

类别	Motion Control	日期	18 th Apr. 2018
测试	h.kong@beckhoff.com.cn q.liang@beckhoff.com.cn	部门	系统应用

TC3 AdvancedHoming 轻松实现各种方式回零

问题背景:

一般来说，大家在项目中习惯于用 MC2 库中 MC_Home 功能块进行回零，虽然可以达到最终需要的效果，但是还是有很大的局限性，该功能块没有对正限位信号、负限位信号以及原点信号的逻辑处理，需要额外编写程序处理碰到限位反转等逻辑，这对于习惯 CANOpen 402 标准等方式回零的工程师而言并不方便。

PLCOpen 规范第五部分 AdvanceHoming 完美解决了这个问题，而 TC3 在 PLCOpen 原版功能的基础上还做了一些加强，下面为测试过程。

测试硬件:

控制器: C5130-0130 : 1 套
 驱动器: AX5203-0200(FW>=2.05) : 1 套
 电机: AM3021-0C40-0000 : 1 套
 软件 : TC3+PTP+Tc3_MC2_AdvancedHoming

Tc3_MC2_AdvancedHoming 简介:

该库属于 PlcOpen 规范 Part5 定义的内容，由于 Part1 中定义的回零功能的局限性，PlcOpen 在 Part1 的基础上额外定义了 AdvanceHoming 功能。（有兴趣的同事可以到 PlcOpen 官网下载 Part1---Part5 进行了解）主要包含以下 10 种回零方式：

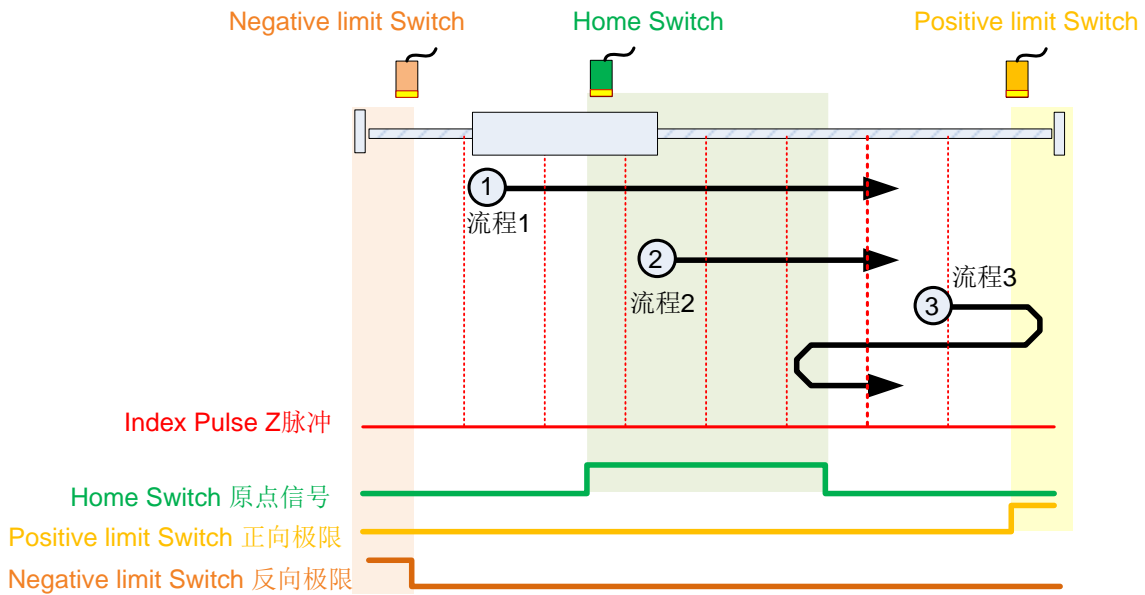
HomeAbsoluteSwitch	极限开关+原点开关方式回零
HomeLimitSwitch	极限开关方式回零
HomeBlock	扭矩限制或机械导致的堵转方式回零
HomeReferencePulse	寻找编码器 Z 脉冲方式回零
HomeDirect	静态归位，用户直接方式回零
HomeAbsolute	静态归位，强制绝对位置方式回零
HomeReferenceFlyingRefPulse	动态中寻找 Z 脉冲方式回零
HomeReferenceFlyingSwitch	动态中寻找原点信号方式回零
HomeReferencePulseSet	使用 Z 脉冲置位方式回零
HomeDistanceCoded	寻找距离码的方式回零

