

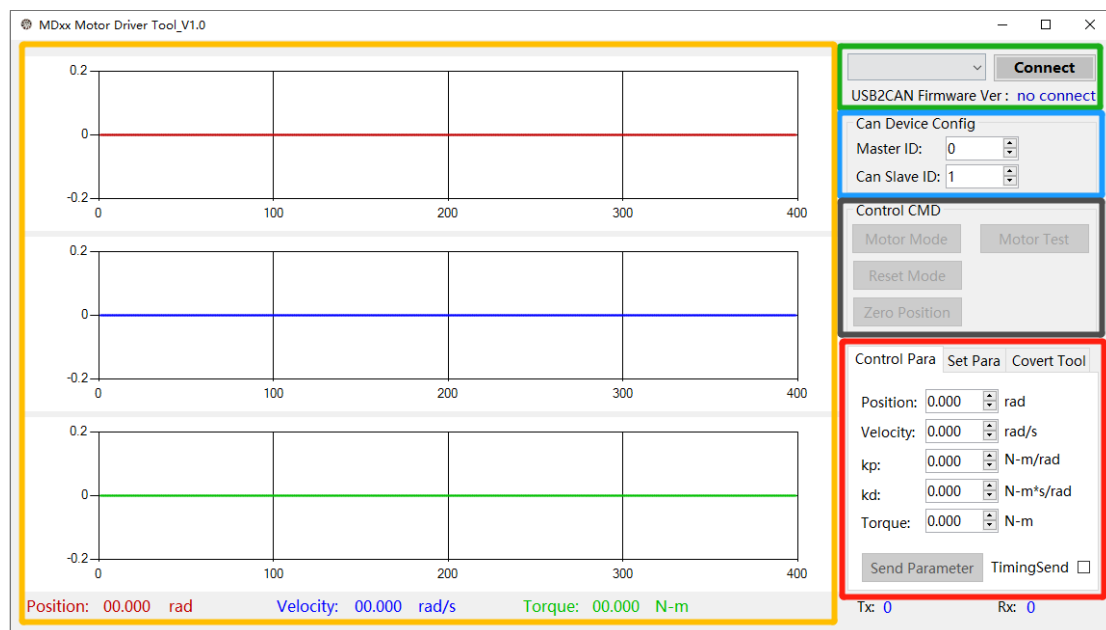
MDxx Control 上位机使用说明

2020 年 3 月 25 日星期三

MDxx Control 上位机适用于 MIT 驱动板的电机参数调试和电机控制。通过界面能够简单的进行 CAN 接口控制参数的配置，实现电机模式的切换和电机运动的控制。同时，为了能够直观的获取电机当前的运行状态，上位机可以把电机反馈的实时位置、速度、力矩通过曲线动态显示。

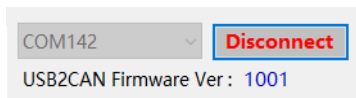
在使用 MDxx Control 上位机前，您需要有配套的 USB2CAN 适配器并安装 CP210x 驱动程序，驱动程序见附件。

上位机界面简介：



整个上位机分五个区域：

① 绿色框区域：进行 COM 口的选择和连接，当成功连接 USB2CAN 适配器，上位机机会显示 USB2CAN 的版本号，如下所示：



② 蓝色框区域：CAN 设备 ID 配置。MIT 驱动版本电机，在出货时驱动器默认从机 ID 为 1，主机 ID 为 0。在没有修改电机驱动 ID 配置的情况下，该配置项不需要修改。

③ 黑色框区域：当上位机成功连接 USB2CAN 该区域的 4 个按键功能有效

- a) Motor Mode，单击 MotorMode 按键，电机接收上位机的命令，进入 MotorMode，在该模式下电机接收 CAN 接口的控制参数，并根据给定的控制参数工作。
- b) Reset Mode，单击 ResetMode 按键，电机退出 MotorMode，在该模式下，电机不接收 CAN 接口的控制参数，电机不可控，并且没有输出力。
- c) ZeroPosition，该命令用于设置电机的机械零位置。当单击该按键，电机的机械位置设置为 0。该命令的逻辑为：使能电机进入 MotorMode, 把

