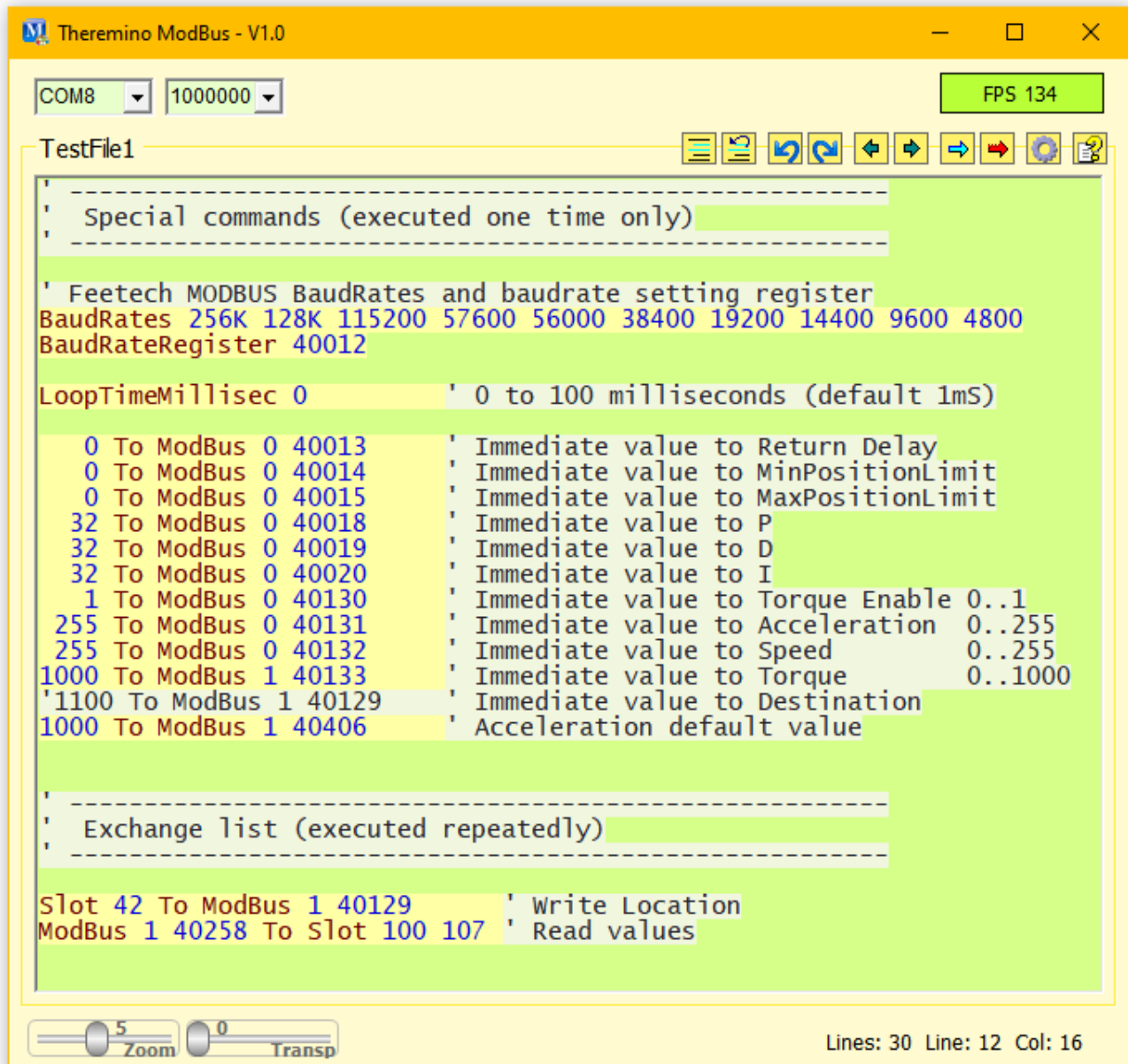


# 系统 Theremino

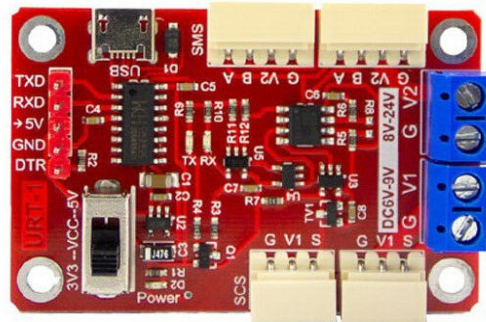


# Theremino ModBus V1.2

# Theremino\_ModBus 应用程序

该应用程序将 Theremino 系统插槽与连接到串行线的设备连接起来 [半双工](#) ( RS485 使用两根平衡线，或者 TTL 使用单根线 )。

这些设备通过四线电缆 ( 两个信号加上电源和 GND ) 或甚至是 TTL 版本中的仅三根电缆成链状连接。



可连接的设备只有我 [费科技](#)，而 [Dynamixels](#) 不起作用 使用 ModBus 协议。

能够选择，最好使用 Dynamixel 协议，即使对于 FeeTechs 也是如此，因为 ModBus 的性能明显较低。



这些伺服电机也称为机器人电机或智能电机，包含所有控制电子设备，4096 步编码器 and 可配置的 PID 算法，该算法可以以 0.09 度的精度控制旋转。

您还可以调整速度，加速度和扭矩，以及读取到达的位置，温度，电流 ( 与扭矩有关 ) 和许多其他参数。

某些 Dynamixel 电机可以控制在 +/- 256 rpm 的范围内，而目前 FeeTechs ( **注 1** ) 它们的范围较小，只有 +/- 7.5 圈。

( **注 1** ) FeeTech 的两种型号正在准备在几乎无限范围内实现真正的扭矩控制和位置控制。真正的 SmartMotors 用于工业控制，但价格极具竞争力。

# 通讯协议

此应用程序使用的协议是 ModBus，我们仅使用其寄存器写入和读取命令（写保持寄存器和读保持寄存器）。

用于写入和读取寄存器的命令以数字 4 开头，并且可以由可变数目的数字组成，重要的是，开头是 4，结尾是寄存器号（从 1 到 65536）。

为此 以下地址都相同：4014、40014、400014、4000014，并且都引用寄存器 14。

## 使用 DXP1 或 Modbus 协议

可以将 FeeTech 伺服器编程为使用 DXP1 协议或 ModBus 协议。后者是 PLC 用户所熟悉的，但是具有较低的速度性能和较少的命令。

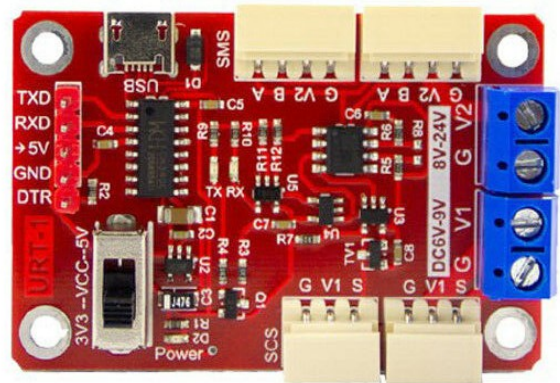
为了使用 DXP1 设备，我们编写了与该应用程序非常相似的应用程序，但是 [Theremino\\_RS485](#) 在其 ZIP 中，您还将找到相关的文档文件。

## 用于 DXP1 或 Modbus 的 Program FeeTech 伺服电机

我们已经准备好了 [这一页](#) 一个 ZIP 存档，其中包含使用两种协议对 FeeTech 伺服器进行重新编程所需的所有内容。您还可以在 ZIP 文件中找到编程说明。

要对 FeeTech 电动机进行重新编程，您将需要一个 USB 连接模块（如右图所示），一条 USB 电缆和一条用于电动机的连接电缆。