其中前 8 种为 TC3_MC2_AdvancedHoming 库目前所支持的模式，这 8 种模式已经可以满足我们绝大多数的回零需求。

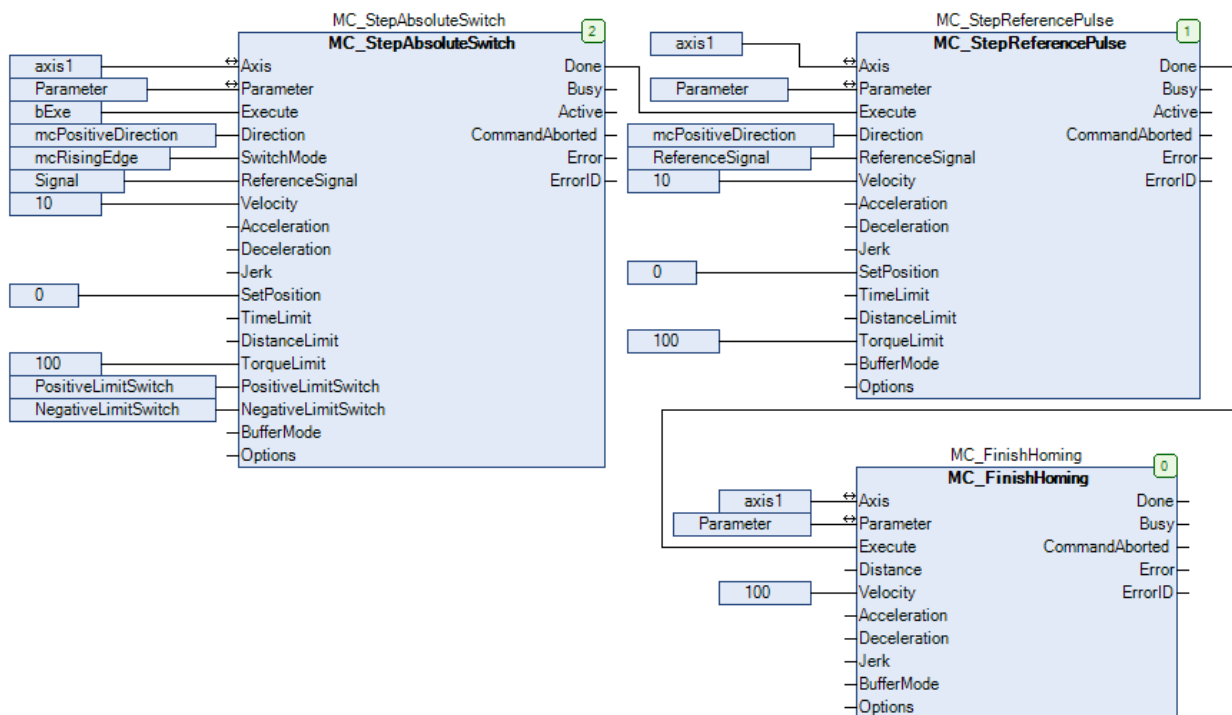
示例 A:

上电后负载在正负限位间，**正方向**寻找到原点信号**下降沿**的第一个**Z**脉冲为原点。

动作流程:



程序:



程序解释:

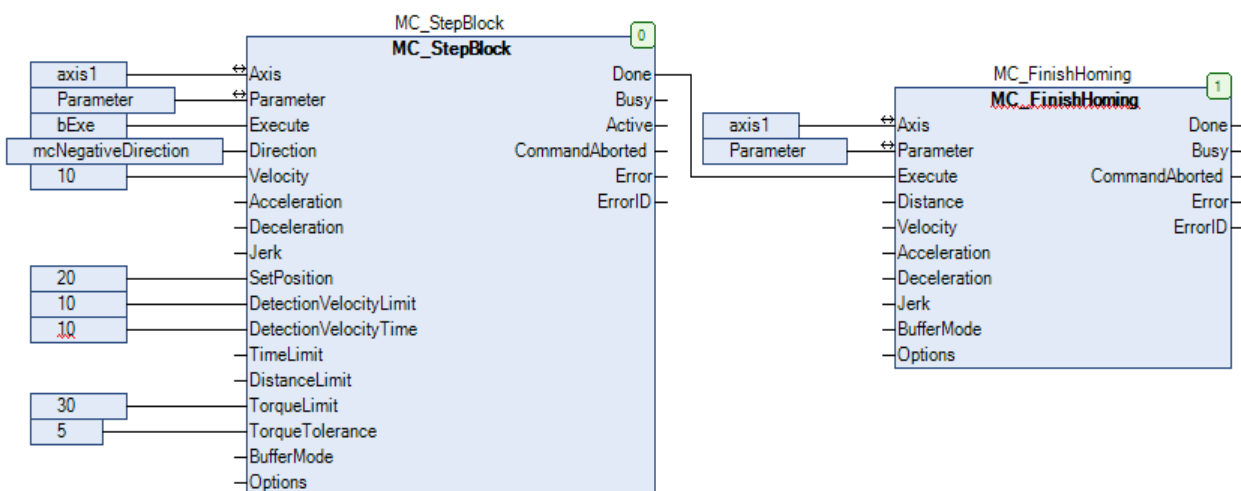
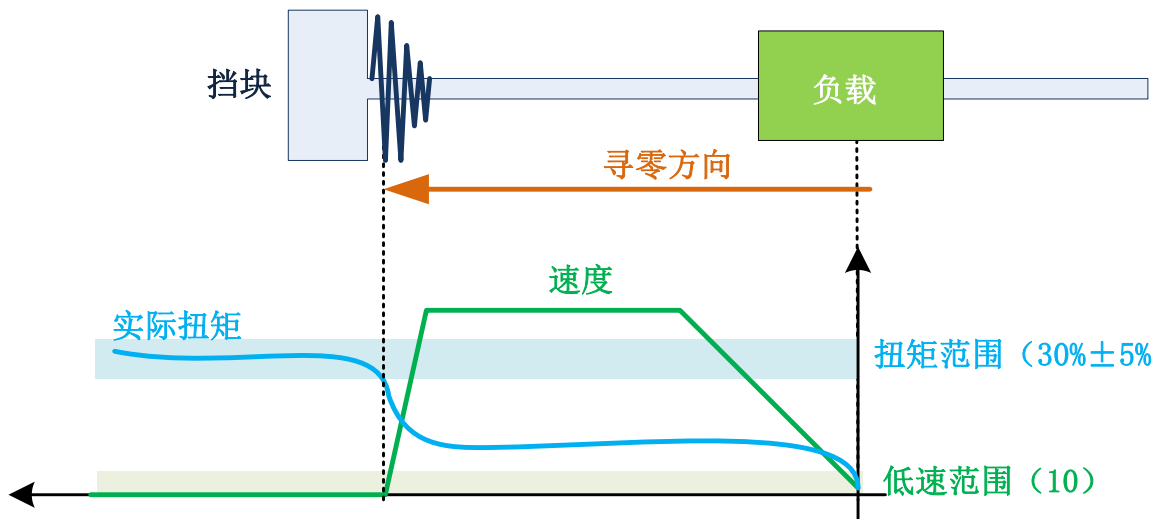
MC_StepAbsoluteSwitch	用于搜索原点信号，遇正、反极限自动反转。
MC_StepReferencePuls	用于搜寻 Index(Z)脉冲信号
MC_FinishHoming	将轴的回零标志位 Status.Homed 置位

- ① 流程 1，触发 MC_StepAbsoluteSwitch，电机以速度 10 往正方向搜索原点信号，找到原点信号下降沿时，此时功能块 MC_StepAbsoluteSwitch 的工作完成，触发 MC_StepReferencePuls，搜到第一个 Z 脉冲时，MC_StepReferencePuls 完成动作，零点寻找完成，然后调用 MC_FinishHoming 将轴的回零标志置位。
- ② 流程 2，动作同①。
- ③ 流程 3，触发 MC_StepAbsoluteSwitch，电机以速度 10 往正方向搜索原点信号，碰到正限位开关后自动反向继续搜寻原点信号，找到原点信号后，再次找到原点信号下降沿后，功能块 MC_StepAbsoluteSwitch 的工作完成，触发 MC_StepReferencePuls，搜到第一个 Z 脉冲时，MC_StepReferencePuls 完成动作，零点寻找完成，然后调用 MC_FinishHoming 将轴的回零标志置位。

示例 B:

上电后负载往负方向运行，碰到挡块，堵转后电机输出扭矩达到 30%（运行±5%波动）且持续 10s 后为原点。

动作流程:



程序解释:

MC_StepBlock	扭矩寻零功能块
MC_FinishHoming	将轴的回零标志位 Status.Homed 置位

执行 MC_StepBlock 功能块，电机以 100 的速度往反向寻零，碰到挡块后开始堵转，反馈扭矩逐渐加大，当实际扭矩达到设定扭矩上限值 30%后，扭矩不再增加，若速度在 10 以下，将当前位置设为原点，当前值为 20，然后调用 MC_FinishHoming 完成回零流程。

总结:

以上是比较典型的回零点方式，可根据不同回零需求进行组合，非常灵活、实用。

Q & A:

A. MC2 AdvanceHoming 回零方式是否实用于第三方驱动?

可以，需要将功能块 Options 中的 DisableDriveAccess 设置为 true，否则回零功能块报错，若为 Beckhoff 如下规格驱动器，若 DisableDriveAccess 为 false，则扭矩限制有效，功能块的 TorqueLimit 则自动写入驱动器的扭矩限制寄存器，若 DisableDriveAccess 为 true，扭矩限制无效；

