

操作指南 • 11/2015

S7-1500 通过 FB284 控制 S120 实现基本定位功能

S7-1500、FB284、S120、EPOS

<https://support.industry.siemens.com/cs/cn/zh/view/109480941>

Unrestricted

目录

1 概述	3
2 SINA_POS (FB284)介绍	3
3 S7-1500 调用 FB284 控制 S120 基本定位的配置步骤	6
4 基本定位功能说明.....	10
4.1 概述	10
4.2 使用 SINA_POS(FB284)功能块的运行模式选择.....	11
4.3 基于 ModePos 值的运行模式切换.....	18

1 概述

S7-1500 及 S7-1200 可以通过 PROFIBUS DP 或 PROFINET 两种通讯方式连接 SINAMICS S120 伺服驱动器，两种 PLC 通过 TIA Portal 中提供的驱动库中的功能块 FB284 可实现 S120 的基本定位控制。库中的驱动功能块的调用原理如图 1 所示：

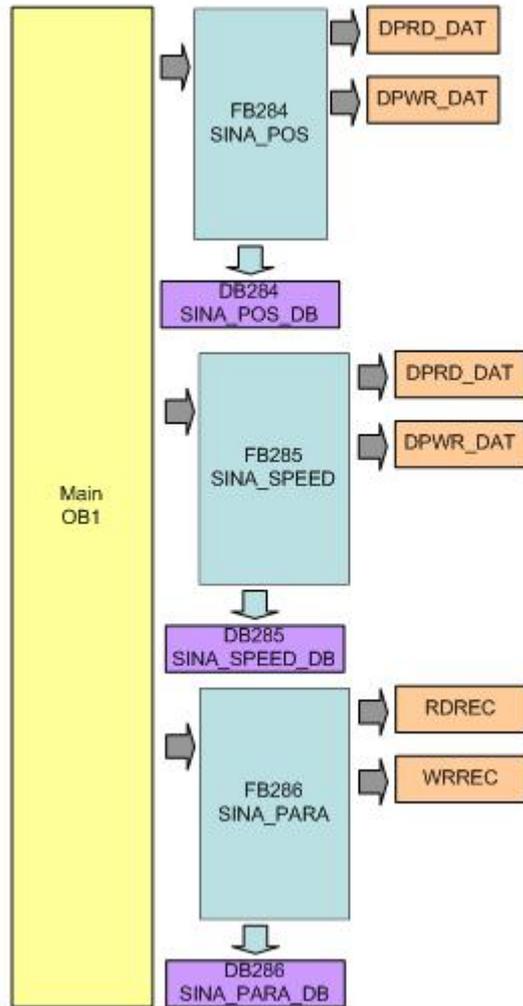


图 1.驱动功能块调用原理

SIMATIC S7-1x00 中的编程由下述部分组成：

(1) 循环数据交换— SINA_POS (FB284), SINA_SPEED (FB285):

此功能块实现 PLC 与 SINAMICS S/G 驱动器的命令及状态周期性通讯，如电机的运行命令、位置及速度设定点等或接收驱动器的状态及速度实际值等。

(2) 非周期性通讯的参数获取— SINA_PARA (FB286):

此功能块实现 PLC 读取 SINAMICS S/G 的参数访问，如读取或写入数据块参数等。

程序库可以通过安装 **StartDrive 软件** 或者直接通过访问如下网址下载安装获得：

<https://support.industry.siemens.com/cs/us/en/view/109475044>

2 SINA_POS (FB284)介绍

S120 的基本定位控制的功能块 FB284 如图 2 所示:

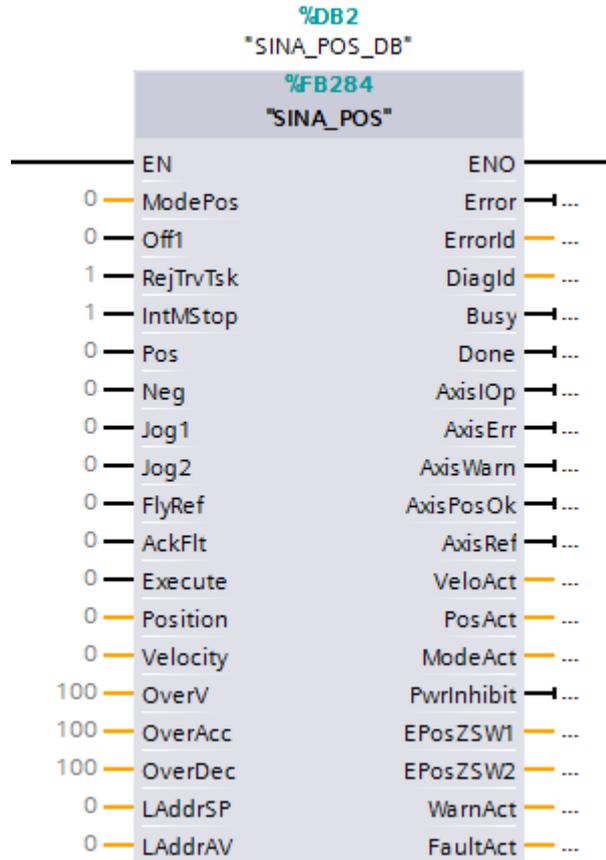


图 2. 功能块 FB284

功能块可在下述 OB 中进行调用:

循环任务: OB1

循环中断 OB: 如 OB32

此功能块可循环激活 SINAMICS 驱动中的基本定位工艺功能, 需注意在驱动侧必须使用 111 通讯报文。

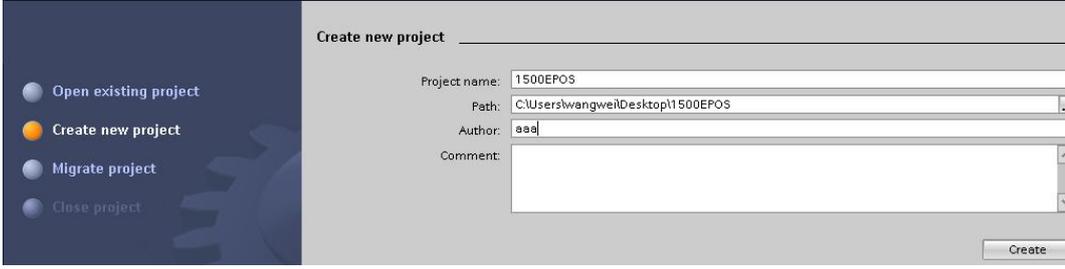
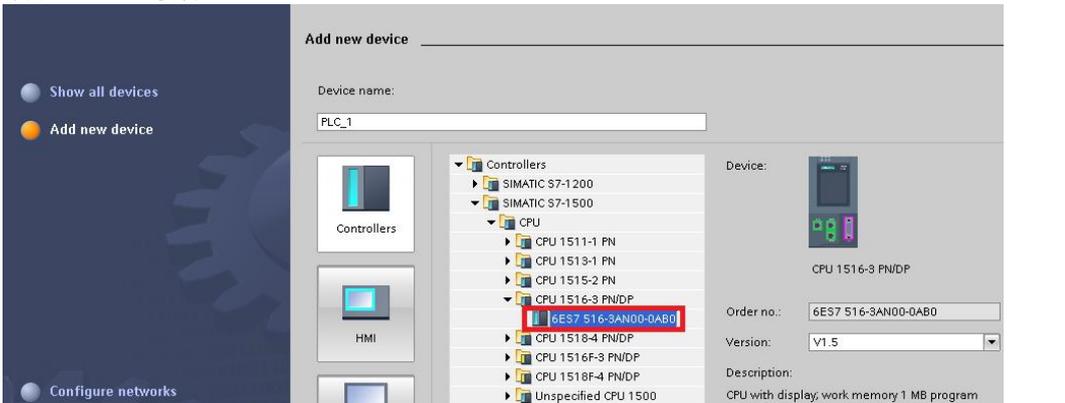
FB284 功能块管脚解释见表 1:

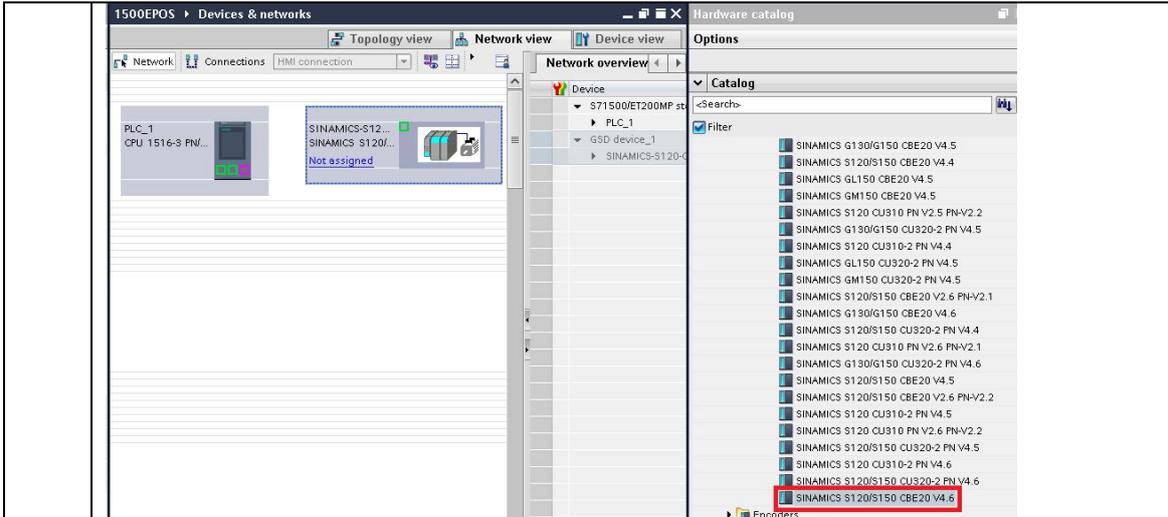
表 1.

管脚	数据类型	默认值	描述
输入			
ModePos	INT	0	运行模式: 1 = 相对定位 2 = 绝对定位 3 = 连续位置运行 4 = homing – 回零操作 5 = homing – 设置回零位置 6 = 运行位置块 0 - 63 7 = 点动 jog 8 = 点动增量 jog incremental
Off1	BOOL	0	运行命令: 0 = OFF1, 1 = ON

