

运动控制产品

应用说明文档

B&R SDC 基于伺服探针功能实现

AN00275

Rev A

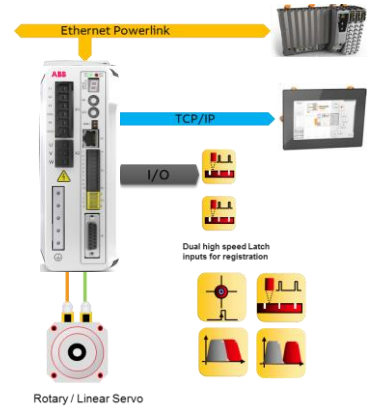
文档简介

ABB E180/E190 伺服驱动器带有两路高速锁存输入，可以实时精确捕获编码器位置，即探针功能。由于是基于伺服驱动器硬件的位置捕捉，与上位 PLC 的通讯和扫描周期无关，因此可以达到 us 级的位置精度，可以应用于高速光电信号如色标等的捕捉。本文主要介绍如何使用 B&R SDC 方式来实现基于伺服驱动器的探针功能。

软硬件版本

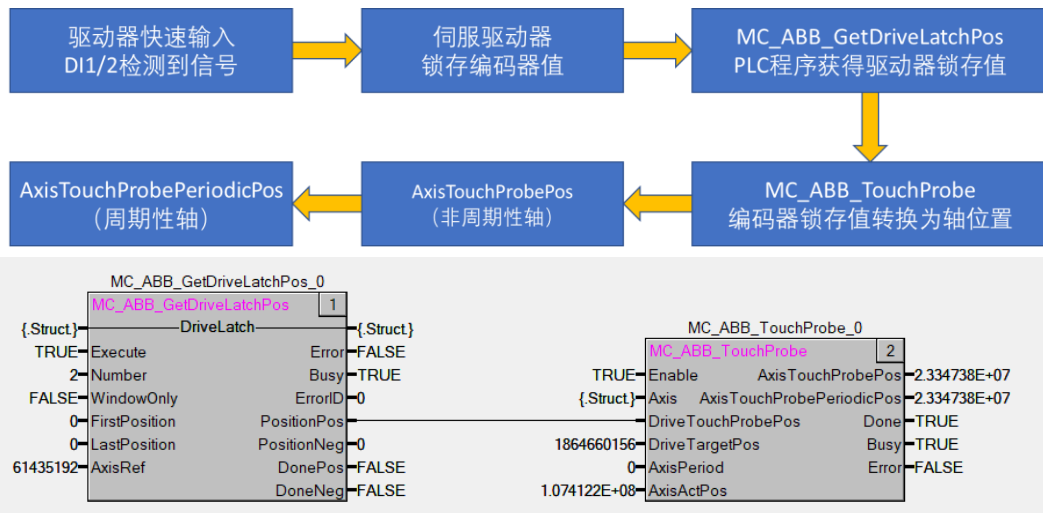
本应用文档的测试和配套例程是基于以下软硬件版本编写的：

伺服驱动器调试软件	ABB Mint Workbench	V5864
伺服驱动器	ABB Microflex e190	Firmware: 5900.4
伺服电机	ABB ESM-04X-301-T1N0A00	
PLC 编程软件	B&R Automation Studio	V4.8.2
PLC	B&R X20 CP1585	



