

# 定位模板 FM 354 快速使用入门

FM354 Getting Started

**Getting-started**

**V1.0 (2005 年 04 月)**

## 摘要

该文档主要面对初次使用定位模板 FM 354 的用户。内容包括一些调试的步骤，使用经验，等等。但是，该文档无法取代《Manual FM354》。建议：用户通过此文档掌握了初步调试和使用模板的方法以后，一定需要认真、仔细阅读《Manual FM354》，进一步加深对定位模板 FM 354 的理解。该文档，希望对初次使用定位模板 FM 354 的用户，可以起到帮助入门的作用。定位模板 FM 354 模板的使用者，应该具有 STEP 7 软件操作的基础知识。

## 关键词

FM354          定位模块          伺服控制器          伺服电机

## Key Words

FM354          Positing module          Servo Controller          Servo Motor

目 录

1	模板概述 .....	4
2	预备所需要的软件、硬件 .....	5
3	定位模板 FM 354 输入、输出点说明 .....	7
3.1	定位模板 FM 354 的数字量输入、输出接口 X1 .....	7
3.2	定位模板 FM 354 与伺服电机驱动器的接口 X2 .....	10
3.3	定位模板 FM 354 与位置反馈编码器的接口 X3 .....	11
4	安装和接线 .....	12
5	安装配置模板 FM354 参数的软件包 .....	13
6	为模板 FM354 配置参数 .....	14
7	初步调试 (Startup) .....	29
8	程序编制 .....	34

## 1 模板概述



图 1 (FM354 外形图)

- **FM 354** 是通过伺服电机，在高速机械设备中实现各种定位任务（位置闭环）的智能模块；
- 使用于简单的点到点定位，或者响应、精度和速度有极高要求的复杂运动模式。是高速机械设备定位任务的理想解决方案；
- 控制伺服电机的 **FM354** 定位模块可用于定位如：进给轴、调整轴、设定轴和传送带式轴 (直线轴、旋转轴)。
- **FM354** 处理轴的实际定位，用模拟驱动接口 (-10 到 +10V) 控制驱动器。编码器 (SSI 或增量) 报告目前轴的位置，**FM 354** 利用此信息来修正输出电压。
- 定位功能包括：手动调整（用点动键来移动伺服轴），增量方式（沿预定义的路径伺服运动轴），MDI (手动数据输入)，运行中的 MDI（在任意希望的、可指定的位置，随时进行伺服定位），自动/单段控制（用于复杂路径的伺服定位，连续/周期进给，向前/向后）
- 通过模板 **FM 354** 集成的数字量输入，还有一些特殊功能可供选用：长度测量，通过 **FM354** 的快速输入启动、停止定位运动，找寻参考点，运动中设定实际值，等等。

## 2 预备所需要的软件、硬件

- 1) FM354 模块 (订货号 —— 6ES7 354 – 1AH01 – 0AE0) ，用于伺服电机的定位；
- 2) 20 针的前连接器(订货号 —— 6ES7 392 – 1AJ00 – 0AA0) ；
- 3) SIMODRIVE 611 ， 伺服电机的功率驱动器（订货信息，参见相关样本 NC 60）；
- 4) 伺服电机（订货信息，参见相关样本手册 NC 60）。并且，“伺服电机驱动器”与“伺服电机”已经经过成功调试，机械和电气装置相互匹配；
- 5) “FM 354”X2 接口与“SIMODRIVE 611”之间的连接电缆—Setpoint Cable (订货号 —— 6FX8 002 - 3AB01 - 1xx0，具体订货信息请参见图)；
- 6) “FM 354”X3 接口与伺服电机、位置反馈单元之间的连接电缆，具体订货信息参见图

		6FX 002 - ..... - 0
Length code:	0 m	1
	100 m (328 ft)	2
	200 m (656 ft)	3
-----		
	0 m	A
	10 m (32 ft 10 in)	B
	20 m (65 ft 7 in)	C
	30 m (98 ft 5 in)	D
	40 m (131 ft 3 in)	E
	50 m (164 ft)	F
	60 m (196 ft 10 in)	G
	70 m (229 ft 8 in)	H
	80 m (262 ft 6 in)	J
	90 m (295 ft 3 in)	K
-----		
	0 m	A
	1 m (3 ft 3 in)	B
	2 m (6 ft 7 in)	C
	3 m (9 ft 10 in)	D
	4 m (13 ft 1 in)	E
	5 m (16 ft 5 in)	F
	6 m (19 ft 8 in)	G
	7 m (23 ft)	H
	8 m (26 ft 3 in)	J
	9 m (29 ft 6 in)	K

图 2（连接电缆订货信息）

- 7) S7-300 CPU，用于“顺序控制”和“起动和停止定位动作”。

- 8) 电源模块，导轨，电源线若干；
- 9) 编程电脑，如 SIEMENS PG；
- 10) STEP7 编程软件（V3.1 版本，或者更高），编程电缆，编程卡，编程适配器；
- 11) FM354 的组态软件，用于设置模板参数；
- 12) 操作面板、人机界面，可以实现故障诊断的显示；

### 3 定位模板 FM 354 输入、输出点说明

定位模板 FM 354 有 X1、X2、X3 三个端口，用于连接数字量输入、输出，伺服电机驱动器，位置反馈编码器值，等等。

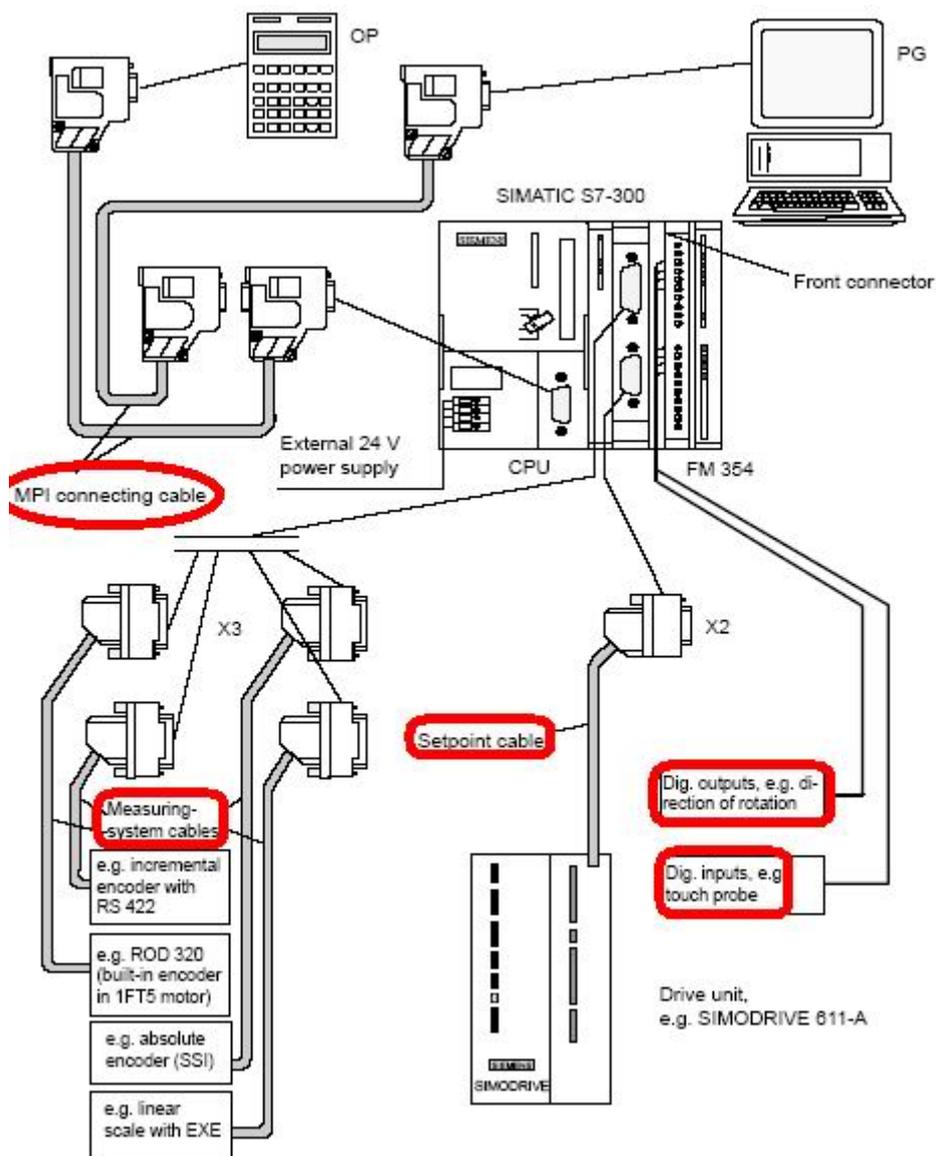


图 3

#### 3.1 定位模板 FM 354 的数字量输入、输出接口 X1

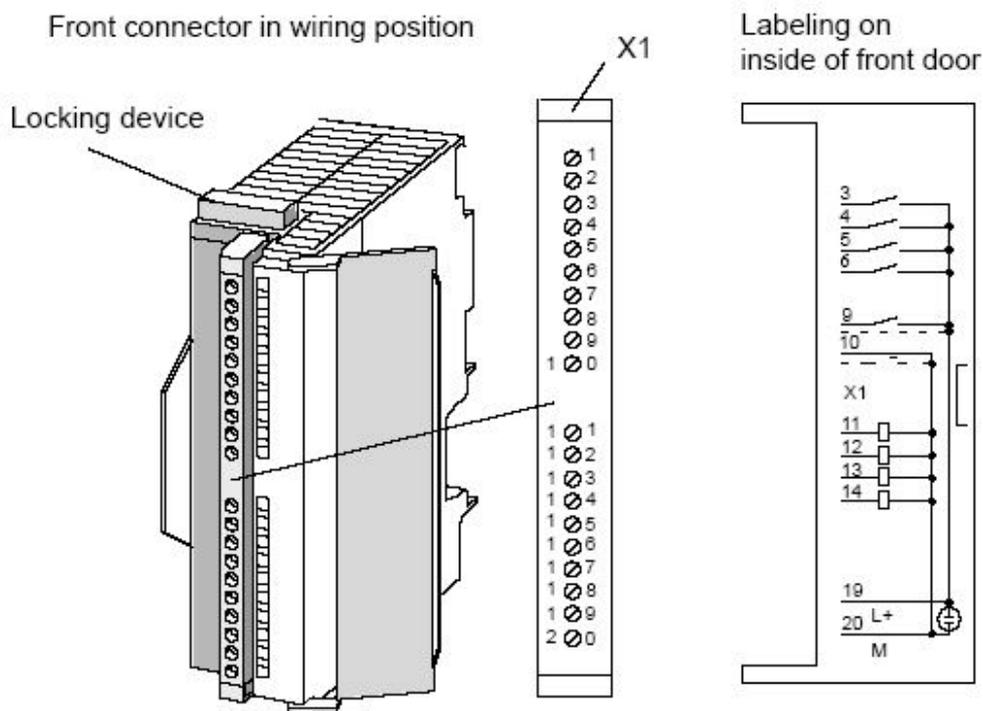


图 4 (FM 354 的 X1 接口)

端子号	名称	类型	端子号	名称	类型
1			11	DO1	输出
2			12	DO2	输出
3	DI1	输入	13	DO3	输出
4	DI2	输入	14	DO4	输出
5	DI3	输入	15		
6	DI4	输入	16		
7			17		
8			18		
9	RM_P	输入	19	L+	24V+
10	RM_N	输入	20	M	24V-

- ✓ DI1-4, 数字量输入 (24V) 1-4, 可以通过设置, 用于找寻参考点、外部启动和停止电机、测量功能, 等等;
- ✓ DO1-4, 数字量输出 (24V) 1-4, 可以通过设置, 用于表达到达位置、运动方向、M 功能, 等等;
- ✓ L+, M, 24V 电压输入, 外接模板供电。

✓ RM\_P/RM\_N, 预备信号, 从伺服电机驱动器过来的正、负逻辑信息。该功能相关参数的设置, 在“机器数据”MD37 中定义。“RM\_P/RM\_N”可以连接到信号: “从伺服电机驱动器过来的预备信号”、“从伺服电机过来的预备信号”。下面两个图示, 表明了从驱动器过来的预备信号, 接到端子上面的两种方法:

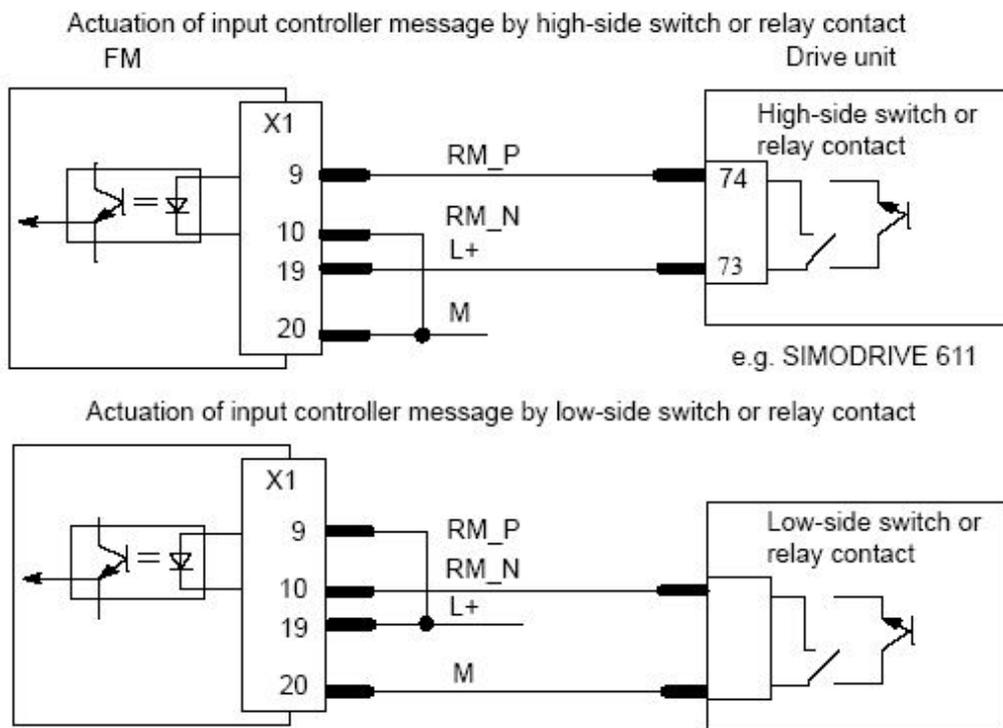
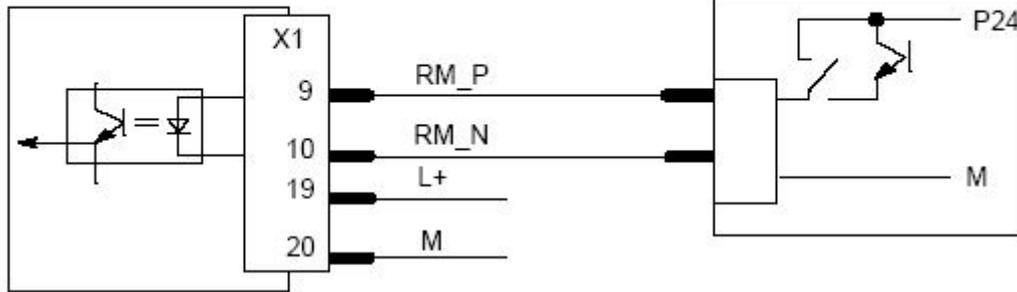


图 5

Actuation of input controller message by high-side switch or relay contact



Actuation of input controller message by low-side switch or relay contact

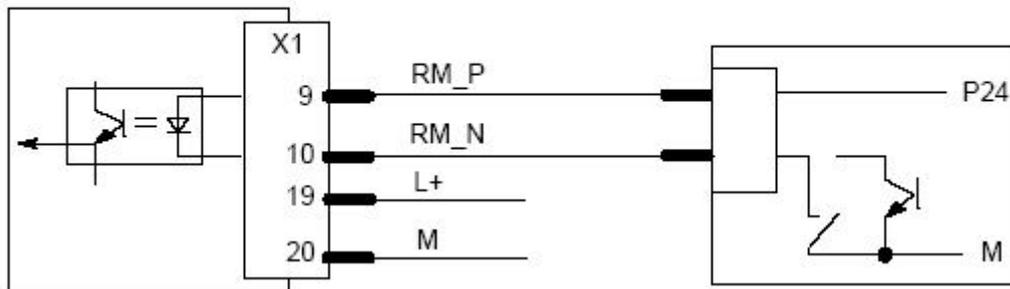


图 6

### 3.2 定位模板 FM 354 与伺服电机驱动器的接口 X2

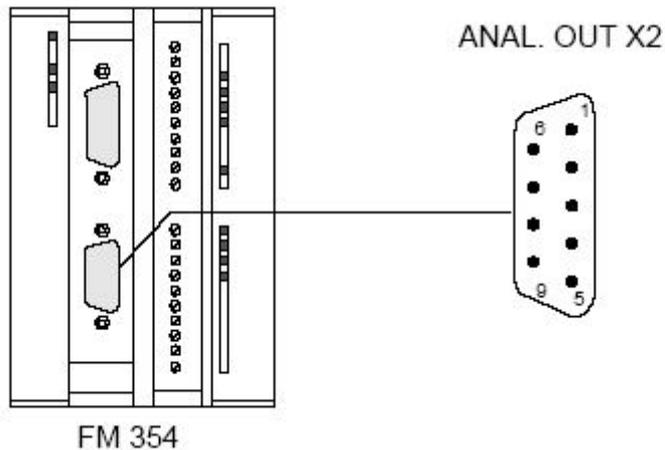


图 7 (FM 354 的 X2 接口)

端子号	名称	类型	端子号	名称	类型
1	SW	电压输出	6	BS	电压输出
2			7		
3			8		
4			9	RF.1	开关触点

5	RF.2	开关触点			
---	------	------	--	--	--

1) SETPOINT(SW)

模拟量电压输出，范围+/-10V,控制电机的转速；

2) SERVO ENABLE(RF.)，使能输出

在参数 MD37 中，已经选择“Servo Enable active”。

- 使能输出 “ON”，激活伺服电机驱动器；
- 使能输出 “OFF”，停止输出控制伺服电机驱动器，关闭步进电机的电源、复位操作计数器、消除错误信息；

3.3 定位模板 FM 354 与位置反馈编码器的接口 X3

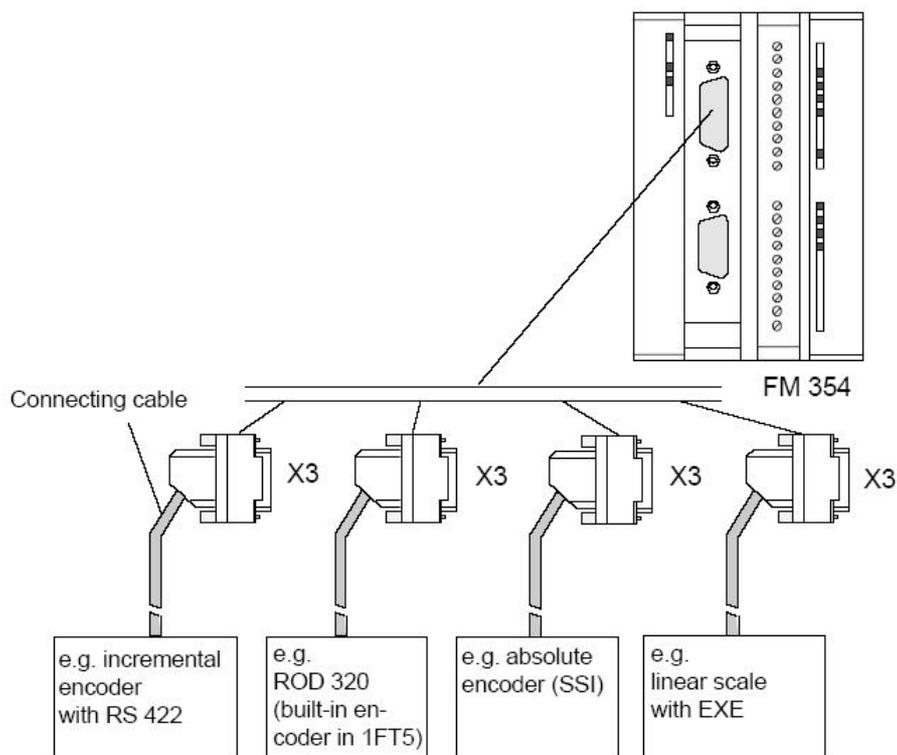


图 8

FM354 模板可供选择的编码器分为：

- 1) 5V 差分信号（RS422），TTL 方波脉冲信号的增量编码器；
- 2) 13、21 或 25 位 SSI 单圈、多圈绝对值编码器；

4 安装和接线

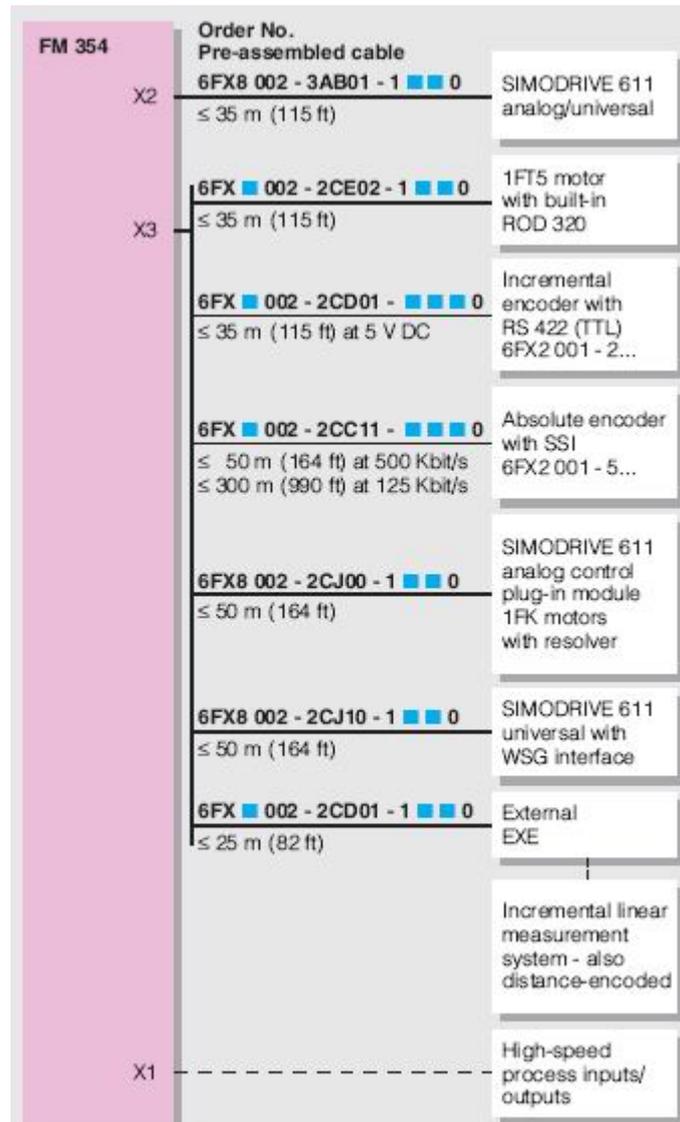


图 9 (FM354 与伺服驱动器、位置反馈单元的接线图)

请按照以上的图示，购买相关的电缆，接到所选择的驱动器、位置反馈单元。

## 5 安装配置模板 FM354 参数的软件包

配置模板FM354参数的软件包“Parameterize FM 354 Tool V4.3”（一个CD），附在用户购买模板FM354的包装盒内。软件包“Parameterize FM 354 Tool”，包含了应用FM354相关的功能块FC0、FC1、FC2、FC3，数据结构（UDT1），例子程序(zEn14\_02\_FM354\_EX)。

插入软件包“Parameterize FM 354 Tool V4.3”CD，运行“Setup.exe”。

## 6 为模板 FM354 配置参数

1) 打开软件“SIMATIC Manager”，新建一个“项目 Project”，插入一个“SIMATIC 300 Station”，打开硬件组态界面“S7 Hardware configuration”。按照先后顺序：插入机架“Rack-300”，插入 CPU（例如，6ES7 315-2AG10-0AB0），再插入 FM354 模板。最后，执行“存盘和编译 Save and Compile”命令；

2) 在硬件组态界面“S7 Hardware configuration”，用鼠标点中“FM354 模板”，如图：

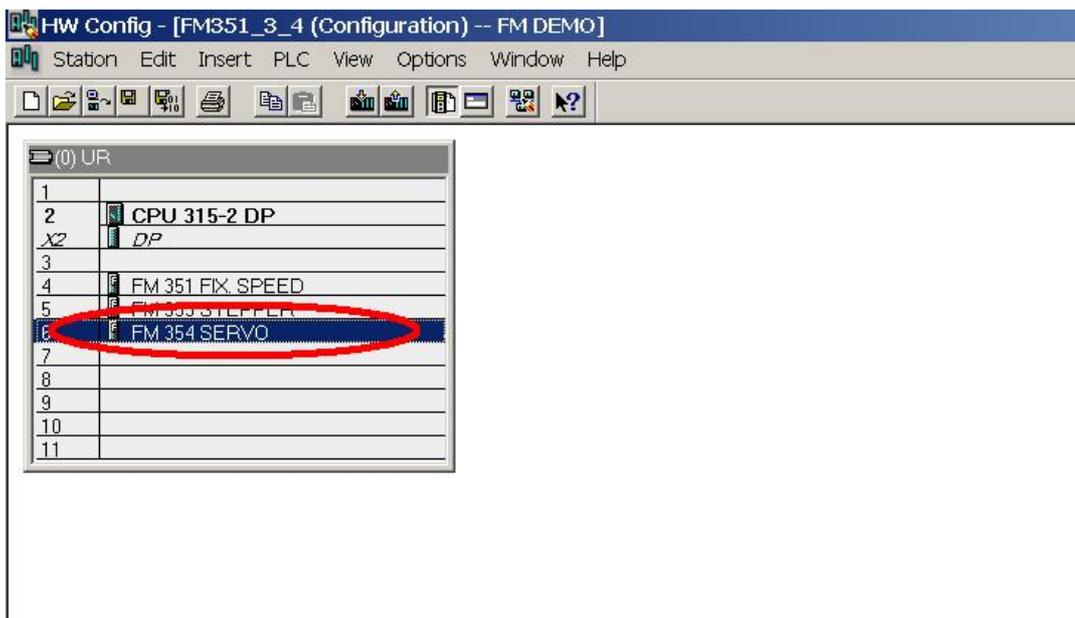


图 10

3) 点击菜单命令 EDIT> Object Properties，如图：

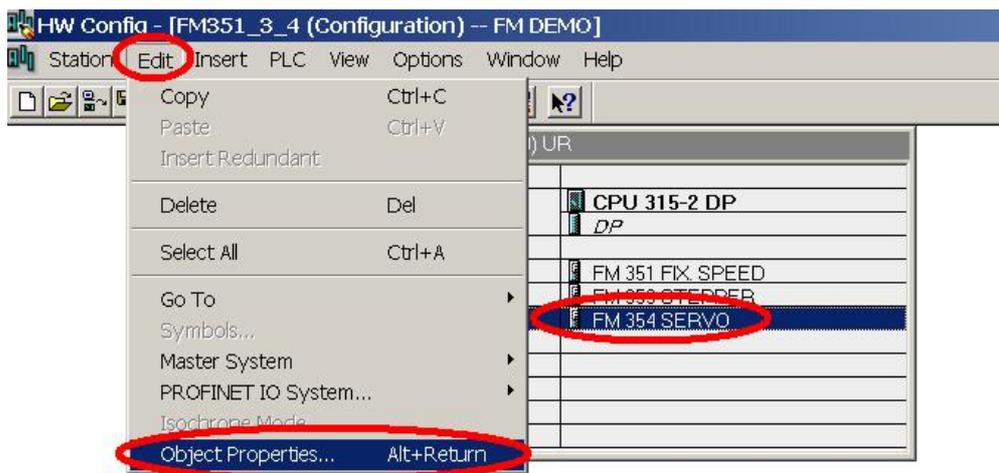


图 11

4) 通过三个下拉菜单，可以设定模板的“MPI 连接地址”，设定模板的“输入、输出地址”，设定模板的“中断处理类型”，等等。点击“Parameter”按钮，进入模板 FM354 的参数配置界面。如图：

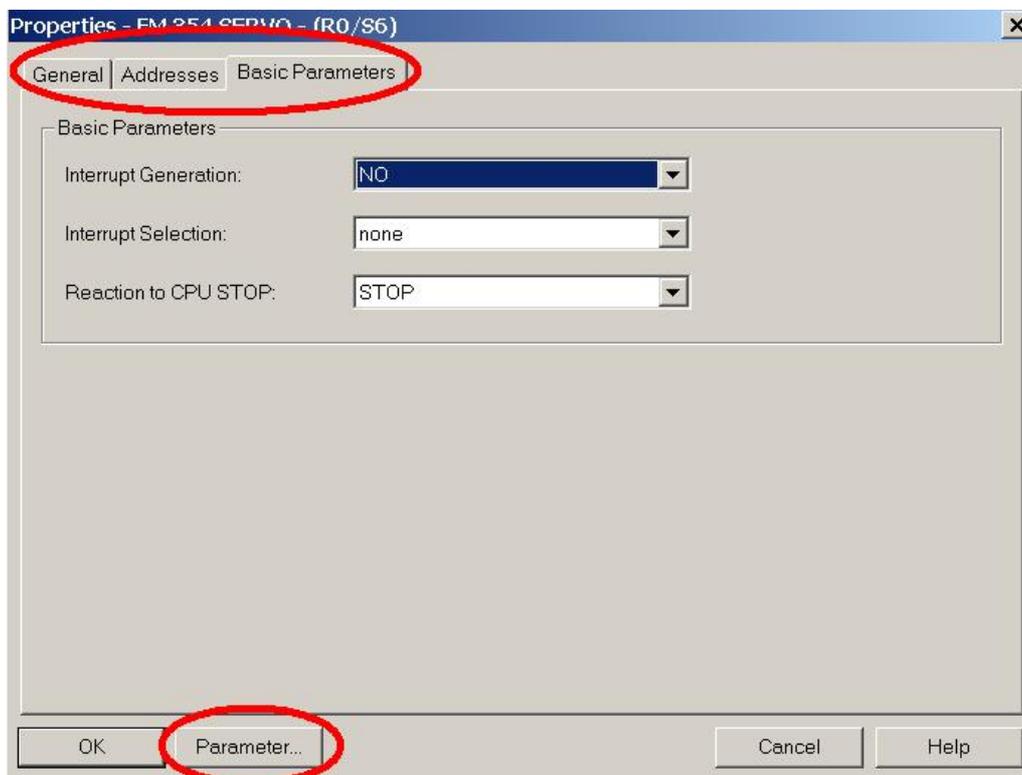


图 12

5) 在进入模板 FM354 的参数配置界面中，鼠标点击“Machine data”，进入机器数据的配置界面。如图：

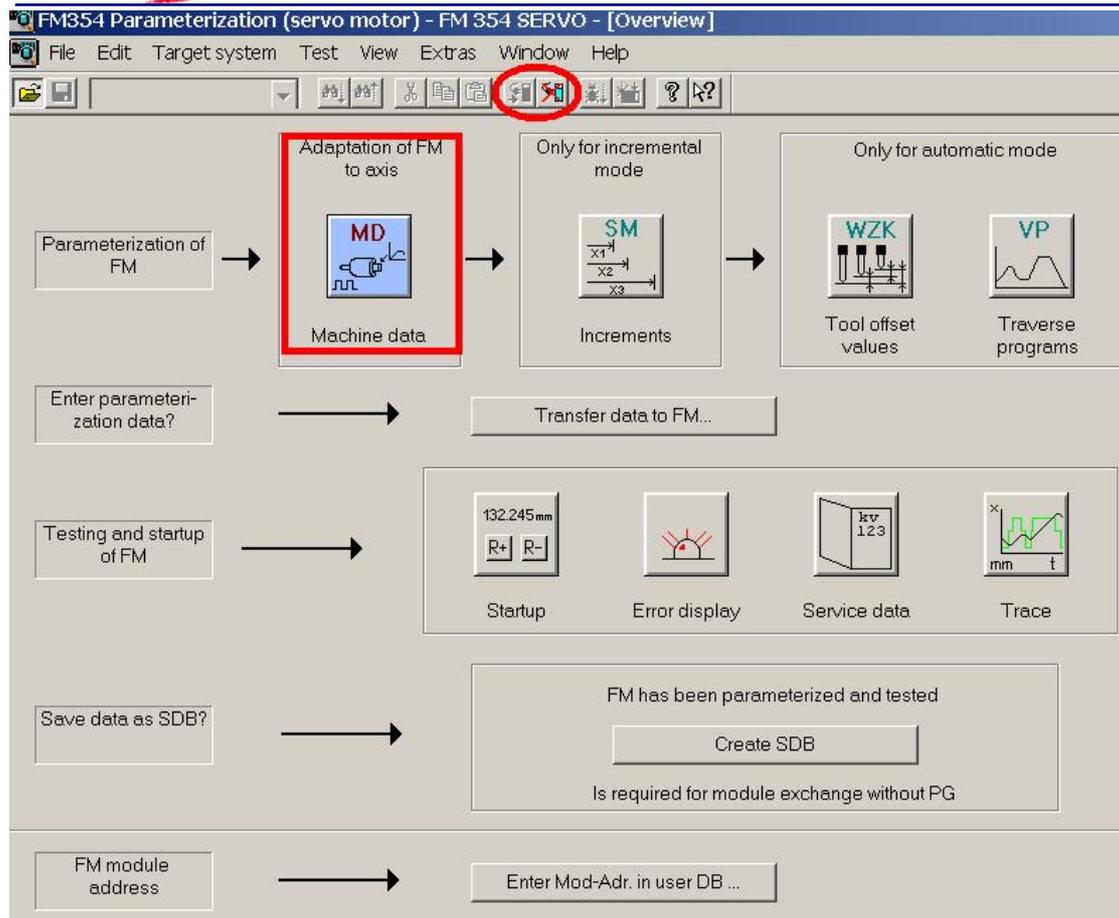


图 13

6) 根据用户的制造工艺、机械系统、所选择的步进电机特性，设置正确的机器数据。如：机械轴的配置、数字量输入、数字量输出、驱动器，等等。

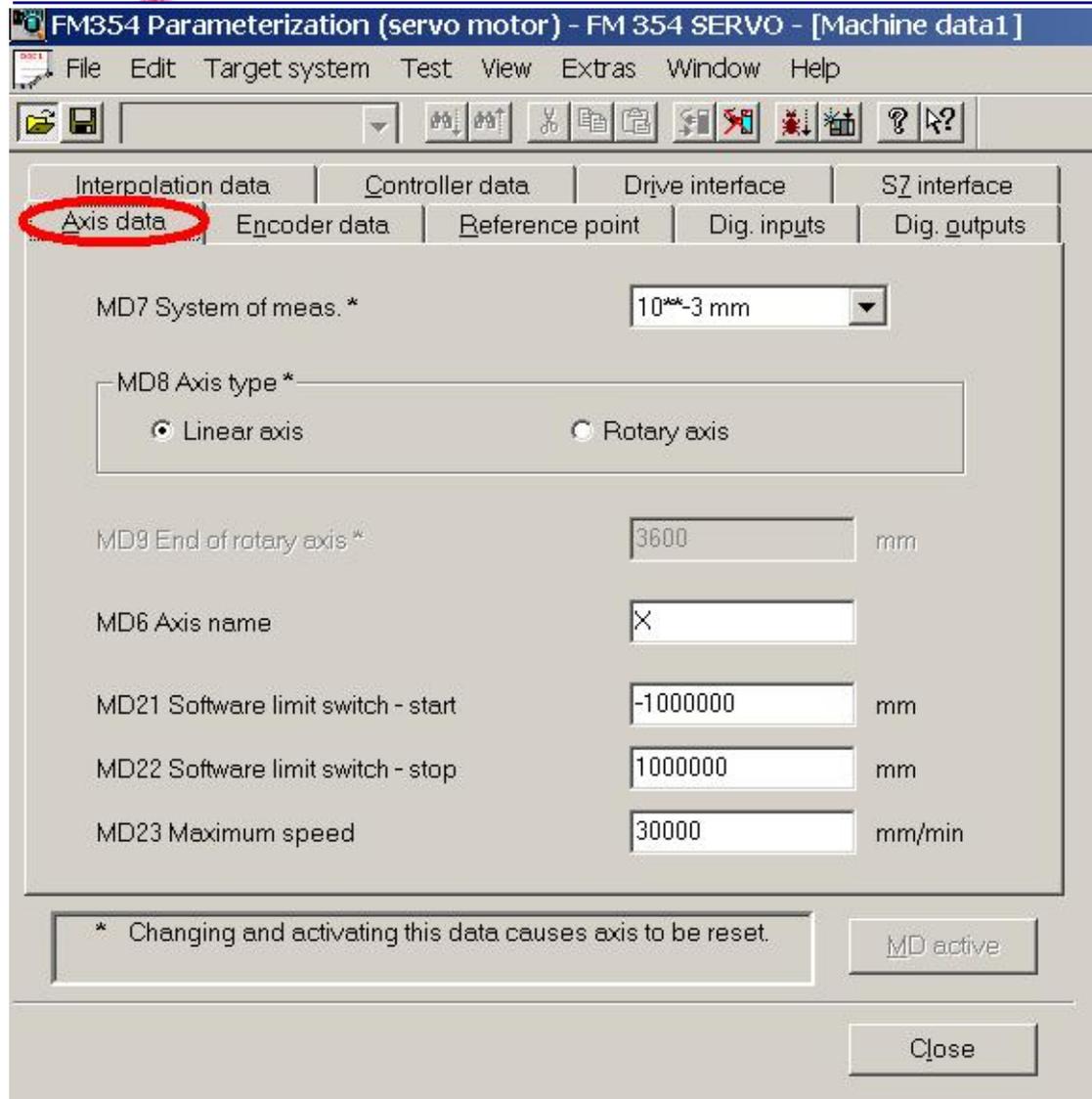


图 14

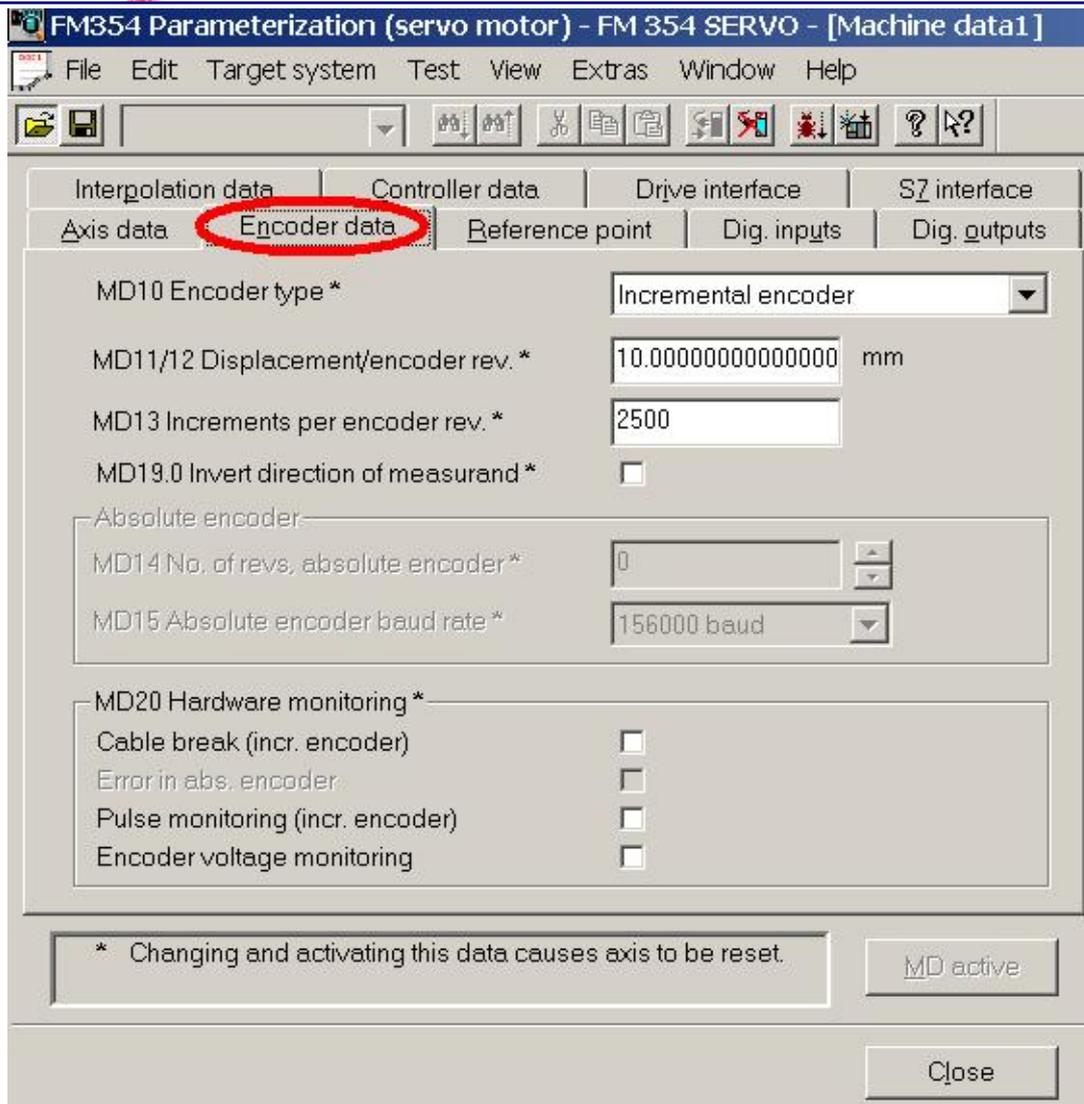


图 15

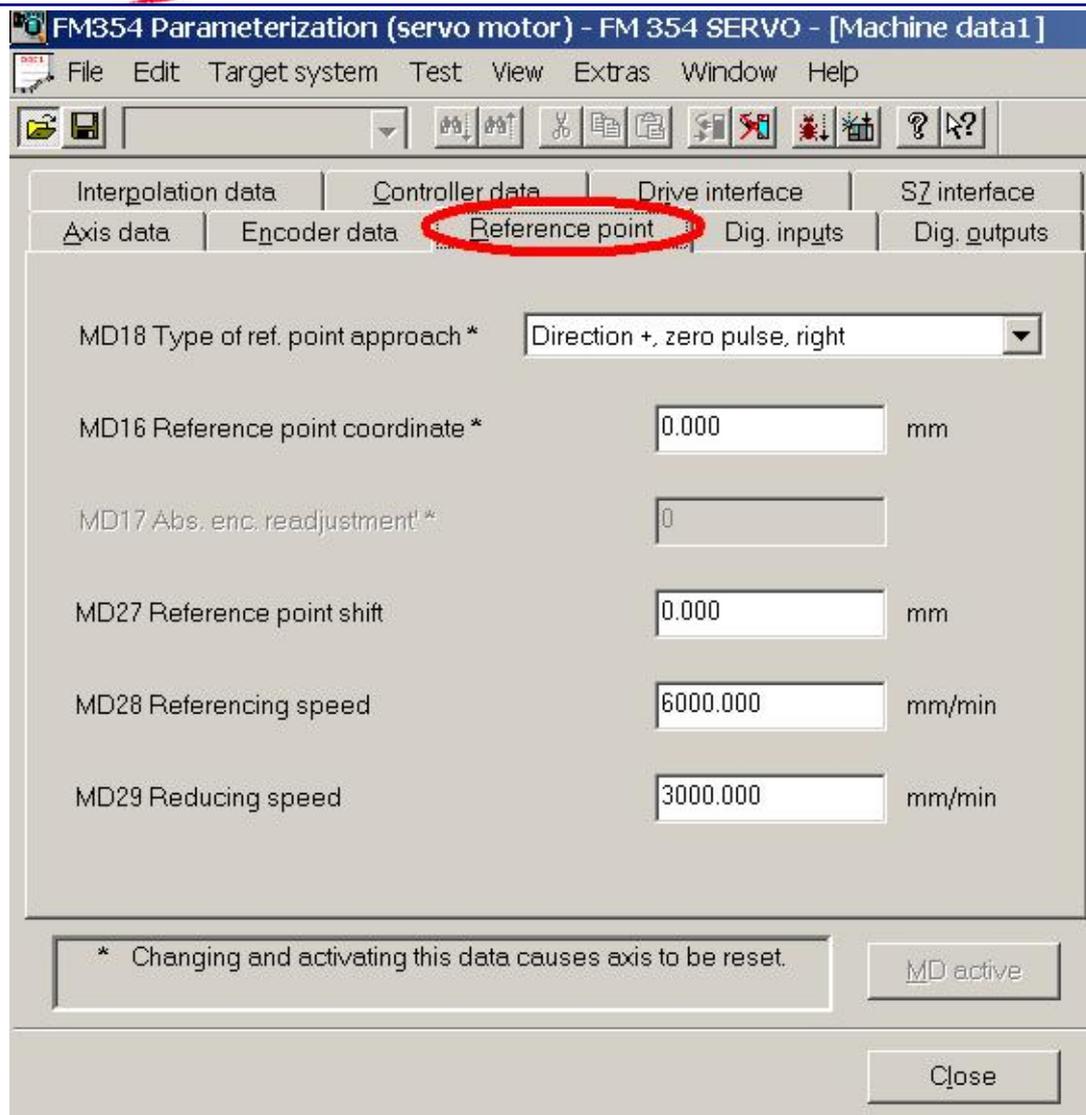


图 16

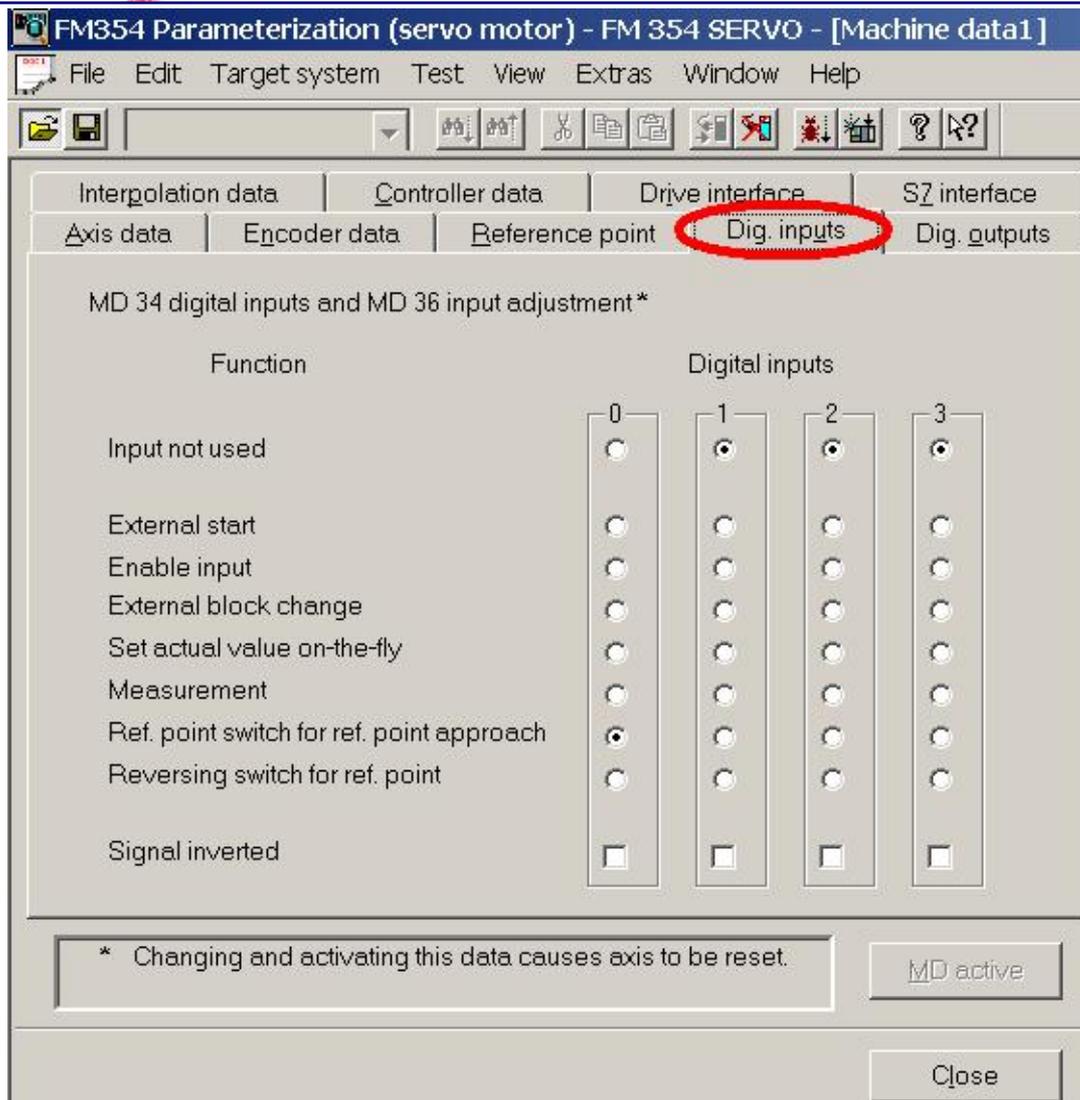


图 17

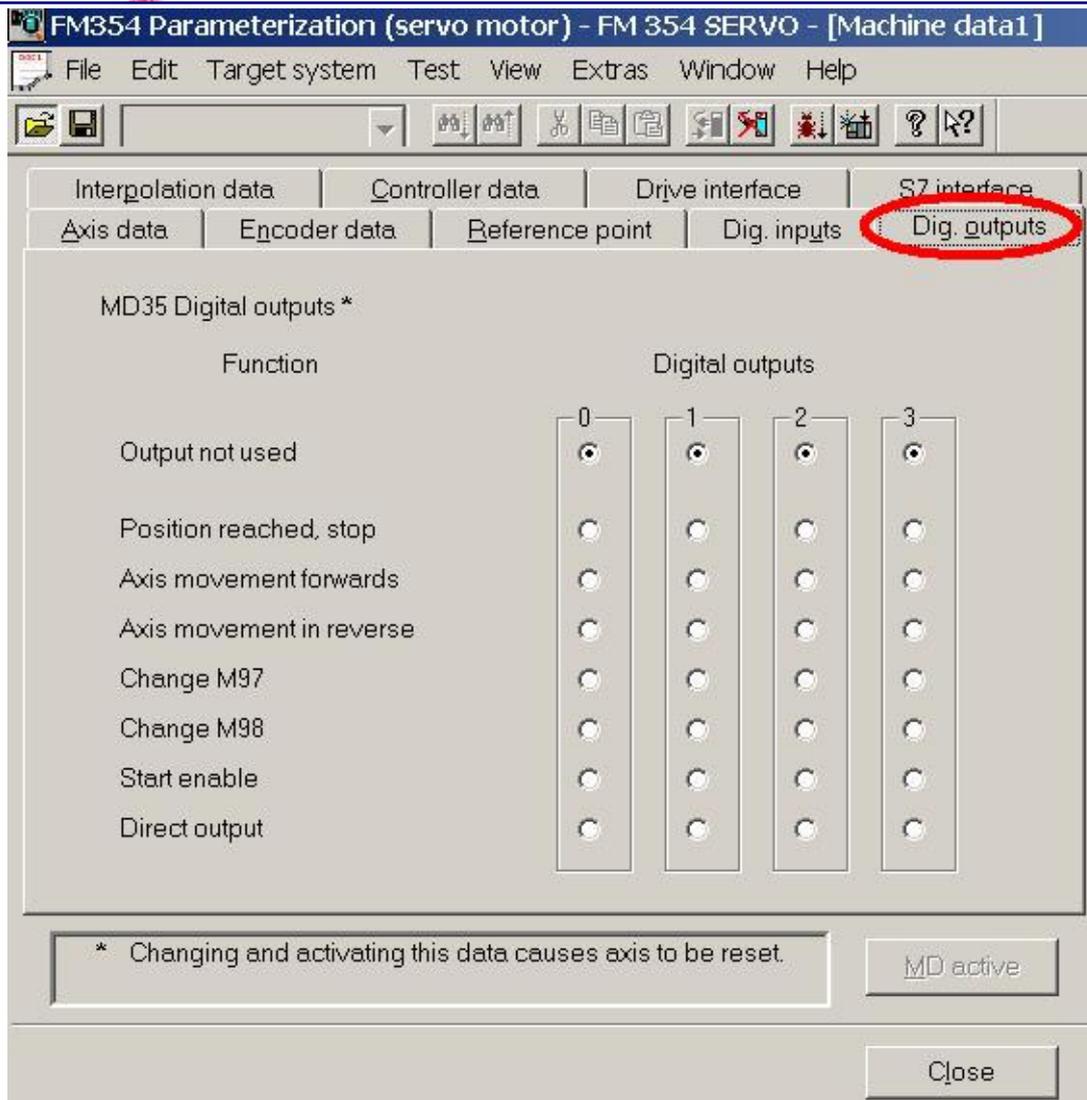


图 18

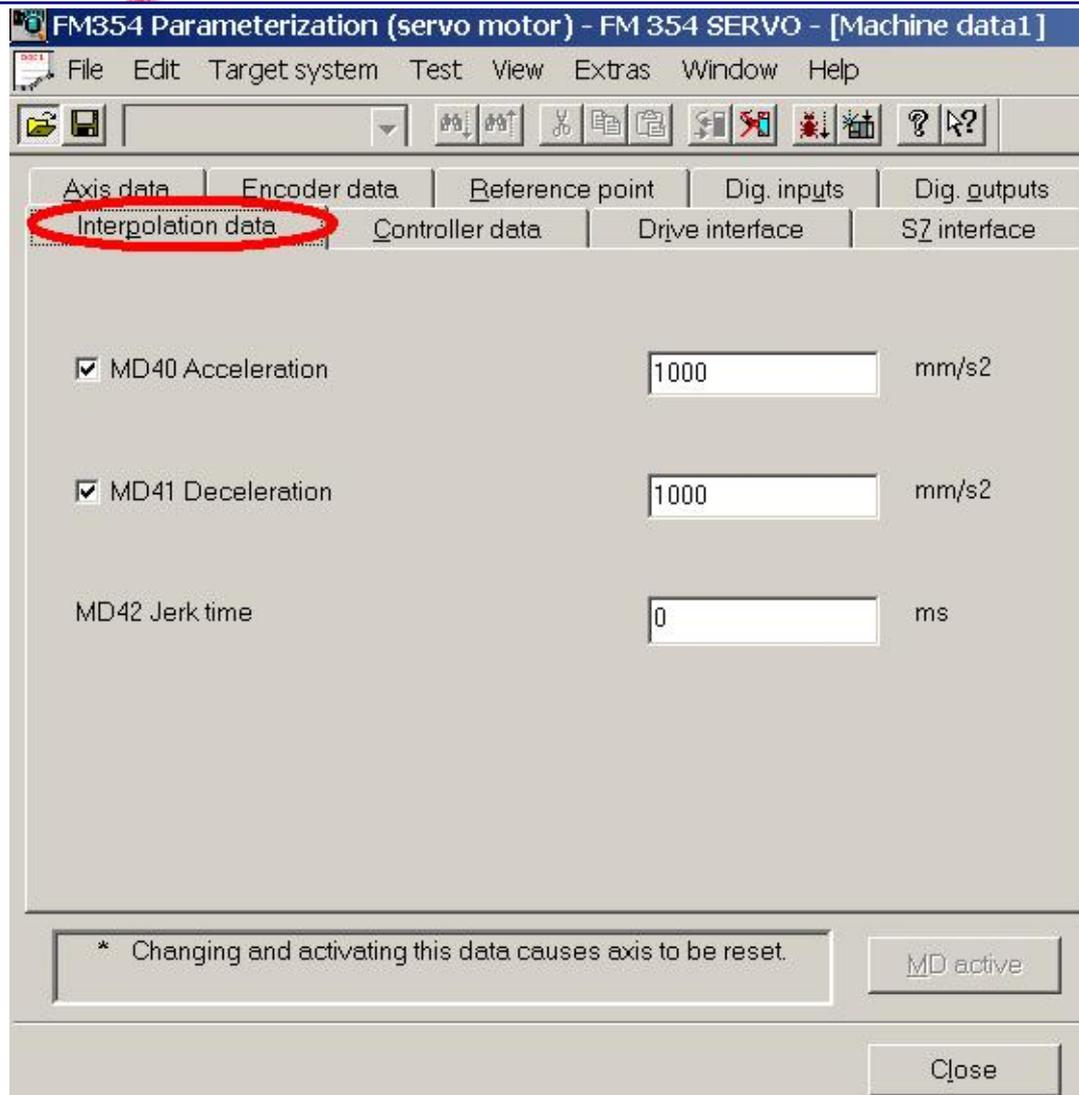


图 19

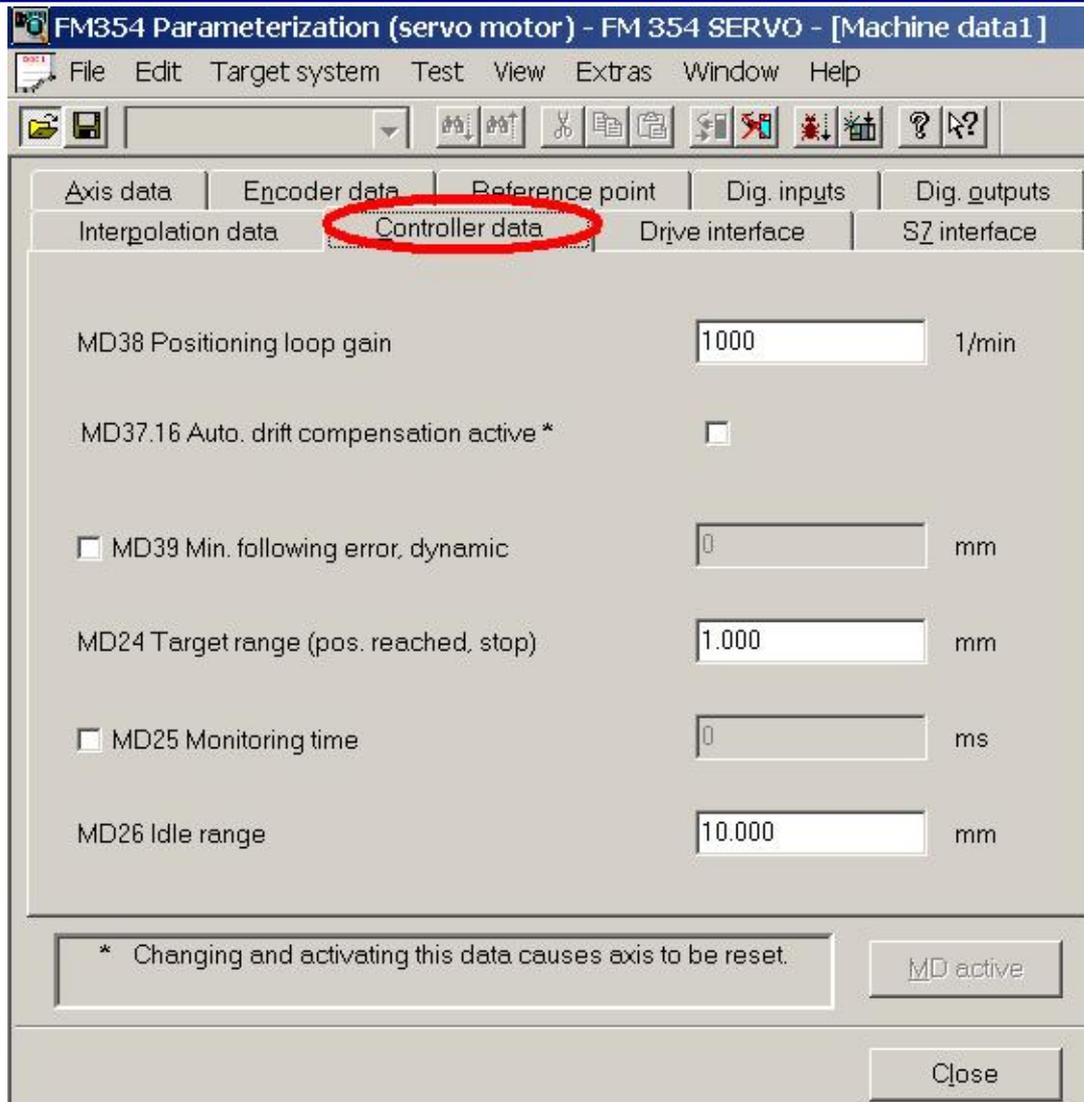


图 20

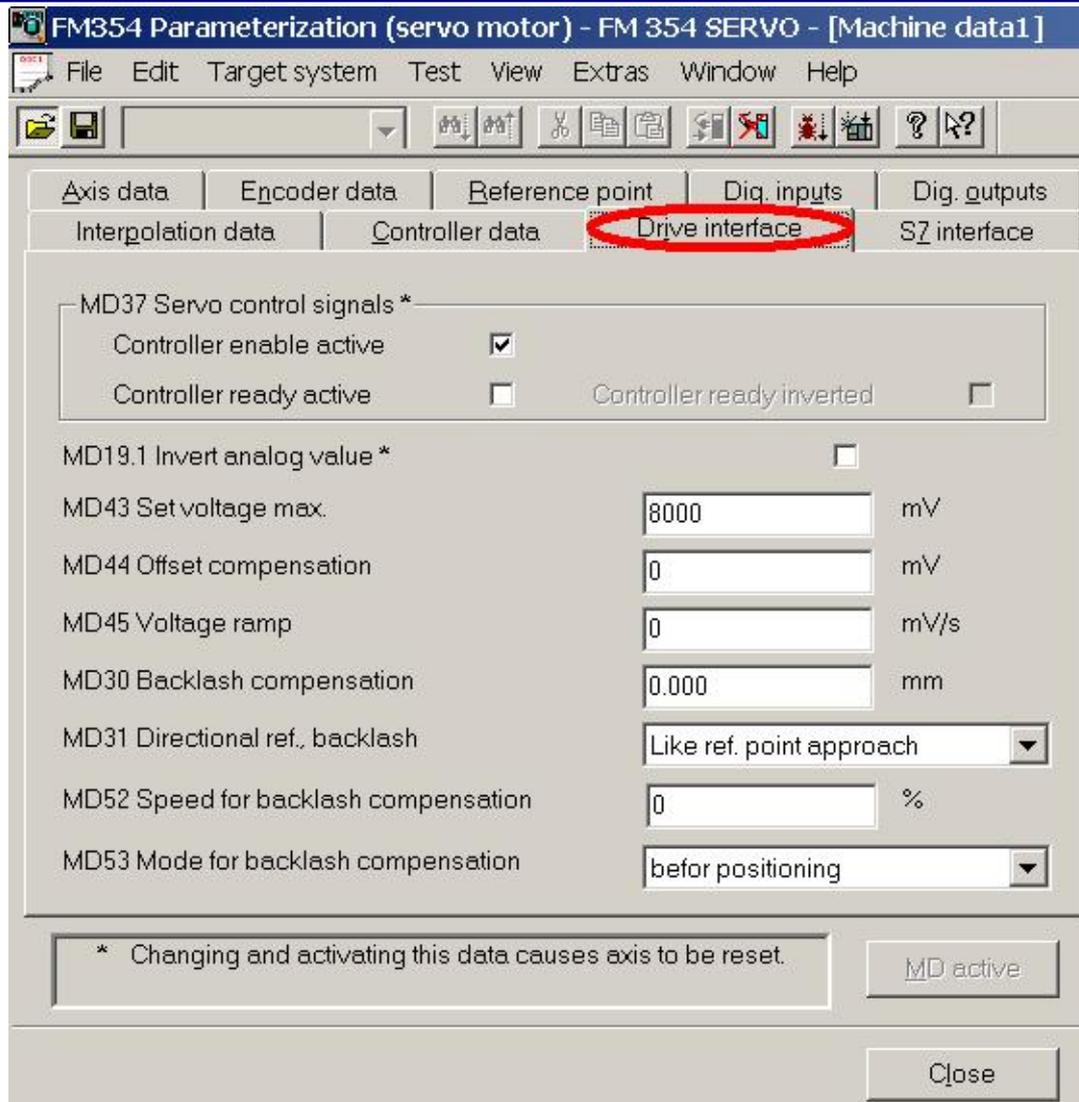


图 21

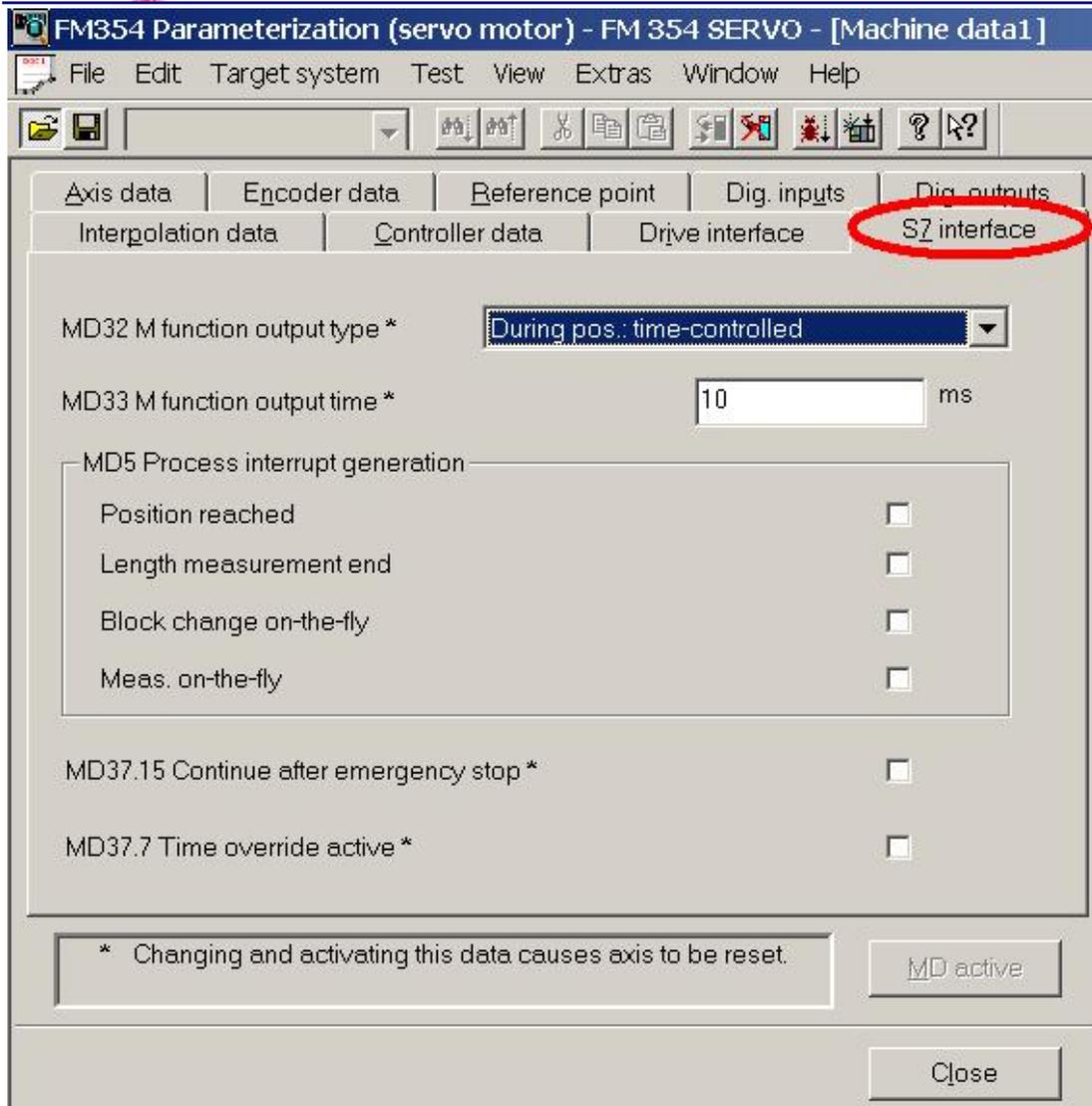


图 22

7) 产生系统数据块 (SDB  $\geq 1\ 000$ )。前提条件：在线连接模板 FM354。在模板 FM354 的参数配置界面中，鼠标点击 **File > Create SDB**。只有经过产生系统数据块 (SDB  $\geq 1\ 000$ ) 以后，才能在用户的项目中，生成相关的 FM 354 模板系统数据块。并且，保证在每次的 CPU 启动过程中，传送有关 FM 354 参数到模板。具体流程如图所示：

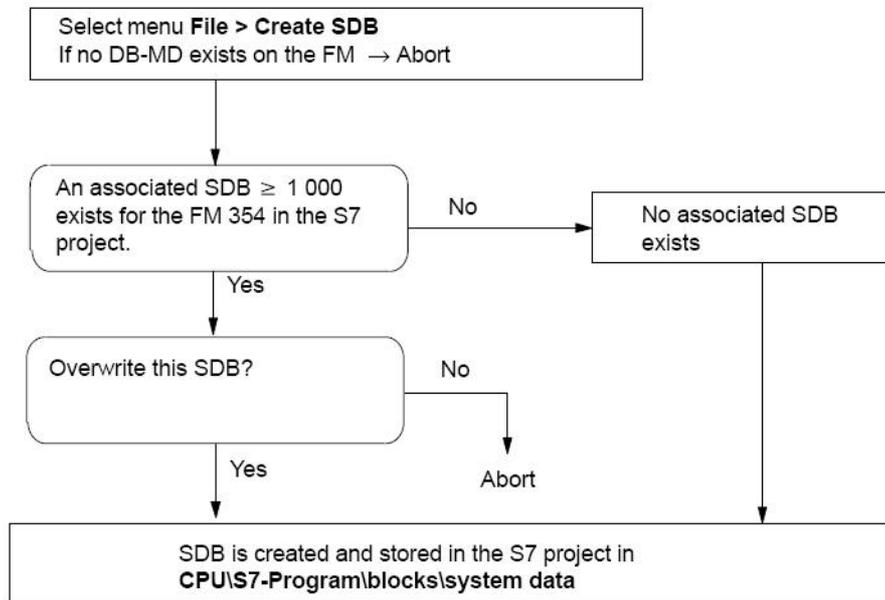


图 23

8) 显示、删除系统数据块 (SDB  $\geq 1\ 000$ )。在模板 FM354 的参数配置界面中，鼠标点击 **File > Display SDB**。具体流程如图所示：

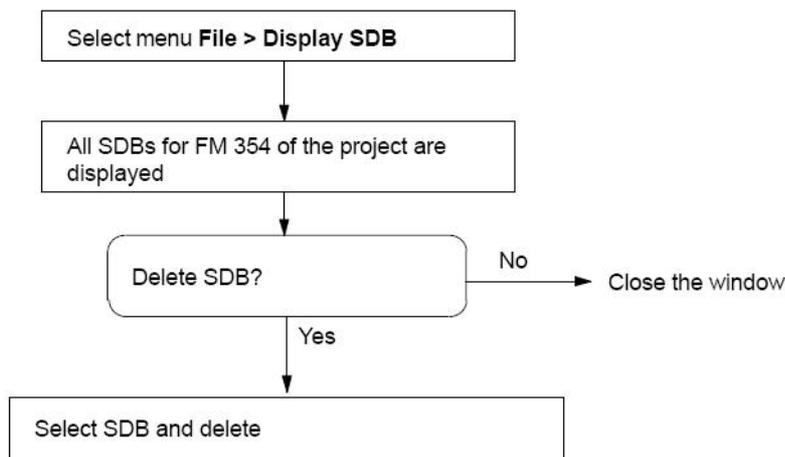


图 24

9) 装载系统数据块 (SDB  $\geq 1\ 000$ ) 从 PG 到 FM 354 的 RAM 区, 装载系统数据块 (SDB  $\geq 1\ 000$ ) 从 FM 354 的 RAM 区到 PG, 删除 CPU 的系统数据块, 删除 FM354 模板的系统数据块, 压缩 FM 354 的 RAM 区数据, 等等。具体如图所示:

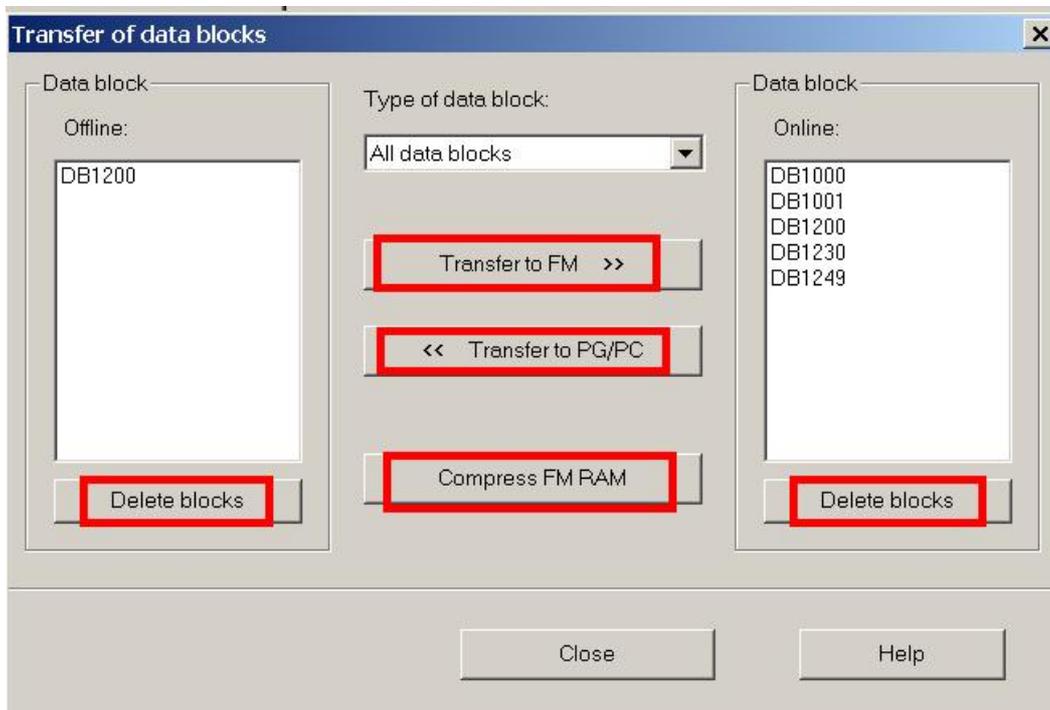


图 25

10) 操作方法: 在模板 FM354 的参数配置界面中, 鼠标点击 Target system > Load > in PG or FM...。或者, 操作按钮“Transfer data to FM”。具体操作如图所示:

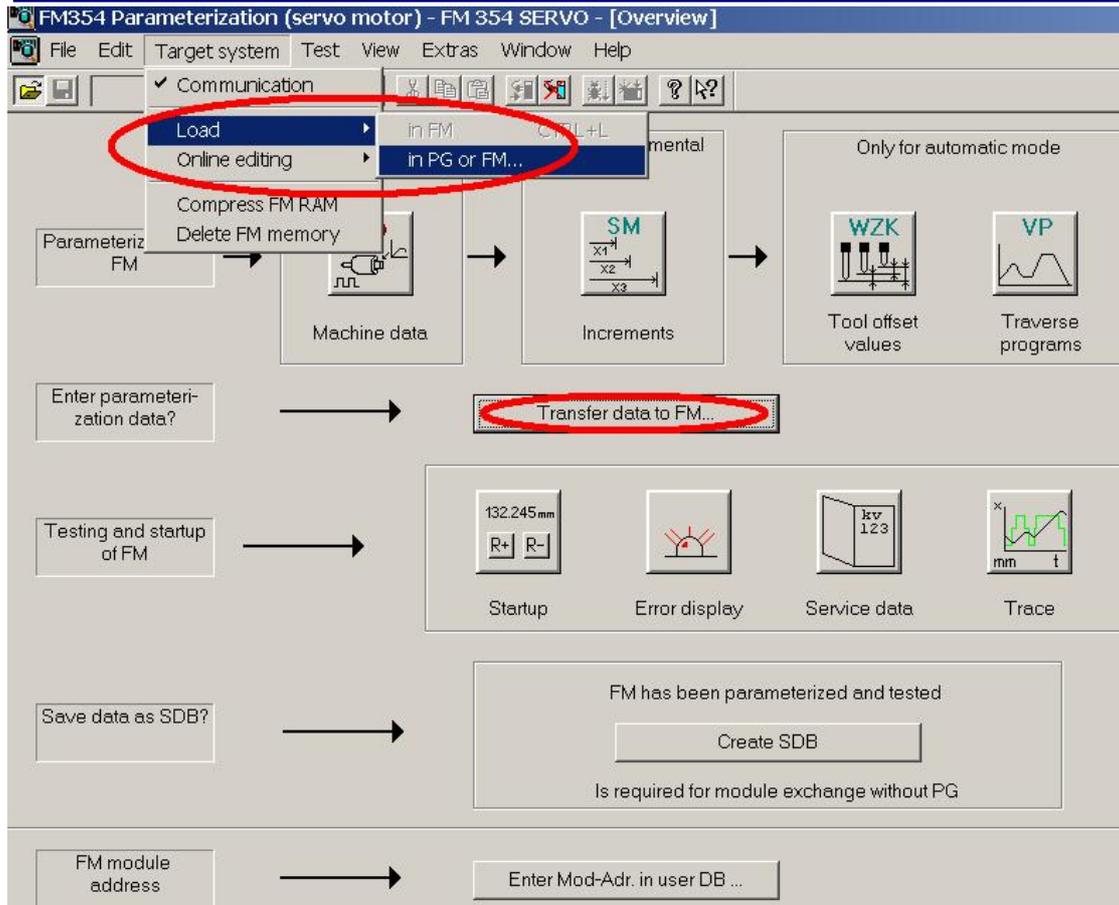


图 26

## 7 初步调试 (Startup)

用户可以有 2 种方法，操作 FM 354 模板：

- CPU 在“STOP”模式下，可以在没有程序的情形下操作；
- CPU 在“RUN”模式下，可以在用户程序的情形下操作。

本章节主要介绍 CPU 在“STOP”模式下，没有用户应用程序的情形下操作调试 FM 354 的过程：

在“Parameterize FM 354”工具的“Overview”界面下，FM 354 已经完成了参数化，可以直接通过菜单命令 TEST > Startup，或者直接通过快捷按钮方式“Startup”

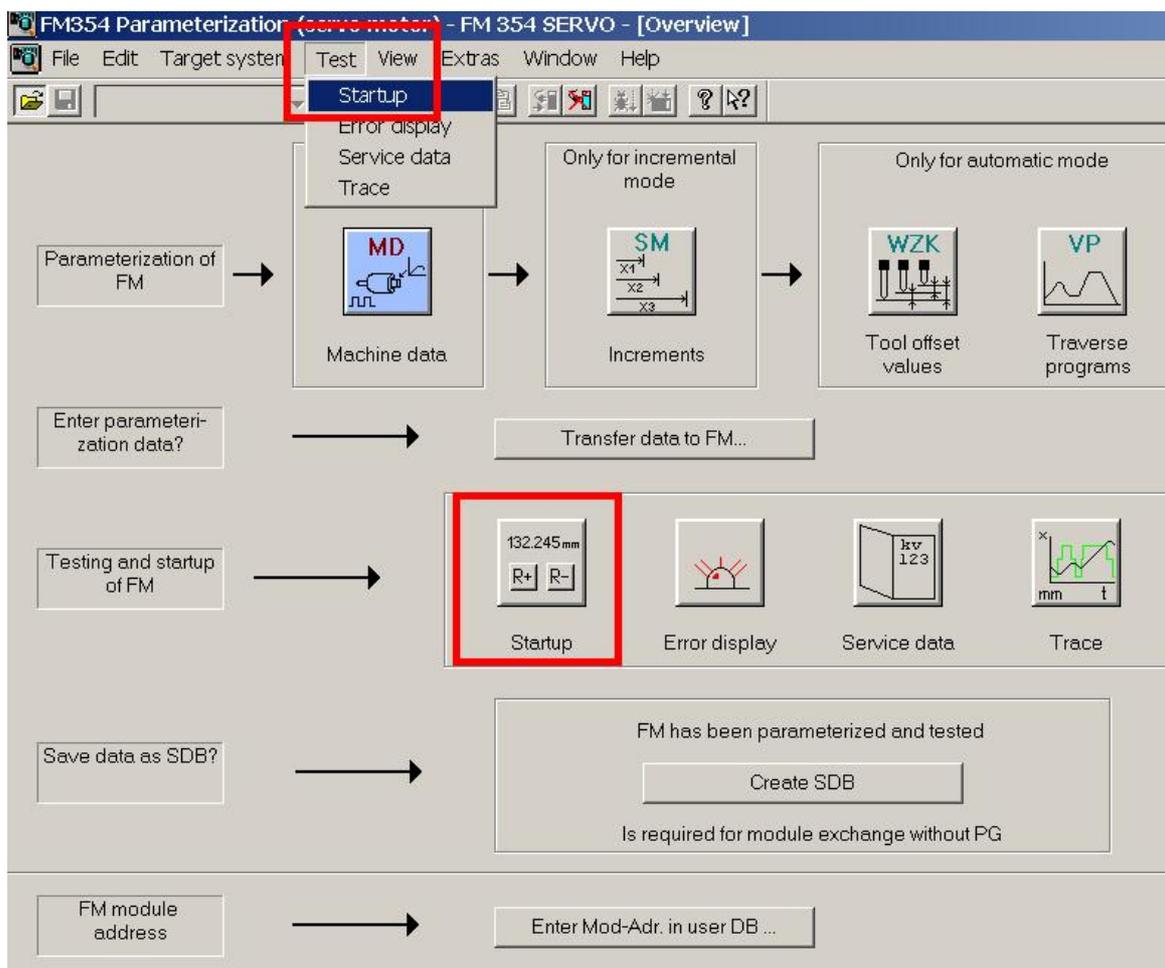


图 27

打开调试界面。如图

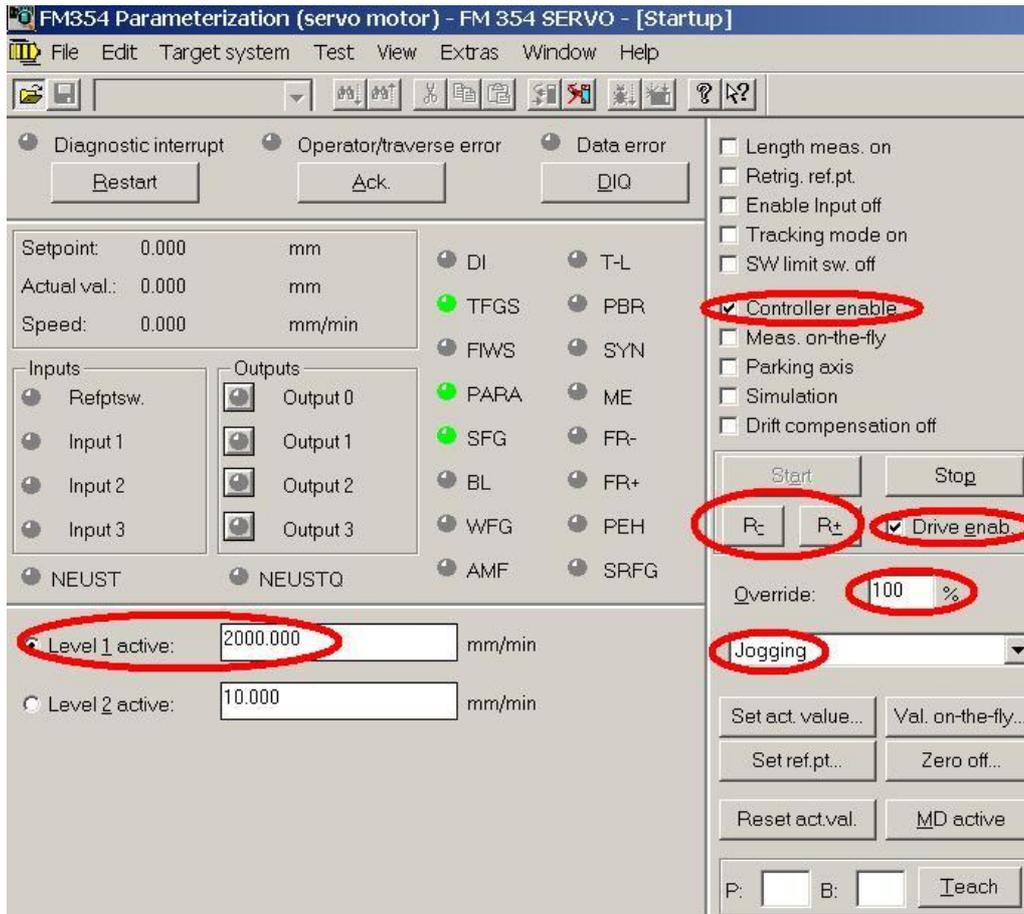


图 28

选择“Controller enable”、“Drive enable”，“Jogging”工作模式，给“Override”为 100%，选择 Level 1 active 为 2000mm/min。鼠标点中 R\_-或者 R\_+，再点击计算机的空格键（Spacer Key），就可以看到伺服电机按照选择方向旋转；

用户还可以在此界面下，选择多种工作模式。如图

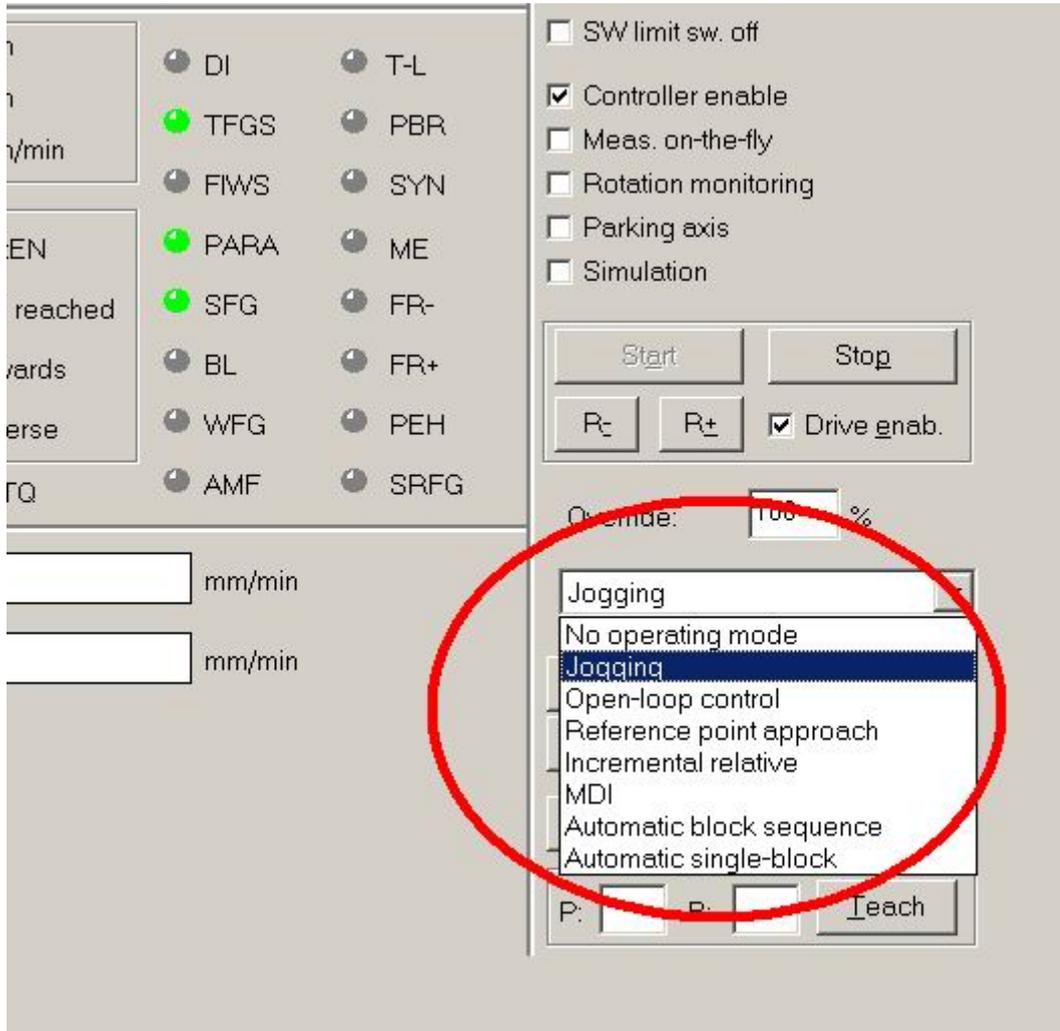


图 29

在控制系统出错误的情况下，用户可以鼠标操作菜单命令 **Test > Error Display**，或者 **>Service data**。在此界面下，得到模板的错误类型评估（Error display）、运动控制系统的当前状态信息（Service data）。如图所示

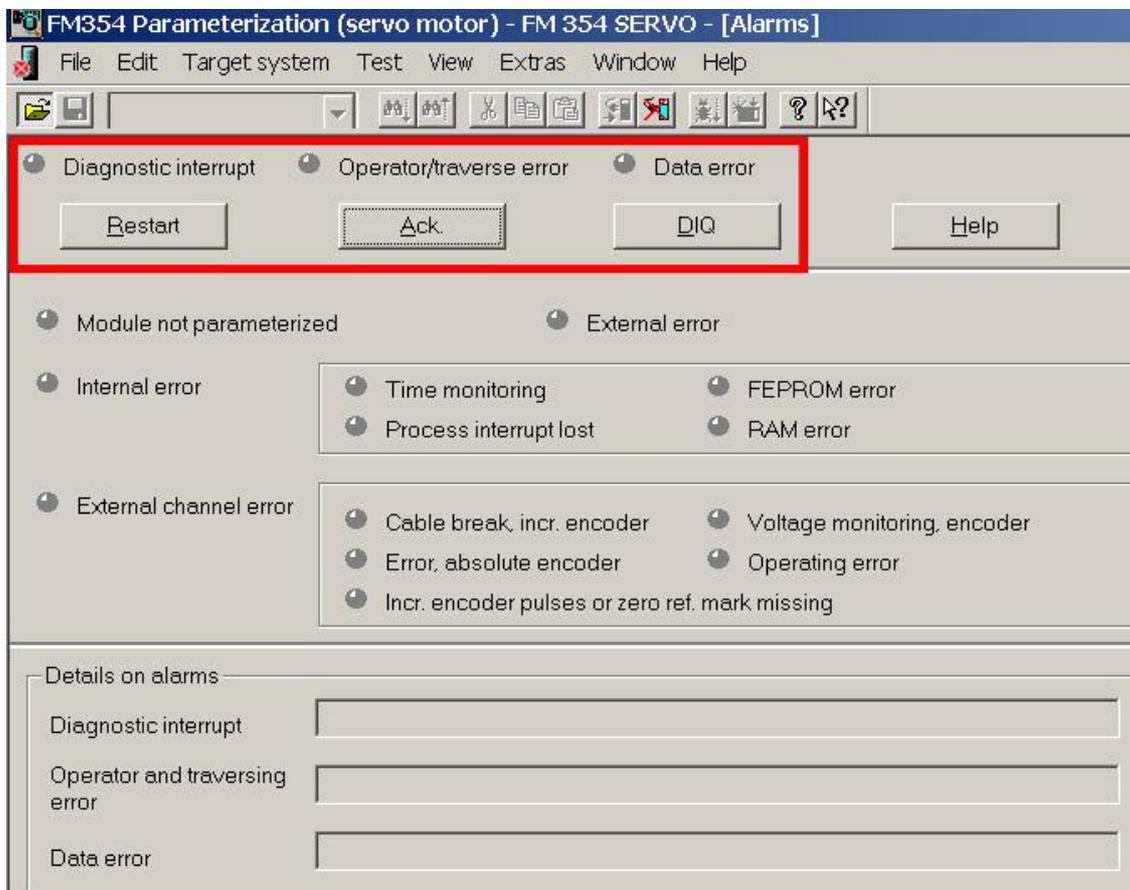


图 30

FM354 Parameterization (servo motor) - FM 354 SERVO - [Service]

File Edit Target system Test View Extras Window Help

Diagnostic interrupt Operator/traverse error Data error

Service data

Setpoint:	0.000	mm
Actual val.:	0.000	mm
Speed:	0.000	mm/min

Length measurement/measurement on-the-fly

Actual pos. at leading edge	0.000
Actual pos. at trailing edge	0.000
Length meas. value	0.000

Actual value on block change

Actual value	0.000
--------------	-------

DAC output value	0
Encoder actual value	0
Missing pulses	0
Kv factor	1000
Following error	0.000
Following error limit	0.000
s overshoot value/ switch readjustment in "Ref. point approach" mode	0.000
Approach time Te [ms] / Drive time constant Ta in "Open-loop control" mode	0

图 31

## 8 程序编制

1) 用户程序编制以前，首先已经完成：

- 已经正确安装了配置模板 FM354 参数的软件包“Parameterize FM 354 Tool V4.3”（一个 CD），附在用户购买模板的包装盒内。软件包“Parameterize FM 354 Tool”，包含了应用 FM354 相关的功能块 FC0、FC1、FC2、FC3，数据结构（UDT1），例子程序 (zEn14\_02\_FM354\_EX)；

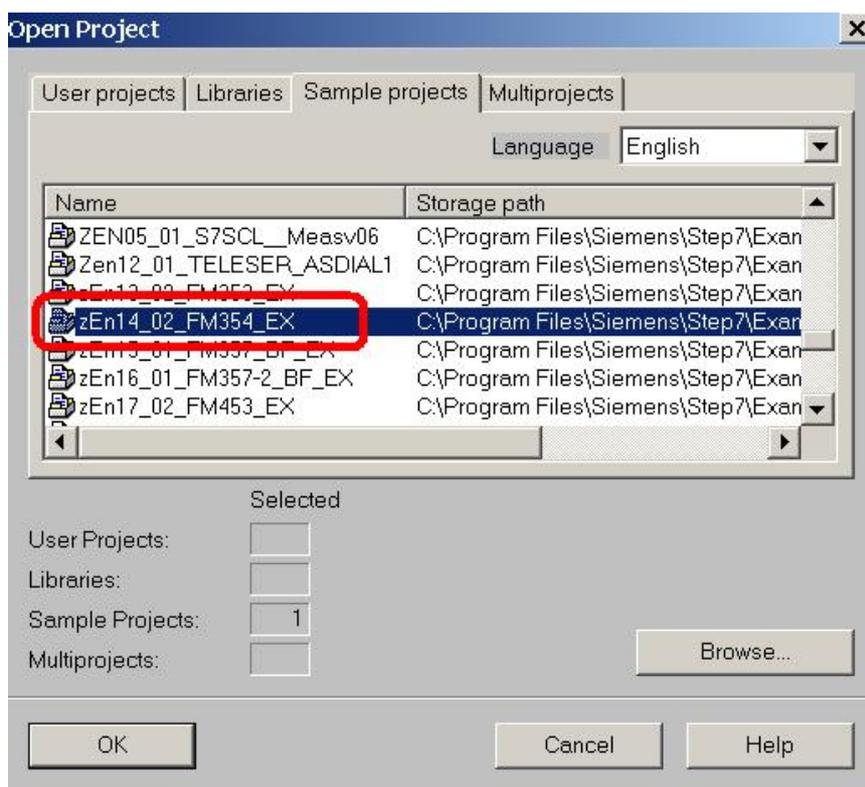


图 32

- 已经正确的使用 STEP 7 软件生成了一个 S7-300 站；
- PG/PC 与 S7-300 站的 CPU 已经建立了正确的通讯连接。

2) 打开库文件“Libraries”中的“FMSTSV\_L”，如图

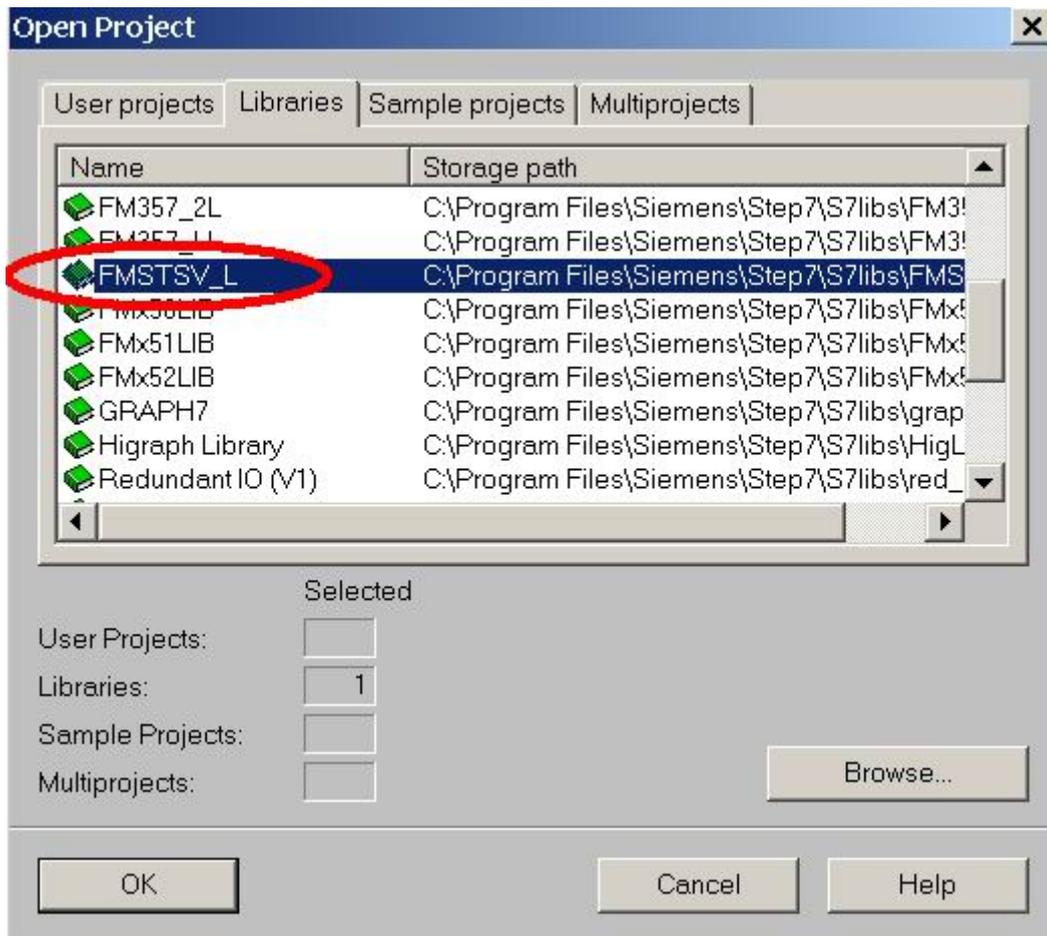


图 33

3) 拷贝、粘贴库文件“FMSTSV\_L”中的程序块 FC0、FC1、FC2、FC3、UDT1，到已经建立的 S7-300 站项目的程序块 Block 下。

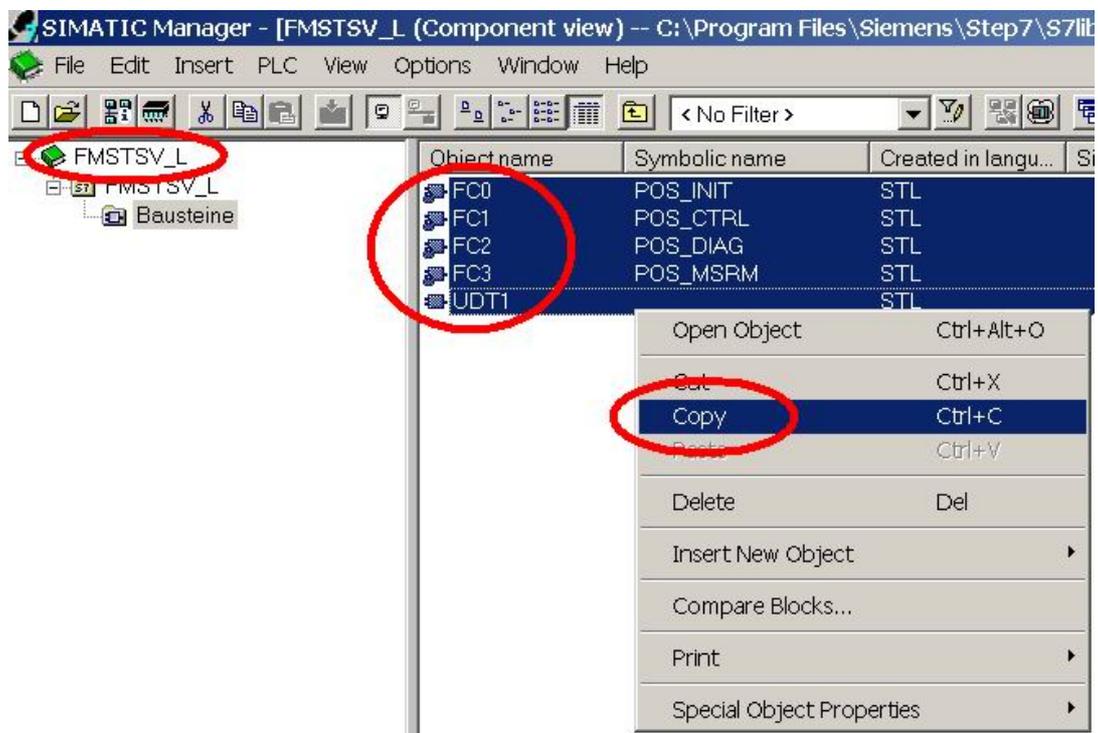


图 34

功能块	名称	用途
FC0	POS_INIT	必须在程序 OB100, 或者 OB86 (针对“分布式”硬件配置) 中调用。
FC1	POS_CTRL	执行写操作、读操作。 执行各种控制模式, 反馈模板的状态信息。
FC2	POS_DIAG	在一些 FM354 致命错误造成的诊断中断组织块 OB82, 调用 FC2。可以得到关于 FM354 模板的诊断信息。
FC3	POS_MSRL	用于长度测量。具体细节, 参见手册 9.3.10 章节 (Measured values)。
UDT1		程序中必须调用。由用户自定义数据块 UDT1 产生, 包含所有相关 FM354 操作命令, 状态返回信息, 等等。

- 4) 用户使用 UDT1 生成数据块 DB, 然后就可以根据自己设备工艺的具体情况, 编制运动控制程序了。
- 5) 为了帮助用户有效地理解程序控制的过程, 在正确地安装配置模板 FM354 参数的软件包“Parameterize FM 354 Tool V4.3” (一个 CD) 以后, 可以非常容易地找到相关的例子程序。如图

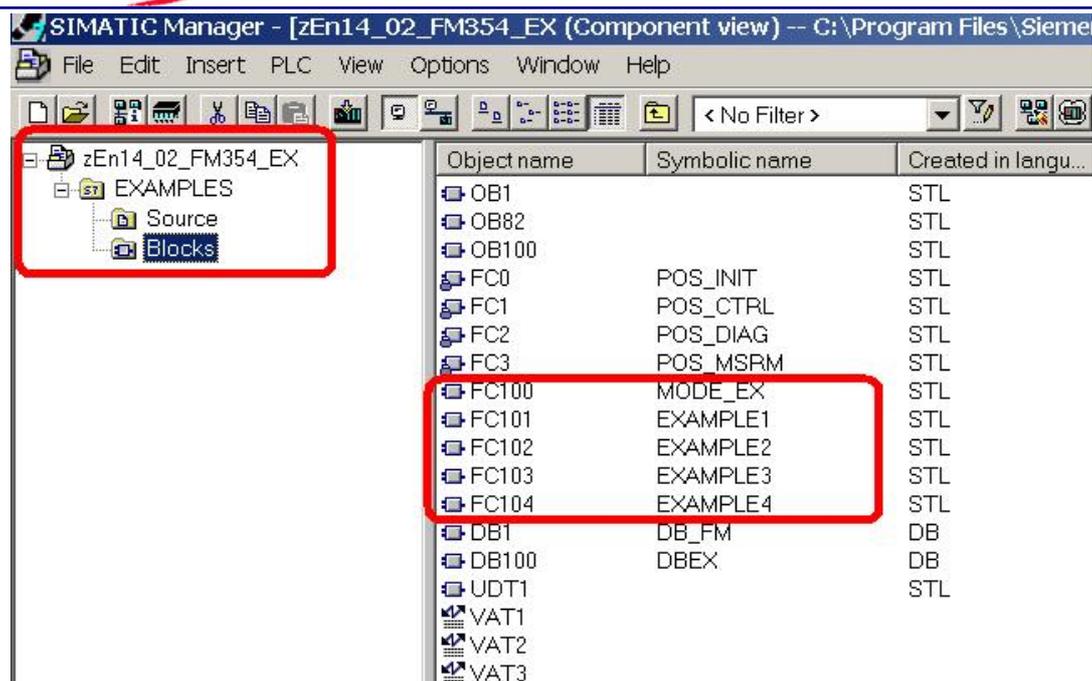


图 35

6) 例子程序的具体细节，需要用户查看手册 6.6 章节（Sample applications）来理解。手册的第 6.5 章节（User data block），是该模板正确使用非常关键的相关章节，包含了模板的初始化信息、预备状态、控制方式、错误诊断，等等。用户一定要非常认真地阅读。

#### 附录一推荐网址

##### AS

西门子（中国）有限公司

自动化与驱动集团 客户服务与支持中心

网站首页: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/>

专家推荐精品文档: <http://www.ad.siemens.com.cn/Service/recommend.asp>

AS常问问题: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133000>

AS更新信息: <http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805055/133400>

“找答案” AS版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1027>