

产品使用说明书

EC340-4G 智能空开

V2.1



EC340L-4G

◆ 关于本手册

本文档主要介绍 EC340L-4G 使用方式、操作说明和注意事项以及和网关的对接等。

◆ 文档变更通知

用户可以通过相关技术支持人员获取技术资料或软件。

广州凯图电子科技有限公司

地址：广东省广州市天河区大观中路新塘大街新塘科创园 A 栋二楼

网址：<http://www.eastcato.com/>

注意事项

为确保设备可靠使用及人员的安全，请在安装、使用和维护时请守以下事项。

1、设备为三相（以下简称 A、B、C 相）四线（A、B、C、N），供电时可使用必须为 220V 交流电给其供电，A、B、C 相为火线，N 为零线，即可理解为共零线

2、为确保操作安全，应确保电源接地良好，务必将随机提供的电源接入线接入地线，有效的标准配电箱，确保设备每相输入电源 220V/50Hz 的交流电。

3、为防止火灾或漏电不要将设备置于过冷、过热或受潮的地方，阴雨潮湿天气或长时间不使用时，应关闭设备电源总闸。

4、控制系统设备的电源在工作时会发热，因此有必要保持工作环境的良好通风以免温度过高而损坏设备。

5、非专业人士未经许可请不要试图拆开设备，不要私自维修设备以免发生意外事故或加重设备的损坏程度。

6、安装、接线之前务必关掉电源总闸开关。

目录

注意事项.....	2
1. 产品概述.....	5
1.1 产品特性.....	5
1.2 功能特点.....	5
1.3 规格特性.....	5
2. 设备供电与强电接线.....	5
2.1 设备供电.....	6
(1) 工作电压.....	6
(2) 供电位置.....	6
①强电输入.....	6
②强电输出.....	6
3. 漏保按钮与脱扣拨杆.....	7
3.1 漏保按钮.....	8
(1) 操作方法.....	8
(2) 功能作用.....	8
3.2 脱扣拨杆.....	8
(1) 功能.....	8
(2) 作用.....	8
(3) 操作方法.....	9
4. 分合闸手柄与指示灯.....	9
4.1 分合闸手柄.....	9
(1) 解析.....	9
(2) 控制方式.....	9
4.2 分合闸指示灯.....	10
4.3 电源指示灯.....	10
4.4 网络指示灯.....	10
5. 自检按钮.....	10
5.1 短按.....	10
(1) 合闸.....	10
(2) 分闸.....	10
6. RS-485 接线说明和运用.....	11
6.1 接线说明.....	11
6.2 运用方式.....	11
(1) 进行串口功能.....	11
(2) 串口配置.....	12
7. 服务器信息读取或设置.....	12
8. 控制方式.....	14
8.1 MQTT 客户端控制.....	14
8.2 小程序控制.....	17
(1) 二维码生成.....	17
(2) 控制方法.....	17
8.3 串口助手控制.....	17

9. 协议解析	18
9.1 Modbus 协议	18
(1) Modbus 指令整体解析	18
①举例指令	18
②ID 说明	18
③点表与功能码	18
④读取字节数	19
⑤校验位	19
(2) 校验位获取方法	19
9.2 EC 协议	19
(1) EC 协议解析	19
①发送指令举例	19
②反馈指令举例	20
9.3 报警定值与动作报警定值区别	20
10. 注意事项	20
10.1 设备使用	20
(1) 设备供电	20
(2) 设备控制	20
①串口控制	20
②小程序或 MQTT 客户端	20
11. 常见问题解决	21
11.1 串口无法发送或接收 modbus 协议	21
11.2 串口控制忘记 ID	21
(1) 办法一	21
(2) 办法二	21
11.3 MQTT 客户端或小程序无法使用	21
(1) 离线	21
(2) 订阅反馈主题和遗嘱主题无反馈	21
11.4 发送指令无法分合闸	21
协议附录	22
Modbus 协议	22
MODBUS 协议数据转换	26
EC 轮询协议	27
版本修订历史	34

1. 产品概述

EC340-4G 属于三相四线重合闸智能空开是与电子技术、物联网、人工智能（AI），大数据，以及云端技术、边缘计算做完美结合的高科技产品，是传统断路器的智能化升级迭代产品。

1.1 产品特性

EC340-4G 内部集成了 4G 模块，以 64 位高性能 Cortex M3 微控制器为核心物联网智能断路器。可通过小程序或 mqtt 实现远程控制断路器并检测设备用电故障、也可独立使用使用手动开关或者串口发送 modbus 协议控制，应用于楼宇控制、市政工程、家居等行业，可代替传统的断路器，并实现实现远程控制、电量计量、节能分析管理，实时了解并分析用电情况，对用电异常、线路过热等进行预警，防止火灾、用电安全等异常情况的发生

1.2 功能特点

- a. 采用内置物联网卡进行网络通讯
- b. 带有漏保功能，当接入负载的额定电流对机壳限定的电流，则会跳闸
- c. 有过压报警和动作报警、过流报警和动作报警以及欠流报警、过温报警和动作报警功能
- d. 可通过小程序控制
- e. 可通过 MQTT、TCP 客户端控制
- f. 串口助手发送 modbus 协议控制，在联网或无联网都可使用

1.3 规格特性

序号	技术指标	描述	备注
1	额定电压	220V/400V AC	交流电
2	工作环境	温度: -10°C ~ +40°C	
3		湿度: ≤95%RH	
4	外观体积	长 99mm*宽 36mm*高 70.4mm	大小 2P
5	数据接口	1 路 RS485	
6	指示灯	红色	分闸
7		绿色	合闸

2. 设备供电与强电接线

2.1 设备供电

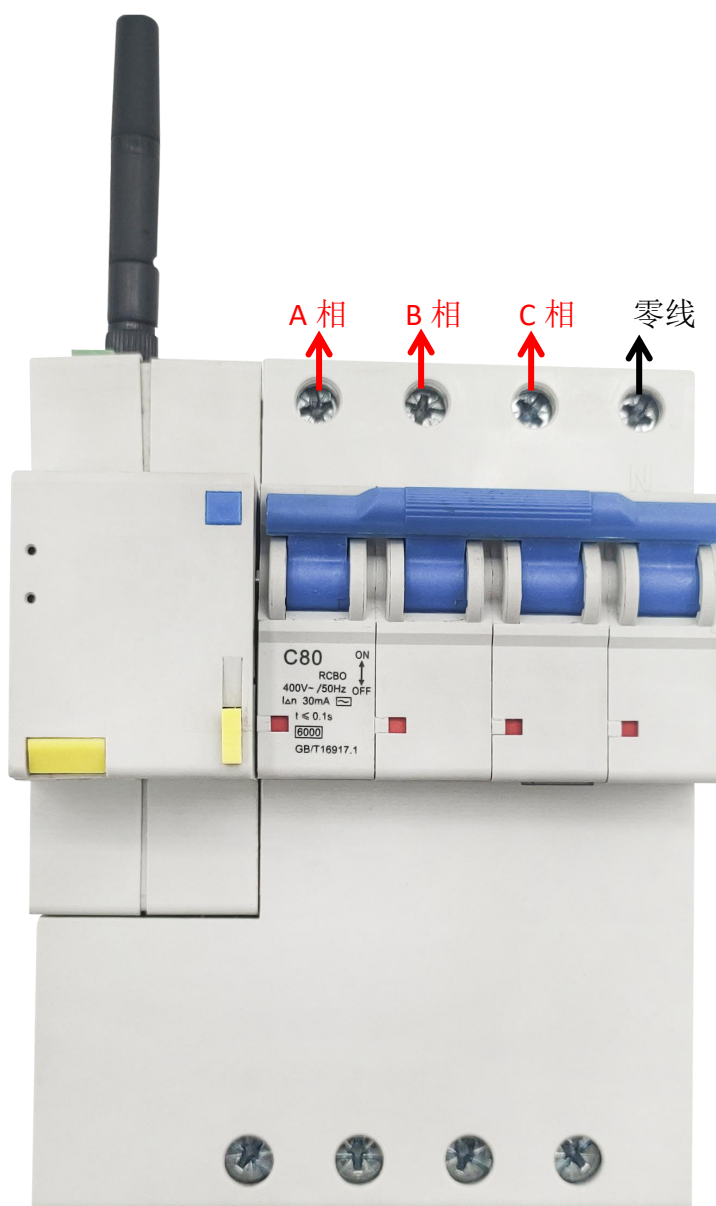
(1) 工作电压

- a. 交流电: +220V/400V

(2) 供电位置

①强电输入

- a. 火线: 红色 220V 强电输入有三相火线, 它们分别是 A 相、B 相、C 相
b. 零线: 蓝色为零线 (输入输出共零)

