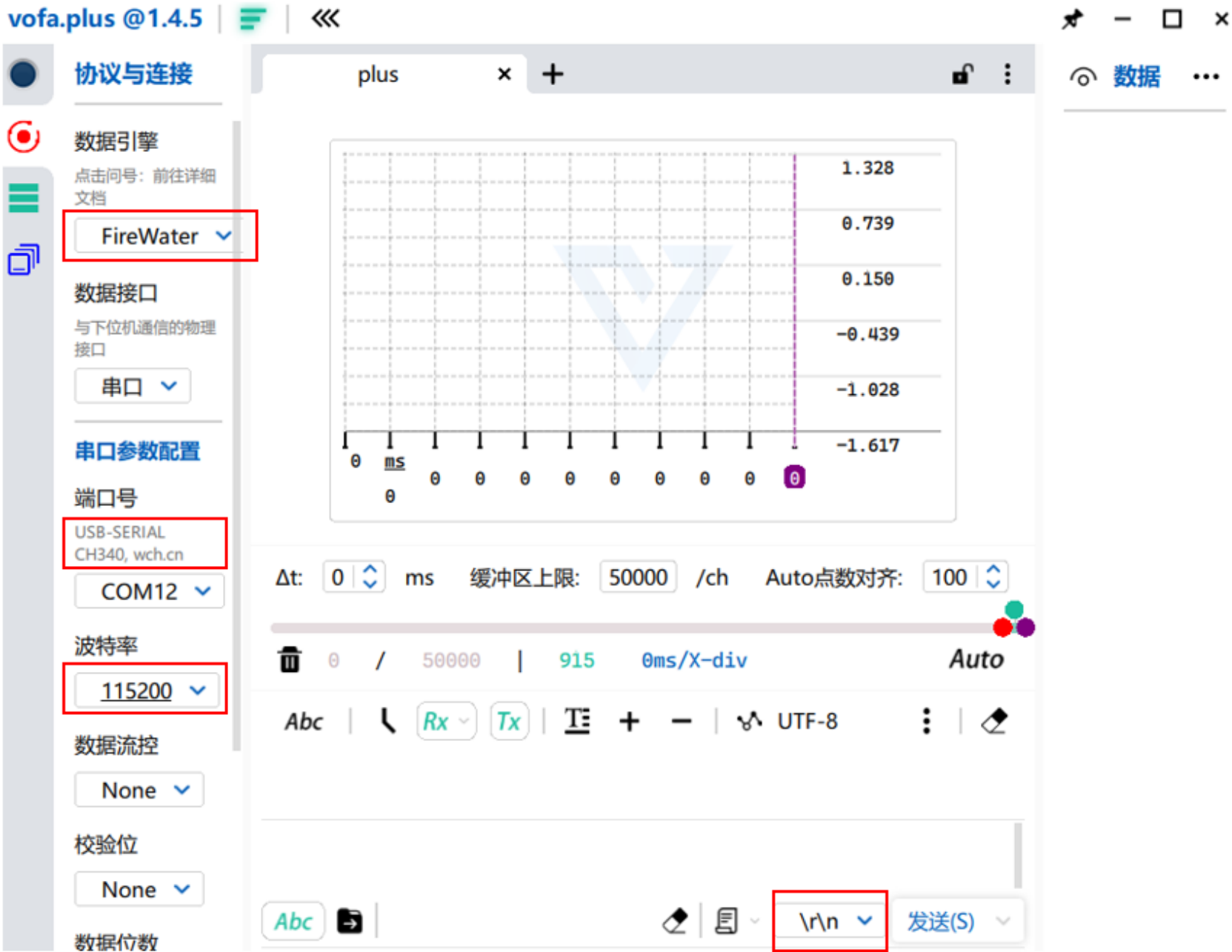


WTR_IPM_ESC UART_Command

需要准备的材料

- Vofa+ 串口调试助手（其余串口调试助手也可）；
通信为 TTL 电平，波特率 115200；



- CH340 串口转 USB 板（任何 TTL-USB 均可）；

系统状态

电调包含以下状态：

- 停止状态(STOP)；
- 调试运行状态(DEBUG_RUN)；
- 运行状态(RUN)；
- 校准状态(TEST)；
- 错误状态(FAULT)；

串口指令集

读取指令 `get`

`get_none`

- 停止读取任何数据；

```
1 get_none
```

get_speed

- 读取速度数据, 单位 rad/s;
- 速度数据将会连续传回并在 Vofa+ 上可打印波形;

```
1 get_speed
```

get_position

- 读取绝对位置(-inf - inf), 单位 rad;
- 位置数据将会连续传回并在 Vofa+ 上可打印波形;

```
1 get_position
```

get_config

- 读取配置:

配置项:

- 电调 ID `id` ;
- 母线电压设置值 `udc` ;
- 位置环 PID 控制器参数 `position_pid kp ki kd outputmax` ;
- 速度环 PI 控制器参数 `speed_pi kp ki outputmax` ;
- 电流滤波器截止频率 `fc` ;
- 电流环 PI 控制器参数 `id_pi kp ki` , `iq_pi kp ki` ;
- 编码器参数 `pole_pairs, encoder_direct, encoder_offset, encoder_type` 。

- 配置数据将会单次传回。

```
1 get_config
```

配置指令 `config`

该命令只在停止状态(STOP)下生效

`config_position_pid [kp] [ki] [kd] [outputmax]`

- 参数含义:

`kp` : 位置环 PID 控制器的 Kp 值;

`ki` : 位置环 PID 控制器的 Ki 值;

`kd` : 位置环 PID 控制器的 Kd 值;

`outputmax` : 位置环 PID 控制器的最大输出值(最大速度)(>0);

```
1 config_position_pid 20 20 0.2 400
```

`config_speed_pi [kp] [ki] [outputmax]`

- 参数含义:

`kp` : 速度环 PID 控制器的 Kp 值;

`ki` : 速度环 PID 控制器的 Ki 值;

`outputmax` : 速度环 PID 控制器的最大输出值(最大q轴电流)(>0);

```
1 config_speed_pi 0.1 50 1
```

config_current_pi [kp] [ki]

- 参数含义:

kp : 电流环 PID 控制器的 Kp 值;

ki : 电流环 PID 控制器的 Ki 值;

```
1 config_current_pi 0.5 20
```

config_idq_filter [fc]

- 参数含义:

fc : 电流采样滤波器的截止频率(Hz), 用于滤除高频噪声;

```
1 config_idq_filter 100
```

config_encoder [pole_pairs] [encoder_direct] [encoder_offset]
[encoder_type]

- 参数含义:

pole_pairs : 电机极对数;

encoder_direct : 电机编码器安装方向, 和电角度正方向同向为1, 反向为-1;

encoder_offset : 电机编码器安装偏移;

encoder_type : 电机编码器类型, 比如 MT6701 ;

```
1 config_encoder 7 1 0.0 MT6701
```

建议使用该指令后通过 calibration 指令执行一次校准。

config_id [id]

- 参数含义:

id : 设置电调 ID;

```
1 config_id 1
```

config_udc [udc]

- 参数含义:

udc : 母线电压值(V), 根据分电板类型选取;

```
1 config_udc 12.0
```

save

- 保存所有配置项到 FLASH 中;

上电时默认加载上次保存的配置项。

建议在修改配置项结束之后运行一次 save 指令。

校准指令 calibration

该命令只在停止状态(STOP)下生效

calibration

- 执行校准：
 1. **编码器极对数检测**：电机将缓慢旋转一圈；
 2. **编码器安装方向和偏移检测**：电机将会运动到3个点；
- 单项校准结束后，Vofa+ 将回传相关信息。
- **校准执行结束后将会修改编码器参数** `pole_pairs, encoder_direct, encoder_offset, encoder_type` 。
- **该指令将会使得电调进入校准状态(*TEST*)，校准结束后电调自动进入停止状态(*STOP*)；**

```
1 calibration
```

建议校准时间：

- **编码器重新安装后的初次上电；**
- **三相线线序改变后的初次上电；**

校准完成后强烈建议运行一次 `save` 指令以保存校准得到的参数。

运行指令 `set`

`set_position [position]`

- 参数含义：
`position`：电机运行目标位置(-inf-inf)，单位rad；
- **该指令将会使得电调进入调试运行状态(*DEBUG_RUN*)；**

```
1 set_position 100
```

该位置为电机校准后的累积位置，如果上电后未运行过校准指令，该位置的零点将会是电机上电一刻的位置。

该命令在运行状态(*RUN*)/校准状态(*TEST*)下无效。

`set_speed [speed]`

- 参数含义：
`speed`：电机运行目标速度，单位rad/s；
- **该指令将会使得电调进入调试运行状态(*DEBUG_RUN*)；**

```
1 set_speed 100
```

该命令在运行状态(*RUN*)/校准状态(*TEST*)下无效。

stop

- 电机进入停止状态(*STOP*)；

该命令在运行状态(*RUN*)/校准状态(*TEST*)下无效。

清除错误指令

`clear_fault`

该命令只在错误状态(*FAULT*)下生效

- 电机进入停止状态(*STOP*)；

请确保外部错误已经消除。