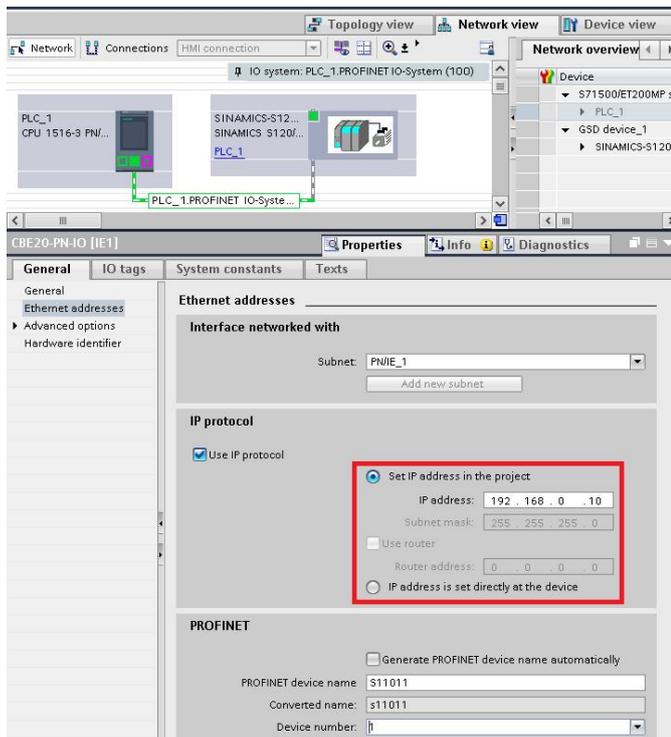
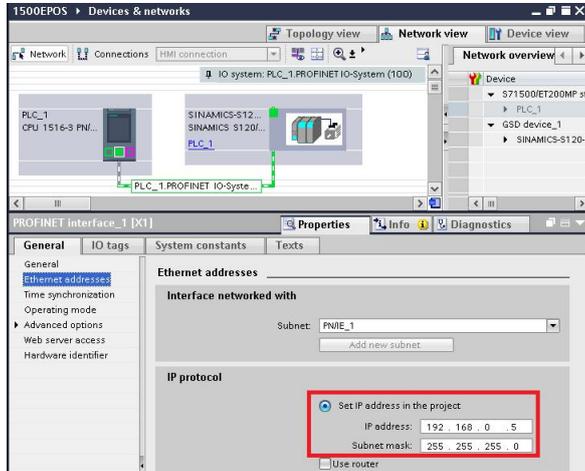
RejTrvTsk	BOOL	1	0 = 拒绝激活的运行任务 1 = 不拒绝
IntMStop	BOOL	1	立即停止, 0 = 中断激活的运行命令拒绝激活的运行任务 1 = 不立即停止
Pos	BOOL	0	正方向
Neg	BOOL	0	负方向
Jog1	BOOL	0	正向点动(信号源 1)
Jog2	BOOL	0	正向点动(信号源 2)
FlyRef	BOOL	0	0 = 不选择运行中回零 1 = 选择运行中回零
AckFlt	BOOL	0	故障复位
Execute	BOOL	0	激活定位工作或接收设定点
Position	DINT	0[LU]	对于运行模式, 直接设定位置值 [LU] /MDI 或运行的块号
Velocity	DINT	0 [LU/min]	MDI 运行模式时的速度设置[LU/min]
OverV	INT	100[%]	所有运行模式下的速度倍率 0-199%
OverAcc	INT	100[%]	直接设定值/MDI 模式下的加速度倍率 0-100%
OverDec	INT	100[%]	直接设定值/MDI 模式下的减速度倍率 0-100%
LADDRSP	HW_IO	0	符号名或 SIMATIC S7-1200 设定值槽的 HW ID (SetPoint)
LADDRAV	HW_IO	0	符号名或 SIMATIC S7-1200 实际值槽的 HW ID (Actual Value)
输出			
Error	BOOL	0	1=错误出现
ErrorId	INT	0	运行模式错误/块错误: 0 = 无错误 1 = 通讯激活 2 =选择了不正确的运行模式 3 =设置的参数不正确 4 = 无效的运行块号 5 = 驱动故障激活 6 = 激活了开关禁止 7 = 运行中回零不能开始
Busy	BOOL	0	运行模式被执行或使能
Done	BOOL	0	运行模式使能无错误
PwrInhibit	BOOL	0	开关禁止激活-> PwrInhibit
AxisOp	BOOL	0	驱动准备好并上电
AxisErr	BOOL	0	驱动故障
AxisWarn	BOOL	0	驱动报警
AxisPosOk	BOOL	0	轴的目标位置到达
AxisRef	BOOL	0	回零位置设置
VeloAct	DINT	0 [LU/min]	当前速度 [LU/min]
PosAct	DINT	0 [LU/min]	当前位置 LU
ModeAct	INT	0	当前激活的运行模式
EPosZSW1	WORD	0	EPOS ZSW1 的状态
EPosZSW2	WORD	0	EPOS ZSW2 的状态
WarnAct	WORD	0	当前的报警代码
FaultAct	WORD	0	当前的故障代码

3 S7-1500 调用 FB284 控制 S120 基本定位的配置步骤

序号	描述
1	<p>创建 S7-1500 新项目:</p> 
2	<p>配置一个设备:</p> 
3	<p>添加 S7-1500 设备:</p> 
4	<p>在网络视图添加 S120 设备:</p>



5 连接网络并分别设置 S7-1500 及 S120 的 IP 地址及 Device name:



6 在 S120 的设备视图中插入 DO SERVO:

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface. On the left is a 3D rack view of the SINAMICS S120. The main window displays the 'Device overview' table:

Module	Rack	Slot
SINAMICS-S120-CBE20-V4.6	0	0
CBE20-PNHO	0	0 X14...
DO SERVO_1	0	1
Module Access Point	0	1.1
	0	1.2
	0	1.3
	0	1.4
	0	2
	0	3
	0	4
	0	5
	0	6
	0	7

The 'Hardware catalog' on the right shows the 'DO SERVO' module selected under the 'Module' category.