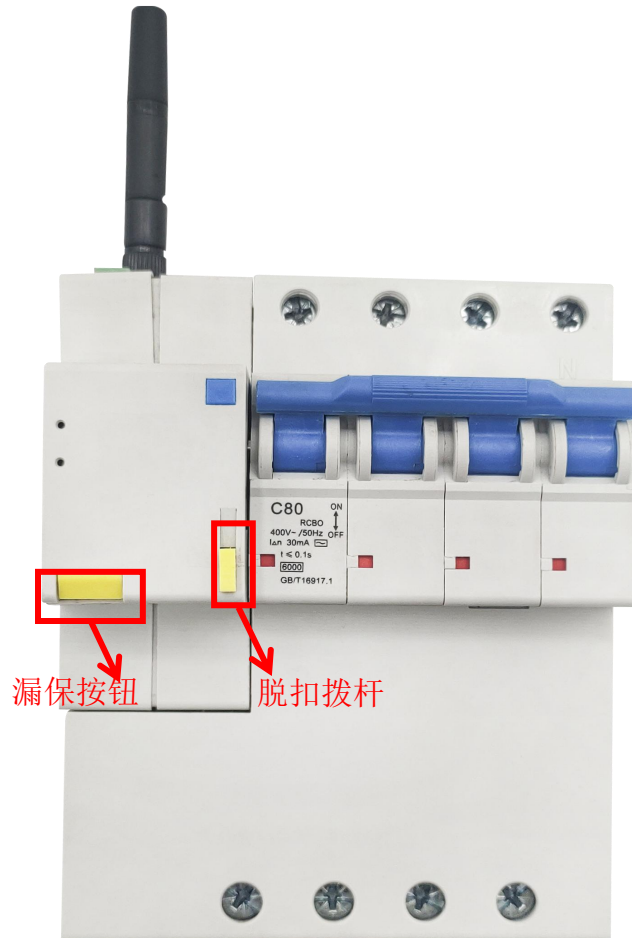


②强电输出

- 火线：下图红色标注为输出火线，即接负载火线端，注意接入的负载电流大小不可超过设备的最大承载电流
- 零线：输出零线，即下图位置的蓝色标注
- 在接入 220V 交流电时，当无论分合闸，输入仍为 220V 输入，当设备分闸时，无强电输出，当设备合闸时才有强电输出