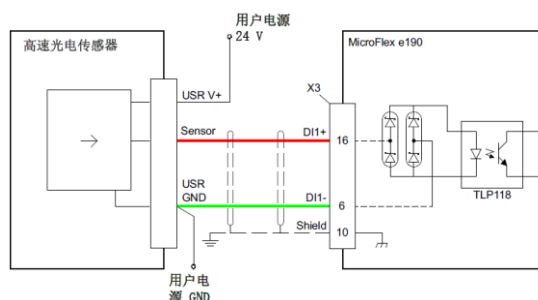
程序结构

通过导入和调用 ABB_MC 库中的两个功能块，能够轻松获得基于伺服驱动器的位置锁存值。



硬件接线

下图为 E190 的探针输入接线图，以 DI1 为例，注意为了减小外界信号干扰避免误触发，必须使用双绞屏蔽线。



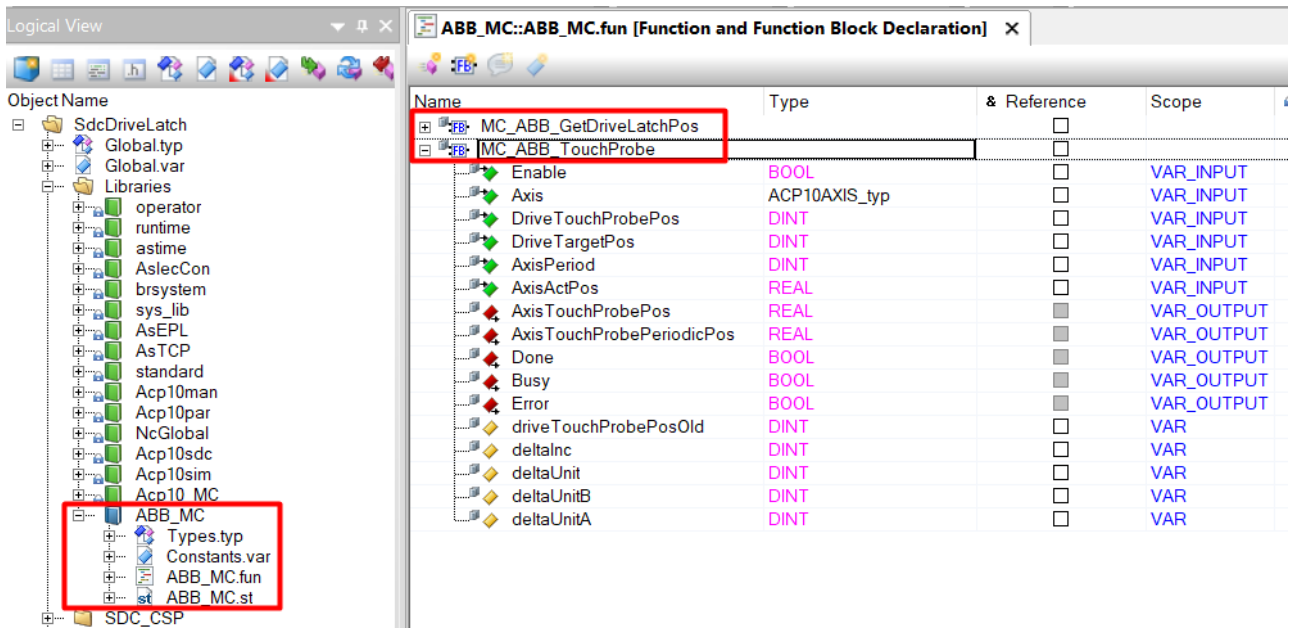
伺服驱动器基本配置

请参考其他文档，完成伺服驱动器的基本参数配置和 PID 参数调整，确认电机能够正常使能和运转。切换伺服控制模式至 RT Ethernet 模式，无需设置任何探针功能参数。

SDC 轴控基本配置

请参考其他文档，完成 SDC 程序导入和配置，标准轴控程序导入和配置，以实现贝加莱 PLC 通过 SDC 方式实现 ABB E190 伺服驱动器的基本控制。

导入 ABB_MC 库



MC_ABB_GetDriveLatchPos 功能块用于获得伺服驱动器锁存的编码器值，功能块主要引脚说明如下：

输入	说明	输出	说明
Execute	使用时一直为 True	PositionPos	上升沿触发编码器锁存值
Number	1 表示 DI1，2 表示 DI2	PositionNeg	下降沿触发编码器锁存值
WindowsOnly	True 表示窗口触发		
FirstPosition	窗口触发的起始位置		
LastPosition	窗口触发的结束位置		
AxisRef	轴结构体地址		
DriveLatch	McGetDriveLatchPosType 结构体类型 用来配置连续，上升沿，下降沿触发。 只需要选择下图红色方框部分		

Name	Type	& Reference	Scope
MC_ABB_GetDriveLatchPos			
Execute	BOOL		VAR_INPUT
Number	INT		VAR_INPUT
WindowOnly	BOOL		VAR_INPUT
FirstPosition	DINT		VAR_INPUT
LastPosition	DINT		VAR_INPUT
AxisRef	UDINT	<input checked="" type="checkbox"/>	VAR_INPUT
Error	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
Busy	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
ErrorID	WORD	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
PositionPos	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
PositionNeg	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
DonePos	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
DoneNeg	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT
DriveLatch	McGetDriveLatchPosType	<input type="checkbox"/>	VAR_IN_OUT