7 为 DO SERVO_1 选择一个控制报文 SIEMENS telegram 111:

The screenshot shows the 'Device overview' table with 'SIEMENS telegram 111, FZD-12/12' selected in slot 1.3. The 'Properties' window for this telegram is open, showing the following details:

SIEMENS telegram 111, FZD-12/12 [Module]

General

Name: SIEMENS telegram 111, FZD-12/12
 Author: wangwei
 Comment:

The hardware catalog on the right shows 'SIEMENS telegram 111, FZD-12/12' selected in the 'SIEMENS telegram' category.

8 下载 S7-150 的项目配置:

The 'Extended download to device' dialog box is shown. It contains the following information:

Configured access nodes of "PLC_1"

Device	Device type	Slot	Type	Address	Subnet
PLC_1	CPU 1516-3 PN/DP	1 X3	PROFIBUS	2	
	CPU 1516-3 PN/DP	1 X1	PN/IE	192.168.0.5	PN/IE_1
	CPU 1516-3 PN/DP	1 X2	PN/IE	192.168.1.1	

Type of the PG/PC interface: PN/IE
 PG/PC interface: Intel(R) 82567LM-3 Gigabit Network Connect...
 Connection to interface/subnet: Direct at slot '1 X1'
 1st gateway:

Compatible devices in target subnet: Show all compatible devices

Device	Device type	Type	Address	Target device
PLC_1	CPU 1516-3 PN/DP	PN/IE	192.168.0.5	PLC_1
-	-	PN/IE	Access address	-

Online status information:
 Scan completed. 1 compatible devices of 13 accessible devices found.
 Retrieving device information...
 Scan and information retrieval completed.
 Display only problem reports

Buttons: Load, Cancel

9 在 OB1 中将 DriveLib_S71500_V13 中的 SINA_POS(FB284) 功能块拖曳到编程网络中:

10 为功能块各管脚添加变量:

注意: 功能块管脚 LaddrSP 及 LaddrAV 的赋值请参看下图

Module	Rack	Slot	I address	Q addr.	Type
SINAMICS-S120-CBE20-V4.6	0	0			SINAMICS S120
CBE20-FN-0	0	0:14...			SINAMICS-S120
DO SERVO_1	0	1			D.O SERVO
Module Access Point	0	1:1			Module Access
SIEMENS telegram 111, ...	0	1:3	0:23	0:23	SIEMENS teleg
		1:4			
		0:2			
		0:3			
		0:4			
		0:5			
		0:6			

11

将变量表中的相关变量添加到 Watch table 中, 并通过 Watch table 进行控制测试:

i	Name	Address	Display format	Monitor val...	Modify value
1	"myModePos"	%MW0	DEC+/-		4
2	"myPff1"	%M2.0	Bool		TRUE
3	"myPos"	%M2.1	Bool		TRUE
4	"myNeg"	%M2.2	Bool		
5	"mylog1"	%M2.3	Bool		
6	"mylog2"	%M2.4	Bool		
7	"myFlyRef"	%M2.5	Bool		
8	"myAckFlt"	%M2.6	Bool		
9	"myExecute"	%M2.7	Bool		TRUE
10	"myPosition"	%MD4	DEC+/-		10000
11	"myVelocity"	%MD8	DEC+/-		100
12	"myError"	%M3.0	Bool		
13	"myErrorId"	%MW12	DEC+/-		
14	"myDigId"	%MW14	Hex		
15	"myBusy"	%M3.1	Bool		
16	"myDone"	%M3.2	Bool		
17	"myAxisOP"	%M3.3	Bool		
18	"myAxisErr"	%M3.4	Bool		
19	"myAxisWarn"	%M3.5	Bool		
20	"myAxisPosOK"	%M3.6	Bool		
21	"myAxisRef"	%M3.7	Bool		
22	"myVeloAct"	%MD16	DEC+/-		
23	"myPosAct"	%MD20	DEC+/-		
24	"myModeAct"	%MW24	DEC+/-		
25	"myPwrInhibit"	%M26.0	Bool		
26	"myEPOSZSW1"	%MW28	Hex		
27	"myEPOSZSW2"	%MW30	Hex		
28	"myWarnAct"	%MW32	Hex		
29	"myFaultAct"	%MW34	Hex		
30		<Add new>			

Name	Data type	Address	Retain	Visibl...	Acces...	Comment
1	myModePos	Int	%MW0			
2	myPff1	Bool	%M2.0			
3	myPos	Bool	%M2.1			
4	myNeg	Bool	%M2.2			
5	mylog1	Bool	%M2.3			
6	mylog2	Bool	%M2.4			
7	myFlyRef	Bool	%M2.5			
8	myAckFlt	Bool	%M2.6			
9	myExecute	Bool	%M2.7			
10	myPosition	Dint	%MD4			
11	myVelocity	Dint	%MD8			
12	myError	Bool	%M3.0			
13	myErrorId	Int	%MW12			
14	myDigId	Word	%MW14			
15	myBusy	Bool	%M3.1			
16	myDone	Bool	%M3.2			
17	myAxisOP	Bool	%M3.3			
18	myAxisErr	Bool	%M3.4			
19	myAxisWarn	Bool	%M3.5			
20	myAxisPosOK	Bool	%M3.6			
21	myAxisRef	Bool	%M3.7			
22	myVeloAct	Dint	%MD16			
23	myPosAct	Dint	%MD20			
24	myModeAct	Int	%MW24			
25	myPwrInhibit	Bool	%M26.0			
26	myEPOSZSW1	Word	%MW28			
27	myEPOSZSW2	Word	%MW30			
28	myWarnAct	Word	%MW32			
29	myFaultAct	Word	%MW34			
30			<Add new>			