3. 漏保按钮与脱扣拨杆



3.1 漏保按钮

(1) 操作方法

a. 若当要测试漏保是否起作用时，每月当在合闸状态时按一次，看是否跳闸

(2) 功能作用

a. 当合闸时按下看是否会跳闸。若跳闸表示漏保无问题，若不跳闸表示漏保功能不起作用或者损坏，则需联系技术人员

3.2 脱扣拨杆

(1) 功能

a. 使用螺丝刀或其他工具，把脱扣拨杆往上拨时，此时处于脱扣状态无法进行合闸，包括小程序、MQTT 客户端或者串口助手控制等和自检按键控制

b. 把脱扣拨杆往下拨时，处于正常模式，即可以进行合闸控制，包括小程序、MQTT 客户端或者串口助手控制等和自检按键控制

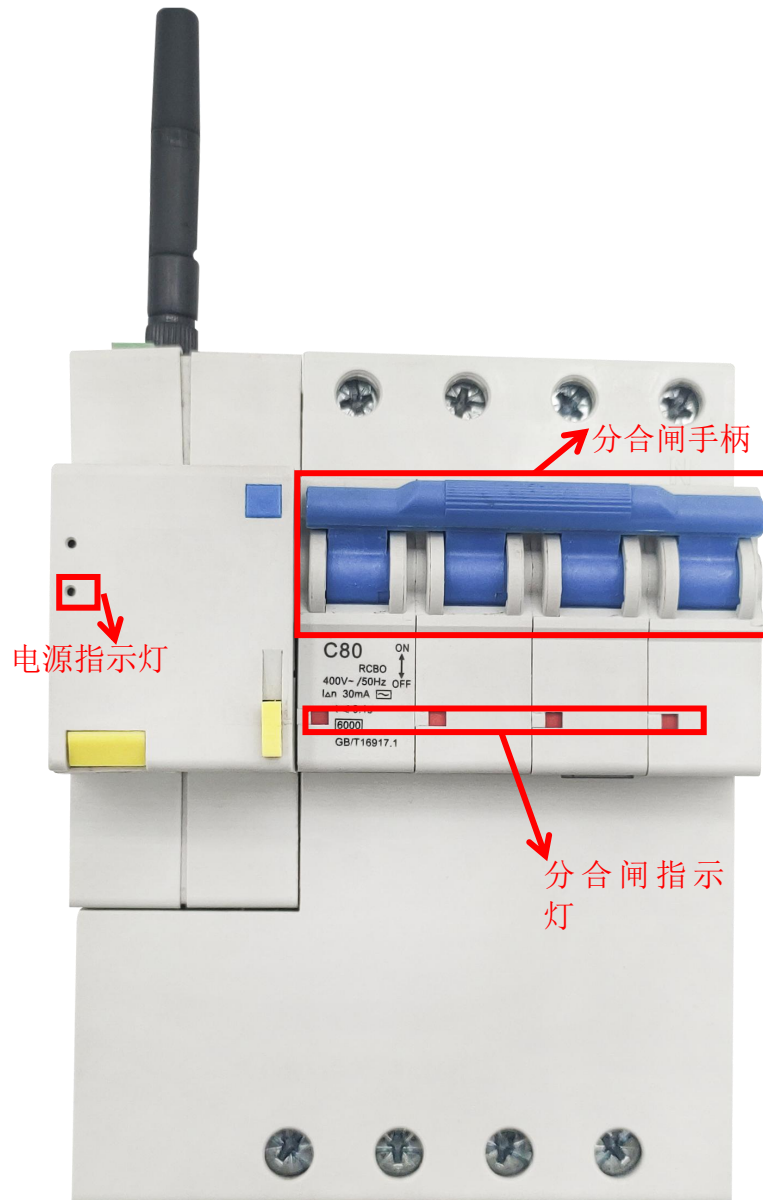
(2) 作用

a. 当进行现场设备维修时，在不方便断电情况下，可以防止被管理人员进行远程控制等误操作；

(3) 操作方法

a. 使用任意可拨动该拨杆的物品，根据需求往上或者往下拨即可

4. 分合闸手柄与指示灯



4.1 分合闸手柄

(1) 解析

a. 分合闸手柄也叫手动拨杆，当打上时表示合闸、打下时表示分闸

(2) 控制方式

- a. 手动打上或上下
- b. 指令控制（包括小程序、MQTT 客户端等）或者按键控制

4.2 分合闸指示灯

- a. 当手动拨杆处于打上去状态时也叫合闸，指示灯显示红色；当手动拨杆处于打下来状态时也叫分闸，指示灯显示绿色

4.3 电源指示灯

- a. 当处于通电状态时，电源指示灯为绿色闪烁状态；若此灯不亮则表示该设备出现故障，则需联系技术人员进一步处理

4.4 网络指示灯

- a. 当无联网时，联网指示灯处于蓝色慢闪
- b. 当联网成功时，联网指示灯处于蓝色快闪

5. 自检按钮



5.1 短按

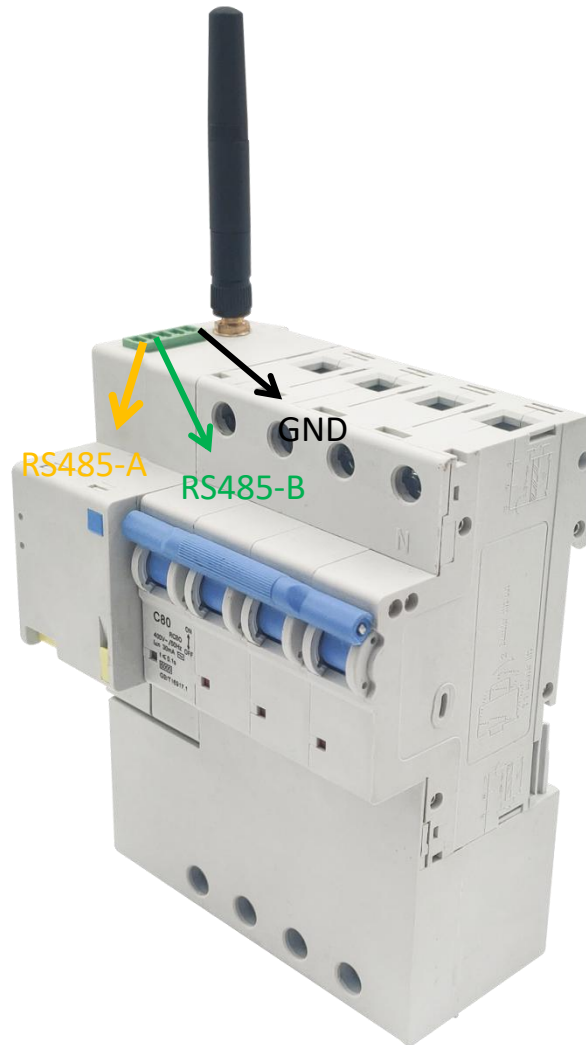
(1) 合闸

- a. 如果当前分合闸手柄处于分闸状态时，短按松开按钮则会进行合闸操作，指示灯变为红色

(2) 分闸

- a. 如果当前分合闸手柄处于合闸状态时，短按松开按钮则会进行分闸操作，指示灯变为绿色

6. RS-485 接线说明和运用



6.1 接线说明

- a. 线序：从上到下分别为 RS485-A、RS485-B、空、空、GND
- b. 连接方式：3.51 的 5P 接线端子

6.2 运用方式

(1) 进行串口功能

- a. 服务器信息查询和设置

- b. 进行 modbus 协议控制
- c. **注意：若进行服务器信息查询和设置后，需要重启才能进行 modbus 协议控制**

(2) 串口配置

- a. 波特率 9600
- b. 停止位 1
- c. 数据位 8
- d. 校验位无
- e. 16 进制显示和发送

7. 服务器信息读取或设置

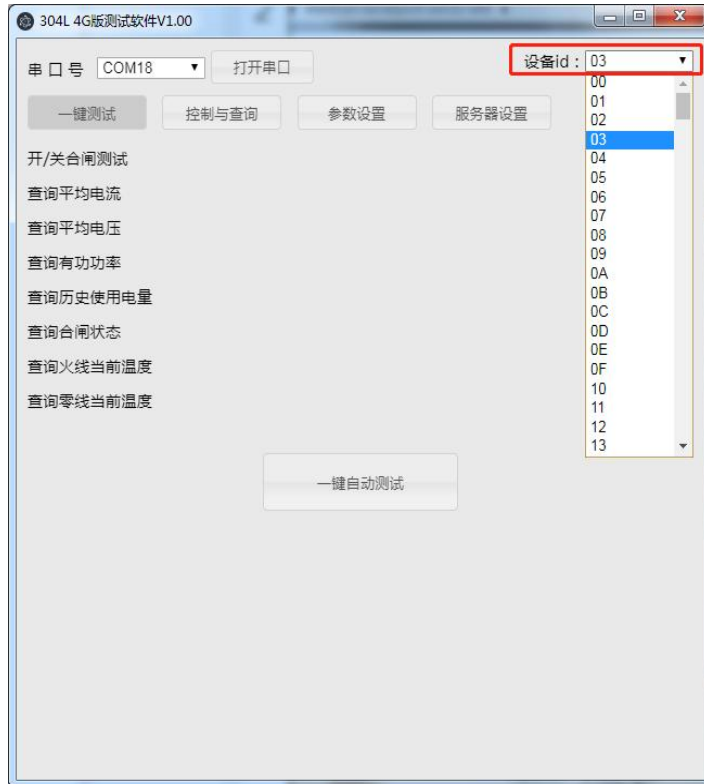
注意：刚上电时需等待 1 分钟后才可读取或设置

注意：若进行服务器信息查询和设置后，需要重启才能进行 modbus 协议控制

- a. 使用电脑与 usb 转 485 连接 EC321L-4G 的 RS-485 接口
- b. 打开 electron-serialport (EC340-4G) 软件，进入界面



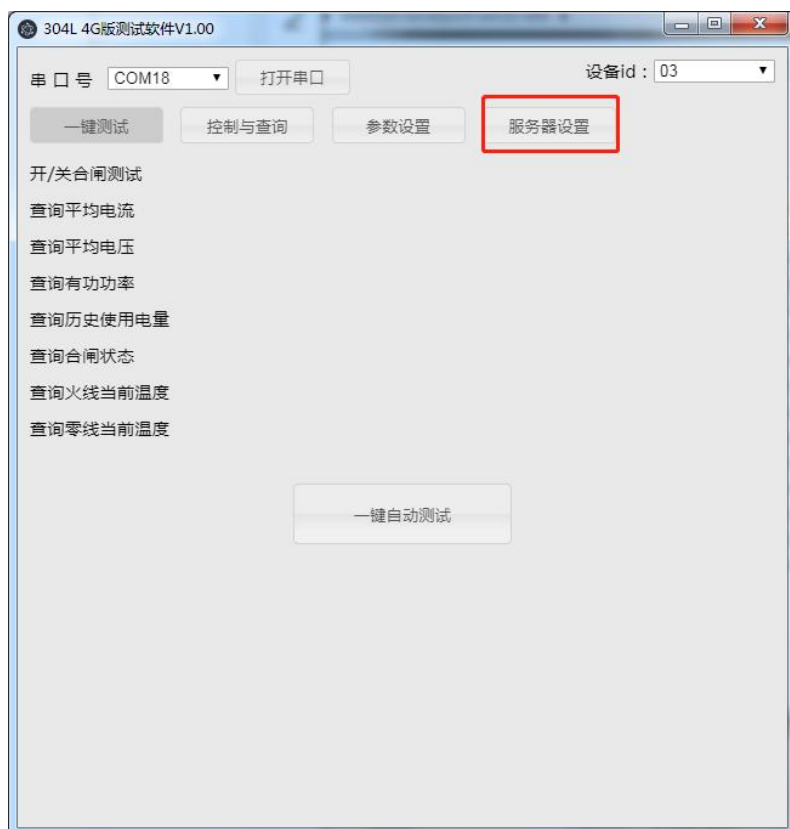
- c. 选择设备 id (modbus-ID)，出厂默认为 03



d. 选择与设备 RS485 连接的串口号，并点击打开串口



e. 接着点击服务器设置栏，进入服务器信息的查询或者设置



f. 接着可直接点击查询 IMEI，IMEI 是每个 EC340L-4G 设备唯一的一串识别码，且不可更改

g. 也可以点击查询或者修改当前服务器信息的内容，**修改主题时必须带上唯一的 IMEI 识别码**

h. 出厂默认主题

服务器 IP/域名：47.112.192.91

服务器端口：1883

模块发布主题：/device/304L/IMEI/sub

模块订阅主题：/device/304L/IMEI/pub

模块遗嘱主题：/device/304L/IMEI/will

标注红色的 IMEI 是每个 340L-4G 唯一的识别码，为了避免多个 EC340L-4G 的主题出现重复情况，因此设置时必须带上 IMEI，可通过上述软件查询，也可查看出厂附带的二维码（微信小程序）

