

**SIEMENS**

## **FM353 配置及编程入门**

FM353 Configuration and Programming

**Getting-started**

**Edition (2010 年—7 月)**

**摘要** FM353 是用于控制步进电机的定位模块，本文简要介绍了 FM353 的使用方法，包括硬件接线，参数配置，控制面板调试以及编程。

**关键词** FM353, 参数配置, 编程

**Key Words** FM353, Parameterization, Programming

## 目 录

<b>FM353 配置及编程入门</b> .....	<b>1</b>
<b>1. 硬件接线</b> .....	<b>4</b>
<b>2. 参数配置</b> .....	<b>8</b>
<b>3. 用控制面板调试</b> .....	<b>18</b>
3.1 点动模式 .....	21
3.2 开环控制 .....	22
3.3 寻找参考点 .....	23
3.4 增量模式 .....	24
3.5 MDI .....	25
3.6 自动模式 .....	26
<b>4. 编程</b> .....	<b>27</b>
4.1 点动模式 .....	30
4.2 开环控制 .....	32
4.3 寻找参考点 .....	33
4.5 MDI .....	35
4.6 自动模式 .....	37

## 1. 硬件接线

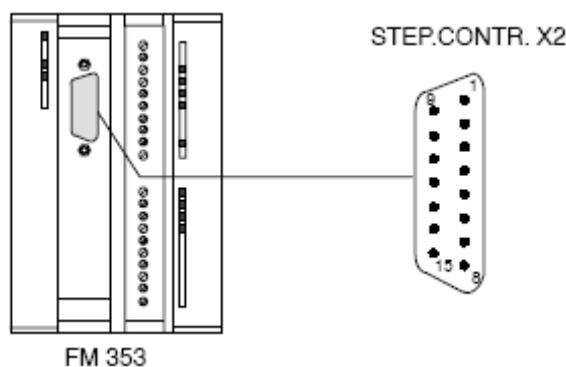


图 1 FM353 X2 接口

Pin	Name	Type	Pin	Name	Type
1	PULSE	O	9	PULSE_N	O
2	DIR	O	10	DIR_N	O
3	ENABLE	O	11	ENABLE_N	O
4	PWM / BOOST	O	12	PWM_N / BOOST_N	O
5	GND	O	13	GND	O
6	GND	O	14	GND	O
7	not assigned		15	READY1_N	I
8	GND	O			

图 2 X2 接口定义

X2 接口用于连接驱动器，上图中 Type O 代表输出信号，I 代表输入信号。

PULSE: 脉冲输出

DIRECTION: 步进电机的旋转方向。

ENABLE: 用于驱动器使能。

PWM/BOOST: PWM 功能，可以采用脉宽调制功能，调整步进电机电流。BOOST 功能，可以用来放大步进电机的电流大小。这些功能需要驱动器支持。

READY1: 驱动器准备好信号。

所有的输出信号都是 5V 差分信号(符合 RS422 标准)。驱动器最好可以接收差分信号，如果驱动器不支持差分式信号，电缆长度不能超过 10 米。下图是输出信号如何接入不同类型的驱动器。