您还需要 24 伏电源 它的负极连接到端子“G”，正极连接到 V2。



电源必须在 PC 键盘和鼠标附近有一个方便的电源开关。使用开关，您必须在完全按下软件上的编程按钮的同时通电。如果未同步执行此操作，则编程将不会开始。

您可以使用相同的适配器使 Dynamixel 正常工作，但是我们还没有尝试过。

## 编辑命令列表

在应用程序的中央部分有命令列表。黄色背景上的彩色部分处于活动状态，没有错误。浅绿色的部件带有注释，不起作用。

```
'-----  
' Special commands (executed one time only) -----  
'  
' Feetech MODBUS BaudRates and baudrate setting register  
BaudRates 256K 128K 115200 57600 56000 38400 19200 14400 9600 4800  
BaudRateRegister 40012  
  
LoopTimeMillisec 0 ' 0 to 100 milliseconds (default 1mS)  
  
0 To ModBus 0 40013 ' Immediate value to Return Delay  
0 To ModBus 0 40014 ' Immediate value to MinPositionLimit  
0 To ModBus 0 40015 ' Immediate value to MaxPositionLimit  
32 To ModBus 0 40018 ' Immediate value to P  
32 To ModBus 0 40019 ' Immediate value to D  
32 To ModBus 0 40020 ' Immediate value to I  
1 To ModBus 0 40130 ' Immediate value to Torque Enable 0..1  
255 To ModBus 0 40131 ' Immediate value to Acceleration 0..255  
255 To ModBus 0 40132 ' Immediate value to Speed 0..255  
1000 To ModBus 1 40133 ' Immediate value to Torque 0..1000  
'1100 To ModBus 1 40129 ' Immediate value to Destination  
1000 To ModBus 1 40406 ' Acceleration default value  
  
'-----  
' Exchange list (executed repeatedly) -----  
'  
  
Slot 42 To ModBus 1 40129 ' Write Location  
ModBus 1 40258 To Slot 100 107 ' Read values
```