4 基本定位功能说明

4.1 概述

基本定位 (EPOS) 是一个非常重要及强大功能的功能模块, 用于驱动的位置控制。它可用于直线轴或旋转轴的绝对及相对定位, 它做为一个功能模块在 SINAMICS S/G 系统驱动器中进行激活。

此外, 在调试软件 STARTER 中对 EPOS 功能进行方便地配置、调试及诊断。当激活基本定位器时, 就激活了位置控制器, 可通过驱动的配置向导自动执行此操作。

闭环位置控制器包含下述部分:

- 实际位置值准备 (包括测量输入评价及寻找参考点)
- 位置控制器 (包括限制、适配、预控制计算)
- 监控 (静止, 定位及动态跟踪误差监控, Cam 信号)

基本位置控制器还可实现下述功能:

机械系统:

- 齿轮间隙补偿
- 模态轴
- 位置跟踪/限制
- 速度/加速度/延迟限制
- 软件限位开关
- 硬件限位开关
- 位置/静止监控

- 动态跟踪误差监控
- 2 个快速输出凸轮信号

关于 SINAMICS S120 的基本定位功能的详细描述请参考功能手册。

主要运行模式有 Jog、Homing、MDI、程序块几种。

4.2 使用 SINA_POS(FB284)功能块的运行模式选择

(1)运行条件

轴通过输入管脚 OFF1 = 1, OFF2 及 OFF3 内部已置 1, 如果轴已准备好并驱动无故障(AxisErr= "0") 或无上电禁止(PwrlInhibit = "0")。OFF1 置 1 后可检查 AxisIOp 信号变为 1。

ModePos 输入管脚用于运行模式的选择。可在不同的运行模式下进行切换, 如: 连续运行模式 (ModePos=3) 在运行中可以切换到绝对定位模式(ModePos=2)。

输入信号 RejTrvTsk 及 IntMStop 对于除了点动之外的所有运行模式均有效, 在运行 EPOS 时必须将其设置为 "1"。

1. 设置 RejTrvTsk=0, 轴按设定延时的 100%进行斜坡停止, 丢弃工作数据, 轴停止后可进行运行模式的切换。
2. 设置 IntMStop=0, 使用当前应用的减速度值进行斜坡停车, 不丢弃工作数据, 如果设置 IntMStop=1 后轴会继续运行, 可以在轴静止后进行运行模式的切换。
3. 在任何运行模式下都可以通过 FlyRef 输入来选择运行中回零的功能。

(2)绝对定位运行模式

"绝对定位"运行模式可通过驱动功能 "MDI 绝对定位"来实现, 它采用 SINAMICS 驱动的内部位置控制器来实现绝对位置控制。

要求:

- 运行模式选择 ModePos=2
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴必须已回零或编码器已被校正
- 如果切换模式大于 3, 轴必须为静止状态, 在任意时刻可以在 MDI 运行模式内进行切换 (ModePos=1,2,3)

步骤:

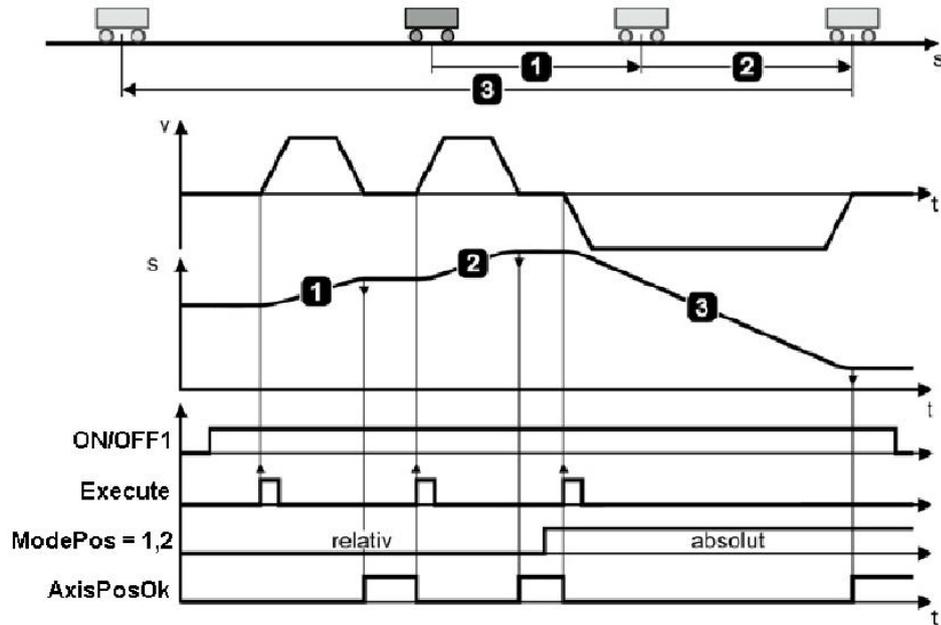
- 通过输入参数 Position, Velocity, OverV 指定目标位置及动态响应参数
- 通过输入参数 Velocity 指定速度倍率
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop"必须设置为 "1", Jog1 及 Jog2 必须设置为 "0"
- 在绝对定位中, 运行方向可以按照最短路径运行至目标位置, 此时输入参数 Pos 及 Neg 必须为 "0"
- 通过 Execute 的上升沿触发定位运动, 激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控, 功能块处理命令过程中 Busy 为 1, 当目标位置到达后