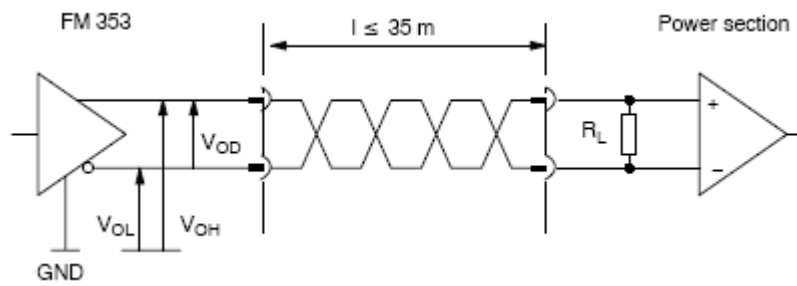


图 3 符合 RS422 标准的差分平衡输入

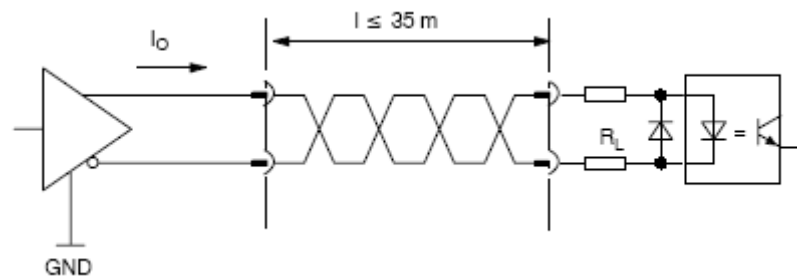


图 4 带有光耦输入的平衡传输

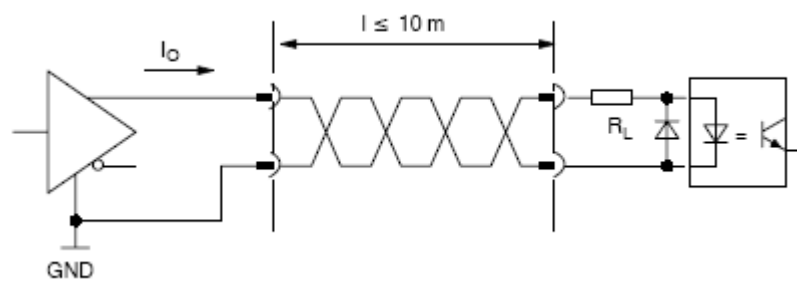


图 5 带有光耦输入的非平衡传输

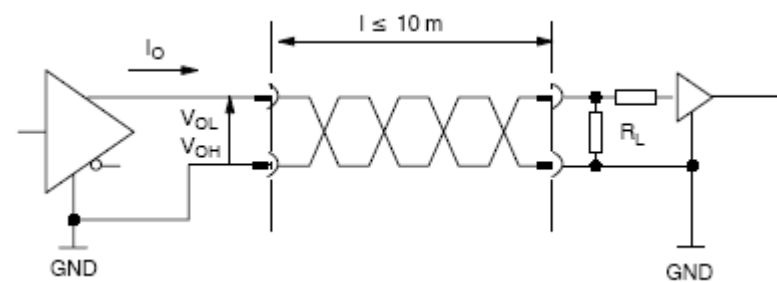


图 6 无光耦输入的非平衡传输

输入信号是非隔离的 5V 信号，下图是如何接收不同类型驱动器来的输入信号。

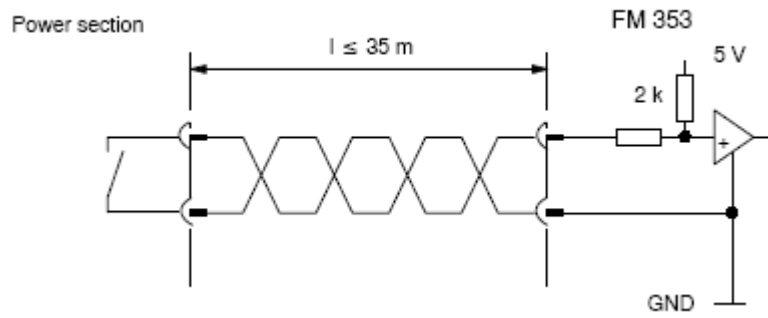


图 7 通过开关触点触发 READY1 信号

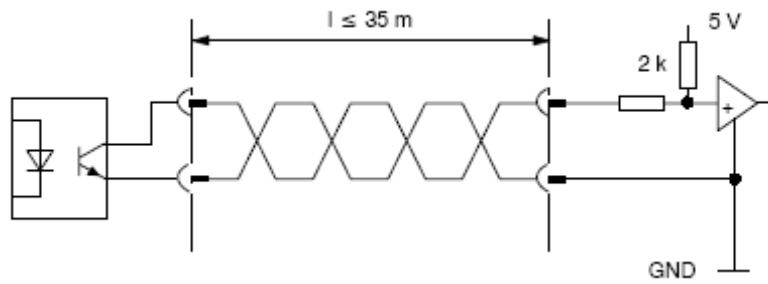


图 8 通过光耦触发 READY1 信号

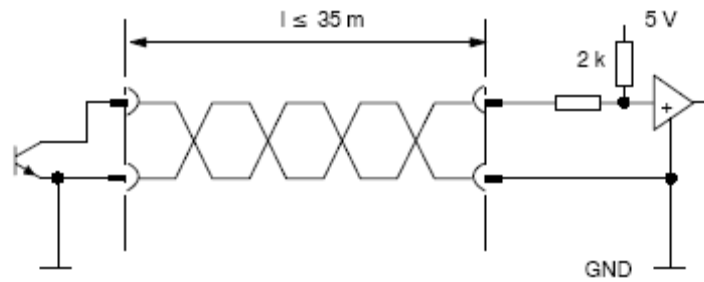


图 9 集电极开路输出

Pin	Name	Type	Pin	Name	Type
1	open	VI	11	DO1	Q
2	not assigned	VI	12	DO2	Q
3	DI1	I	13	DO3	Q
4	DI2	I	14	DO4	Q
5	DI3	I	15	not assigned	
6	DI4	I	16	not assigned	
7	open		17	not assigned	
8	open		18	not assigned	
9	RM_P	I	19	L+	VI
10	RM_N	I	20	M	VI