此列表中写入的所有内容均立即可用。每次甚至更改一个字符时，都会再次检查整个列表，并立即激活没有错误的零件。

```
'-----  
' Exchange list (executed repeatedly) -----  
'  
  
Slot 42 To Mobbus 1 40129 ' Write Location  
ModBus 1 40258 To Slot 100 107 ' Read values
```

如果发生错误，该命令会变成红色，在这里您会看到包含错误的行，该单词“Mobbus”不存在。

# ModBus 命令列表

**初始化命令** 在启动时和编辑程序文本时运行一次

**波特率 nnn , nnn , nnn** ' 波特率列表

**波特率寄存器 rr** ' 注册以设置 BaudRate

**LoopTimeMillisec nn** ' 延迟以减慢执行循环

**SectionSelectorSlot s** ' 设置分区槽

**nn 至 ModBus r** ' “立即”编号到寄存器

**写命令** 尽可能连续地进行

**插槽 s 至 ModBus r** ' 读取插槽并写入寄存器

**插槽 s 至 ModBus 0 rrr** ' 写入所有设备 ( 0 =广播 )

**读取命令** 尽可能连续地进行

**ModBus r 至 插槽 s** ' 从寄存器中读取并发送到插槽

**ModBus r 至 插槽 s1 s2** ' 从许多寄存器中读取并发送到许多插槽

**区间设定指令** 在启动时以及更改程序文本时执行，  
以及更改“ SectionSelectorSlot”的值时。

**部分 nn** ' 部分的开始标记

**缩写的含义**

**nn** =数字

**s** =插槽 ( 1 到 999 )

**s1** =初始插槽 ( 1 到 999 )

**s2** =最终广告位 ( 1 到 999 )

**d** =设备标识符 ( 1 到 247 ) ( 0 =“广播” )

**rr** =设备寄存器 ( 4000001 至 4065536 )

# 特殊命令

这些命令用于以固定值初始化设备，它们主要用于调整串行端口“波特率”的速度，最小和最大移动限制以及 PID 参数。

这些命令仅在启动应用程序时发送一次，并在每次更改程序中的任何字符时再次发送。

这些转移 它们不影响每秒的交换次数 (FPS)，因为它们仅作用一次且时间很短。因此，您不必担心会像其他所有传输那样小心地使用它们，并将它们的使用限制在必需品上。

## 特殊命令示例

**波特率 nnn , nnn , nnn** ' 波特率列表

**波特率寄存器 rr** ' 伺服寄存器设置波特率

**LoopTimeMillisec nn** ' 延迟以减慢执行循环

**SectionSelector\_Slot s** ' 设置分区槽

在仅执行一次的特殊命令中，还有“立即”数字的传送，将在后面的页面中更全面地说明。

## “立即”转移的示例

**nn 至 DXP1 r** ' “立即”编号到寄存器

## 缩写的含义

**nn** =数字

**s** =插槽 ( 1 到 999 )

**s1** =初始插槽 ( 1 到 999 )

**s2** =最终广告位 ( 1 到 999 )

**d** =设备标识符 ( 1 到 247 ) ( 0 =“广播” )

**rr** =设备寄存器 ( 4000001 至 4065536 )

# 日志表

每个设备具有不同的特性，甚至控制表也不尽相同。因此，始终建议查阅各个设备的文档。

## FeeTech 伺服电机

幸运的是，FeeTech 伺服电机只有一张适用于所有人的表格。各个电动机的行为差异并不重要，并且寄存器始终相同。

因此，我们能够将所有表格收集到一个方便的 PDF 文件中，您可以从中下载 [这一页](#)

您将在下一页找到所有示例

使用 FeeTech 引擎注册方案。

对于 Dynamixel 伺服器，必须修改示例

到单个引擎的表中，更正寄存器的数量。

## Dynamixel 伺服电机

我们还没有全部检查它们，但是来自同一组（XL，XC，XM，XH，XW，AX，EX，DX，RX，MX，PH，PM，L，M，H）的 Dynamixel 应该具有几乎相同的表格。

Dynamixel 文档非常方便，并且针对每个引擎都有明确的说明，因此我们还没有准备任何文档。

转到咨询用于每个引擎的特性和寄存器，您可以在此页面上找到所有这些信息：

<https://emmanual.robotis.com/docs/en/dxl>

左侧有一个菜单，其中包含引擎的类别，单击以将其打开，然后在内部可以找到所有带有引擎图像的引擎。

然后单击单个引擎将打开一个页面，其中包含有关该引擎的所有信息，技术规格，要使用的注册信息以及交流建议。

## 立即转账

这些命令用于以固定值初始化设备，它们主要用于调整“Return-Delay”响应时间，最小和最大运动极限以及 PID 参数。

即时传输仅在启动应用程序时发送一次，并在程序中的任何字符更改时再次发送。

这些转移 它们不影响每秒的交换次数 (FPS)，因为它们仅作用一次且时间很短。因此，我们不必担心会小心使用它们并将它们的使用限制在必要范围之内，就像我们必须对所有其他传输一样。