通过 AxisPosOk 及 Done 置 1，当定位过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

注意：

当前正在运行的命令可以通过 Execute 上升沿被新命令替换，但仅用于运行模式 ModePos 1,2,3。

示例：



(3) 相对定位运行模式

"相对定位"运行模式可通过驱动功能 "MDI 相对定位"来实现，它采用 SINAMICS 驱动的内部位置控制器来实现绝对位置控制。

要求：

- 运行模式选择 ModePos=1
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴必须不必回零或编码器未被校正
- 如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态，在任意时刻可以在 MDI 运行模式内进行切换 (ModePos=1,2,3)

步骤：

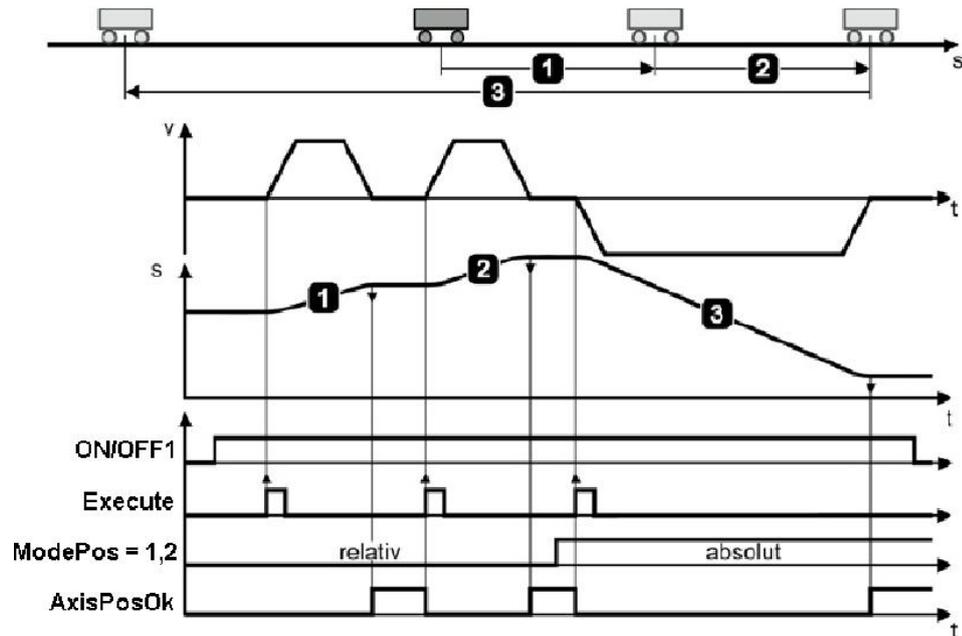
- 通过输入参数 Position, Velocity, OverV 指定目标位置及动态响应参数
- 通过输入参数 Velocity 指定速度倍率
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop"必须设置为 "1"，Jog1 及 Jog2 必须设置为 "0"
- 在相对定位中，运行方向由 Pos 及 Neg 决定

- 通过 Execute 的上升沿触发定位运动，激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，当目标位置到达后通过 AxisPosOk 及 Done 置 1，当定位过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

注意：

当前正在运行的命令可以通过 Execute 上升沿被新命令替换，但仅用于运行模式 ModePos 1,2,3。

示例：



(4) 连续运行模式(Setup mode)

"连续运行"模式允许轴的位置控制器在正向或反向以一个恒定的速度运行，此为驱动的"MDI setup"运行。

要求：

- 运行模式选择 ModePos=3
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴必须不必回零或编码器未被校正
- 如果切换模式大于 3，轴必须为静止状态，在任意时刻可以在 MDI 运行模式内进行切换 (ModePos=1,2,3)

步骤：

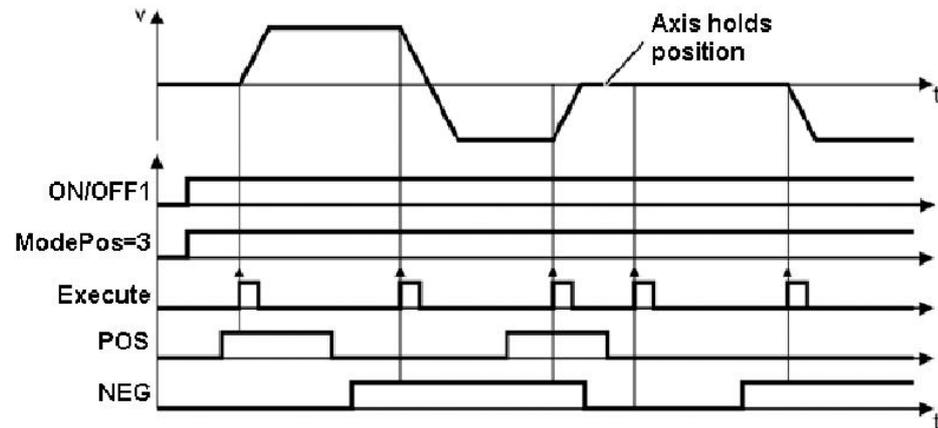
- 通过输入参数 Position, Velocity, OverV 指定目标位置及动态响应参数
- 通过输入参数 Velocity 指定速度倍率
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop" 必须设置为 "1"，Jog1 及 Jog2 必须设置为 "0"
- 在相对定位中，运行方向由 Pos 及 Neg 决定

- 通过 Execute 的上升沿触发定位运动，激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，通过 Reject traversing block 信号来终止运动时 AxisPosOk 及 Done 置 1，当定位过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