图 10 20 针前连接器的接线

20 针前连接器包含 4 个输入信号，4 个输出信号，24V 电源输入和 RM\_P，RM\_N。

RM\_P，RM\_N 由 MD37 配置，可以配置成以下功能之一

1. 步进电机控制器准备好
2. 找寻原点模式的零脉冲信号
3. 找寻原点模式的外接零脉冲信号

下图是准备好信号如何接到输入端。

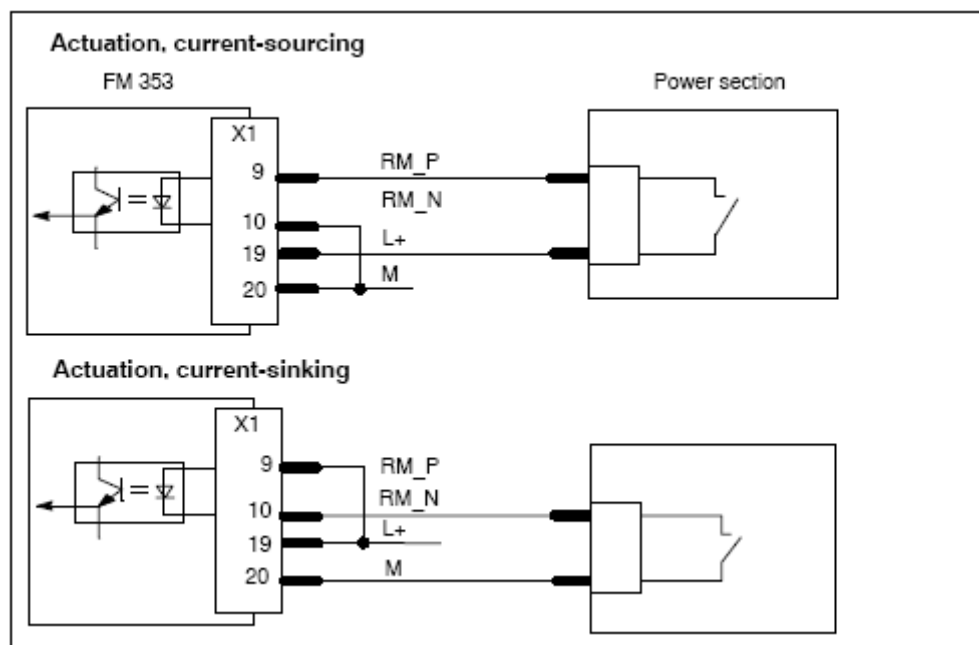


图 11 步进电机驱动器触发 RM 信号的方式，由 FM353 提供电源

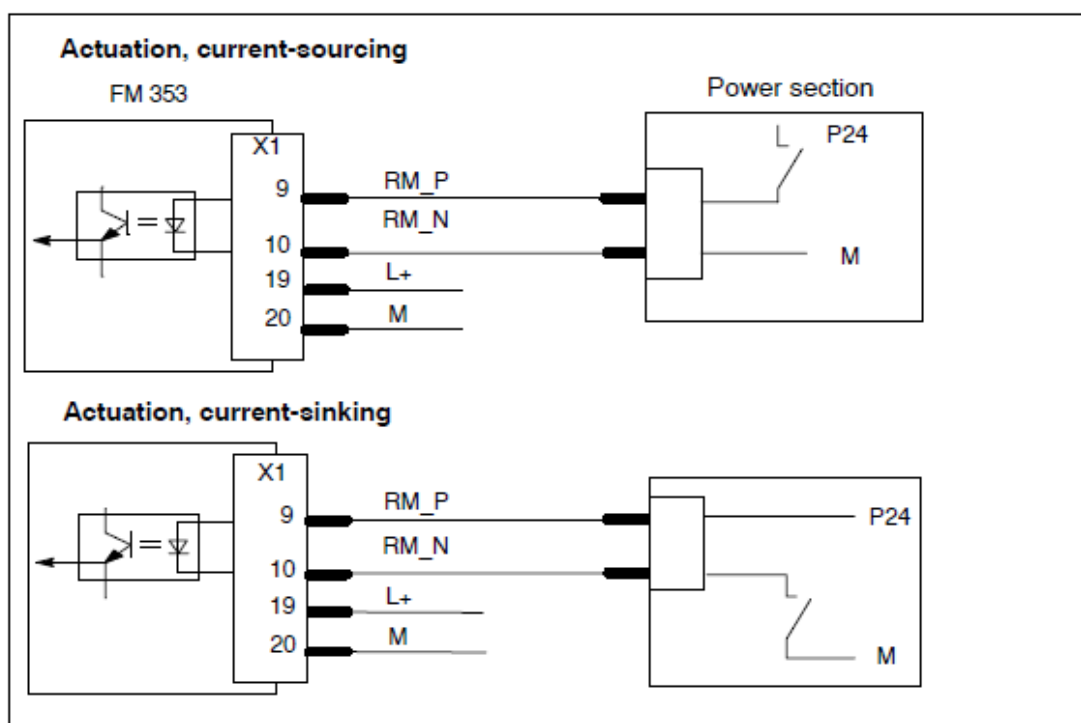


图 12 步进电机驱动器触发 RM 信号的方式，由驱动器提供电源

## 2. 参数配置

配置参数之前需要首先安装 FM353/FM354 配置软件包，请从以下链接下载。