### 立即转账示例

0 至 ModBus 0 40013	'中间值到返回延迟
0 到 ModBus 0 40014	'MinPositionLimit 的即时价值
0 到 ModBus 0 40015	'MaxPositionLimit 的直接价值
32 到 ModBus 0 40018	'PID 比例的直接价值
32 到 ModBus 0 40019	'PID 导数的中间值
32 到 ModBus 0 40020	'PID 积分的直接价值
1 个 到 ModBus 0 40130	'立即启用扭矩值
255 到 ModBus 0 40131	'加速的直接价值
255 到 ModBus 0 40132	'立即获得价值
1000 到 ModBus 0 40133	'立即价值扭矩

请注意，在这些示例中，目标设备为 0，即“广播”，它将向所有连接的设备发送相同的值。使用“广播”方法，您无需为所有设备重复说明，从而获得了以下好处：即使添加或删除设备也不必更改程序。

---

通过立即传输，您还可以控制单个伺服电机的目的地。这通常没有多大意义，但是在某些情况下，可以使用它来确保电动机在启动时位于预定点

### 初始化设备一的位置的命令示例

1000 前往 DXP1 1 40129	'对目的地的直接价值
----------------------	------------



# 转账

这些命令将数值从 Theremino 系统插槽传送到设备寄存器，反之亦然。

以下示例读取插槽 12 的数值并将其写入设备 3 地址 129 的寄存器中。

## 插槽 12 至 ModBus 3 40129

- ◆ 第一部分 **插槽 12** 定义广告位 ( 可以从 0 到 999 )
- ◆ 这个单词 **至** 指示方向 ( 从插槽到 ModBus )
- ◆ **ModBus** 定义使用 ModBus 协议的设备
- ◆ ModBus 后面的数字定义设备。在此示例中，设备是 **3** 但可能是 1 到 247。
- ◆ 数字 0 不能用于表示设备，因为它将指定“广播”发送，即同时发送到所有连接的设备。
- ◆ 不能使用数字 255，因为协议将其用作传输开始信号。
- ◆ 最后一部分 **40129** 表示要写入设备寄存器 129。

## 从插槽到设备的传输示例

**插槽 22 至 ModBus 1 40129** 从插槽 22 来注册设备一的 129。

**插槽 22 至 ModBus 0 40129** 从插槽 22 到所有设备的寄存器 129。

**插槽 22 32 至 ModBus 0 40129** 插槽 22 至 32 到寄存器 129 至 139

## 从设备到插槽的传输示例

**ModBus 2 40258 至 插槽 22** 设备 2 的寄存器 258 朝向插槽 22

**ModBus 3 40259 至 插槽 22** 将设备 3 的 259 对准插槽 22

**ModBus 1 40258 至 插槽 100107** 七个朝向 100 至 107 插槽的寄存器

# “广播” 节目

您可以将具有相同值的命令发送到所有连接的设备，这些命令称为“广播”