8. 控制方式

8.1 MQTT 客户端控制

注意： EC340L_4G 需要在联网状态上才可使用
MQTT 客户端控制使用 EC 协议

a. 设置或获取服务器信息及 MQTT 主题（获取方法参考 2.3（1））

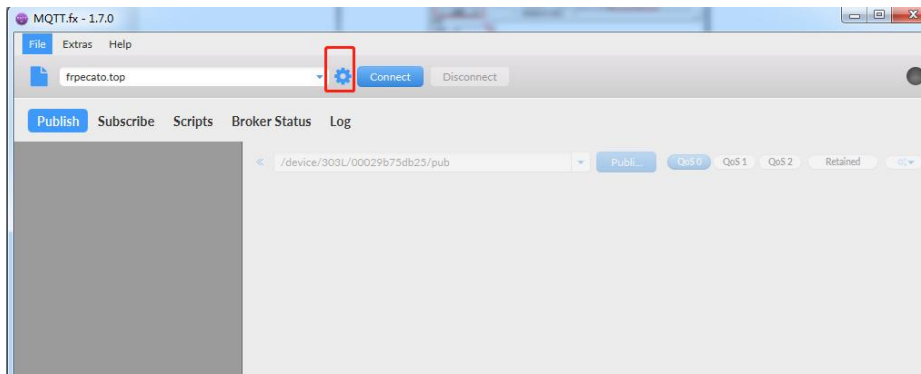
出厂默认发布主题：/device/304L/IMEI/pub

订阅主题：/device/304L/IMEI/sub

遗嘱主题：/device/304L/IMEI/will

例如：发布主题：/device/304L/868739051906034/pub

b. 进入 MQTT 客户端，点击齿轮



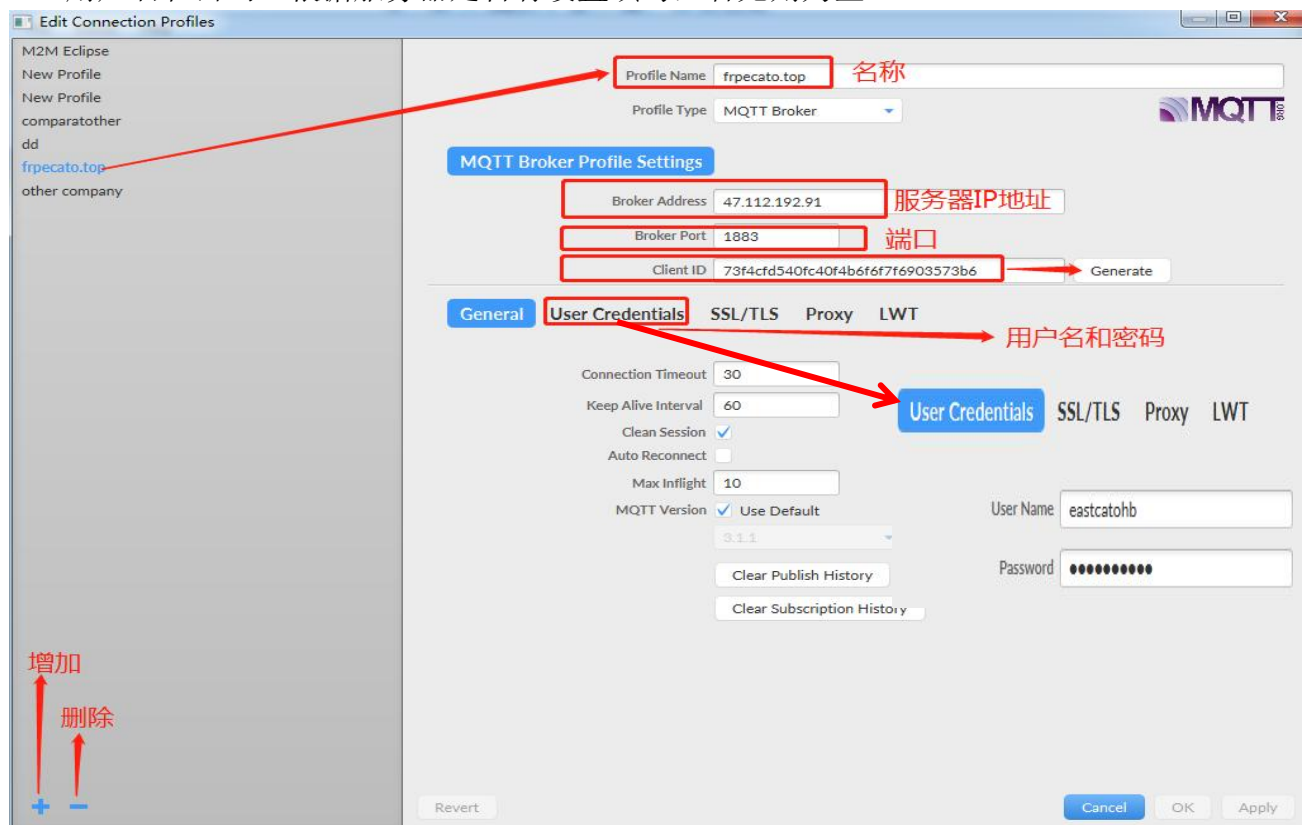
c. 进入设置界面

名称：可自定义

服务器 IP 地址和端口：填写上面获得的服务器信息

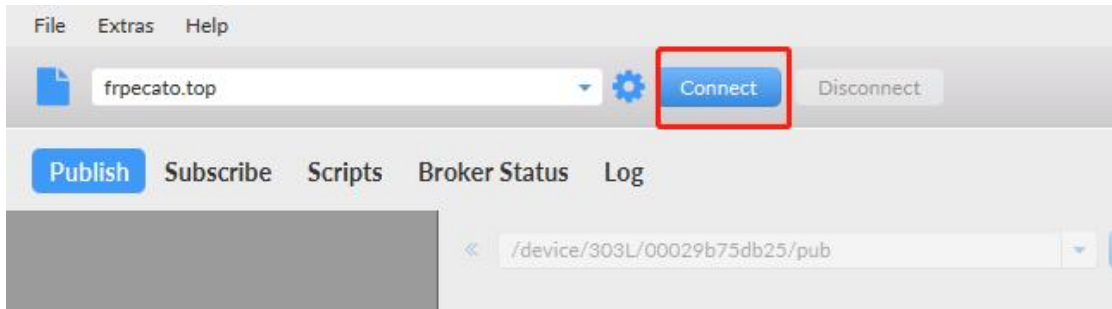
Client ID: 点击旁边的 Generate 自动获取

用户名和密码：根据服务器是否有设置填写，若无则为空

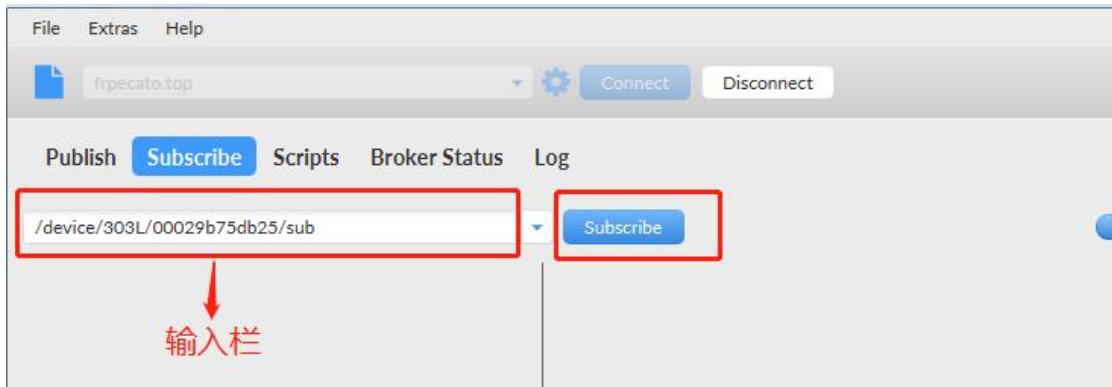


d. 点击 Apply 后点击 Cancel 或者点击 OK

e. 点击 Connect，再点击 Subscribe



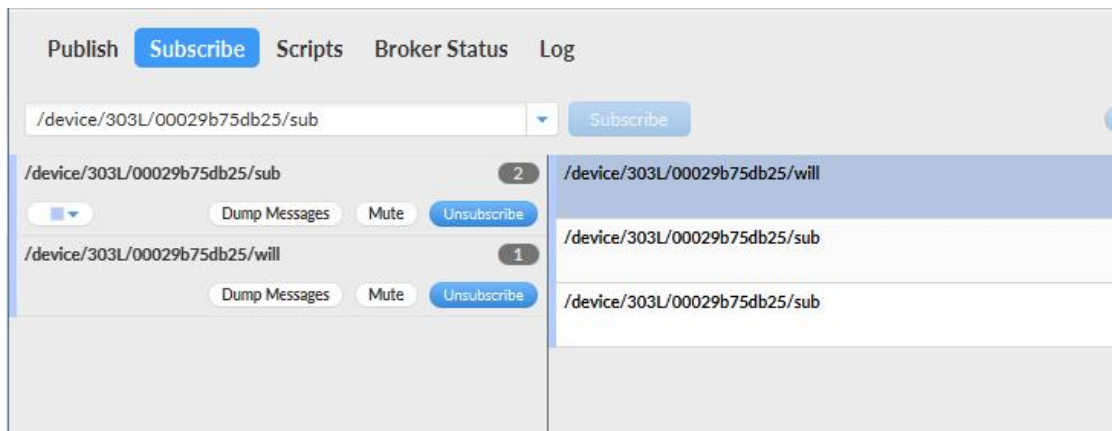
f. 输入订阅主题和设备离线\在线状态主题，接着点击 Subscribe



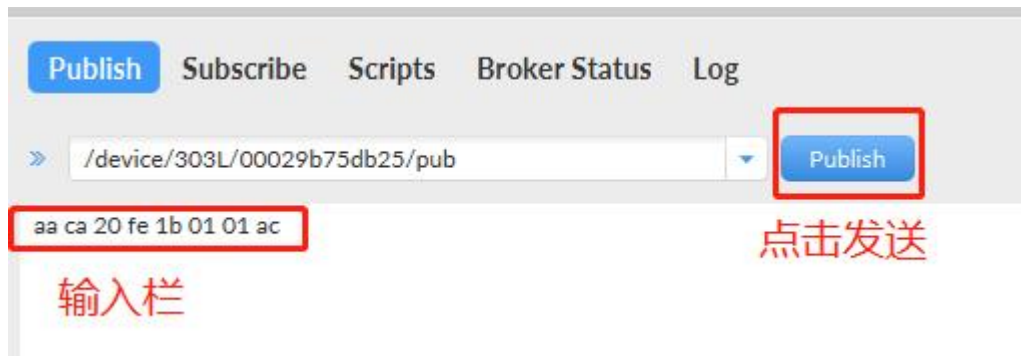
g. 收到反馈信息

/device/304L/868739051906034/will 主题：只会收到 online 或者 offline

/device/304L/868739051906034/sub 主题：收到 EC340L-4G 设备的反馈指令



h. 点击 Publish 即可发送协议



8.2 小程序控制

(1) 二维码生成

- a. 请参考二维码生成步骤说明文档

(2) 控制方法

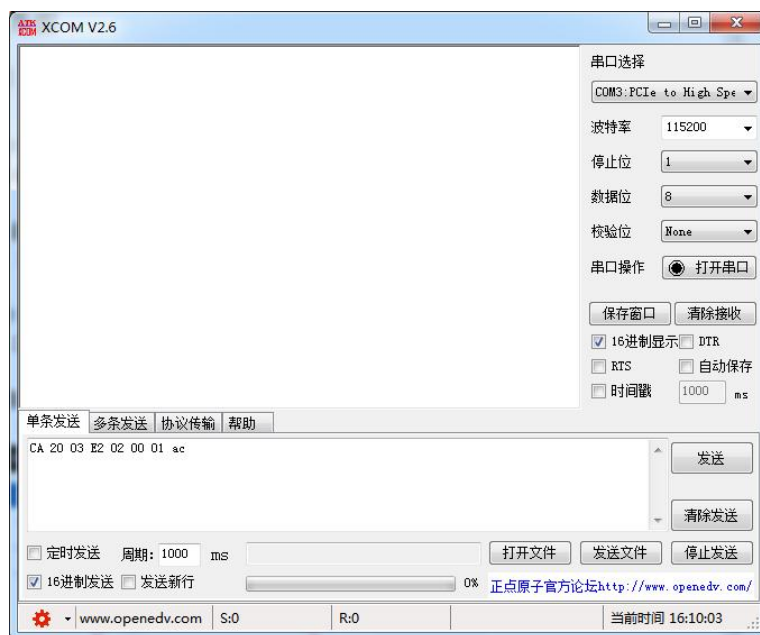
- a. 内置物联网卡（下单需提前说明）
- b. 找到出厂附带的小程序二维码
- c. 打开微信扫一扫，进行扫码进入小程序
- d. 小程序内，点击再扫一次即可添加（若无注册，则需先注册账号）