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/41306926>

打开 STEP7，进入硬件组态界面，双击 FM353，点击 Parameter 进行参数配置。



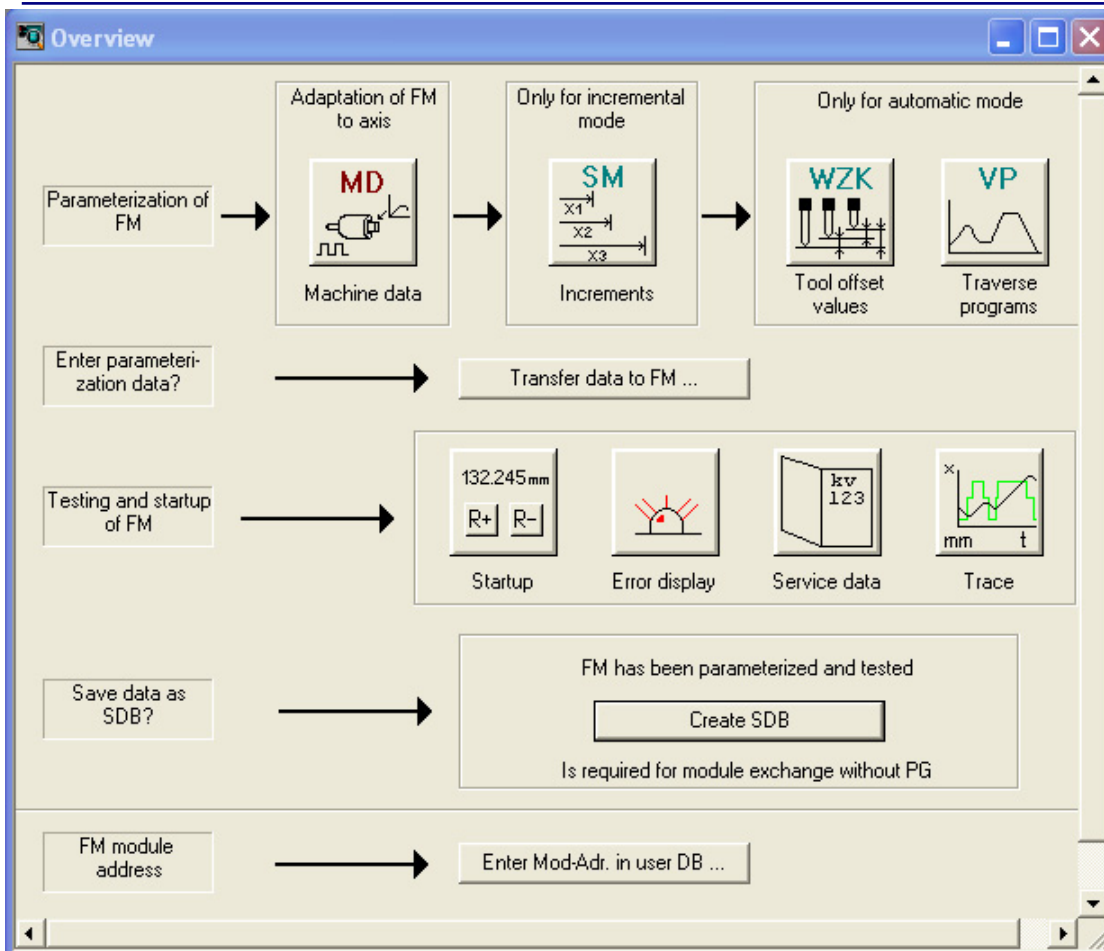


图 13 FM353 参数设置界面

以上是参数配置界面。其中 MD 按钮用来配置机器参数。SM 按钮用于输入增量表。WZK 按钮输入刀具补偿数据。VP 按钮输入 NC 程序。Startup 按钮启动调试用的控制面板。Error display 打开故障诊断。Service data 显示一些相关运行数据。Trace 可以显示相关变量的随时间变化曲线。