这些命令可以节省代码行以及传输时间。它们也是不需要响应的命令，因此它们实际上是瞬时的。

“广播”命令主要用于初始化，但也可以在连续交换信息期间使用，例如，同时更改所有设备上的相同设置。

“广播”命令只是写入命令，因为同时读取许多设备会导致数据冲突。

要将“广播”命令发送到所有设备，将使用特殊数字“0”代替设备标识符。

## 广播传输的例子

**0 至 ModBus 0 40013** '中间值到返回延迟

**0 至 ModBus 0 40014** '立即价值达到 MinPos 限制

**0 至 ModBus 0 40015** '立即价值到 MaxPos 限制

**32 至 ModBus 0 40018** 'PID 成比例的中间值

**32 至 ModBus 0 40019** 'PID 导数的中间值

**32 至 ModBus 0 40020** 'PID 积分的直接价值

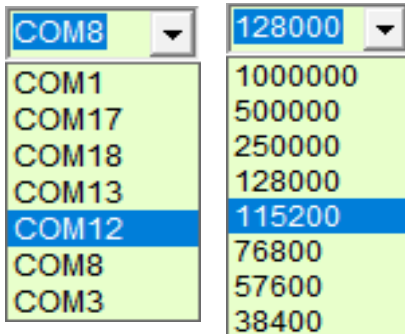
使用这一系列指令（在启动时仅执行一次），所有连接的设备都以相同的方式初始化。

## 移动所有伺服器的广播传输示例

**插槽 100 到 ModBus 0 40129**

该指令移动所有连接的伺服器的目的地。通过更改插槽 100 的值，所有伺服器将一起移动。

## COM 端口设置



使用左上方的两个框，您可以选择串行端口和通信速度。

通常使用最大速度，但是如果电缆很长，则会受到限制。

要找到端口，请断开连接并重新连接 USB 电缆，每次关闭并重新打开左侧的框。



如果端口不起作用或已在使用中，则两个框将变为红色。

为了使伺服系统和应用程序相互理解，必须确保以下两个设置行在程序的开头，并且它们正确无误。

**FeeTech 伺服器的设置：**

**波特率** 1M 500K 250K 128K 115200 76800 57600 38400

**波特率寄存器** 6

线 **波特率** 必须包含 **究竟** 伺服器接受的所有速度和速度都必须以正确的顺序排列，否则将以错误的速度对伺服器进行编程并且将无法工作。

在每次启动时，以及每次更改程序中的任何字符时，通讯速度都会再次发送到所有伺服器。因此，右侧的框应变为绿色，并指示良好的 FPS 速度。



如果右侧的框没有变为绿色，或者闪烁并表明 FPS 太低，则您需要检查与伺服器的通讯线路，还可能需编程伺服器的标识符，如下页所述。

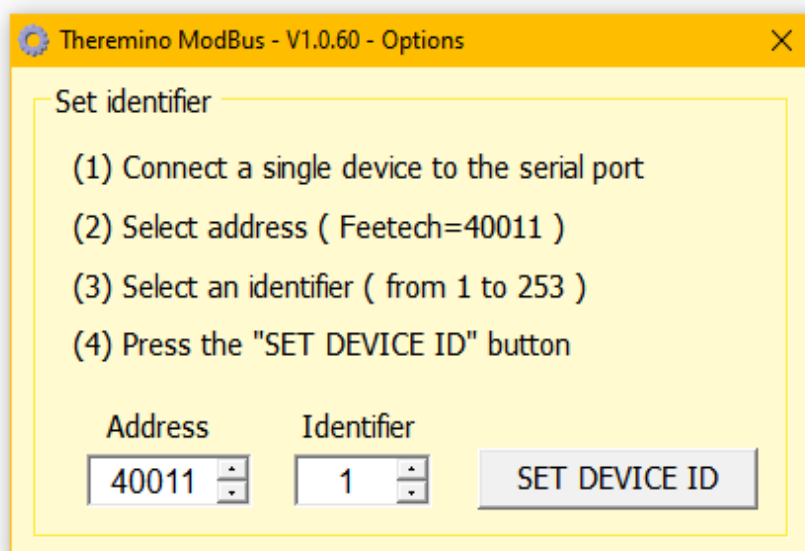
**请注意，至少必须使用一个读取命令，否则将显示文本“Inactive”而不是 FPS**

## 标识符设定

如果两个或更多设备以相同的 ID 连接在同一条线上，则会发生通信错误。在这些情况下，通信速度指示器可能会指示非常低的 FPS 并导致单词“Disconnected”闪烁。

因此，要使用一个以上的设备，必须通过一次连接一个设备并为每个设备分配不同的标识符来进行准备。

- ◆ 首先 确保您可以写入 EEPROM，如下页所述。
- ◆ 使用右上方的齿轮工具打开选项面板。



- ◆ 设置标识符的地址（地址）。通常在 FeeTech 伺服器中是 40011。
- ◆ 连接单个设备 e 确保正在交流。可能打开和关闭串行端口框，并尝试使用广播命令将其移动，例如：**插槽 1 个 至 ModBus 0 40129**
- ◆ 从 1 到 253 之间选择一个标识符以分配给设备，并确保为每个设备使用不同的数字。
- ◆ 按 SET DEVICE ID 按钮。
- ◆ 对所有设备重复此操作。

# 启用EEPROM 写入

FeeTech 伺服器具有一个存储位置，可在其中写入零以实现 EEPROM 的写入。通常该位置的值为“1”，并且 EEPROM 被阻塞。

如果 EEPROM 被阻塞，则当更改设备标识符时，它仅在 RAM 存储器中起作用，并且一旦关闭电源电压，此设置就会丢失。

如果仅使用一个伺服器，则写一行将标识符设置为程序的第一行，然后在每次加电时将其设置就足够了。但是，如果您使用多个伺服器，则每个伺服器都需要记住其标识符，因此请确保在设置标识符之前解锁 EEPROM。

## 启用 EEPROM 的命令示例

```
0 至 ModBus 0 40134 '立即值“0”以启用 EEPROM 写入
```

这是一条初始化行，因此应将其放在程序的第一行之间，实际上建议您将其放在开头，这样您就可以清楚地看到它并确保它在那里。

该示例对所有具有 EEPROM 锁定寄存器在位置 40134 的 FeeTech 伺服器均有效。

# 节和节槽

当所连接的电动机数量众多（例如超过四个，或者可能是十二个，甚至一百个）时，可能需要使用部分。在这些情况下，通信速度可能会下降太多，从而导致明显的问题。如果降到 30 FPS 以下，则运动会变得不稳定并且摇摆，甚至会发生无法控制的振荡。

