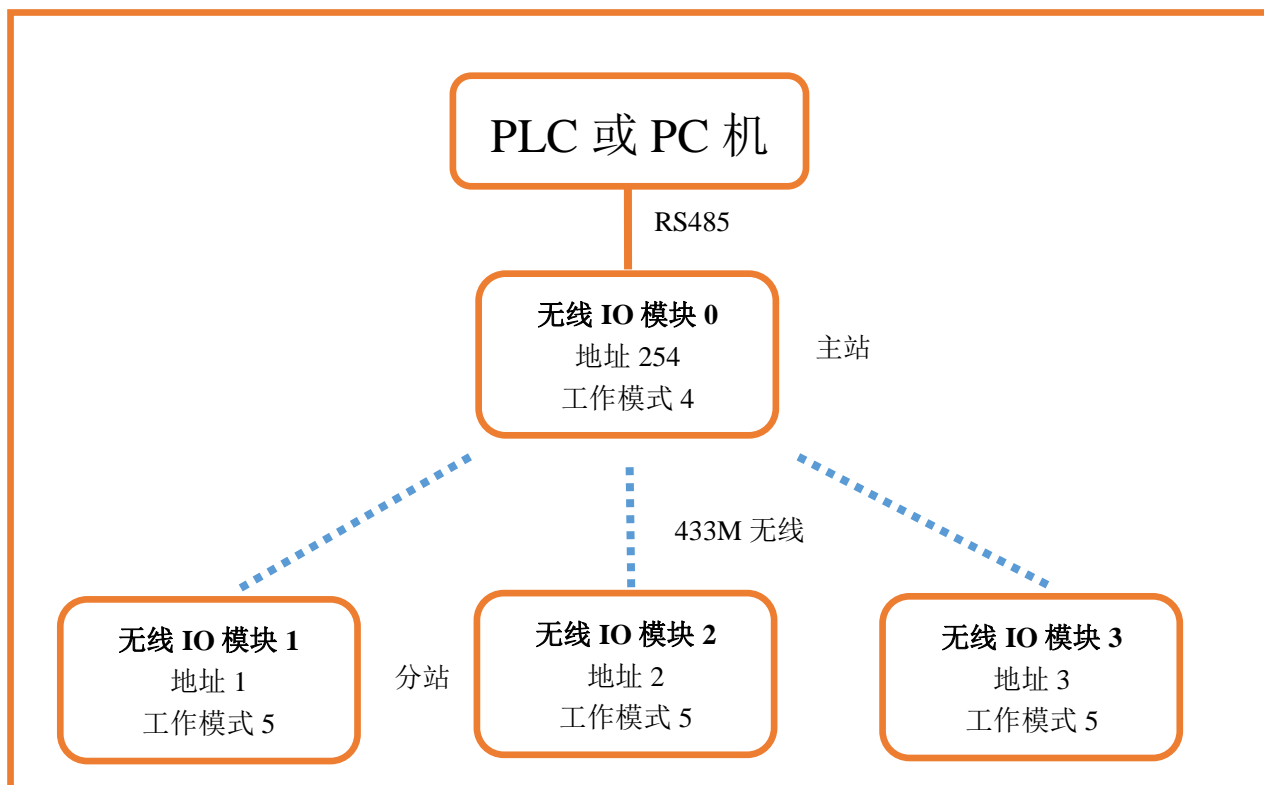


安富莱无线IO模块模式4和模式5组网说明

(保密资料,仅对重要客户)

版本 : V1.1

1 网络拓扑



此网络的特点：分站数量无论多少（小于254），主机会立即知道分站的输入变化（延迟小于100ms），适合分站输入变化不频繁的场所，比如几分钟才可能变化一次。

模块0工作在模式4（485无线网桥），它会将接收到的RS485字节原封不动的通过433M发射出去，同时将433M无线通道接收到的字节原封不动的发送到RS485总线。

模块1-3（作为分站）工作在模式5（任意映射模式），它检测到X1-X8输入有变化时（闭合或断开）会向模块0发射状态数据。

当分站的输入有变化时，主机（PLC或PC）会立即收到36H数据包。主机必须应答37H。如果分站没有收到应答，则会随机延迟进行重发，直到发送成功为止。

主机可以读写每个无线IO模块的配置参数、读X1-X8输入状态、控制Y1-Y8继电器的开合。

2 主站参数设置

基本通信参数		双向映射参数	
修改485地址	254 254 <input type="button" value="更改485地址"/>	100C控制参数	0 0 <input type="button" value="写"/>
波特率	9600 9600 <input type="button" value="写"/>	发射器地址组:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
奇偶效验	0-无校验 0-无校验 <input type="button" value="写"/>	X1-X8通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433无线地址	254 254 <input type="button" value="写"/>	X9-X16通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433空中速率	7-25K(19.2) 7-25K(19.2K) <input type="button" value="写"/>	X17-X24通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433通信信道	23 0 <input type="button" value="写"/>	X25-X28通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
工作模式	4 4-无线网桥 <input type="button" value="写"/>	X9-X28通道仅用于RC628 RC708	
扩充485数里	0 0 <input type="button" value="写"/>		
小程序功能 (客户定制)			
小程序类别	0 0 <input type="button" value="写"/>		
指令代码	0 0 <input type="button" value="写"/>		
指令参数	0 0 <input type="button" value="写"/>		
执行状态	0 0 <input type="button" value="写"/>		