Name	Type
McGetDriveLatchPosType	
Neg2Inc	DINT
Neg1Inc	DINT
Pos2Inc	DINT
Pos1Inc	DINT
Status	UINT
Function	UINT
UsePosEdge1	BOOL
UsePosEdge2	BOOL
UseNegEdge1	BOOL
UseNegEdge2	BOOL
Continuous1	BOOL
Continuous2	BOOL
ZPulse1	BOOL
ZPulse2	BOOL

MC_ABB_TouchProbe 功能块用于将伺服驱动器锁存的编码器值转换为实际的 PLC 轴位置值，功能块主要引脚说明如下：

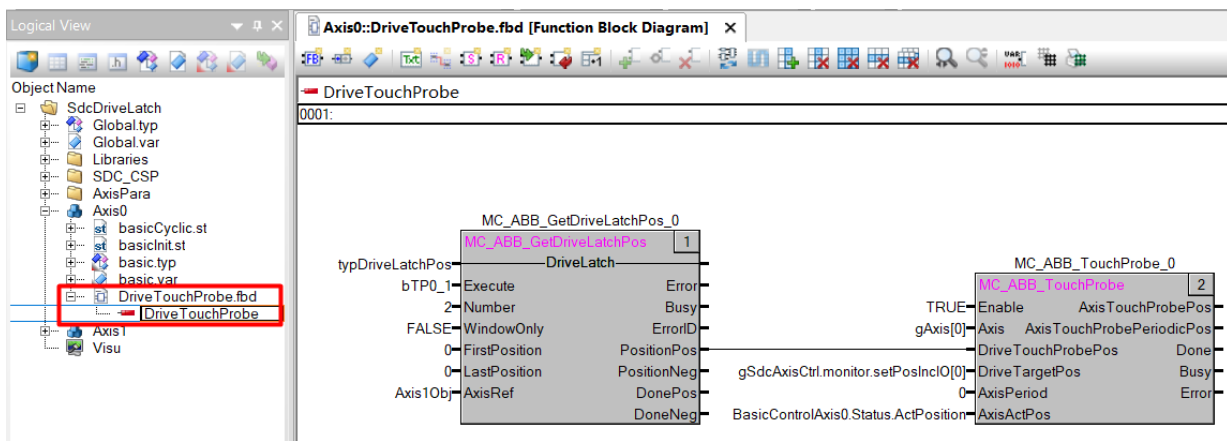
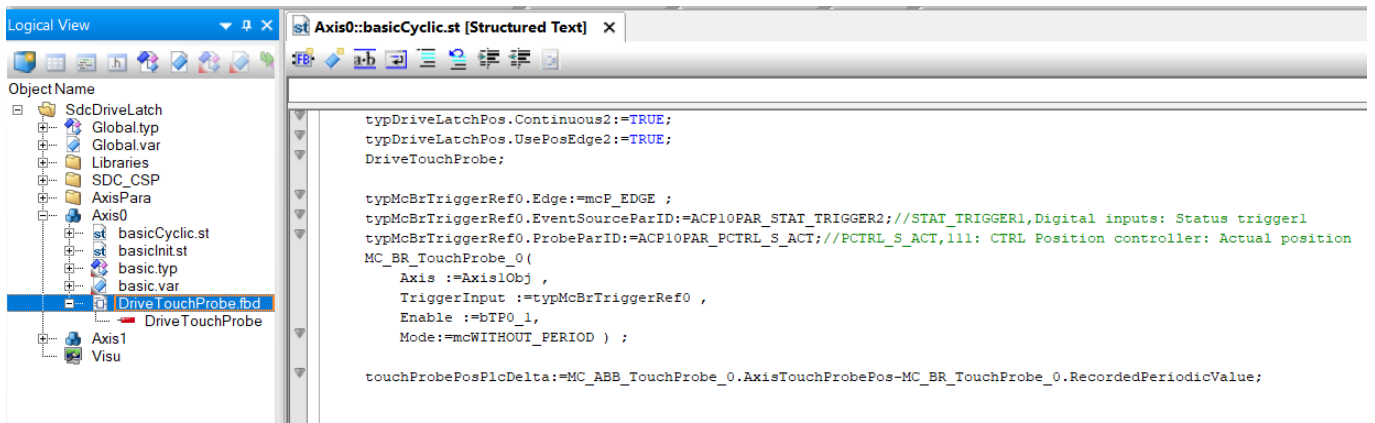
输入	说明	输出	说明
Enable	使用时一直为 True	AxisTouchProbePos	经过转换后最终得到的轴位置锁存值 非周期性轴
Axis	定义的轴结构体变量	AxisTouchProbePeriodicPos	经过转换后最终得到的轴位置锁存值 周期性轴
DriveTouchProbePos	伺服驱动器锁存的编码器值 可以通过 MC_ABB_GetDriveLatchPos 的输出引脚来获得		
DriveTargetPos	轴目标位置，可以通过 gSdcAxisCtrl.monitor.setPosInclO[index] 来获得		
AxisPeriod	周期性轴的位置周期		
AxisActPos	轴当前位置，可以通过 BasicControl.Status.ActPosition 来获得		