8.3 串口助手控制

注意：此处控制 modbus 协议，该协议任意一个字节改变都需要重新生成校验位
出厂默认 ID 为 03；

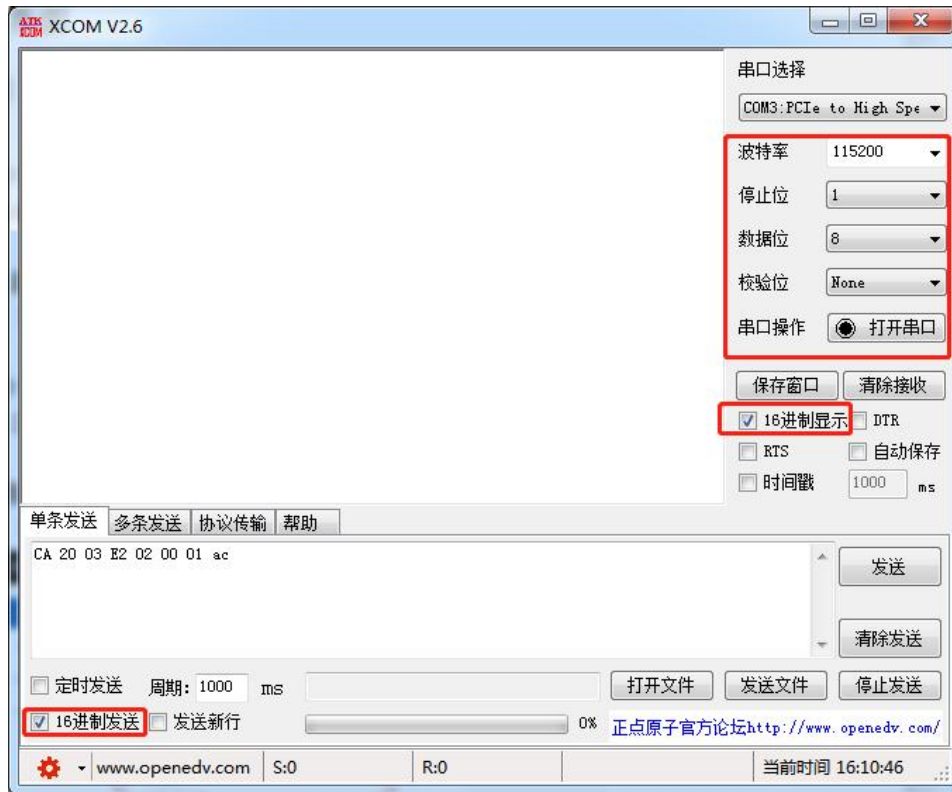
若查询服务器信息后需要重启设备才能再使用此协议

- a. 确认 485 串口线可以正常使用并与 EC321L-4G 连接
- b. 打开串口助手



- c. 选择串口助手配置

波特率 9600
停止位 1
数据位 8
校验位无
16 进制显示和发送



d. 配置完成后，在发送栏输入 modbus 协议后，点击发送即可

9. 协议解析

9.1 Modbus 协议

(1) Modbus 指令整体解析

① 举例指令

a. 发送：03 03 00 0C 00 02 05 EA

② ID 说明

- 9.1(1)①a.中的 03 表示设备 ID
- MODBUS 协议规定设备广播的 ID 为 00，用户不能将设备 ID 设置为广播 ID，即 00。ID 设置最小为 01，最大为 63

③ 点表与功能码

- 9.1(1)①a.中的 03 表示类型，根据点表 03 表示读操作。
03: 表示读操作

10: 表示写操作或者控制操作

- b. 9.1(1)①a.中的 00 0C 表示点表中的寄存器地址

④读取字节数

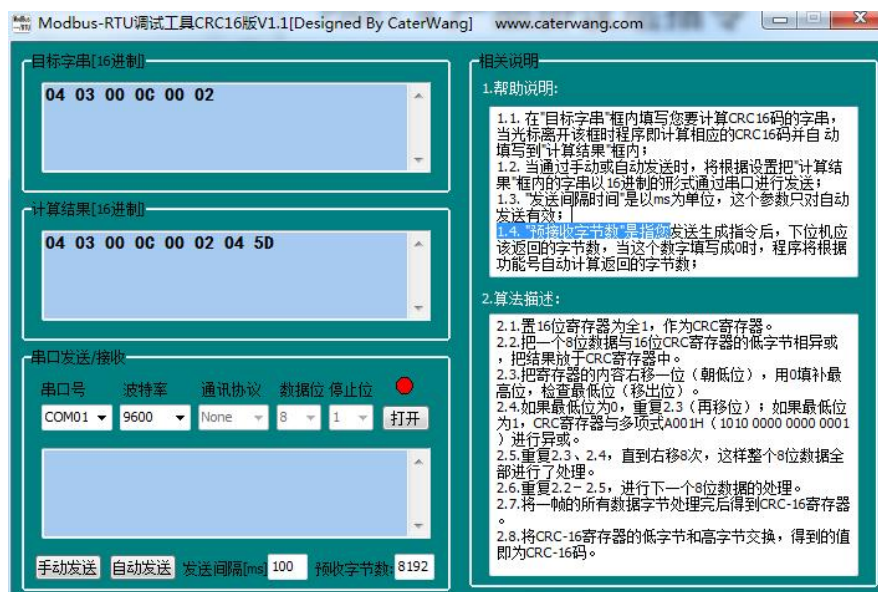
- a. 9.1(1)①a.中的 00 02 表示读取 2 个寄存器地址的数据，由点表定义的，00 02 表示读取到四个字节的的数据

⑤校验位

- a. ①a.中的 05 EA 为该条指令的校验位
b. 更改 MODBUS 协议指令中的任何字节(除了指令最后两位的校验码)时，需要重新获取后两位校验码

(2) 校验位获取方法

- a. 打开“ModbusRTU 调试工具 CRC16 版”（如有需要联系技术人员）
b. 输入 MODBUS 协议指令,除了最后两位的校验码
c. 例如协议文档中开合闸: 03 03 00 0C 00 02 05 EA，如果想把 ID 换成 04，先在“目标字符串[16进制]”的框中输入 04 03 00 0C 00 02
d. 接着点击“计算结果[16进制]”的框来获取完整的指令 04 03 00 0C 00 02 04 5D。其中最后两位字节 04 5D 是重新生成的唯一的校验码，如下图所示

**9.2 EC 协议****(1) EC 协议解析****①发送指令举例**

- a. 如发送: 查询平均电流 AA CA 20 ID 41 02 18 01 AC
a.1 CA 表示指令的帧头
a.2 20 表示发送指令

- a.3 ID 表示每个设备的 ID 号（固定为 00）
- a.4 41 02 18 表示查询电流的指令号
- a.5 AC 表示帧尾

②反馈指令举例

- a. 如发送查询平均电流指令后反馈：AA CA B0 00 41 06 aa aa bb bb cc cc
AC（精度系数 0.01，单位：A）
 - a.1 CA 表示指令的帧头
 - a.2 B0 表示反馈指令
 - a.3 ID 表示每个设备的 ID 号（固定为 00）
 - a.4 41 表示查询电流的指令号
 - a.5 06 表示后面数据长度
 - a.6 aa aa 表示 A 相电流有效数据，如反馈 01 66（16 进制转为 10 进制则为 358），精度系数为 0.01，则实际电流为 358*0.01，即 3.58A，下同
 - a.7 bb bb 表示 B 相电流有效数据
 - a.8 cc cc 表示 C 相电流有效数据
 - a.9 AC 表示帧尾

9.3 报警定值与动作报警定值区别

- a. 报警定值是指超过或者低于某个设置的值时会触发报警，此时设备没有动作
- b. 动作报警定值是指超过某个设置的值时会触发动作报警，且设备会自动有分闸操作从而保护设备

10. 注意事项

10.1 设备使用

（1）设备供电

- a. 设备供电为 220V，交流电供电

（2）设备控制

①串口控制

- a.注意串口配置
- b. Modbus 中的 ID 不可设置为 00
- c. Modbus 协议指令中的任一字节发生改变，都需要重新生成最后两个字节的校验位
- d. 使用上位机软件修改或者查询服务器信息后，需要重启才可使用串口发送 modbus 协议