首先点击 MD 按钮，打开机器参数的配置界面。下面说明常用的机器参数。

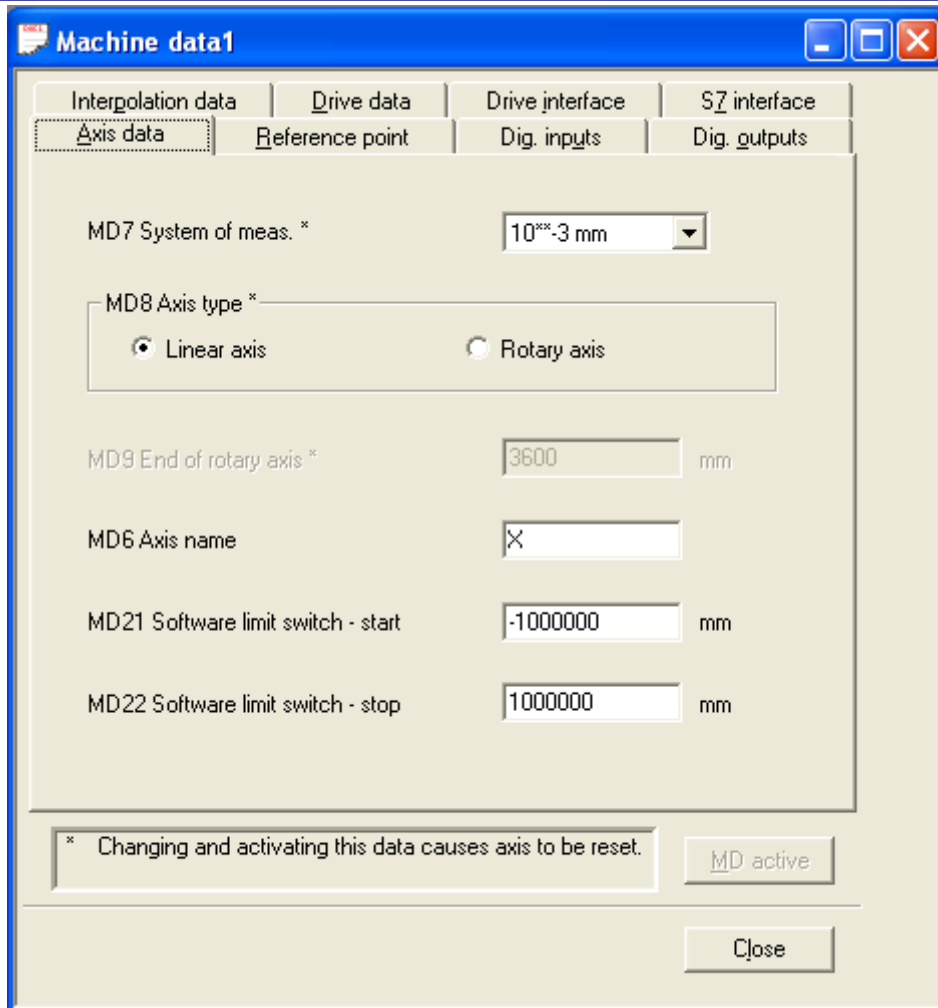


图 14: 轴设置

MD7: 测量和工作单位，默认是千分之一毫米为单位。

MD8: 设置为线性轴或旋转轴

MD6: 轴的名字

MD21: 软限位的下限

MD22: 软限位的上限