Name	Type	& Reference	Scope	Constant	Retain
DriveTargetPos	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR_INPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AxisPeriod	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR_INPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AxisActPos	REAL	<input type="checkbox"/>	VAR_INPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AxisTouchProbePos	REAL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
AxisTouchProbePeriodicPos	REAL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Done	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Busy	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
Error	BOOL	<input type="checkbox"/>	VAR_OUTPUT	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
driveTouchProbePosOld	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
deltaIncl	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
deltaUnit	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
deltaUnitB	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
deltaUnitA	DINT	<input type="checkbox"/>	VAR	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>

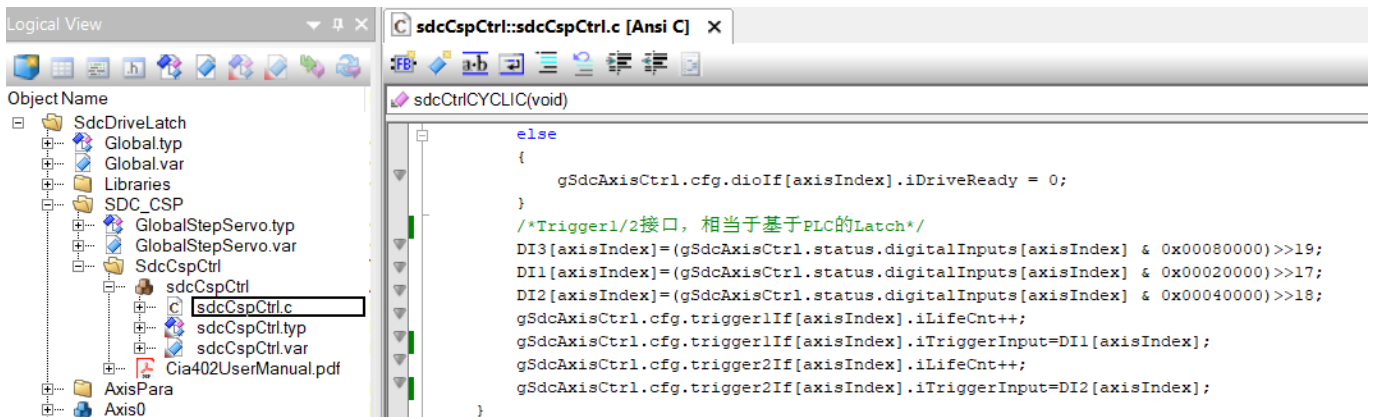
调用功能块

在轴控程序 Axis0 和 Axis1 中新建变量和程序，以调用功能块 MC_ABB_GetDriveLatchPos 和 MC_ABB_TouchProbe 来获得最终需要的轴位置锁存值。为了对比验证功能块的有效性，以及与基于 PLC 的位置锁存做对比，同时调用了 MC_BR_TouchProbe 功能，实际项目中不需要使用，因为此功能块最终采集的位置值受到 DI 信号响应、Powerlink 通讯周期以及 PLC 程序执行周期等的影响，会随着速度不同而误差不同，无法得到精确的位置锁存值。

Name	Type
typMcBrTriggerRef0	MC_BR_TRIGGER_REF
MC_BR_TouchProbe_0	MC_BR_TouchProbe
typDriveLatchPos	McGetDriveLatchPos Type
MC_ABB_GetDriveLatchPos_0	MC_ABB_GetDriveLatchPos
MC_ABB_TouchProbe_0	MC_ABB_TouchProbe
touchProbePosPlcDelta	REAL
Axis1Obj	UDINT
AxisStep	UINT
bTP0_1	BOOL
bTP0_2	BOOL
MC_BR_ReadDriveStatus_0	MC_BR_ReadDriveStatus
MC_Halt_0	MC_Halt
MC_Home_0	MC_Home
MC_MoveAbsolute_0	MC_MoveAbsolute