注意：

当前正在运行的命令可以通过 Execute 上升沿被新命令替换，但仅用于运行模式 ModePos 1,2,3。

示例：



(5) 回零

此功能允许轴按照预设的回零速度及方式沿着正向或反向进行回零操作，激活驱动的主动回零。

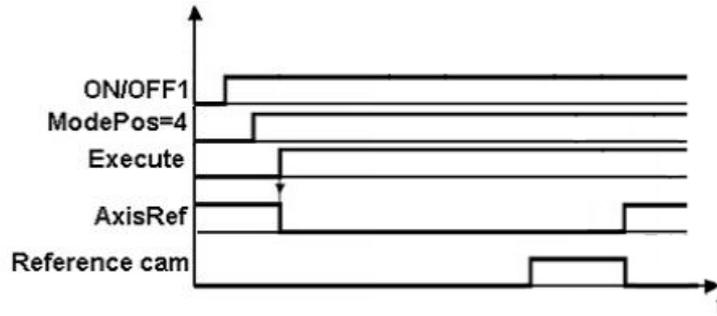
要求：

- 运行模式选择 ModePos=4
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴静止

步骤：

- 通过 OverV 指定期望的速度(速度值已保存在驱动中)及加速度
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop" 必须设置为 "1"，Jog1 及 Jog2 必须设置为 "0"
- 运行方向由 Pos 及 Neg 决定
- 通过 Execute 的上升沿触发回零运动，激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，通过 Reject traversing block 信号来终止运动或找到零点开关时 Done 置 1，当运行过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

示例：



(6) 设置零点位置

此运行模式允许轴在任意位置时对轴进行零点位置设置。

要求:

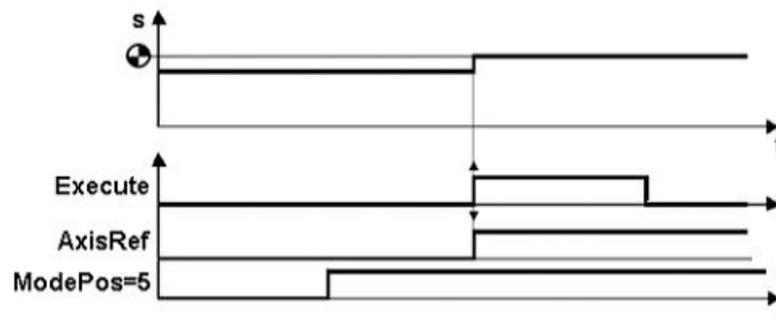
- 运行模式选择 ModePos=5
- 轴处于闭环控制，而且为静止状态

步骤:

- 轴静止时通过 Execute 的上升沿设置轴的零点位置

注意:

零点位置可使用参数 P2599 进行改变。



(7) 运行程序块

此程序块运行模式通过驱动功能"Traversing blocks"来实现，它允许自动创建程序块、运行至档块、设置及复位输出。

要求:

- 运行模式选择 ModePos=6
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴静止
- 轴必须已回零或绝对值编码器已校正

步骤:

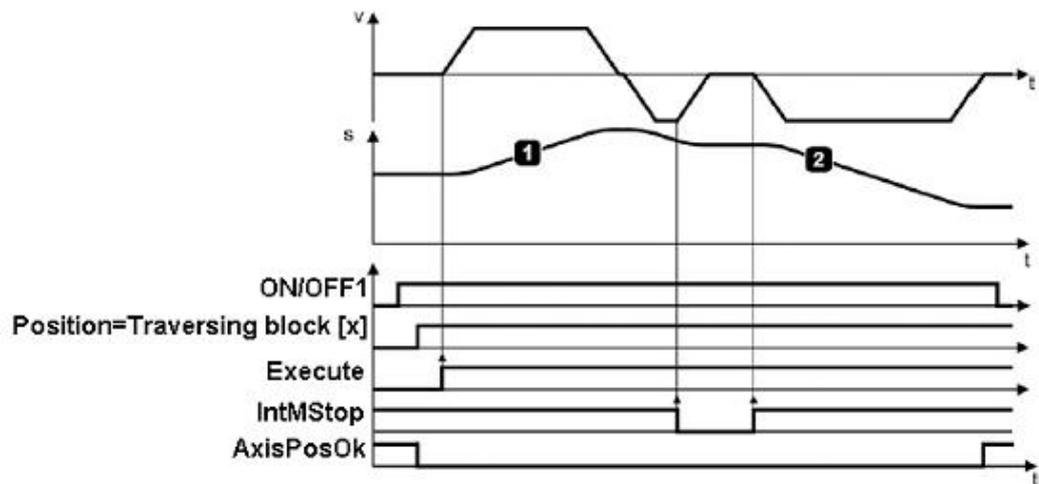
- 工作模式、目标位置及动态响应已在 SINAMICS 驱动的运行块参数中进行指定，速度的 OverV 参数对于程序块中的速度设定值进行倍率缩放
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop" 必须设置为 "1"，Jog1 及 Jog2 必须设置为 "0"

- 运动的方向由与工作模式及程序块中的设置决定，与 Pos 及 Neg 参数无关，必须将它们设置为“0”。

注意：

- 程序块号通过输入参数 "Position" 设置，取值应为 0~ 63 (S120) 或 0 ~ 16 (G120/S110)，如果值不在此范围内则功能块报警。
- 选择程序块号后通过 Execute 的上升沿来触发运行，激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，当到达目标位置 Done 置 1，当运行过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

示例：



注意：

在运行过程中，当前的运行命令可以被一个新命令通过“Execute”进行替代，但仅限于相同的运行模式下。

(8) 点动(Jog)