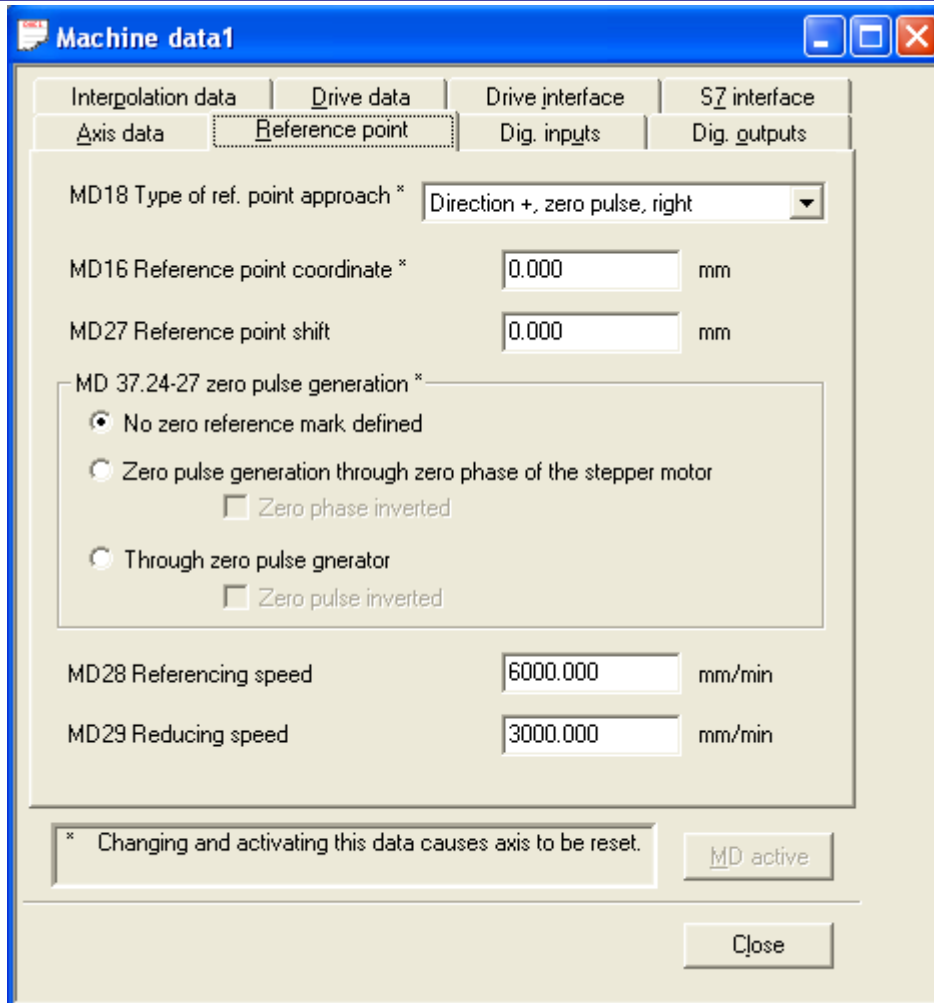


图 15 参考点设置

MD18: 寻找参考点的方式

MD16: 参考点坐标值

MD27: 参考点偏移

MD37.24-27: 零脉冲的设置

MD28: 寻找参考点的速度 VA(正常)

MD29: 寻找参考点的速度 VR(低速)

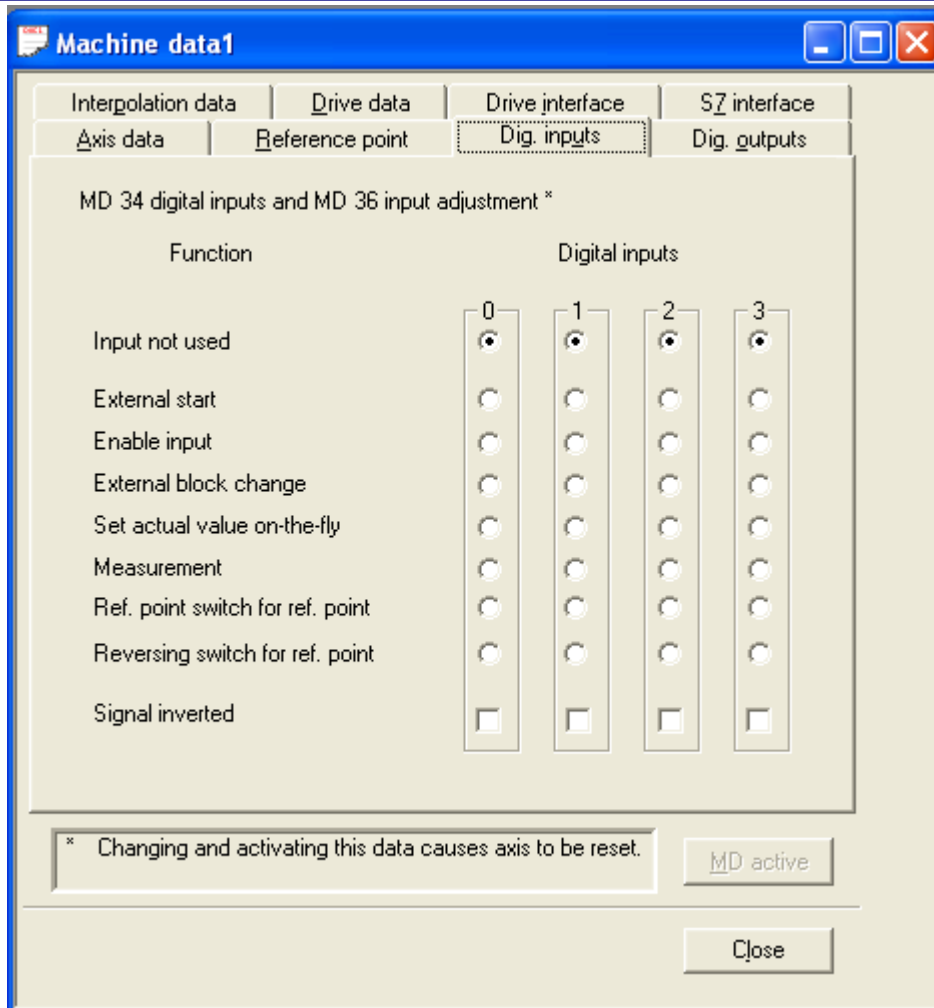


图 16 数字量输入点的功能定义

4 个输入点可以配置为以下功能：

- 外部启动（START 信号，该信号位于用户 DB 的 DBX15.0）
- 使能输入，控制 WAIT\_EI 信号（等待外部使能，该信号位于用户 DB 的 DBX23.2）输入为 1 时，WAIT\_EI 为 0
- 外部块改变，NC 程序中 G 代码 G50 使用此输入
