

使用 Beckhoff® TwinCAT® System Manager 配置 EtherCAT®主设备，用于控制 ABB MicroFlex e190 和 MotiFlex e180 伺服驱动器

EtherCAT®



介绍

TwinCAT 软件用于配置 Beckhoff PLC，也能够配置作为实时控制设备的 PC。ABB MicroFlex e190 和 MotiFlex e180 运动控制伺服驱动器集成用于实时以太网控制的 EtherCAT 总线功能。可以把 Beckhoff PLC 或配备适当的 EtherCAT 网络适配器（“软 PLC”）的 PC 用作 EtherCAT 主设备，以控制一台或多台 ABB 运动驱动器。

本应用说明的内容是如何使用 TwinCAT System Manager 来定义硬件设置。这些硬件设置适用于通过 EtherCAT 连接到 PLC 或软 PLC 的 ABB 运动驱动器。它还显示了如何使用 TwinCAT System Manager 来执行驱动器上的运动。本文件在编制时使用了 MicroFlex e190，但所需原理和操作对 MotiFlex e180 来说完全一样。

前提条件

你需要配备以下项目以完成本应用说明：

- 版本为 5854 或更新的 Mint Workbench（访问 new.abb.com/motion 获得最新的下载和支持信息）
- 固件版本为 5867.4.0 或更新的 MicroFlex e190（MicroFlex e180）驱动器
- 能够运行 v2.11 或更新版本的 TwinCAT 软件的 PC 或笔记本电脑（查看 TwinCAT 网站了解关于系统需求的详细信息）。
- Beckhoff PLC 或用作软 PLC 的 PC（查看 TwinCAT 网站了解关于系统需求的详细信息）。

本应用说明假定你已经调试过驱动器。也即是说，你已经通过调试向导定义了电机和应用设置（确保驱动器已经做好“实时以太网”操作模式的设置，并且旋转开关被设置为“00”为实时以太网端口选择 EtherCAT 模式），并且自动调节好（并在必要时微调）驱动器的控制回路。可在相关的驱动器安装手册中找到关于驱动器调试的详细信息。

驱动器的设置和 ESI 文件

EtherCAT 从站设备信息（ESI）文件包含驱动器的识别信息和特征，可被 TwinCAT 等 EtherCAT 配置工具来描述要管理的设备。自固件版本 5714.4.0 以来，运动驱动器开始支持 EtherCAT EEPROM 标准。它允许 TwinCAT 等 EtherCAT 配置工具读取 EtherCAT 设备的 EEPROM，以查找一般从 ESI 文件查找的所有适当信息。这意味着，不一定需要向 TwinCAT 提供 ESI 文件。

但是，当前的 EtherCAT EEPROM 规范没有为 EEPROM 定义所有的 ESI 字段。这意味着，你可以在 ESI 中找到几个 EEPROM 中不包括的项目：

- 分布式时钟模式

- 启动命令

因此，尽可能地使用 ESI 文件。

下面的段落详细说明了如何从运动驱动器获取 ESI 文件。EEPROM 方法不需要该文件。如果你要从 EtherCAT EEPROM 读取，可以跳过标题为“系统管理器（TwinCAT 硬件设置）”部分。



启动 Mint Workbench，并选择工具箱中的“EtherCAT”图标（位于屏幕的左下部）。在几秒钟后，将出现 EtherCAT 屏幕。在 ESI File 区域的“Summary”选项卡上点击“Save As...”按钮。为文件命名（最好把驱动器的固件版本包括在名称内），并把文件保存到以下位置：

C:\TwinCAT\IO\EtherCAT。

如果当前 TwinCAT System Manager 已经在运行，将需要重新启动 TwinCAT 软件。这样，它就可以从运动驱动器中载入新的 ESI 文件。每个驱动器固件版本需要不同的 ESI 文件。如果你更新到之前没有使用过的硬件版本，你可能需要把新的 ESI 文件保存到正确的位置。始终可以从当前正在使用的驱动器或离线驱动器项目上传 ESI 文件，并把它保存为.xml 格式。还可从运动支持网站的产品支持页面下载 ESI 文件。

<http://new.abbmotion.com/support/SupportMe/default.asp?>

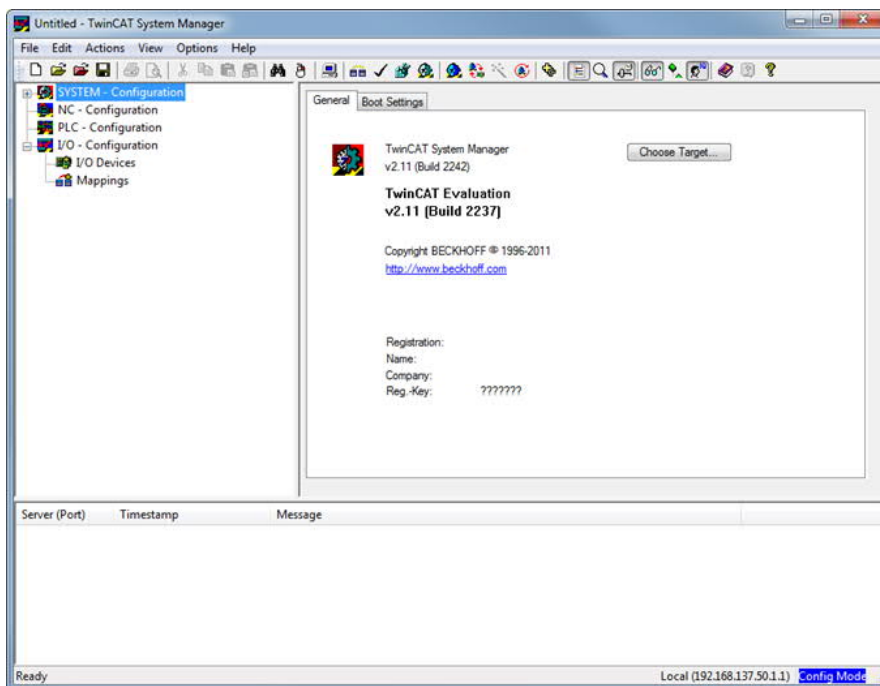
系统管理器（TwinCAT 硬件设置）

如果你的 PC 上安装了 TwinCAT，你应该可以在通知区域看到类似下图的图标。



点击图标并选择“System Manager”启动应用程序（也可以进入 Programs>TwinCAT System>TwinCAT System Manager 来启动）。

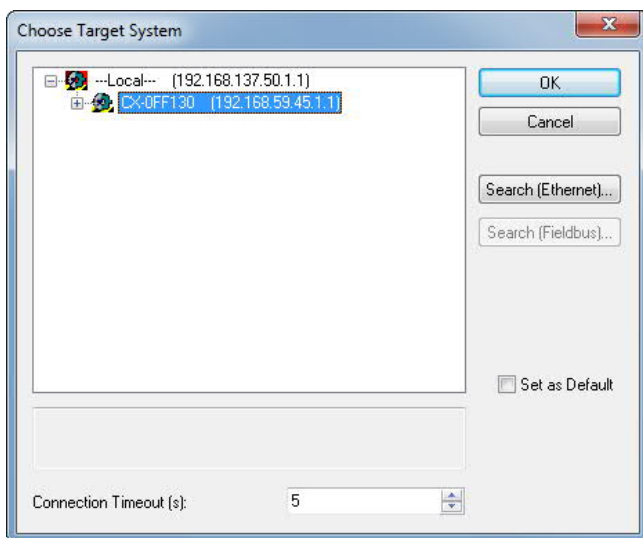
如果你之前已经使用过 TwinCAT System Manager，它将打开你最近一次的项目，进入 File>New 启动一个新的项目。



目标系统

上文屏幕中的右下角显示了当前的目标系统和操作模式。我们的截图显示，当前的目标系统是本地 PC（及其地址），且系统在 Config 模式下。现在，我们将逐步把目标修改为实际的 PLC。如果你没有 PLC，并且想把 PLC 用作软 PLC，跳过下一节并进入“ I/O 设备”一节。

要修改目标系统，点击“ General”选项卡上的“ Choose target...”按钮。这将打开另一个窗口，列出已经完成的任何现有连接。点击右侧的“ Search (Ethernet)”按钮，然后点击下一窗口右上角的“ Broadcast search”按钮，这将命令 TwinCAT 搜索 TwinCAT 兼容设备的网络。一旦完成搜索，你应该可以看到一份设备列表。其中一个设备是你的 PC，然后其它设备都是网络上的 TwinCAT 设备。



选中名字为 CX-xxxxxx 的 PLC，其中的编号是 PLC 标签上印刷的 MAC-ID 1 的最后 6 位数字。点击左下角的 IP 地址按钮，然后点击“ Add route”按钮。你会看到一个登录窗口。你的登录密码会根据你的 PLC 操作系统变化：

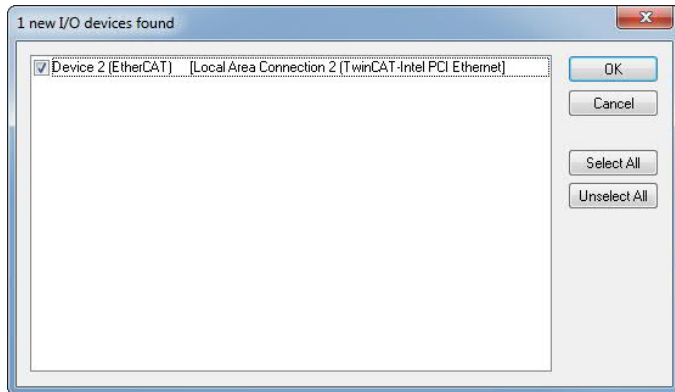
操作系统	用户名	密码
Windows CE	Administrator	无（空白）
Windows Embedded	Administrator	' 1'

在输入登录详情后，应该在选中的 PLC 附近的“ Connected”栏中出现“ X”。点击“ Close”按钮后，会看到你的 PLC 已经被列为目标系统。选中 PLC 并点击 OK。现在，应该可以看到之前的 TwinCAT 屏幕（上方），但右下角的信息会显示已经连接到 Config 模式下的 PLC。如果在这些步骤中遇到任何问题，请参考 TwinCAT 文档，或联系 Beckhoff 获得技术支持。

I/O 设备

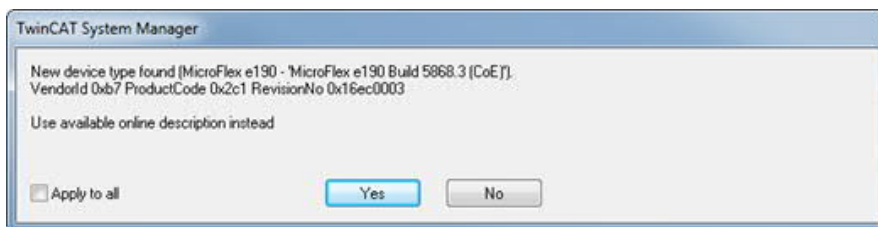
此时，你应该已经使用合适的 EtherCAT 电缆把运动驱动器连接到 PLC 或软 PLC 的 EtherCAT 端口（EtherCAT 使用直通型以太网电缆）。在把你的软 PLC 或实体 PLC 选择作为目标系统后，需要选中屏幕左侧的树中列出的“ I/O Devices”，右击并选择“ Scan Devices”。

点击“ OK”确认了解并且能够自动查找到所有设备，然后会看到如下图所示的对话框（该对话框中的实际文本将根据你使用的是 PC 还是 PLC 而发生变化）。

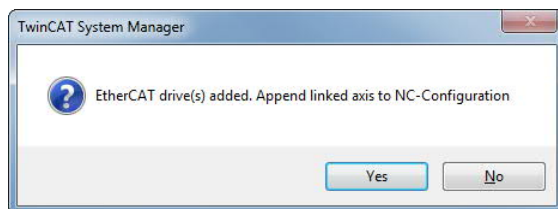


如果 PLC 或 PC/软 PLC 上有任何其它 I/O 设备，同样也在这里列出。确保已经勾选正确的 EtherCAT 设备。点击“ OK ”，然后点击“ Yes ”，以扫描设备。扫描将找到与 EtherCAT 网络连接的设备。

在找到 ABB 运动驱动器后，会看到弹出的消息。如果没有在 TwinCAT 里面安装 ESI 文件，所显示的消息与下图相似。

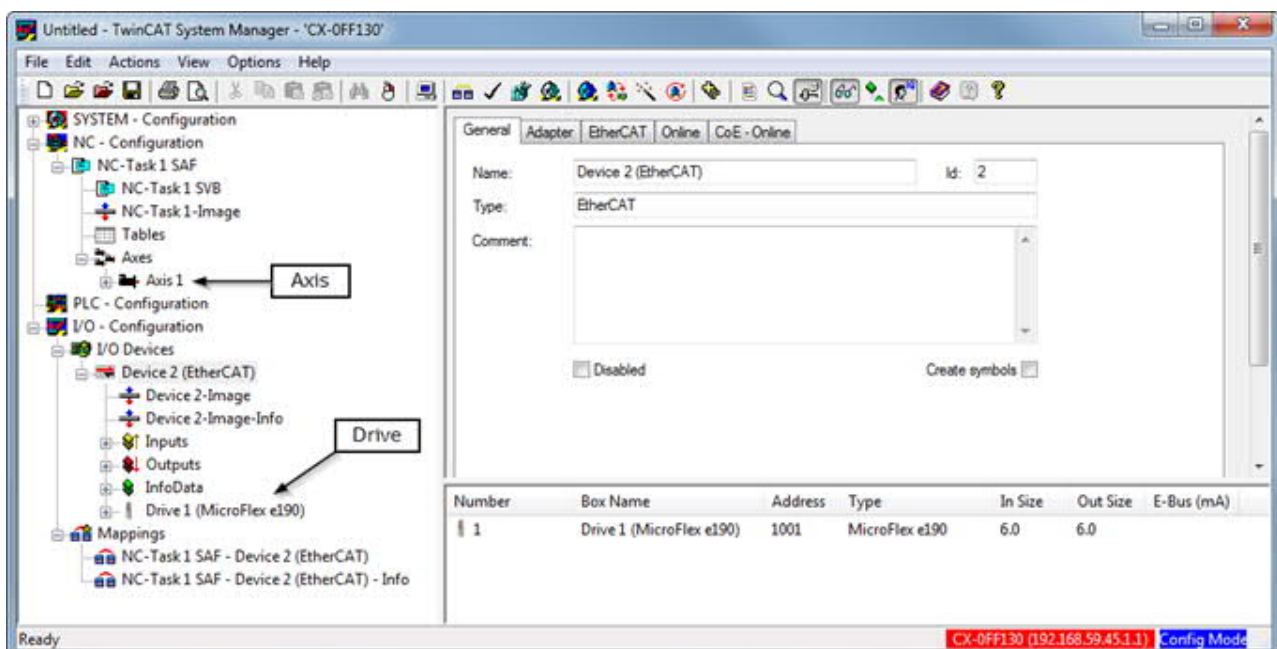


如果你看到本对话框，点击“ Yes ”从驱动器的 EEPROM 读取所需信息。此时，你看到的对话框应该与 TwinCAT 找到的设备中已经安装 ESI 文件时的相似。