点动运行模式通过驱动的"Jog"功能来实现，它采用 SINAMICS 驱动的内部位置控制器

要求：

- 运行模式选择 ModePos=7
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴静止
- 轴不必回零或绝对值编码器校正

步骤：

- 点动速度可通过 Starter 软件或非周期通讯的方式来设定，对于轴的动态响应则在 SINAMICS 驱动中设置。速度的 OverV 参数对于点动速度设定值进行倍率缩放
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop" 与点动运行模式无关，默认设置为 "1"

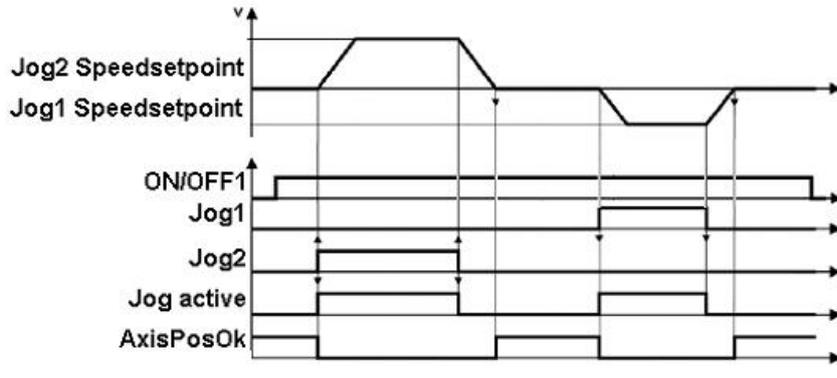
注意：

- Jog1 及 Jog2 用于控制 EPOS 的点动运行，运动方向由 SINAMICS 驱动中设置的点动速度来决定，默认设置为 Jog1 = 负向点动速度，Jog2 = 正向点

动速度，与 Pos 及 Neg 参数无关，默认设置为“ 0”。

- 激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，点动结束时(Jog1 or Jog2 = 0) 轴静止时"AxisPosOK"置 1，当运行过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

示例:



(9) 点动增量(Jog)

点动增量运行模式通过驱动的"Jog"功能来实现，它采用 SINAMICS 驱动的内部位置控制器

要求:

- 运行模式选择 ModePos=8
- 驱动的运行命令 Off1=1
- 轴静止
- 轴不必回零或绝对值编码器校正

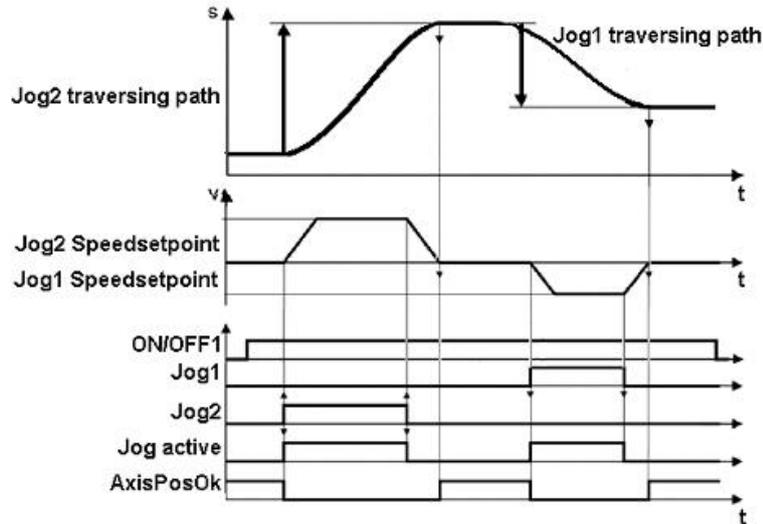
步骤:

- 点动速度可通过 Starter 软件或非周期通讯的方式来设定，对于轴的动态响应则在 SINAMICS 驱动中设置。速度的 OverV 参数对于点动速度设定值进行倍率缩放
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop"与点动运行模式无关，默认设置为 "1"

注意:

- Jog1 及 Jog2 用于控制 EPOS 的点动运行，运动方向由 SINAMICS 驱动中设置的点动速度来决定，默认设置为 Jog1 traversing distance, Jog2 traversing distance =1000LU，与 Pos 及 Neg 参数无关，默认设置为“ 0”。
- 激活命令的当前状态或通过 PosZSW 进行监控，功能块处理命令过程中 Busy 为 1，点动结束时(Jog1 or Jog2 = 0) 轴静止时"AxisPosOK"置 1，当运行过程中出现错误，则输出参数 Error 置 1。

示例:



(10) 运行中回零(Flying homing)

运行中回零(被动回零)由驱动中的回零功能来实现，允许轴在运行中回零要求:

- 将输入参数“ FlyRef” 设置为 1
- 不选择 ModePos 4 (回零运行) 及 5(设置回零点)驱动的运行命令 Off1=1

步骤:

- 采用驱动中预设的回零设置，运行中回零可随时选择或取消，当回零的快速点动速度可通过 Starter 软件或非周期通讯的方式来设定，对于轴的动态响应则在 SINAMICS 驱动中设置。速度的 OverV 参数对于点动速度设定值进行倍率缩放
- 运行条件 "ReyTrvTsk" 及 "IntMStop"与点动运行模式无关，默认设置为 "1"
- 当设定回零的快速测量输入到达时，设定点及实际值在运行中被处理。

4.3 基于 ModePos 值的运行模式切换

下图显示了基于 ModePos 值的可能的运行模式转换:

