

A man in a light blue shirt is seen from the side, holding a tablet. The background is a factory floor with various pieces of machinery and a clock. Overlaid on the scene are several futuristic digital elements: a 'NEWS' section with a person icon, a '24/7' icon with a circular arrow, a 'Home' button, and various data visualization icons like a pie chart and a bar chart. The overall aesthetic is high-tech and industrial.

SIEMENS

Ingenuity for life

S7-200 SMART EPOS 指令库应用

STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7

法律信息

应用实例的使用

应用实例说明了通过文本、图形和/或软件模块形式的几个组件的交互来实现自动化任务的解决方案。本应用程序示例是由西门子公司和/或西门子公司(以下简称“西门子”)的子公司提供的免费服务。它们是非约束性的,并且不声明关于配置和设备的完整性或功能性。应用程序示例仅提供典型任务的帮助;它们并不构成客户特定的解决方案。您有责任按照适用的法规,对产品的正确和安全操作负责,并必须检查相应的应用示例的功能,并为您的系统定制它。

西门子授予您非排他性、不可再授权和不可转让的权利,让经过技术培训的人员使用应用示例。对应用程序示例的任何更改都由您负责。与第三方共享应用示例,或复制应用示例或摘录,仅允许与您自己的产品结合使用。该应用实例无须接受收费产品的惯常测试和品质检验;它们可能有功能和性能缺陷以及错误。您有责任使用它们,使任何可能发生的故障不会导致财产损失或人身伤害。

免责声明

由于任何法律原因, Siemens 不承担任何责任,包括但不限于对应用示例的可用性、可用性、完整性和不存在缺陷以及相关信息、配置和性能数据以及由此造成的任何损害承担责任。这个不适用强制责任的情况下,例如在德国的产品责任法,或意图的情况下,重大过失,或有罪的生命损失,人身伤害或损坏健康,不符合担保,欺骗性的非披露缺陷或有罪的违反合同义务。但因违反重大合同义务而提出的损害赔偿要求应限于协议类型的典型可预见损害,但因故意或重大过失或基于生命损失、身体伤害或健康损害而产生的责任除外。上述规定并不意味着对您不利的举证责任的任何改变。对于第三方在此方面的现有或未来索赔,您应向西门子作出赔偿,除非西门子负有强制责任。

通过使用应用示例,您承认西门子对上述责任条款之外的任何损害不承担责任。

其他信息

西门子保留随时更改应用示例的权利,无需另行通知。如果应用实例中的建议与其他西门子出版物(如目录)之间存在差异,则应优先考虑其他文件的内容。

安全信息

西门子提供具有工业安全功能的产品和解决方案,支持工厂、系统、机器和网络的安全运行。

为了保护工厂、系统、机器和网络免受网络威胁,有必要实施——并持续维护——一个整体的、最先进的工业安全概念。西门子的产品和解决方案构成了这一概念的一个元素。

客户有责任防止对其工厂、系统、机器和网络的未经授权的访问。

这些系统、机器和组件只应在必要的情况下连接到企业网络或 Internet,并且只有在适当的安全措施(例如防火墙和/或网络分割)到位的情况下才应连接到这种连接。有关可能实施的工业保安措施的其他资料,请浏览 <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

西门子的产品和解决方案经过不断的发展,使其更加安全。西门子强烈建议,一旦产品更新可用,就立即应用产品更新,并使用最新的产品版本。使用不再受支持的产品版本以及未能应用最新更新可能会增加客户遭受网络威胁的风险。

了解产品更新,请订阅西门子工业安全 RSS

Feed: <https://www.siemens.com/industrialsecurity>。

目录

| | | |
|-----|-------------------------|-----------|
| 1 | 运动控制概述 | 4 |
| 1.1 | 硬件及软件需求 | 4 |
| 1.2 | EPOS 指令库调用 | 4 |
| 2 | EPOS 指令库编程 | 5 |
| 2.1 | 设定值连续改变 | 7 |
| 2.2 | 程序段外部切换 | 8 |
| 2.3 | 限位开关..... | 10 |
| 3 | 注意事项 | 12 |
| 4 | 更新日志 | 13 |