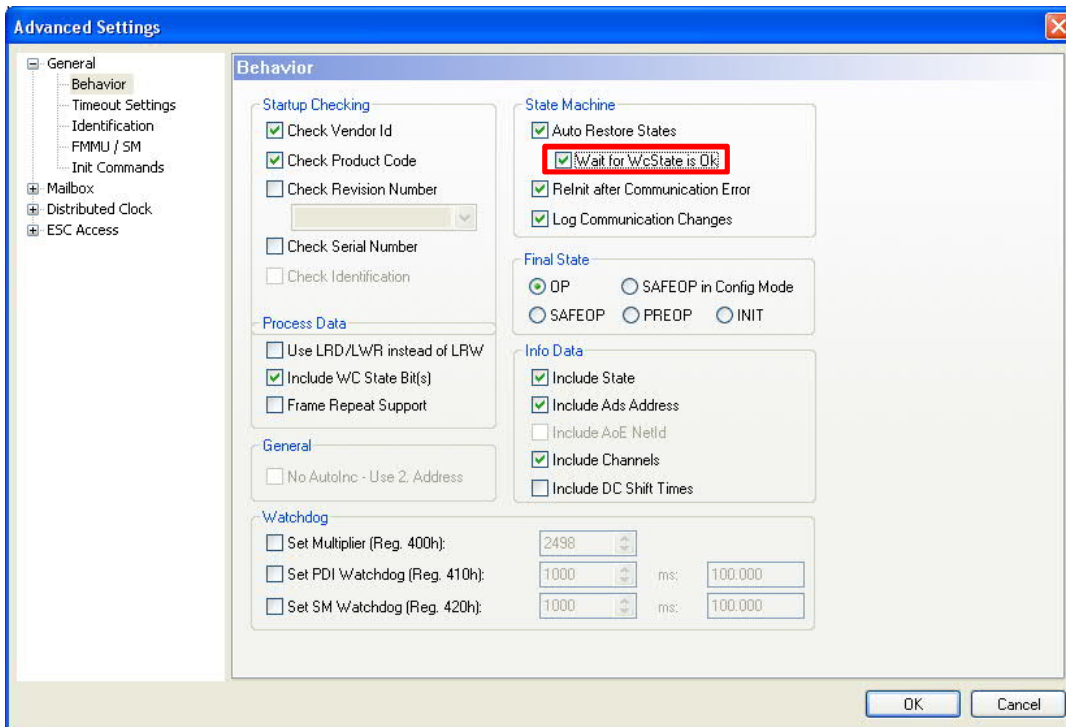
点击“ Yes ”把轴添加到 TwinCAT 中 NC-Configuration 部分的末尾处。

此时，会询问你是否希望激活“ Free Run mode ”。点击“ No ”。此时，你的 TwinCAT System Manager 屏幕应该与下图相似。下图显示了运动驱动器和与该驱动器连接的轴。



驱动器设置

点击左侧窗口中的驱动器，选择右侧窗口内的 EtherCAT 选项卡。现在选择“Advanced Settings”按钮，打开下文所示的窗口。



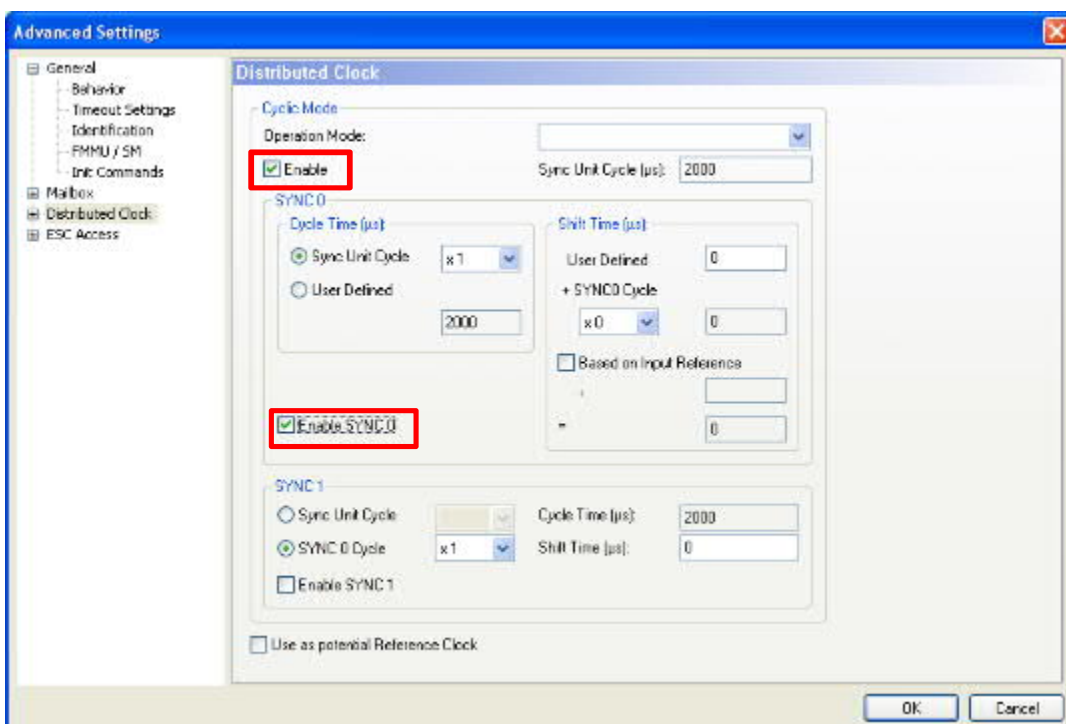
确保已经勾选标签为“State Machine”的右上角区域内的“Wait for WcState is Ok”复选框。