②小程序或 MQTT 客户端

- a. 若出现离线状态，切勿自行拆机，请联系技术人员
- b. 若修改主题后，和初始默认不一致时，小程序会无法使用

- c. 修改主题时，务必带上 **IMEI 识别码**

11. 常见问题解决

11.1 串口无法发送或接收 modbus 协议

- a. 查看指令是否正确，Modbus 协议指令为 ID-03 为举例，若指令除最后两位中任一位改变，都需重新生成最后两位检验码，详细操作见 9.1 节中第（3）点校验码生成步骤
- b. 查看设备 RS485 通讯端口 A 端和 B 端与 RS485 通讯线对否对应以及 RS485 串口线是否能正常使用

11.2 串口控制忘记 ID

（1）办法一

- a. 设备 RS485 与可正常使用 485 串口线连接
- b. 打开串口助手，进行通讯配置
- c. 拨动设备分合闸手柄
- d. 看串口接收到反馈的第一个字节即是当前设备 modbusID

（2）办法二

- a. 设备 RS485 与可正常使用 485 串口线连接
- b. 打开串口助手，进行通讯配置
- c. 发送指令
发送：00 10 00 52 00 01 02 00 03 E6 73
反馈：无反馈
- d. 重启设备即可

11.3 MQTT 客户端或小程序无法使用

（1）离线

- a. 小程序或 MQTT 客户端订阅遗嘱显示离线
- b. 判断周围信号是否比较若，找个信号稍好地方测试
- c. 确认遗嘱主题订阅和设置的是否一致
- d. 联系技术人员并提供 **IMEI 识别码查找问题**

（2）订阅反馈主题和遗嘱主题无反馈

- a. 查看设置的服务器信息是否与订阅的是否一样

11.4 发送指令无法分合闸

- a. 包括 modbus 协议、EC 协议和小程序
- b. 查看手自动拨码位置是否设置为手动模式

协议附录

Modbus 协议

举例：设备 ID 为 03，红色字体表示数据内容，黄色底纹表示校验位

注意：除校验字节外，任一字节改变都需要重新获取校验位，获取方法查阅 9.1 节中的第 (2)

(1) 查询 A 相电流 (单位: A)

发送: 03 03 00 0C 00 02 05 EA

反馈: 03 03 04 63 88 40 11 B6 51 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

解析: 03 表示 ID,

03 表示发送读指令,

04 表示 4 个有效数据,

63 88 40 11 表示有效数据, 采用 int 数据类型: 双字节整型数据, 转换数据在下方 modbus 协议数据转换中说明, 其中(1) - (13) 采用反馈数据格式相同

B6 51 为校验位, 只要前面任一字节改变他则会改变

(2) 查询 B 相电流 (单位: A)

发送: 03 03 00 0E 00 02 A4 2A

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(3) 查询 C 相电流 (单位: A)

发送: 03 03 00 10 00 02 C4 2C

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(4) 查询 A 相电压 (单位: V)

发送: 03 03 00 00 00 02 C5 E9

反馈: 03 03 04 CF 57 43 60 66 2F 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(5) 查询 B 相电压 (单位: V)

发送: 03 03 00 02 00 02 64 29

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(6) 查询 C 相电压 (单位: V)

发送: 03 03 00 04 00 02 84 28

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(7) 查询 A 相有功功率 (单位: W)

发送: 03 03 00 16 00 02 24 2D

反馈: 03 03 04 50 CF 43 FA 49 BF 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(8) 查询 B 相有功功率 (单位: W)

发送: 03 03 00 18 00 02 45 EE

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】

(9) 查询 C 相有功功率 (单位: W)

发送: 03 03 00 1A 00 02 E4 2E

反馈: 03 03 04 00 00 00 00 D9 F3 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】
 (10) 查询 A 相温度 (单位: °C)

发送: 03 03 00 46 00 02 24 3C

反馈: 03 03 04 00 00 41 F8 E8 21 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】
 (11) 查询 B 相温度 (单位: °C)

发送: 03 03 00 48 00 02 45 FF

反馈: 03 03 04 00 00 41 F8 E8 21 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】
 (12) 查询 C 相温度 (单位: °C)

发送: 03 03 00 4A 00 02 E4 3F

反馈: 03 03 04 00 00 41 F8 E8 21 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】
 (13) 查询 N (零线) 温度 (单位: °C)

发送: 03 03 00 4C 00 02 04 3E

反馈: 03 03 04 00 00 41 F8 E8 21 【(1) - (13) 采用反馈数据格式相同】
 (14) 开/关合闸

开: 发送: 03 10 00 8C 00 01 02 55 AA 1F 13

反馈: 03 10 00 8C 00 01 C1 C0

关: 发送: 03 10 00 8C 00 01 02 55 CC 9F 39

反馈: 03 10 00 8C 00 01 C1 C0

(15) 手动分合闸反馈指令

开: 反馈: 03 03 02 00 01 00 44

关: 反馈: 03 03 02 00 00 C1 84

(16) 设置过温动作定值 (90 °C)

发送: 03 10 00 71 00 01 02 00 5A 35 EA 【(16) - (24) 采用反馈数据格式相同】

反馈: 03 10 00 71 00 01 50 30

解析: 03 表示 ID,

10 表示发送读指令,

00 71 表示寄存器地址,

00 01 表示 1 个寄存器地址

02 表示 2 个有效数据,

00 5A 表示有效数据, 00 5A 采用 16 进制据转为 10 进制则为 90 在下方说明 (16) - (24) 采用反馈数据格式相同

35 EA 为校验位, 只要前面任一字节改变他则会改变

注: 若要设置为其他值, 则需要重新获取校验位, 获取方法参考 9.1 节中第 (3) 点

(17) 设置过温报警定值 (70°C)

发送: 03 10 00 70 00 01 02 00 46 35 F2 【(16) - (24) 采用数据格式相同】

反馈: 03 10 00 70 00 01 01 F0

解析: 00 46 表示有效数据, 00 46 采用 16 进制据转为 10 进制则为 70 在下方说明 (16) - (24) 采用反馈数据格式相同

35 F2 为校验位, 只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(18) 设置欠压动作定值（170V）

发送：03 10 00 6F 00 01 02 00 AA 36 10 【（16）-（24）采用数据格式相同】

反馈：03 10 00 6F 00 01 30 36

解析：00 AA 表示有效数据，00 AA 采用 16 进制据转为 10 进制则为 170 在下方说明（16）-（24）采用反馈数据格式相同

36 10 为校验位，只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(19) 设置欠压报警定值（190 V）

发送：03 10 00 6E 00 01 02 00 BE 37 CE 【（16）-（24）采用数据格式相同】

反馈：03 10 00 6E 00 01 61 F6

解析：00 BE 表示有效数据，00 BE 采用 16 进制据转为 10 进制则为 190 在下方说明（16）-（24）采用反馈数据格式相同

37 CE 为校验位，只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(20) 设置过流动作定值（20 A）

发送：03 10 00 73 00 01 02 00 14 B4 3C 【（16）-（24）采用数据格式相同】

反馈：03 10 00 73 00 01 F1 F0

解析：00 14 表示有效数据，00 14 采用 16 进制据转为 10 进制则为 20 在下方说明（16）-（24）采用反馈数据格式相同

B4 3C 为校验位，只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(21) 设置过流报警定值（18 A）

发送：03 10 00 72 00 01 02 00 12 35 EF 【（16）-（24）采用反数据格式相同】

反馈：03 10 00 72 00 01 A0 30

解析：00 12 表示有效数据，00 12 采用 16 进制据转为 10 进制则为 18 在下方说明（16）-（24）采用反馈数据格式相同

35 EF 为校验位，只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(22) 设置过压动作定值（263 V）

发送：03 10 00 6D 00 01 02 01 07 F7 DF 【（16）-（24）采用反数据格式相同】

反馈：03 10 00 6D 00 01 91 F6

解析：01 07 表示有效数据，01 07 采用 16 进制据转为 10 进制则为 263 在下方说明（16）-（24）采用反馈数据格式相同

F7 DF 为校验位，只要前面任一字节改变他则会改变

注：若要设置为其他值，则需要重新获取校验位，获取方法参考 9.1 节中第（3）点

(23) 设置过压报警定值（249 V）

发送: 03 10 00 6C 00 01 02 00 F9 76 1E 【(16) - (24) 采用数据格式相同】

反馈: 03 10 00 6C 00 01 C0 36

解析: 00 F9 表示有效数据, 00 F9 采用 16 进制据转为 10 进制则为 249 在下方说明 (16) - (24) 采用反馈数据格式相同

76 1E 为校验位, 只要前面任一字节改变他则会改变

注: 若要设置为其他值, 则需要重新获取校验位, 获取方法参考 9.1 节中第 (3) 点

(24) 查询报警定值和动作报警定值

发送: 03 03 00 6C 00 08 85 F3

反馈: 03 03 10 00 F9 01 07 00 BE 00 AA 00 46 00 5A 00 12 00 14 94 6B

解析: 03 表示 ID, 03 表示读取功能号, 10 表示数据长度 16 个字节

单位	V	V	V	V	℃	℃	A	A
内容 (16 进制)	00 F9	01 07	00 BE	00 AA	00 46	00 5A	00 12	00 14
10 进制	249	263	190	170	70	90	18	20
含义	过压报警定值	过压动作定值	欠压报警定值	欠压动作定值	过温报警定值	过温动作定值	过流报警定值	过流动作定值