1 运动控制概述

S7-200 SMART 实现运动位置控制有三种方法可以实现，分别是：

- 运动控制向导
- PLS 指令
- EPOS 指令库

其中前两种是针对高速脉冲输出的开环运动控制，最后一种是针对带 PN 通信的闭环运动控制指令库。

本文详细介绍第三种方法，即 EPOS 指令库的实现。

1.1 硬件及软件需求

本应用软硬件的需求

为了使得本应用案例成功运行，建议在以下硬件和软件需求下操作。

硬件

S7-200 SMART CPU 控制器：

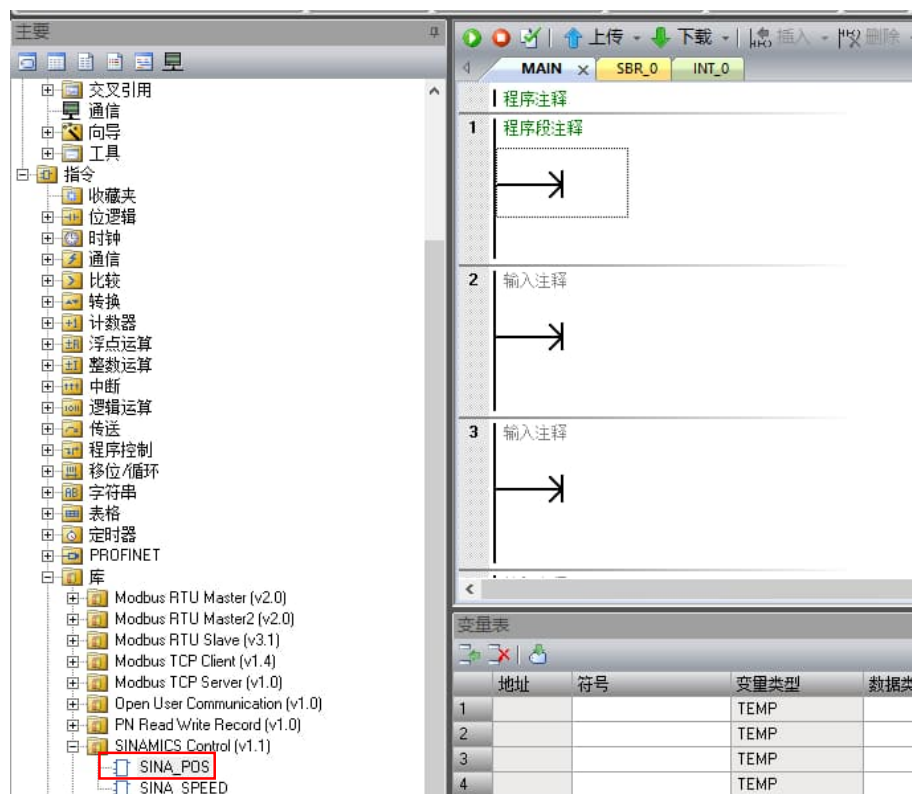
- SIMATIC S7-200 SMART V2.7 产品家族

软件

- STEP 7-Micro/WIN SMART V2.7

1.2 EPOS 指令库调用

1. 打开项目树，“指令” -> “库” -> “SINAMICS Control(V1.1)”