在同一“Advanced Settings”屏幕中，如果你正在使用 EEPROM 模式（即还没有安装 ESI 文件），需要做出一些额外的修改。如果正在使用 ESI 文件，请跳到下文标题为“轴设置”的部分。

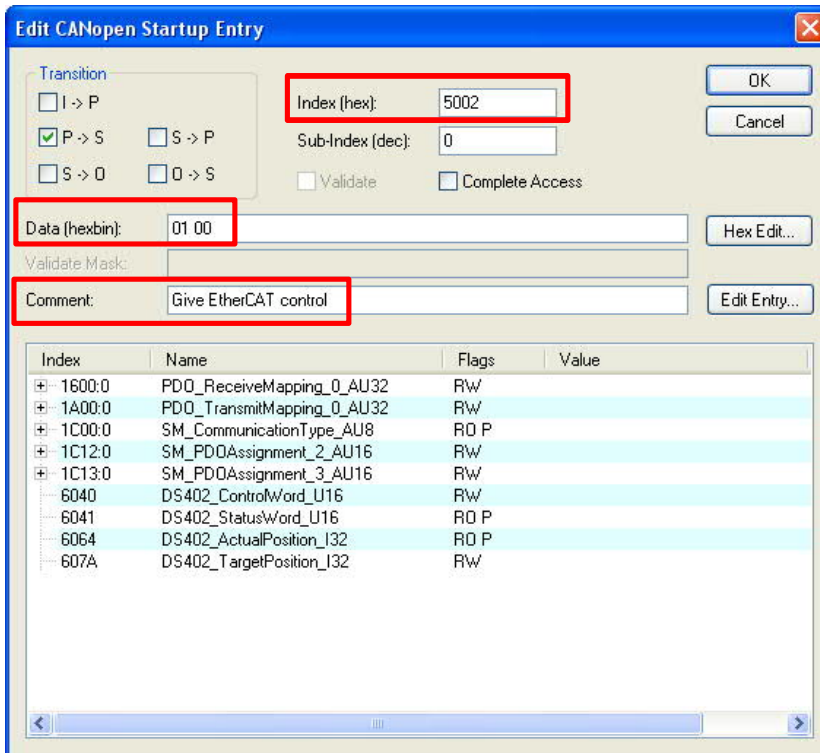
如上文所述，在使用 EEPROM 模式时，丢失了 Distributed Clock 设置和启动命令。

要启用 Distributed Clock，在已经打开的 Advanced Settings 窗口左侧的树形菜单中选择 Distributed Clock。

勾选下面图片中的两个框，点击 OK。



要设置启动命令，选择设备树中的驱动器，然后进入“Startup”选项卡。点击右上角窗格底部的“New”按钮，输入下文所示的信息



在上文的示例中，我们已经输入了：

Index (hex): 5002

Data (hexbin): 01 00

Comment: Give EtherCAT control

使用以下数据重复这一过程，以添加第二条启动命令：

Index (hex): 6060

Data (hexbin): 08

Comment: Cyclic Synchronous Position

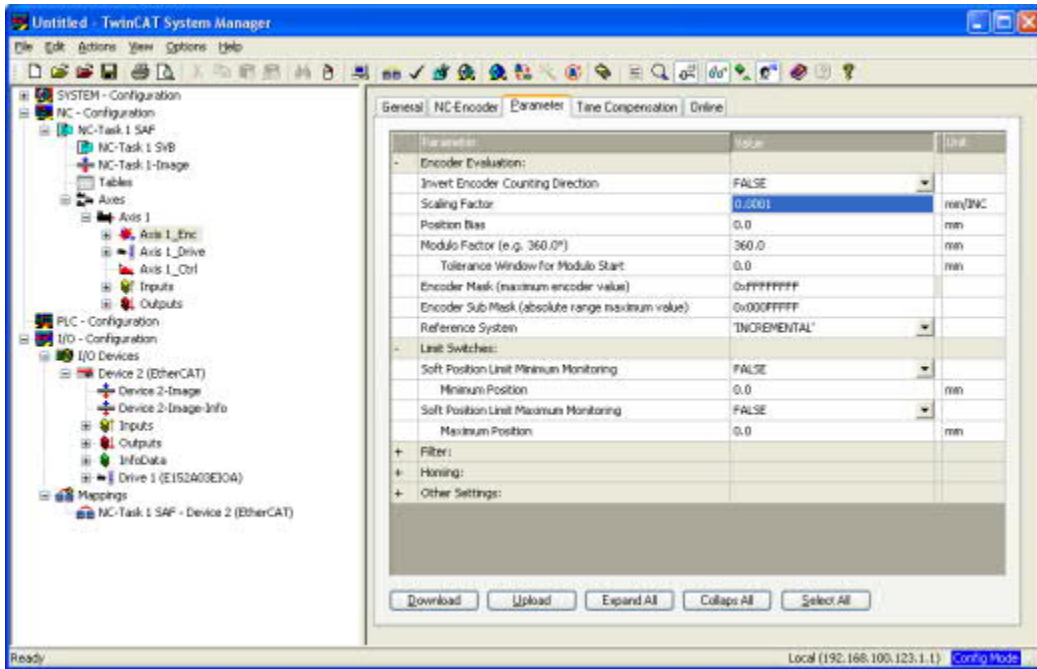
现在，启动命令列表将多出两条条目

PS	CoE	0x5002:00	0x0001 (1)	Give EtherCAT control
PS	CoE	0x6060:00	0x08 (8)	Cyclic Synchronous Position

轴设置

接下来要配置的项目是轴设置，包括比例因子和用户单位。

点击“Axis 1”，然后在右侧的窗口中选择“Settings”选项卡。选择所需的用户单位，默认为 mm、mm/s，等等。然后点击+符号展开“Axis 1”，点击“Axis 1_Enc”，再在右侧的窗口选择“Parameter”选项卡。



为轴输入正确的比例因子。比如，如果电机上有 2,500 线（10,000 计数/转）编码器，电机与 5:1 变速箱连接，在输出端有一个滑轮，滑轮每转一周使输送机移动 200mm，则你的比例因子是：

$$200 \text{ mm} / (5 \times 10,000 \text{ 计数/转}) = \underline{0.004} \text{ mm/计数 (或 mm/INC)}$$

同时，需要在同一屏幕上设置“Encoder Sub Mask (absolute range maximum value)”为 0xFFFFFFFF。它告诉 TwinCAT，驱动器可处理 32 位绝对定位。

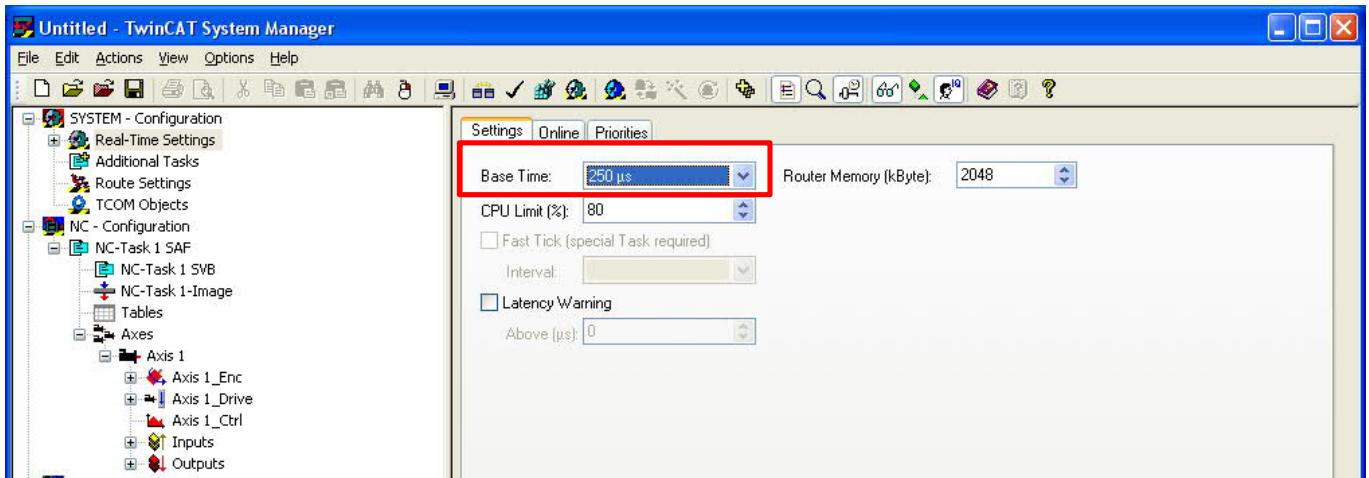
现在点击“Axis 1”，然后在右侧的窗口中选择“Parameter”选项卡。在列表的“Velocities”部分，你可以为轴输入适当的速度值。在执行位置定位时，使用“Reference velocity”。使用手动快速和慢速来设置快速和慢速点动按钮的速度（见后文）。

“Dynamics”部分允许你设置加速和减速速率。

Parameter	Value	Unit
Velocities:		
Reference Velocity	2200.0	mm/s
Maximum Velocity	2000.0	mm/s
Manual Velocity (Fast)	600.0	mm/s
Manual Velocity (Slow)	100.0	mm/s
Calibration Velocity (towards plc cam)	30.0	mm/s
Calibration Velocity (off plc cam)	30.0	mm/s
Jog Increment (Forward)	5.0	mm
Jog Increment (Backward)	5.0	mm
Dynamics:		
Acceleration	1500.0	mm/s ²
Deceleration	1500.0	mm/s ²
Jerk	2250.0	mm/s ³
Fast Axis Stop Signal Type (optional)	'OFF (default)'	
Fast Acceleration (optional)	0.0	mm/s ²
Fast Deceleration (optional)	0.0	mm/s ²
Fast Jerk (optional)	0.0	mm/s ³