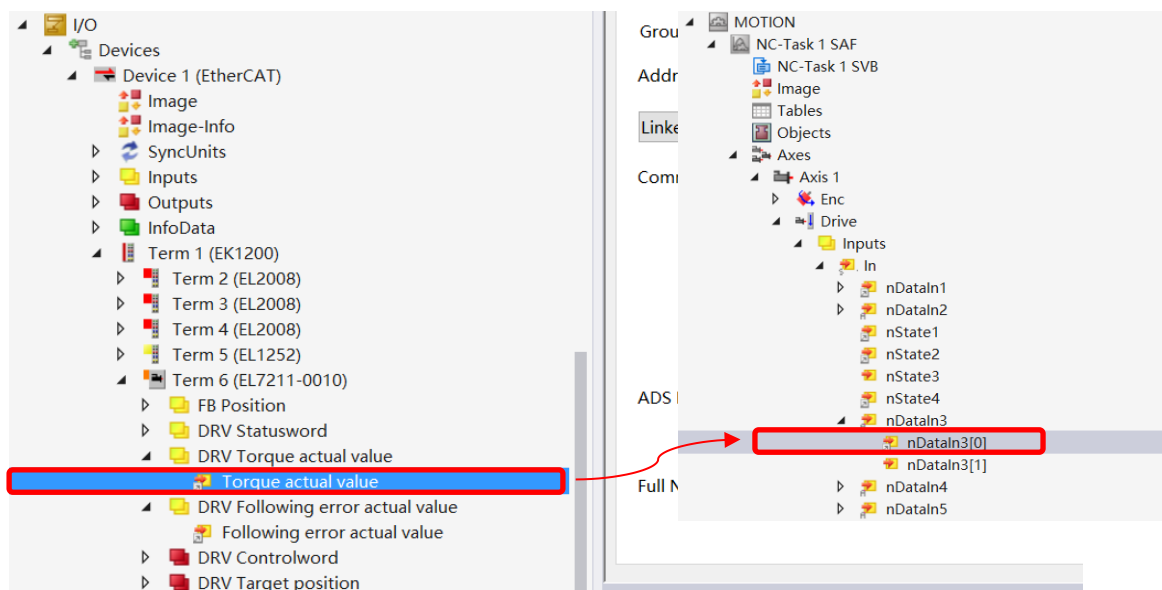
- 1) AX5xxx-xxxx-02xx (FW>=2.05)
- 2) EL72x1-0000 /-0001 / -0010 / 0011
- 3) AX8xxx-xxxx-xxxx

B. 回零功能块中 TorqueLimit 是否有效?

有效，仅限 Q&A 的问题 A 中的驱动；

- 1) 确保将功能块 Options 中的 DisableDriveAccess 设置为 false；
- 2) 配置实际的扭矩 PDO，以便实际扭矩和设定扭矩比较。在 IO 中添加驱动器的扭矩反馈 PDO（AX5000 为 S-0-0084），然后重新与 NC 轴链接，确保扭矩反馈 PDO 链接到对应 NC 轴的 Drive/Inputs/In/nDataIn3；

另外，DisableDriveAccess 设置为 false 时，功能块的 TorqueLimit 一定要设置，默认值为 0 的情况下，伺服驱动器的扭矩上限会变成 0，导致伺服电机无法转动，TorqueLimit 单位为 %。



C. MC2 AdvanceHoming 库是否需要另外购买授权？

不需要，包含于 PTP 授权中。

D. MC2 AdvanceHoming 和 XFC AdvanceHoming，区别何在？

XFC AdvanceHoming 属于 XFC 的范畴，需要购买 XFC 功能。MC2 AdvanceHoming 若需要高精度回零，则要求端子接到驱动器带 TouchProbe 功能的端子，若采用输入模块，则精度稍差，XFC AdvanceHoming 不需要接到驱动器，可接到 XFC 输入模块，可实现高精度回零。

E. 很多欧系包括倍福伺服并不存在 Z 脉冲，可以使用类似 SoftSyn 的方式回零吗？

目前暂无。

F. MC_FinishHoming 有什么作用？

将轴的回零标志位 Status.Homed 置位，另外将 TorqueLimit 的扭矩限制恢复为回零前，例如回零前扭矩限制为 100%，回零功能块扭矩限制 30%，那么回零过程中驱动的扭矩限制会自动更改为 30%，使用 MC_FinishHoming 后恢复为回零前的 100%；

G. 于 CANOpen 402 的回零相比，AdvanceHoming 优势在哪？

CANopen 402 回零通常属于驱动器内部功能，其定义的 35 种回零方式，AdvanceHoming 均可实现，另外增加了扭矩限制以及扭矩回零、动态回零等方式，应用范围更加广泛；