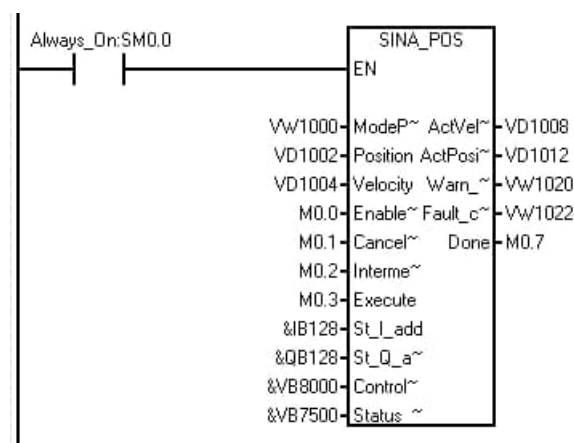


2 EPOS 指令库编程

EPOS 指令库使用说明

1. EPOS 指令库的两种安装方法
 - 安装 STEP 7 Micro/WIN V2.4 SINAMIC control 库更新工具。
 - 安装 STEP7 Micro/WIN V2.4 以上版本软件。
2. EPOS 库中的 SINA_POS 功能块可配合 V90 PN 驱动中的基本定位功能使用，在驱动侧必须激活基本定位功能，并使用西门子 111 通信报文。

SINA_POS 指令块



程序块引脚

| 参数 | 数据类型 | 描述 |
|------------------|-------|---|
| ModePos | INT | 运行模式： 1 = 相对定位 2 = 绝对定位 3 = 设定速度 4 = 主动回零 5 = 设置参考点 6 = 运行程序段 7 = 速度点动 8 = 位置点动 |
| Position | DINT | ModePos=1 或 2 时的位置设定值[LU] ModePos=6 时的程序段号 |
| Velocity | DINT | ModePos=1、2、3 时的速度设定值 [1000LU/min] |
| EnableAxis | BOOL | 伺服运行命令： 0 = 停止 1 = 启动 |
| CancelTraversing | BOOL | 0 = 取消当前的运行任务 1 = 不取消当前的运行任务 |
| IntermediateStop | BOOL | 0 = 暂停当前运行任务 1 = 不暂停当前运行任务 |
| Execute | BOOL | 激活请求的模式 |
| St_I_add | DWORD | PROFINET 通信报文 I 存储区起始地址的指针 |
| St_Q_add | DWORD | PROFINET 通信报文 Q 存储区起始地址的指针 |
| Control_table | DWORD | Control_table 起始地址的指针，例如 &VB8000 |

| | | |
|--------------|-------|---------------------------------------|
| Status_table | DWORD | Status_table 起始地址的指针, 例如 &VB7500 |
| ActVelocity | DWORD | 实际速度(十六进制的40000000h 对应 p2000 参数设置的转速) |
| ActPosition | DWORD | 实际位置[LU] |
| Warn_code | WORD | 来自V90 PN 的警告代码信息 |
| Fault_code | WORD | 来自V90 PN 的故障代码信息 |
| Done | BOOL | 当操作模式为相对运动或绝对运动时达到目标位置 |

Control_table 参数的定义:

| 字节偏移 | 位 7 | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0 |
|------|--|-----|----------|-----|------|------|----------|----------|
| 0 | 保留 | 保留 | AckError | 不用 | Jog2 | Jog1 | Negative | Positive |
| 1 | 保留 | | | | | | | |
| 2 | OverV: 设定速度百分比 0~199% | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | OverAcc: ModePos=1、2、3 时的设定加速度百分比 0~100% | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | OverDec: ModePos=1、2、3 时的设定减速度百分比 0~100% | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |
| 8 | ConfigEpos | | | | | | | |
| 9 | | | | | | | | |
| 10 | | | | | | | | |
| 11 | | | | | | | | |

ConfigEpos 位的功能定义

| ConfigEPos 位 | 功能说明 |
|----------------|-------------------------------|
| ConfigEPos.%X0 | OFF2 停止 |
| ConfigEPos.%X1 | OFF3 停止 |
| ConfigEPos.%X2 | 激活软件限位 |
| ConfigEPos.%X3 | 激活硬件限位 |
| ConfigEPos.%X6 | 零点开关信号 |
| ConfigEPos.%X7 | 外部程序块切换 |
| ConfigEPos.%X8 | ModePos=2、3 时设定值连续改变(不需要重新触发) |

Status_table 参数的定义:

| 字节偏移 | 位 7 | 位 6 | 位 5 | 位 4 | 位 3 | 位 2 | 位 1 | 位 0 |
|------|--------------------------|-----------------|-----------|----------|---------|---------|-----------|-------------|
| 0 | 保留 | OverRange_Error | AxisError | AxisWarn | Lockout | AxisRef | AxisPosOk | AxisEnabled |
| 1 | Error IDs: 识别错误类型。 | | | | | | | |
| 2 | Actmode: 当前激活的运行模式 | | | | | | | |
| 3 | | | | | | | | |
| 4 | POS ZSW1: POS ZSW1 状态字 1 | | | | | | | |
| 5 | | | | | | | | |
| 6 | POS ZSW2: POS ZSW2 状态字 1 | | | | | | | |
| 7 | | | | | | | | |

2.1 设定值连续改变

简要说明

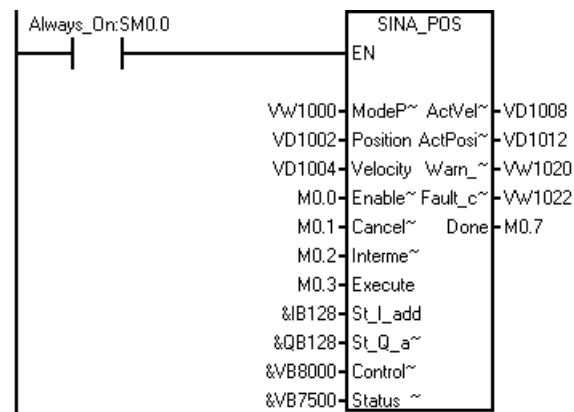
- SINA_POS 指令在实际的应用中有时需要在绝对定位中或者速度控制中实时更改设定值;
- 按 SINA_POS 的控制逻辑, 需要首先更改 ModePos, Position 和 Velocity, 然后触发 Execute, 这两者之间需要一段时间的延时, 而这样会影响控制的效率;
- 通过 ConfigEPos.%X8, 可以激活设定值连续改变的功能而不需要触发 Execute, 这样会显著提升控制效率, 简化程序逻辑;
- 该功能仅在模式 2 (绝对定位) 和模式 3 (速度模式) 下有效。

实现功能

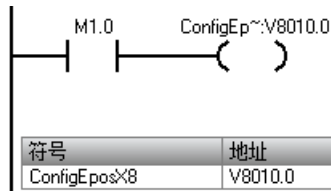
SINA_POS 实现设定值连续改变的功能。

程序块

1. 调用 SINA_POS 指令, 设定 ModePos=2 或 3;



- Control_table 定义从 VB8000 开始，那么 ConfigEpos 对应 VD8008，通过激活 ConfigEpos.%X8，即 V8010.0，就可以开启设定值连续改变功能；
- 可以通过更改 Position 和 Velocity，实现实时更改位置和速度，而不需要触发 Execute。



2.2 程序段外部切换

简要说明

- 在实际应用中，经常会使用 ModePos=6 运行程序段功能；
- 当需要在一个程序段的运动过程或者运行结束后根据条件执行下个程序段时，可以设置程序段的后续条件为**继续外部执行**或者**继续外部等待**，下面统称为**外部切换信号**；
- 外部切换信号**就是报文中 STW1.13 位，对应 ConfigEpos.%X7 位，当 STW1.13 出现 0 到 1 的上跳沿信号时，则认为发生了外部信号切换的情况；
- 此时如果当前正在执行的任务程序段所配置的继续条件中包含**外部信号切换功能**，则会执行程序段的切换功能。

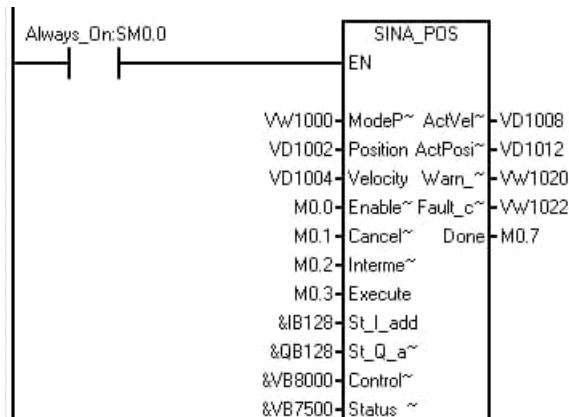
实现功能

自动物料搬运机

- 把物料从 A 处从搬运到 B 处，距离为 100000 LU，速度为 1000(1000LU/min)；
- A 处抓取物料，等待 500ms，B 处卸下物料，等待 500ms；
- B 处卸下物料后，不能直接返回 A 处，需要等待外部物料卸完信号后，即 ConfigEpos.%X7 信号 0 跳变 1 有效后，才能返回 A 处取料。

程序块

- 调用 SINA_POS 指令，设置 ModePos=6，Position 设置为需要运行的程序段编号 0；



- V90 在 V-ASSISTANT 中设置程序段：
段 0 从 A 到 B，绝对定位到 100000LU，速度 1000，然后执行下一段；

- 段 1 等待 500ms 卸下物料，当物料卸下完成信号有效后执行下一段；
- 段 2 从 B 到 A，绝对定位到 0LU，速度 1000，回到 A 点；
- 段 3 A 处等待 500ms 抓料完成，然后执行下一段；
- 段 4 跳转到段 0，继续下一个循环。

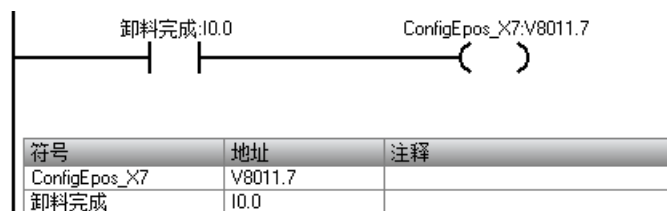
| 运行程序段 | EPOS Jog | MDI 定位 |
|-------|----------|------------------|
| 编号 | 位置 (LU) | 速度 (1000 LU/min) |
| 0 | 100000 | 1000 |
| 1 | 0 | 1000 |
| 2 | 0 | 1000 |
| 3 | 0 | 1000 |
| 4 | 0 | 1000 |

| 编号 | 任务 2621 | 参数 | 定位模式 | 后续条件 | 标识 |
|----|---------|-----|------|--------|-------|
| 0 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 连续执行 | 显示程序段 |
| 1 | 5: 等待 | 500 | 绝对 | 继续外部等待 | 显示程序段 |
| 2 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 连续执行 | 显示程序段 |
| 3 | 5: 等待 | 500 | 绝对 | 连续执行 | 显示程序段 |
| 4 | 6: 转到 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 5 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 6 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 7 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 8 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 9 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |
| 10 | 1: 定位 | 0 | 绝对 | 结束 | 显示程序段 |

运行程序段下不同任务模式的参数定义：

| 任务模式 | Parameter含义 |
|-------|---|
| 定位 | 未使用 |
| 固定挡块 | 设置固定停止点的转矩设定值，单位是[0.01 Nm] |
| 循环_正向 | 未使用 |
| 循环_负向 | 未使用 |
| 等待 | 设置等待时间，单位[ms] |
| 转到 | 设置下一步的程序步序号，范围是0-15 |
| 设置_O | 设置需要置位的DO点，0x01=DO1置位，0x02=DO2置位，0x03=都置位 |
| 复位_O | 设置需要复位的DO点，0x01=DO1复位，0x02=DO2复位，0x03=都复位 |
| 急动 | 激活或禁止急动功能，1=激活，0=禁止;JERK就是S加减速功能 |

2. Control_table 对应指针地址为 VB8000，则 ConfigEpos 对应 VD8008，V8011.7 即为外部程序段切换信号，可以通过 IO.0 卸料完成信号的状态来决定执行下一步操作。



2.3 限位开关

简要说明

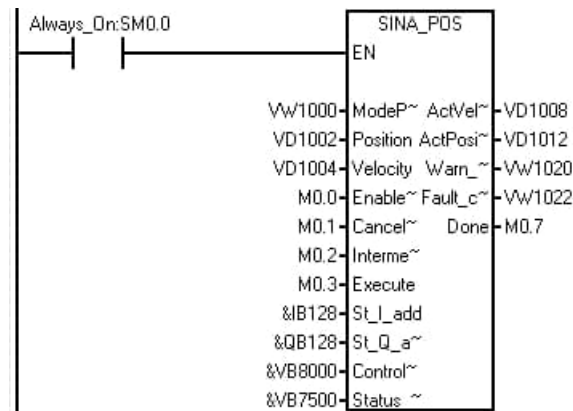
- 在实际和 V90 的应用中，限位开关都接到 V90 上，但实际应用中客户有需要把限位接到 PLC 上；
- 实现上述功能需要 V90 的固件在 V1.05.01 以上，可以设置 P29150=4；
- 如果使用 V90 调试软件，需要调试软件 V-ASSISTANT 更新到 V1.08 以上；

实现功能

EPOS 模式下，限位开关接到 PLC 上的实现方法

超驰编程实现

1. 调用 SINA_POS 指令；



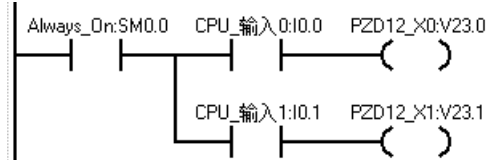
2. 设置 SINA_POS 指令的库存储区地址，本例程中为 VB0~VB187，库存储区的 VB0~VB23 为 111 报文的 12 个控制字，其中最后一个字 VW22 即为需要设置的控制字，设置 V90 参数 P29150=4 后，VW22 的 bit0 和 bit1 对应正负限位信号开关；



图 1

3. 通过关联正负限位信号 I0.0 和 I0.1，到 V23.0 和 V23.1，就可以实现把限位开关传送到 V90 的功能了；

注意： 限位开关使用常闭点，程序中使用常开；
限位开关使用常开点，程序中使用常闭。



| 符号 | 地址 | 注释 |
|-----------|-------|-------|
| Always_On | SM0.0 | 始终接通 |
| CPU_输入 0 | I0.0 | 负极限开关 |
| CPU_输入 1 | I0.1 | 正极限开关 |
| PZD12_X0 | V23.0 | |
| PZD12_X1 | V23.1 | |

3 注意事项

1. SINA_POS 指令使用时需注意库存储区地址分配，程序中其他地方不能占用；
2. 无论在哪种 ModePos 之下，ConfigEpos.%X0 和 ConfigEpos.%X1 都需要始终为 1；
3. 注意 Control_table 和 Status_table 的格式定义，一定要按照标准的指针格式填写，如&VB8000 和&VB7500，错误的格式会导致功能异常；
4. 注意 ModePos 不能为 0，可以设置成 1~8 的任意模式，特别是初次上电启动时；
5. 要注意 SINA_POS 的控制时序，要求首先更新 ModePos、Position 和 Velocity 等参数，然后触发 Execute，之间间隔推荐大于 2 个通信周期，以通信周期 4ms 为例，建议 10ms；
6. 以上例程仅作为简单功能讲解，不能直接用于实际项目。

4 更新日志

| 版本& 日期 | 更新描述 |
|--------------------------|------|
| V1.0.0 01/2023 | |