写入命令（从软件到电动机）几乎是瞬时的，因此始终可以在每个通信周期将其发送给所有电动机。仅当值更改时才发送这些命令（请在前几页中查看要使用哪些命令以获取最大速度）。

另一方面，就时间而言，读取命令非常昂贵。在使用最佳命令时，每个引擎必须做出响应，并且至少需要几毫秒的时间。因此，如果查询数十个电动机，则通信速度太低。

为了解决这个问题，我们增加了仅激活程序某些部分的可能性。因此，可以始终保持运行电机的指令始终处于运行状态，并且仅偶尔读取电机数据，或者更好的是一次读取它们。因此，该方法对于偶尔检查电动机的温度或电源电压可能有用。

要使用各节，请建立一个控制槽并用以下语句进行设置 **SectionSelectorSlot**。如果缺少该指令，或者将其注释掉，或者如果插槽号无效，则将执行程序的所有部分，并执行指令**部分**它们不再起作用。

## 使用节的示例

**SectionSelectorSlot 11** '控制部分的插槽设置

始终遵循的说明

**部分 1 个** '段开始标记 1

第 1 节中的说明

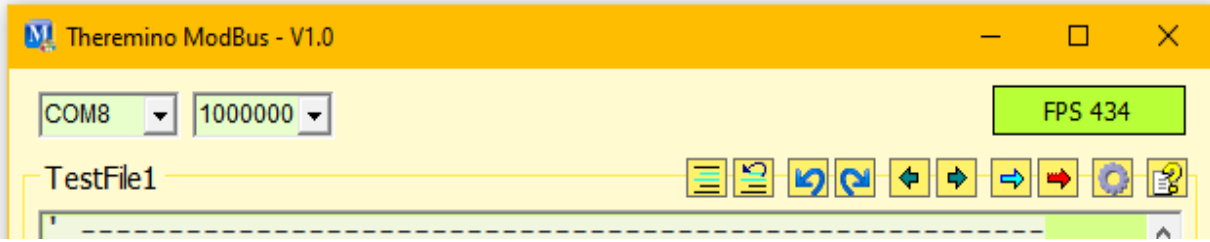
**部分 2** '区段开始标记 2

第 2 节中的说明

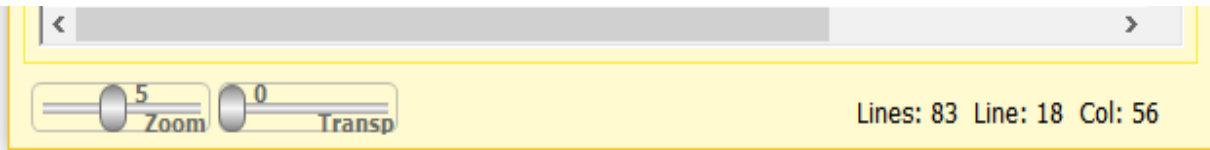
根据插槽 11 的当前数值，仅执行相应部分中的指令。

命令之前的所有语句 **部分 1 个**，始终执行。如果您想写一个 **部分 0** 在开始时，但这不是必需的。

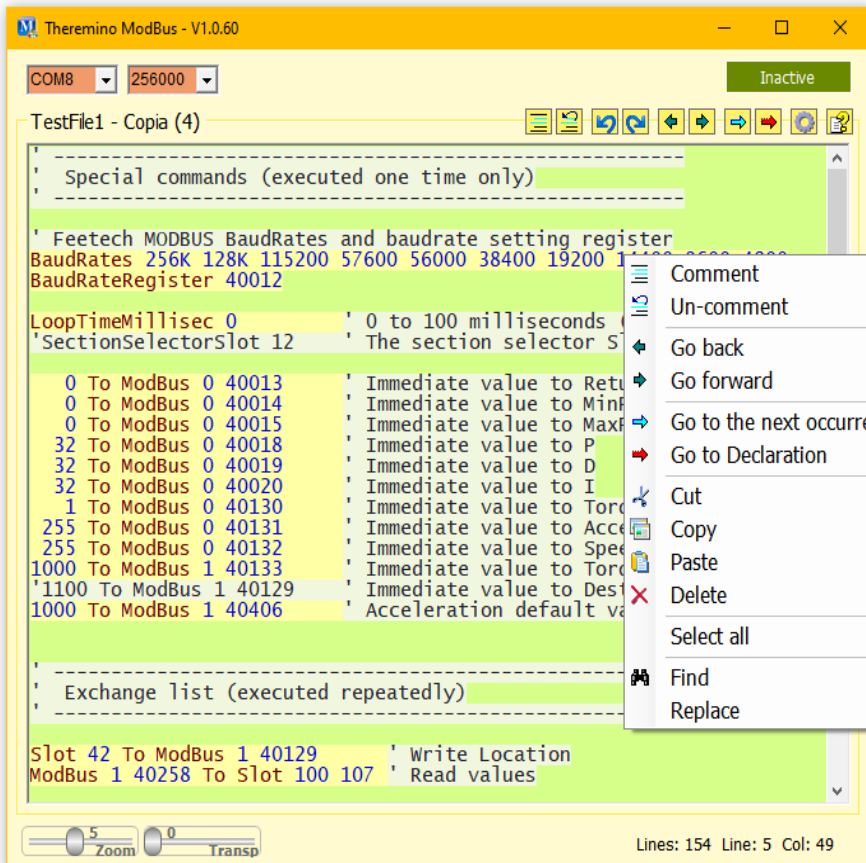
# 应用程序控件



在上方区域中，我们可以找到通讯控件和仪器按钮。



在下面的区域中，我们找到大小和透明度控件以及有关光标位置的信息。



通过在程序区域上单击鼠标右键（或通过触摸屏两秒钟），将显示以下菜单。

这些检查将一一说明在下一页上。

## 顶部栏上的控件

使用左侧的两个控件，您可以设置通信端口及其速度（波特/秒）。使用右侧的框，您可以检查是否没有错误发生，并以 FPS（每秒帧数）为单位检查通讯速度。“框架”表示发送和接收所有已编程的命令行。



使用正确的设置，您应该以 400 ... 500 FPS 的速度写入寄存器并读取响应。在某些情况下，可以向缓冲区读取高达 900 FPS 或更高的多个寄存器。

当使用多台电动机时，速度必然会下降，但是如果使用正确的说明，则可以检查一打设备，然后降至低于 50 FPS 并开始出现问题。

## 通讯错误

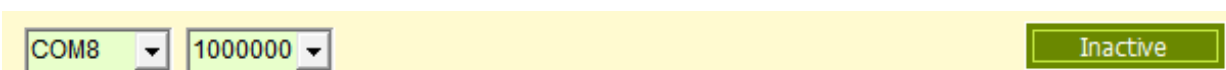
错误分为多种类型：



在此图像中，左侧带有红色背景的两个框表示 COM1 端口不起作用。



但是，在这里，我们看到已连接 COM8 端口，但是一个或多个设备没有响应有效数据包。如果您对 ID 错误的设备，未连接的设备或没有电源的设备进行讯问，则可能会发生这种情况。



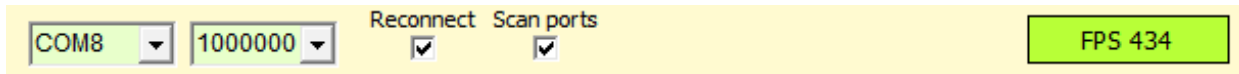
在这种情况下，已连接 COM8 端口，但单词“无效”表示未接收到任何返回数据包。

**“不活动”状态也可能不是由于错误，而仅仅是由于命令均未期望响应这一事实。如果仅使用广播或同步写入命令，而不使用读取命令，则可能发生这种情况。**



# 自动重新连接选项

从 1.2 版开始，我们增加了自动重新连接 COM 端口和与其连接的设备的设备的可能性。



“重新连接”选项会连续检查与设备的通信，如果它们没有响应，它将关闭并重新打开 COM 端口，并重新初始化连接的设备。

“扫描端口”选项还添加了 COM 端口更改。然后依次对所有端口进行测试，直到发现一个端口正常工作并且设备响应为止。

## 谨慎使用自动重新连接

在某些情况下，设备可能被编程为不响应，并且任何通信命令都不会期望响应。

在这些情况下，自动重新连接可能会认为存在通信错误并导致持续的重新连接，从而阻止了通信。

## 仔细使用端口扫描

在某些情况下，“扫描端口”选项可能会减慢系统启动速度，并在找到正确的端口之前先检查所有端口。

因此，如果您知道通信端口并且它永远不会更改，则最好不要启用“扫描端口”选项。

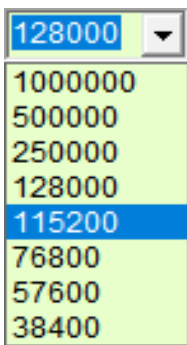
# 提高通讯速度

为了获得平稳的移动，每秒的交易数 (FPS) 必须至少为 20，但如果可能的话，最好超过 50。

此外，如果应用程序进行实时检查和更改，则最好将反应时间减至最少，并且交换速率至少为 100 FPS。

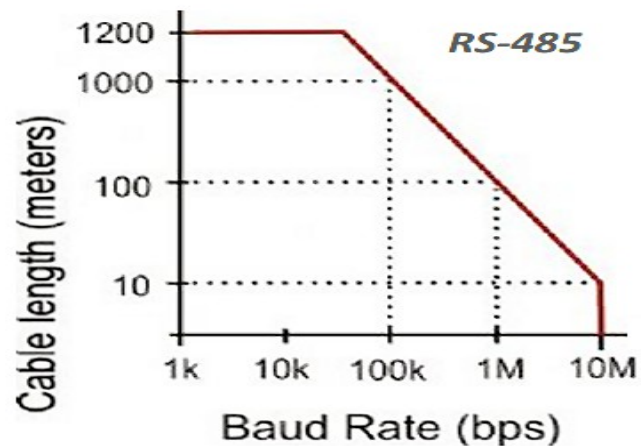
控制一台设备没有问题，但是要使用三个或更多连接的设备来达到这些速度，需要仔细编程。

首先最好将波特率提高到最大 ( 请参阅上一页“COM 端口设置” )



FeeTech 伺服器的工作速率高达 1 兆位，而 Dynamixel 的工作速率高达 4 兆位。

右图表示限制 仅当电缆超过 100 米时 ( 或 4 Mb Dynamixel 超过 30 米 ) 时，才可以提高速度，



然后，您必须将 LoopTime 和 Return Delay 降低为零

例：`LoopTimeMillisec 0`      'LoopTime = 0

例：`0 至 ModBus 0 40013`      '中间值到返回延迟

最后，仅必须使用允许快速数据交换的通信指令。

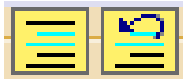
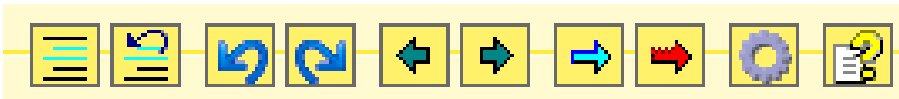
要写入寄存器，如果可能的话，最好使用多次写入，如本例所示，它读取三个插槽 ( 42、43、44 ) 并将它们写入从 40129 开始的三个寄存器中。

例：`插槽 42 44 到 ModBus 1 40129`

仅使用多条读取指令进行读取，如本例所示，该指令从 40258 开始读取八个寄存器并将它们写入寄存器 100 至 107。

例：`ModBus 1 40258 插槽 100107`

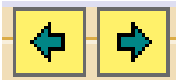
# 工具列



前两个按钮注释和注释掉所选文本。



两个蓝色箭头 它们用于返回程序更改并重建已删除的更改。



两个暗箭头将光标以及可见页面移动到先前访问的程序部分。

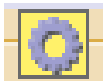


蓝色箭头搜索所有出现的所选单词，甚至只是由文本光标指示。



红色的箭头仅搜索活动单词（不在注释区域中）。

搜索功能非常方便，只需选择一个单词或将光标放在该单词上，然后反复按箭头即可。



齿轮将打开选项窗口，以将标识符分配给设备。



问号以所选语言打开说明文件（帮助）。为了使此命令生效，您必须将首选语言的帮助文件复制到“文档”文件夹中。最新的帮助文件从以下位置下载

[这一页](#)

如果找不到帮助文件，则会出现一条消息，提示您打开 Docs 文件夹并将其复制到该文件夹中。

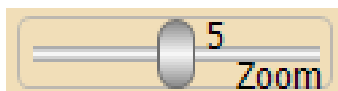
或者，您可以选择首选语言的“帮助”文件，该文件位于“文档”文件夹或任何其他文件夹中。要更改所选文件，请单击鼠标右键。

## 下档的控件

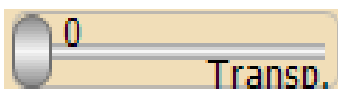


Lines: 83 Line: 1 Col: 0

可用鼠标调整光标，并使用鼠标右键返回到默认位置。



缩放滑块可确定文本的大小。



此滑块可调整主窗口的透明度，并允许您在其下方看到。

Lines: 29 Line: 17 Col: 16

底部栏的右侧显示有关程序的信息：

- 总行数
- 光标所在的行（从第 1 行开始）
- 光标所在的列（从第 1 列开始）

# 上下文菜单

该菜单显示了一些工具按钮（右上角的按钮）已经可用的命令，但是将它们与其他有用的命令集成在一起。

通过使用鼠标右键单击程序区域（或在不松开手指的情况下触摸触摸屏两秒钟），将显示以下菜单。

**评论** 是 **取消评论** 它们用于对程序的整个区域进行注释（添加初始上标）。或删除评论。

**回去** 是 **向前** 他们将光标和可见页面移动到以前访问的程序区域。

**转到下一个事件** 搜索所选单词的其他出现。

**前往申报** 搜索选定的单词，但仅在活动区域（未注释的部分）中搜索。

**切**，**复制** 是 **糊状** 剪切，复制和粘贴文本的选定部分。

**删除** 删除文本的选定部分。

**全选** 选择所有文本。

**找** 是 **更换**，他们打开一个窗口来搜索和替换单词和短语。

通过使用 CONTROL 键和一些字母，也可以使用键盘来访问此菜单中的某些命令。

**CTRL-X**，**CTRL-C**，**CTRL-V** 用于剪切，复制和粘贴

**删除** 用于删除

**CTRL-A** 对于全选

**CTRL-F** 寻找

**CTRL-R** 更换