(25) 设置预警保护功能启停

发送: 03 10 00 54 00 01 02 01 EF F2 F8

反馈: 03 10 00 54 00 01 41 FB

解析: 01 EF 则表示全部使能打开

Bit0: 过压报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0001) (十六进制 00 01)

Bit1: 过压动作报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0010) (十六进制 00 02)

Bit2: 欠压报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0100) (十六进制 00 04)

Bit3: 欠压动作报警使能 (二进制 0000 0000 0000 1000) (十六进制 00 08)

Bit5: 过温报警使能 (二进制 0000 0000 0010 0000) (十六进制 00 20)

Bit6: 过温动作报警使能 (二进制 0000 0000 0100 0000) (十六进制 00 40)

Bit7: 过流报警使能 (二进制 0000 0000 1000 0000) (十六进制 00 80)

Bit8: 过流动作报警使能 (二进制 0000 0001 0000 0000) (十六进制 01 00)

(26) 查询预警保护功能启停

发送: 03 03 00 54 00 01 C4 38

反馈: 03 03 02 03 FF 81 34

解析: 01 EF 则表示全部使能打开

Bit0: 过压报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0001) (十六进制 00 01)

Bit1: 过压动作报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0010) (十六进制 00 02)

Bit2: 欠压报警使能 (二进制 0000 0000 0000 0100) (十六进制 00 04)

Bit3: 欠压动作报警使能 (二进制 0000 0000 0000 1000) (十六进制 00 08)

Bit5: 过温报警使能 (二进制 0000 0000 0010 0000) (十六进制 00 20)

Bit6: 过温动作报警使能 (二进制 0000 0000 0100 0000) (十六进制 00 40)

Bit7: 过流报警使能 (二进制 0000 0000 1000 0000)(十六进制 00 80)

Bit8: 过流动作报警使能(二进制 0000 0001 0000 0000)(十六进制 01 00)

(27) 查询设备分合闸与报警状态

发送: 03 03 00 4E 00 01 E5 FF

反馈: 03 03 02 01 80 C1 B4

解析: 01 80 则表示当前处于分闸, 且发生过温动作报警和过温报警

Bit0: 分合闸状态 (二进制 0000 0000 0000 0001) (十六进制 00 01)

Bit2: 过压报警 (二进制 0000 0000 0000 0100) (十六进制 00 04)

Bit3: 过压动作报警 (二进制 0000 0000 0000 1000) (十六进制 00 08)

Bit4: 欠压报警 (二进制 0000 0000 0001 0000) (十六进制 00 10)

Bit5: 欠压动作报警 (二进制 0000 0000 0010 0000) (十六进制 00 20)

Bit7: 过温报警 (二进制 0000 0000 1000 0000) (十六进制 00 80)

Bit8: 过温动作报警 (二进制 0000 0001 0000 0000) (十六进制 01 00)

Bit9: 过流报警 (二进制 0000 0010 0000 0000) (十六进制 02 00)

Bit10: 过流动作报警(二进制 0000 0100 0000 0000) (十六进制 04 00)

(28) 设置设备 ID (已知原 ID)

发送: 03 10 00 52 00 01 02 00 04 B3 41

反馈: 03 10 00 52 00 01 A1 FA

解析: 需要知道原 ID, 发送指令中 03 为原 ID, 04 为更改的 ID (设备断电重启生效)。

(29) 设置设备 ID (原 ID 未知)

发送: 00 10 00 52 00 01 02 00 03 E6 73

反馈: 无反馈

解析: 无需知道原 ID, 发送指令中 03 为更改的 ID, 且该指令无反馈 (设备断电重启生效)。

MODBUS 协议数据转换

(1) 适用指令

a. 适用 modbus 指令数据中的第 (1) - (13) 点中的有效数据

(2) 转换公式

反馈的数据格式采用 int 数据类型: 双字节整型数据, 最高位为符号为, “0”

表示正数, “1” 表示负数, 用补码表示, , 数据范围为-32768 ~ +32767;

float 数据类型: 四字节浮点数, 采用 IEEE-754 标准。用阶码和尾数表示数的大小, 起有 23 位精度, 按字节描述如下:

地址	+0	+1	+2	+3
内容	SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM

S: 符号位, 0 表示正, 1 表示负

E: E:8 位阶码

M: 23 位尾数

可按如下公式转换成十进制 REAL:

$$\text{REAL} = (-1)^S * 2^{(E-127)} * (1 + \frac{M}{2^{23}})$$

(3) 举例

例如: modbus 协议的 (4) 中查询 A 相电压, 反馈: 03 03 04 CF 57 43 60 66 2F。

其中 CF 57 43 60 为反馈的电压数据。(遵循高字节在前, 低字节在后)

地址	+0	+1	+2	+3
内容	SEEE EEEE	EMMM MMMM	MMMM MMMM	MMMM MMMM
内容 (十六进制)	43	60	CF	57
内容 (二进制)	0100 0011	0110 0000	1100 1111	0101 0111

从上述表格可以看出:

S(1 位符号位): 为 0 表示正

E (8 位阶码): 为 1000 0110 (对应 10 进制 134)

M (23 位尾数): 110 0000 1100 1111 0101 0111 (对应 10 进制 6344535)

$$\text{REAL} = (-1)^S * 2^{(E-127)} * (1 + \frac{M}{2^{23}})$$

$$\text{REAL} = (-1)^0 * 2^{(134-127)} * (1 + \frac{6344535}{2^{23}}) = 224.8099212646484375 \text{ (即}$$

A 相电压约为 224.8V)

EC 轮询协议

(1) 查询平均电流 (精度系数 0.01, 单位: A)

发送: AA CA 20 00 41 02 18 01 AC

反馈: AA CA B0 00 41 06 aa aa bb bb cc cc AC

解析: aa aa A 相电流, bb bb B 相电流, cc cc C 相电流

例: 反馈: AA CA B0 00 41 06 01 F4 03 20 04 4C AC

01 F4 为 A 相电流 16 进制转为 10 进制为 500, 乘以精度系数 500*0.01=5 (A)

03 20 为 B 相电流 16 进制转为 10 进制为 800, 乘以精度系数 500*0.01=85 (A)

04 4C 为 C 相电流 16 进制转为 10 进制为 1100, 乘以精度系数 500*0.01=11 (A)

(2) 查询平均电压 (精度系数 0.1, 单位: V)

发送: AA CA 20 00 43 02 19 01 AC

反馈: AA CA B0 00 43 06 aa aa bb bb cc cc AC

解析: aa aa A 相电压, bb bb B 相电压, cc cc C 相电压

例: 反馈: AA CA B0 00 41 06 08 98 08 9E 08 A2 AC

08 98 为 A 相电流 16 进制转为 10 进制为 2200, 乘于精度系数 $2200 \times 0.1 = 220 (V)$

08 9E 为 B 相电流 16 进制转为 10 进制为 2206, 乘于精度系数 $2206 \times 0.1 = 220.6 (V)$

08 A2 为 C 相电流 16 进制转为 10 进制为 2210, 乘于精度系数 $2210 \times 0.1 = 221 (V)$

(3) 查询有功功率 (精度系数 0.1, 单位: W)

发送: AA CA 20 00 44 02 15 01 AC

反馈: AA CA B0 00 44 0C aa aa aa aa bb bb bb bb cc cc cc cc AC

解析: aa aa aa aa A 相功率, bb bb bb bb B 相功率, cc cc cc cc C 相功率

(4) 查询历史用电量 (精度系数 0.01, 单位: kWh)

发送: AA CA 20 00 45 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 45 14 ss ss ss ss aa aa aa aa bb bb bb bb cc cc cc cc dd dd dd dd AC

解析: ss ss ss ssg 为设备序列号 (每个设备唯一的标识), aa aa aa aa 表示 A 相历史电量, bb bb bb bb 表示 B 相历史电量, cc cc cc cc 表示 C 相历史电量, dd dd dd dd 表示三相历史电量之和

(5) 查询当前温度 (单位: °C)

发送: AA CA 20 00 60 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 60 04 aa bb cc nn AC

解析: aa 表示 A 相温度; bb 表示 B 相温度; cc 表示 B 相温度; nn 表示零线温度

(6) 查询所有参数

发送: AA CA 20 00 1B 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 1B 14 0A aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg gg AC (A 相)

AA CA B0 00 1B 14 0B aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg gg AC (B 相)

AA CA B0 00 1B 14 0C aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg gg AC (C 相)

解析:

aa	00	bb	cc cc	dd dd	ee ee ee ee	ff ff ff ff	gg gg gg gg
合闸状态: 00 关 01 开	零线温度 (单位: °C)	火线温度 (单位: °C)	电流 (精度系数 0.01, 单位: A)	电压 (精度系数 0.1, 单位: V)	功率 (精度系数 0.1, 单位: W)	本轮电量 (不再使用)	设备序列号

(7) 操作分合闸指令

发送: AA CA 20 00 18 02 01 00/01 AC

反馈: AA CA B0 00 18 02 00 00/01 AC

解析: 00 表示控制分闸、01 控制合闸

(8) 合闸状态查询指令

发送: AA CA 20 00 20 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 20 02 00 00/01 AC (开)