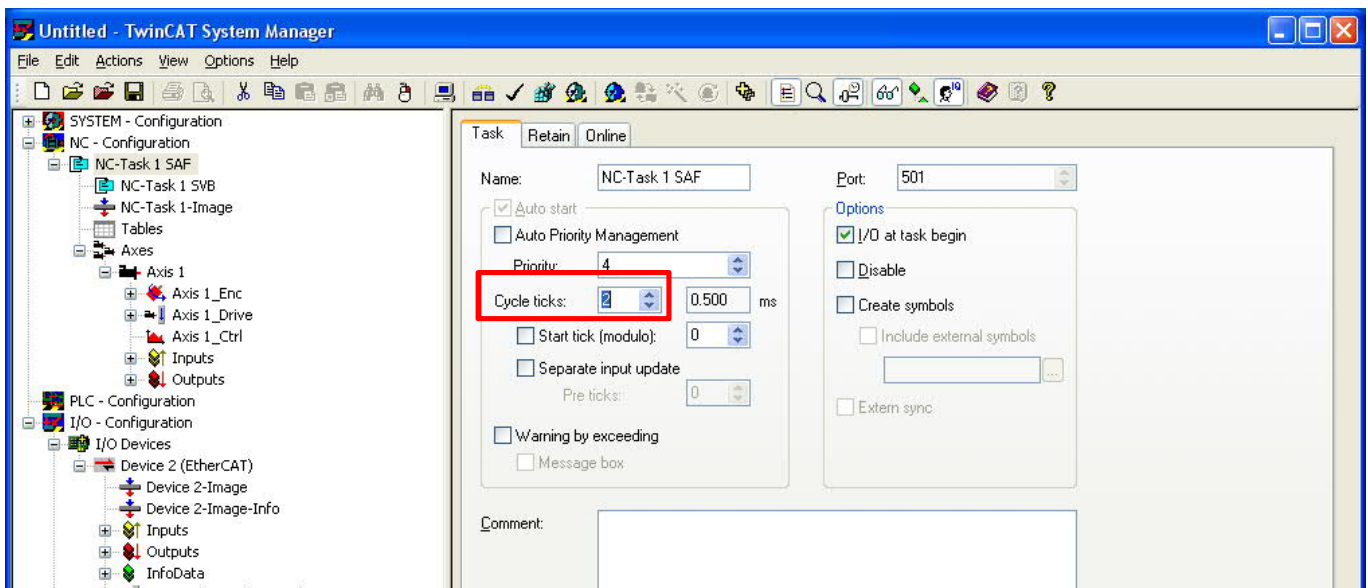
周期时间

最后我们需要设置的是 EtherCAT 周期时间。它使用两个不同的参数来设置。通过展开左侧的树形列表中的“SYSTEM – Configuration”分支，然后选择“Real-Time Settings”，可设置第一个参数。



250µs 是 ABB 运动驱动器的最小周期时间。因此，选择该值是一个理想的基本时间。

现在，我们可以进入 EtherCAT 周期时间使用的第二个设置，点击“NC – Configuration”，选择左侧树形列表中的“NC-Task 1 SAF”。在右侧窗口中，应该有对话框允许你设置“Cycle ticks”及周期时间。在下文的截图中，我们已经设置“Cycle ticks”为 2，使我们的周期时间变为 500µs（250µs 基本时间 x 2 个周期）。



注意，EtherCAT 周期时间必须是 250µs 的二倍数（250µs、500µs、1ms、2ms、4ms、8ms 等）。

激活配置

如果所有这些设置都正确，我们需要激活配置。这需要我们点击三个按钮：

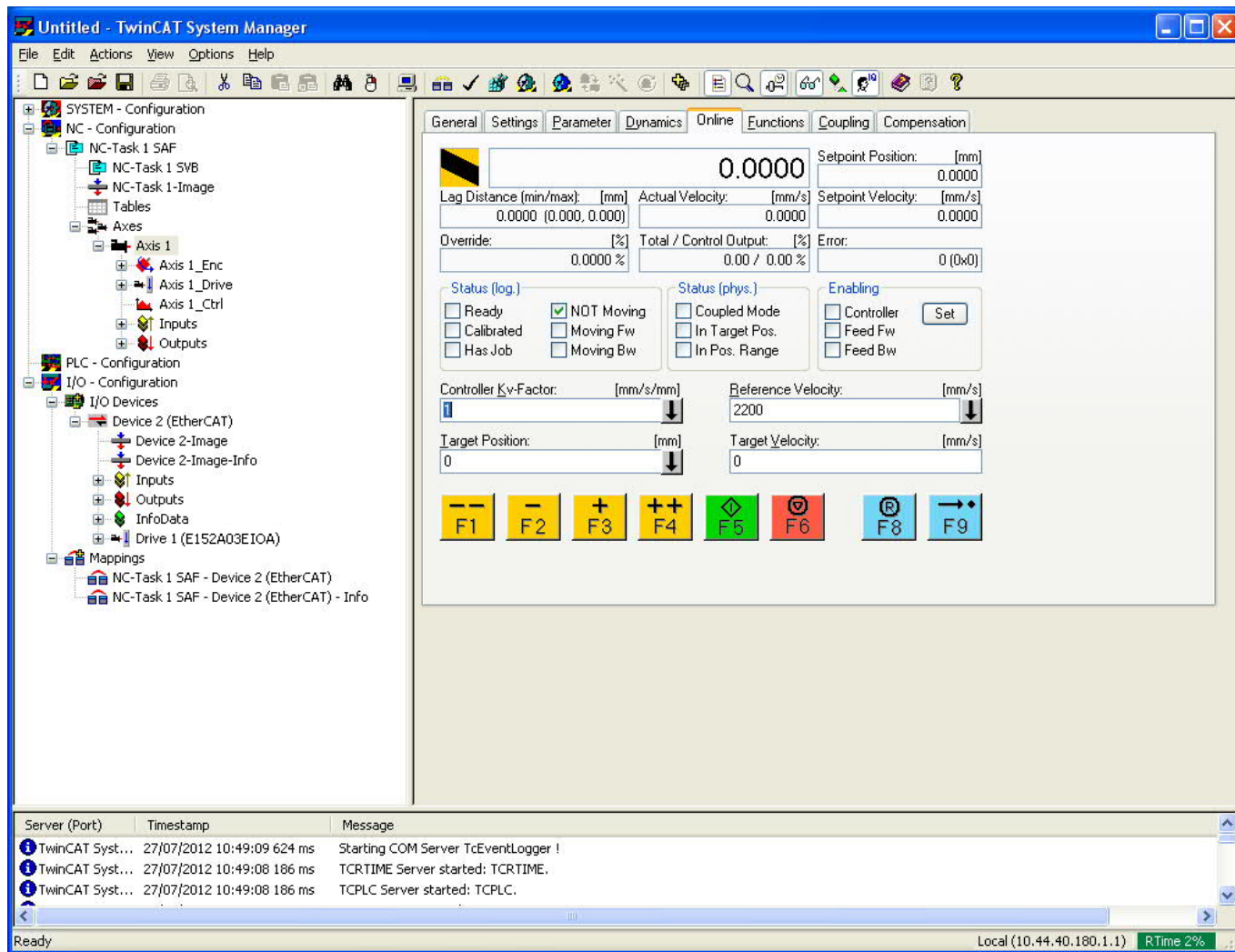


我们从左到右点击“Generate mappings”，然后是“Check configuration”。最后，如果在按下前面两个按钮时没有发生错误，点击“Activate configuration”。在点击“Activate configuration”后，会弹出窗口要求你确认是否想要激活配置，因为旧的配置将被覆盖。点击“OK”。然后，会向你显示另一个窗口，询问你是否想要在运行模式下重新启动 TwinCAT，点击“OK”完成。

TwinCAT 右下角的方框应该变绿，以“RTime n%”或“Running”的形式显示 TwinCAT 当前处于运行模式。

执行定位

现在在运行模式下，我们可以尝试移动轴。要完成该操作，我们可以使用 Online 选项卡，点击树形列表中列出的 Axis 1，然后选择右侧窗口中的“Online”选项卡。



注意 - 在尝试使用 TwinCAT 转动电机前，请确保你已经使用 Mint Workbench 设置好驱动器。

顶部的大数字是以用户单位表示的轴位置。如果你手动转动电机轴，你应该可以看到该数字增加/减少。

要启用轴，点击“Enabling”区域右侧的“Set”按钮。将出现带几个勾选框的窗口，点击“All”按钮全部启用它们。现在，驱动器应该已经被启用，我们可以使用底部的黄色按钮来点动轴。我们之前已经设置了这些手动快速、慢速点动按钮的速度。由单个 +/- (F3/F2) 表示慢速点动是向前还是向后，由两个 ++/-- (F4/F1) 表示快速点动。

◇/F5 和 Ⓢ/F6 分别是执行和停止按钮 - 它们与目标位置和目标速度框一起使用，用于以给定的速度移动到给定的位置。

Ⓢ/F8 是复位按钮，可用于清除驱动器上的错误。

→♦/F9 用于执行寻零序列。请参考 TwinCAT 文档了解可用寻零方法的详情。

下一个选项卡被称为“ Functions”。它允许你执行重复的定位、反向序列、正弦运动等。TwinCAT 文档提供了关于这些功能的更多详情。

PLC 程序

PLC 程序使用另一项名为“ PLC Control” 的 TwinCAT 工具编写。可右击系统托盘内的 TwinCAT 图标启动它。请参考 TwinCAT 文档了解编写 PLC 程序的详情。在有 PLC 程序后，你可以把它附加到 TwinCAT System Manager 项目的末尾，方法是右击左侧树形列表中的“ PLC – Configuration”，然后选择“ Append PLC project”。在把 PLC 程序添加到项目末尾后，你可以把 PLC 变更链接到 PLC I/O 或数据。要了解关于添加 PLC 程序的更多详情，可查看 TwinCAT 文档。

联系我们

要获得更多信息，请联系你的当地的 ABB 代表，或以以下一种方式：

new.abbmotion.com

new.abb.com/drives

new.abb.com/drivespartners

new.abb.com/PLC

EtherCAT®是由德国倍福自动化有限公司许可的注册商标和专利技术。

© ABB 公司，2014 年，版权所有。保留所有权利。

技术规格如有变更，恕不另行通知。