电机的所有控制参数设置为 0，发送 ZeroPosition 命令，电机进入 ResetMode。

- d) MotorTest，用于电机运行的测试。单击 MotorTest，上位机执行的逻辑为：电机的机械位置置 0，发送控制参数（Position: 6.28; Velocity: 0.0; kp: 15.0; kd: 0.2; Torque: 0）让电机外转子转一圈。

- ④ 红色框区域：在电机进入 MotorMode 后，发送控制参数控制电机运行。控制参数共分为 5 个，Position、Velocity、kp、kd、Torque，它们的逻辑关系如下所示：

电机驱动参考力矩 = $kp \times (\text{机械位置差}) + \text{Torque} + kd \times (\text{机械速度差})$;

机械位置差 = $(\text{Position} - \text{电机当前机械位置})$;

机械速度差 = $(\text{Velocity} - \text{电机当前机械速度})$;

其中：各个参数的单位如下，通过上面的表达式，最终计算的驱动参考力矩的单位为 N-m;

①P 为目标位置，单位为弧度(rad);

②V 为目标速度，单位为 rad/s;

③kp 为位置增益，单位为 N-m/rad;

④kd 为速度增益，单位为 N-m*s/rad;

⑤ t 为力矩，单位为 N-m;

修改控制参数并点击 SendParameter 控制参数转换成 CAN 命令并发送给电机，电机回复当前电机的机械位置、速度和力矩。为了能够实时的查看电机当前的运行情况，可以勾选 Timing Send 实现命令参数的实时发送，曲线将实时更新。特别注意：在进行电机位置控制时，kd 的值不能为 0，当 kd 的值为 0 时，电机到达指定的位置，电机会震荡，可以把该参数设置为 (0.1 - 1.0) 某一个值。如，让电机旋转一圈，可以修改命令框中的参数如下 (Position: 6.28; Velocity: 0.0; kp: 15.0; kd: 0.2; Torque: 0)。

控制参数与 CAN 命令之间有一定的转换关系，该转换关系与定义的各项参数最大最小值有关。如您有修改电机源码中最大最小值参数的定义，您需要修改上位机 SetPara 选项框中的数据，并与电机驱动源码保持一致；转化关系见附件中的例程。

Control Para	Set Para	Covert Tool
	Min	Max
Position:	-95.500	95.500
Velocity:	-45.000	45.000
kp:	0.000	500.000
kd:	0.000	5.000
Torque:	-18.000	18.000

The maximum and minimum values must be consistent with the motor drive.

为了方便单片机对电机的控制，上位机提供了 CAN 命令与控制参数，控制参数与 CAN 命令之间的转换工具；

The screenshot shows a software window with three tabs: 'Control Para', 'Set Para' (which is selected), and 'Covert Tool'. Below the tabs, there is a section for 'Can Data (8-byte hex data):' containing eight input boxes with the values '7F', 'FF', '7F', 'F0', '00', '00', '07', and 'FF'. Underneath this is a 'Control Para:' section with four input fields: 'Position: 0.000', 'kp: 0.000', 'Velocity: 0.000', and 'kd: 0.000'. Below these is a 'Torque: 0.000' field. At the bottom of the window are two buttons: 'CAN->PARA' and 'PARA->CAN'.

- ⑥ 橙色框区域：当勾选了 **TimingSend** 上位机通过 CAN 接口实时发送数据给电机，电机回复电机位置、速度和力矩。上位机每收到一次电机回复的实时信息就会动态更新曲线。

USB2CAN 使用说明

2020 年 3 月 25 日星期三

USB2CAN 是上位机控制电机的通信媒介，采用了 Type-C 接口与电脑连接。USB2CAN 适配器设有数据发送和接收指示灯，用于数据发送和接收的状态指示。当没有数据通信时指示等 2s 间隔闪烁，当有数据通信时，LED 灯快闪。