解析: 00 表示当前为分闸状态、01 表示当前为合闸状态

(9) 序列号信息查询

发送: CA 20 00 EE 01 01 AC

反馈: CA B0 00 EE 05 04 yy yy yy yy AC

(10) 保护功能一键查询

发送: AA CA 20 00 E0 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 E0 11 FF 00 F9 01 07 00 BE 00 AA 00 46 00 5A 00 12
00 14 AC

解析: 反馈格式: AA CA B0 00 E0 11 aa bb bb cc cc dd dd ee ee ff ff gg gg hh hh
ii ii AC

其中:

aa : 表示报警使能 (FF 则表示全部保护使能打开)

bit [7] 过压报警使能 (80)、	bit [6] 过压动作报警使能 (40)
bit [5] 欠压报警使能 (20)、	bit [4] 欠压动作报警使能 (10)
bit [3] 过温报警使能 (08)、	bit [2] 过温动作报警使能 (04)
bit [1] 过流报警使能 (02)、	bit [0] 过流动作报警使能 (01)

bb bb : 过压报警值 (00 F9=249)

cc cc : 过压动作报警值 (01 07=263)

dd dd : 欠压报警值 (00 BE=190)

ee ee : 欠压动作报警值 (00 AA=170)

ff ff : 过温报警值 (00 46=70)

gg gg : 过温动作报警值 (00 5A=90)

hh hh : 过流报警值 (00 12=18)

ii ii : 过温动作报警值 (00 14=20)

功能: 如果当前电流大于设置过流报警值时, 则发送报警提示;

如果当前电流大于设置过流动作报警值时, 则发送报警提示并跳闸

(11) 保护功能一键设置

发送: AA CA B0 00 E1 11 FF 00 F9 01 07 00 BE 00 AA 00 46 00 5A 00 12

00 14 AC

反馈: AA CA B0 00 E1 11 FF 00 F9 01 07 00 BE 00 AA 00 46 00 5A 00 12

00 14 AC

解析: 反馈格式: AA CA B0 00 E0 11 aa bb bb cc cc dd dd ee ee ff ff gg gg hh hh ii ii AC

其中:

aa : 表示报警使能 (FF 则表示全部保护使能打开)

bit [7] 过压报警使能 (80)、 bit [6] 过压动作报警使能 (40)

bit [5] 欠压报警使能 (20)、 bit [4] 欠压动作报警使能 (10)

bit [3] 过温报警使能 (08)、 bit [2] 过温动作报警使能 (04)

bit [1] 过流报警使能 (02)、 bit [0] 过流动作报警使能 (01)

bb bb : 过压报警值 (00 F9=249)

cc cc : 过压动作报警值 (01 07=263)

dd dd : 欠压报警值 (00 BE=190)

ee ee : 欠压动作报警值 (00 AA=170)

ff ff : 过温报警值 (00 46=70)

gg gg : 过温动作报警值 (00 5A=90)

hh hh : 过流报警值 (00 12=18)

ii ii : 过温动作报警值 (00 14=20)

功能: 如果当前电流大于设置过流报警值时, 则发送报警提示;

如果当前电流大于设置过流动作报警值时, 则发送报警提示并跳闸

(12) 查询合闸累计次数 (单位: 次)

发送: AA CA 20 00 49 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 49 04 xx xx xx xx AC

(13) 查询工作累计时长

发送: AA CA 20 00 4A 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 4A 04 xx xx xx xx AC

解析: 前电流值时大于工作计时最小电流阈值时, 就开始进行计时

(14) 设置工作计时最小电流阈值 (单位: mA)

发送: AA CA 20 00 E3 02 xx xx AC

反馈: AA CA B0 00 E3 02 xx xx AC

解释: 当前电流值时大于工作计时最小电流阈值时, 就开始进行计时, 而第 (13) 点查询工作累计时长就是这里的计时时间。

(15) 查询工作计时最小电流阈值 (单位: mA)

发送: AA CA 20 00 47 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 47 02 xx xx AC

(16) 设置上电合闸开关状态初始化

发送: AA CA 20 00 E4 02 00 00/01/02 AC

反馈: AA CA B0 00 E4 02 00 00/01/02 AC

解析: 设置上电合闸开关状态即上电时的分合闸状态: 00 为上电后分闸; 01 为上电后合闸; 02 为上电后保持不变 (默认)

(17) 30s 重复刷新数据使能

发送: AA CA 20 00 DD 01 00/01 AC

反馈: AA CA B0 00 DD 01 00/01 AC

解析: 30s 重复刷新数据使能, 00 表示关闭, 关闭后 30s 不会再收到第(19)条指令; 01 表示打开, 打开则每隔 30s 会收到第 (19) 条指令

(18) 查询上电后合闸状态

发送: AA CA 20 00 4B 01 01 AC

反馈: AA CA B0 00 4B 02 00 00/01/02 AC

解析: 00 表示上电后分闸、01 表示上电后合闸、02 表示上电后保持不变

(19) 每 30s 自动上报数据

注意: 每隔 30s 的自动上报数据可通过第 (17) 条指令打开关闭; 但是如果

有进行分合闸操作、3s 也会有反馈, 且无法关闭
反馈: AA CA B0 00 1B 14 0A aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg gg
AC (A 相)AA CA B0 00 1B 14 0B aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg
gg AC (B 相)AA CA B0 00 1B 14 0C aa bb nn cc cc dd dd ee ee ee ee ff ff ff ff gg gg gg
gg AC (C 相)

aa	00	bb	cc cc	dd dd	ee ee ee ee	ff ff ff ff	gg gg gg gg
合闸状态: 00 关 01 开	零线温度 (单位: °C)	火线温度 (单位: °C)	电流 (精度系数 0.01, 单位: A)	电压 (精度系数 0.1, 单位: V)	功率 (精度系数 0.1, 单位: W)	本轮电量 (不再使用)	设备序列号

(20) 每 5min 自动上报历史电量

注意: 此反馈指令不可关闭

反馈: AA CA B0 00 45 14 ss ss ss ss aa aa aa aa bb bb bb bb cc cc cc cc dd dd dd
dd AC

解析: ss ss ss ss 为设备序列号 (每个设备唯一的标识), aa aa aa aa 表示 A 相历史电量, bb bb bb bb 表示 B 相历史电量, cc cc cc cc 表示 C 相历史电量, dd dd dd dd 表示三相历史电量之和字节为历史电量

(21) 报警自动反馈

反馈: AA CA B0 00 2B 01 xx AC

解析: 触发报警状态标识 xx 解释: 8bit

bit [7] 过压预警 (1000 0000)

bit [6] 过压保护 (0100 0000)

bit [5]	欠压预警	(0010 0000)
bit [4]	欠压保护	(0001 0000)
bit [3]	过温预警	(0000 1000)
bit [2]	过温保护	(0000 0100)
bit [1]	过流 I 段预警	(0000 0010)
bit [0]	过流 II 段保护	(0000 0001)

(22) 手动开/关合闸

反馈: AA CA B0 0020 02 00 00/01 AC

解析: 00 为进行手动分闸操作、01 则进行手动合闸操作

(23) 自检按键控制分合闸反馈

反馈: AA CA B0 00 20 02 00 00/01 AC

解析: 00 为进行分闸操作、01 则进行合闸操作

(24) 查询序列号

发送: CA 20 ID EE 01 01 AC

反馈: CA B0 00 EE 05 04 yy yy yy yy AC (04 表示类型是 304)

(25) 设置数据反馈刷新频率 (单位: 秒)

发送: AA CA 20 00 26 02 xx xx AC

反馈: AA CA B0 00 26 02 xx xx AC

解析: 主要用于设置第 (19) 条的上报频率, 默认为 00 1E(30s), 最低设置 5s

(26) 设置预警报警指令发送模式

发送: AA CA 20 00 22 01 00/01/02 AC

反馈: AA CA B0 00 22 01 00/01/02 AC

解析: 00 表示不发送, 即使发生预警报警也无指令发出

01 表示只发送一次, 即相同预警报警只发送一次, 如果触发不同预警报警才会发送

02 循环发送, 发送频率默认 5s 一次 (可设置)

(27) 设置报警反馈刷新频率 (单位: 秒)

发送: AA CA 20 00 25 02 xx xx AC

反馈: AA CA B0 00 25 02 xx xx AC

解析: 主要用于设置第 (21) 条的处于循环发送时发送频率, 默认为 00 05(5s)

(28) 确认预警报警

发送: AA CA 20 00 2B 01 02 AC

反馈: 无

解析: 当预警报警指令发送模式为循环发送时, 当触发预警报警后反馈第 (21) 条指令, 接着发送该指令, 则相同报警不会再次发送

(29) 重置预警报警

发送: AA CA 20 00 30 01 01 AC

反馈：AA CA B0 00 30 01 01 AC

解析：当触发故障时，发送该指令可以重置预警报警包括指示灯和取消反馈，但是如果故障无排查依然会重新触发

版本修订历史

日期	版本	发布说明	主要更新内容
2021.07.05	V1.0	初稿发布	
2022.09.06	V2.0	第一次修改	①EC340 协议和产品说明重新整理
2024.07.22	V2.1	第二次修改	增加 EC 指令 25-29