485地址和433无线地址都设置为254。

工作模式参数设置为4-无线网桥。

433空中速率、433通信信道参数，主站和分站必须相同，否则不通信。

3 分站参数设置

基本通信参数		双向映射参数	
修改485地址	2 2 <input type="button" value="更改485地址"/>	100C控制参数	0 0 <input type="button" value="写"/>
波特率	9600 9600 <input type="button" value="写"/>	发射器地址组:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
奇偶效验	0-无校验 0-无校验 <input type="button" value="写"/>	X1-X8通道映射参数:	FE01 FE02 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433无线地址	2 2 <input type="button" value="写"/>	X9-X16通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433空中速率	7-25K(19.2) 7-25K(19.2K) <input type="button" value="写"/>	X17-X24通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
433通讯信道	23 0 <input type="button" value="写"/>	X25-X28通道映射参数:	0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 0000 <input type="button" value="写"/>
工作模式	5 5-任意映射 <input type="button" value="写"/>	X9-X28通道仅用于RC628 RC708	
扩充485数里	0 0 <input type="button" value="写"/>		
小程序功能 (客户定制)		<input type="button" value="读参数"/>	
小程序类别	0 0 <input type="button" value="写"/>		
指令代码	0 0 <input type="button" value="写"/>		
指令参数	0 0 <input type="button" value="写"/>		
执行状态	0 0 <input type="button" value="写"/>		

485地址和433无线地址相同，设置为1-244。不同的分站地址不同。

工作模式参数设置为5-任意映射。

X1-X8通道映射参数设置为 FE01 FE02 0000 0000 0000 0000 0000 0000

- FE01 表示X1有变化时，控制0xFE (254) 的无线IO模块的Y1继电器动作
- FE02 表示X2有变化时，控制0xFE (254) 的无线IO模块的Y2继电器动作
- 0000 表示对应的输入无效 (不启用)

433空中速率、433通信信道参数，主站和分站必须相同，否则不通信。

4 无线通信频率计算

433M无线通信信道参数决定了通信频点。为了避让现场环境其他433M设备的干扰，可以修改通信频点参数。因为天线都是433M中心频点设计的，因此在满足不冲突的条件下，频点尽量考虑中心频点位置，这样可以获得较好的通信距离。一般推荐正负433M±5MHz。

(1) 2K产品，值域：0-255。频点范围：425MHz – 450.5MHz，步进100KHz

频点计算公式： $425M + CHAN * 0.1MHz$

缺省是0x50 (80)，表示433.0M

(2) 3K和7K产品

值域：0-31。频点范围：410 – 441MHz

频点计算公式： $410M + \text{CHAN} * 1\text{MHz}$ （建议 $433M \pm 5M$ ）

缺省是 $0x17$ (23), 表示 433.0M

5 通信协议概述

所有的数据包遵循MODBUS RTU格式。标准MODBUS协议要求分站不能主动上传。按照标准MODBUS协议，主站只有轮流扫描分站的状态，轮询方案的缺点是响应速度慢。本组网方案打破了这个规则，允许分站主动上传。

风险：当主站发送控制指令的同时分站有数据上报。此时485总线将有两个发送器在工作，会导致485总线冲突。不过由于485收发器均具有输出短路保护功能，因此不会造成485芯片损坏。

如果发生总线冲突，通信双方肯定收不到正确应答（因为CRC校验错误）。

解决冲突的办法，主机软件必须实现：

- 1、不要频繁主动发送指令
- 2、主机发送指令后，必须等待正确应答，否则超时重发。
- 3、分站到主站的433M无线通信以实现出错重传功能来解决无线冲突问题

关于上电次序问题:

- 1、如果分站上电，主站不上电。所有的分站则会主动上报36H，此时433M网络繁忙，可能阻塞。不过分站有分级随机避让机制，通信失败次数越多，则延迟时间越大。
- 2、分站先上电，主机一旦上电后，会一个一个应答分站的36H指令。之后433M网络将平静，系统进入就绪状态。
- 3、主机先上电，分站后上电。因为分站上电会主动上报36H指令，因此主机不必主动查询分站的状态。

关于分站掉电或硬件故障:

- 1、 分站掉电主站是无法主动感知的。
- 2、 主机可以隔一段时间轮询一遍分站，来识别故障的分站。

6 分站主动上传 X 变化

主机将接收到36H数据包，并应答37H。

当2号模块的X2输入开关闭合然后开关断开，将会发生2次通信交互，如下：

(14437 109ms) PC <-- Dev : FE 36 02 00 02 01 1C D9 ← X2 闭合

(14437 125ms) PC --> Dev : 02 37 FE 00 02 01 05 75

(14443 422ms) PC <-- Dev : FE 36 02 00 02 00 DD 19 ← X2 断开

(14443 422ms) PC --> Dev : 02 37 FE 00 02 00 C4 B5

FE 36 02 00 02 01 1C D9 解析：

- FE 表示254接收方地址也就是主站的地址
- 36 表示功能码
- 02 表示分站的地址，2号机
- 00 02 表示主站的继电器寄存器地址，即Y2
- 01 表示继电器的输出状态，01表示闭合，00表示断开
- 1C D9 是MODBUS CRC校验字节（2字节）

02 37 FE 00 02 01 05 75 解析：

- 02 表示接收方的地址，即发给02分站
- 37 表示功能码
- FE 表示发送方的地址，0xFE是主机
- 00 02 表示主站的继电器寄存器地址，即Y2
- 01 表示继电器的输出状态，01表示闭合，00表示断开
- 47 B0 是MODBUS CRC校验字节（2字节）

当主机先上电，分站后上电。2号分站也会上传36H。2号分站设置了两路输入有效，因此主站会收到两个数据包。具体通信如下：

(1196 422ms) PC <-- Dev : FE 36 02 00 01 00 DD E9

(1196 453ms) PC --> Dev : 02 37 FE 00 01 00 C4 45

(1196 625ms) PC <-- Dev : FE 36 02 00 02 00 DD 19

(1196 625ms) PC --> Dev : 02 37 FE 00 02 00 C4 B5

7 主机主动查询分站的 X 输入

(15578 109ms) PC --> Dev : 02 02 00 01 00 08 28 3F

(15578 312ms) PC <-- Dev : 02 02 01 00 A1 CC

解析 02 02 00 01 00 08 28 3F 标准 MODBUS, 02H 功能码

- 02 表示分站地址 02
- 02 表示功能码, 查询数字量输入
- 00 01 表示数字量输入的寄存器起始地址, 此处是1表示X1
- 00 08 表示寄存器数量。此处是8, 表示查询X1-X8的状态
- 28 3F 是MODBUS CRC校验字节 (2字节)

解析 02 02 01 00 A1 CC

- 02 表示分站地址 02
- 02 表示功能码, 主机查询分站的数字量输入
- 00 表示X1-X8的状态, bit0表示X1, bit7表示X8
- A1 CC 是CRC校验

8 主机查询分站继电器状态 :

(15854 703ms) PC --> Dev : 02 01 00 01 00 08 6C 3F

(15854 922ms) PC <-- Dev : 02 01 01 01 90 0C

解析 02 01 00 01 00 08 6C 3F

- 02 表示分站地址 02
- 01 表示功能码, 主机查询分站的继电器状态
- 00 01 表示继电器寄存器起始地址, 1表示Y1
- 00 08 表示查询8个继电器, 即Y1-Y8
- 6C 3F 是CRC校验

解析 02 01 01 01 90 0C

- 02 表示分站地址 02
- 01 表示功能码, 主机查询分站的数字量输入
- 01 表示后面的数据长度, 1字节

- 01 表示继电器的状态值。Bit0表示第1个电器状态，bit7表示第8个继电器状态
- 90 0C 是CRC校验

9 主机控制分站 1 个继电器的状态

(15854 484ms) PC --> Dev : 02 05 00 01 FF 00 DD C9

(15854 703ms) PC <-- Dev : 02 05 00 01 FF 00 DD C9

指令和应答数据完全一致

解析 02 05 00 01 FF 00 DD C9

- 02 表示分站地址 02
- 05 表示功能码，主机控制分站的1个继电器
- 00 01 表示从站的继电器寄存器地址， Y1
- FF 00 表示闭合。 00 00 表示释放。
- DD C9 是CRC校验

10 主机控制分站 8 个继电器的状态

(15940 015ms) PC --> Dev : 02 0F 00 01 00 08 01 FF C3 00

(15940 234ms) PC <-- Dev : 02 0F 00 01 00 08 01 FF C3

解析 02 0F 00 01 00 08 01 FF C3 00

- 02 表示分站地址 02
- 0F 表示功能码，主机控制分站的多个继电器
- 00 01 表示从站的继电器起始寄存器地址， Y1
- 00 08 表示寄存器数量，同时该表8个。
- 01 字节数。表示后面的字节数，每个字节代表8个寄存器。
- FF 表示寄存器值，bit0对应Y1， bit7对应Y8
- C3 00 是CRC校验

解析 02 0F 00 01 00 08 01 FF C3

- 02 表示分站地址 02
- 0F 表示功能码，主机控制分站的多个继电器
- 00 01 表示从站的继电器起始寄存器地址， Y1
- 00 08 表示寄存器数量，同时该表8个。

- 01 字节数
- FF C3 是CRC校验

11 修改记录

2018-01-27 模式5中36H、37H功能码指令有变动。