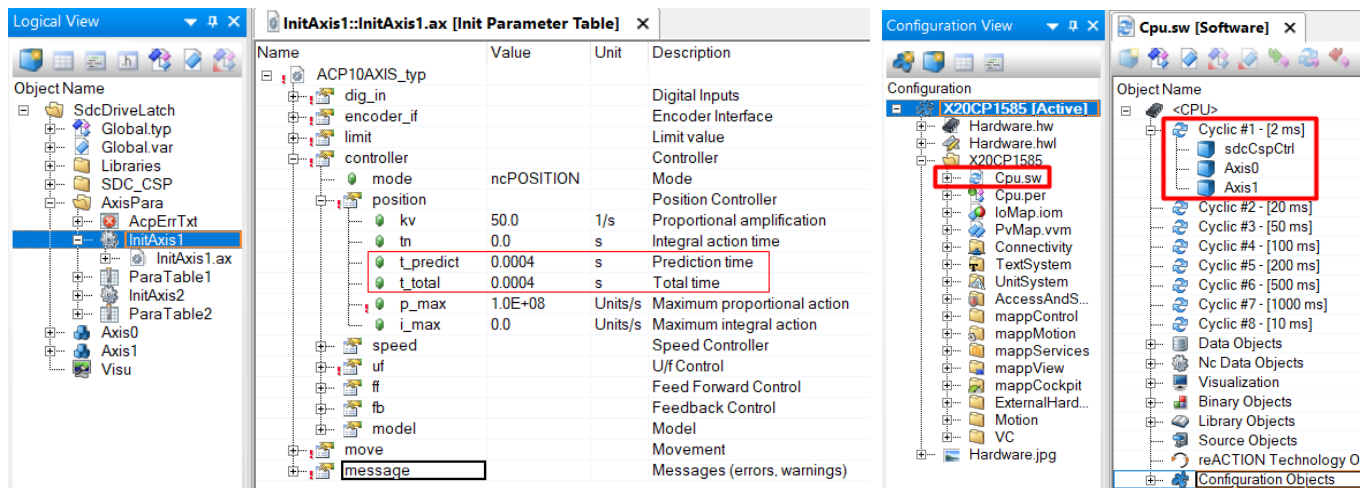


为了能够使用 MC_BR_TouchProbe 功能块，需要在 SDC 程序中配置 Trigger1/Trigger2 接口，可以使用 PLC DI 模块输入，或者伺服驱动器 DI PDO Mapping 过来的值。



PLC 轴参数设置和程序任务分配

为了补偿通讯等延时，需要修改 PLC 轴参数 t_predict/t_total=0.0004，将轴控程序和 SDC 程序都放在 Cyclic#1 最高任务等级，且等于 Powerlink 总线通讯时间，任务的执行顺序为先 SDC 后轴控，不能颠倒。



HMI 画面

可以通过画面得到经过转换的基于伺服 TouchProbe 最终值，以及与贝加莱 MC_BR_TouchProbe 功能块采集的差值。
Axis0 为非周期性轴，Axis1 为周期性轴，周期为 100000

Axis0-SDC-TouchProbe

Enable	Enabled <input checked="" type="checkbox"/>	Actual Position:	29196290	TouchProbe2 Use e190 DI2 as latch	Enable <input type="radio"/>
PLC Home	PLC-Homed <input checked="" type="checkbox"/>	Actual Velocity:	1310720	Continuous <input type="radio"/>	Pos Edge <input checked="" type="radio"/>
Stop	Error <input type="checkbox"/>	Program Error:	0	Neg Edge <input type="radio"/>	Use Z <input type="radio"/>
Program Reset	SDC Reset	SDC Error:	0	gAxis[0].monitor.s	29453191
MOVER	JOG+	Error Text:		AxisPos:	29453192
MOVEA	JOG-			DriveLatchPos	1780590096
Target Position:	0	0x6040-ControlWord:	15	AxisTouchProbePos	23347382
Target Velocity:	1310720	0x6041-StatusWord:	21047	MC_BR_TouchProbe	23349712
Acceleration:	13107200	0x6060-MoveMode:	8	Delta	-2330
Deceleration:	13107200	0x6061-ActualMoveMode:	8		
Axis1		0x6064-Actual Position:	1786684579		
		0x607A-Target Position:	1786701147		

