时间无法连接上, 请重新设置模块的 wifi 参数。

灯光 **5S** 亮 **1** 次: 模块已经连接上 wifi 中, 正常工作中。

2, 跨网段问题

如果设备的IP与通信的PC不在一个网段内, 并且是处于网线直连, 或者同在一个子路由器下面, 那么两者是根本无法通信的。

举例:

设备IP: 192.168.0.7

子网掩码: 255.255.255.0

PC的IP: 192.168.1.100

子网掩码: 255.255.255.0

由于设备的IP为192.168.0.7, 那么导致在PC上无法登陆设备网页, 也无法ping通它。

如果您想两者能够通信, 就需要把设备跟 PC 的子网掩码、还有路由器上的子网掩码都设置成 255.255.0.0, 这样就能登陆模块网页了。

3, 设备能ping通但网页打不开

可能有几个原因造成:

1) 设备设置了静态IP与网络中的现有设备IP冲突

2) HTTP server port被修改 (默认应该为80)

3) 其他原因

解决办法: 重新给设备设置一个未被使用的 IP; 恢复出厂设置或者打开浏览器时输入正确的端口。

4, 每隔一段时间, 发生掉线重连

每隔一段时间, 会发生掉线重连现象

原因: 串口服务器跟其他设备有IP地址冲突的问题

5, 通信不正常, 网络链接不上, 或者搜索不到

当前所用电脑的防火墙需要关闭 (在windows防火墙设置里)

三个本地端口, 不能冲突, 也就是必须设置为不同值, 默认23、26、29

有着非法的MAC地址, 比如全FF的MAC地址, 可能会出现无法连接目标IP地址的情况, 或者MAC地址重复。

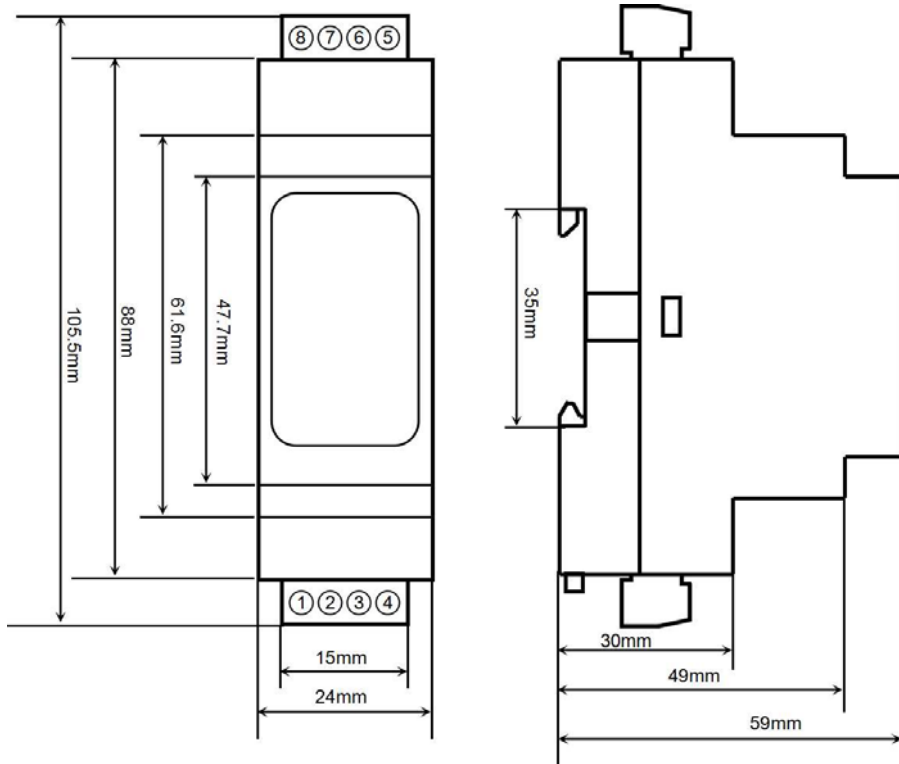
非法的 IP 地址, 比如网段与路由器不在一个网段, 可能无法访问外网。

6, 硬件问题查找

电源适配器供电不好, 或者插头接触不良

电源灯不亮, 网口灯也不亮, 那就是没供电或者硬件坏了

外形尺寸: (单位: mm)



可以安装在标准 DIN35 导轨上

保修:

本产品自售出之日起两年内,凡用户遵守贮存、运输及使用要求,而产品质量低于技术指标的,可以返厂免费维修。因违反操作规定和要求而造成损坏的,需交纳器件费用和维修费。

版权:

版权 © 2023 深圳市贝福科技有限公司。

如未经许可,不得复制、分发、翻译或传输本说明书的任何部分。本说明书如有修改和更新,恕不另行通知。

商标:

本说明书提及的其他商标和版权归各自的所有人所有。

版本号: V1.0

日期: 2023 年 8 月