Axis1-SDC-TouchProbe

Enable	Enabled <input checked="" type="checkbox"/>	Actual Position:	47932	TouchProbe2 Use e190 DI2 as latch	Enable <input type="radio"/>
PLC Home	PLC-Homed <input checked="" type="checkbox"/>	Actual Velocity:	0	Continuous <input checked="" type="radio"/>	Neg Edge <input type="radio"/>
Stop	Error <input type="checkbox"/>	Program Error:	0	Use Z <input type="radio"/>	Pos Edge <input checked="" type="radio"/>
Program Reset	SDC Reset	SDC Error:	0	gAxis[1].monitor.s	47932
MOVER	JOG+	Error Text:		AxisPos:	47932
MOVEA	JOG-			DriveLatchPos	1757243249
Target Position:	0	0x6040-ControlWord:	15	AxisTouchProbePos	0
Target Velocity:	33333	0x6041-StatusWord:	4663	AxisTouchProbePeriodicPos	47932
Acceleration:	333333	0x6060-MoveMode:	8	MC_BR_TouchProbe	47932
Deceleration:	333333	0x6061-ActualMoveMode:	8	DeltaMod	0
		0x6064-Actual Position:	1757243246		
		0x607A-Target Position:	1757243251		

程序结果分析

以非周期性轴 Axis0 为例，在轴静止使能状态下，三者的数值接近，AxisTouchProbePos 值更加接近 AxisPos，且执行 MC_HOME 回零后仍然有效，说明转换算法正确。

PLC 轴当前位置值	经过转换后的伺服 TouchProbe 值	基于 PLC 的 TouchProbe 值	差值
AxisPos	AxisTouchProbePos	MC_BR_TouchProbe	Delta
0	-12	-140	128
720896	720895	720771	124
3407872	3407868	3407731	137
-2162688	-2162694	-2162806	112
-4718592	-4718590	-4718707	117

在伺服电机 10r/s 和 50r/s 的速度匀速运动时，由于伺服驱动器响应更快，先记录了位置值，然后 PLC 才能够调用功能块记录位置值。AxisTouchProbePos 超前于 MC_BR_TouchProbe，且通过平均统计，大致延时 2ms 左右，也符合理论分析的结论。

运动速度	经过转换后的伺服 TouchProbe 值	基于 PLC 的 TouchProbe 值	差值 Counts	差值 r/s	差值 ms
Velocity	AxisTouchProbePos	MC_BR_TouchProbe	Delta-Counts	Delta-rps	Delta-ms
10r/s	-2057700	-2054563	-3137	-0.02393341	-2.39334
	39519408	39521904	-2496	-0.01904297	-1.9043
	97069232	97072153	-2920	-0.02227783	-2.22778
	127090064	127092711	-2648	-0.02020264	-2.02026
	153580352	153583275	-2928	-0.02233887	-2.23389
	188528784	188531384	-2608	-0.01989746	-1.98975
50r/s	259703520	259715750	-12224	-0.09326172	-1.86523
	454864448	454881954	-17504	-0.13354492	-2.6709
	725243840	725257331	-13504	-0.10302734	-2.06055
	900270016	900290882	-20864	-0.15917969	-3.18359
	1028589184	1028610403	-21248	-0.16210938	-3.24219
	1224599936	1224615451	-15488	-0.11816406	-2.36328
	-2054251264	-2054229300	-22016	-0.16796875	-3.35938
	-1793192704	-1793173165	-19584	-0.14941406	-2.98828

通过进一步测试在电机编码器值 32 位溢出，以及 PLC 轴实际位置 32 位溢出时，结果仍然是正确的。因此可以通过本文所述方法得到精确的基于伺服驱动器的 AxisTouchProbe 位置值。

版本信息			
版本	日期	作者	内容
A	2020-08-29	张琨	创建文档
电子邮箱	cn-servohotline@abb.com		热线电话 4008108885 * 2

联系方式

欲了解更多信息，请联系当地 ABB 经销商，或访问如下网址：

© Copyright 2019 ABB. All rights reserved.
本文档如有更新，恕不另行通知。

样本通：<https://abbdrive.yangben.io/#/material/f1b7076823b44598a172080ae95a67e3>

官网：<https://new.abb.com/drives/low-voltage-ac/motion>