- 设置当前值，NC 程序中 G 代码 G87,G88,G89 使用此输入
- 测量功能
- 参考点开关
- 参考点反向开关

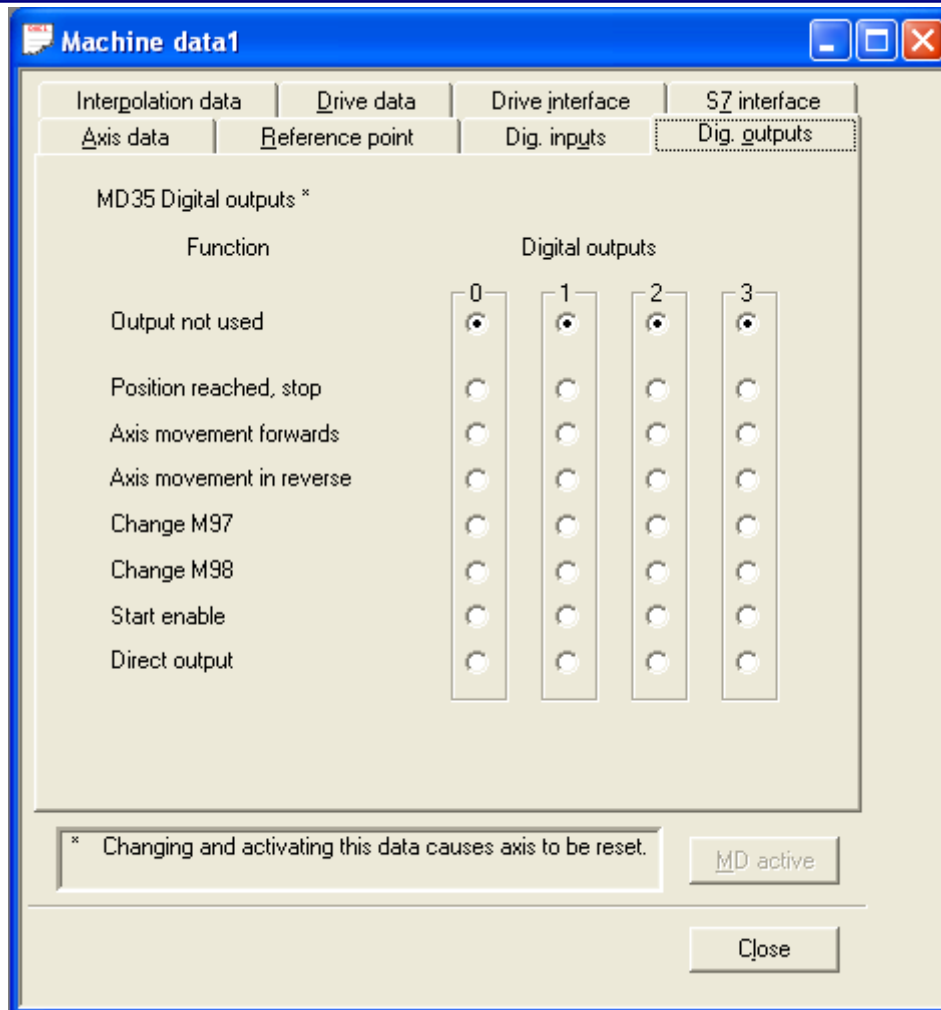


图 17 数字量输出的功能定义

数字量输出可以定义为以下功能：

到达定位点

轴正向运行

轴反向运行

M 功能输出（97）

M 功能输出（98）

启动使能

直接输出

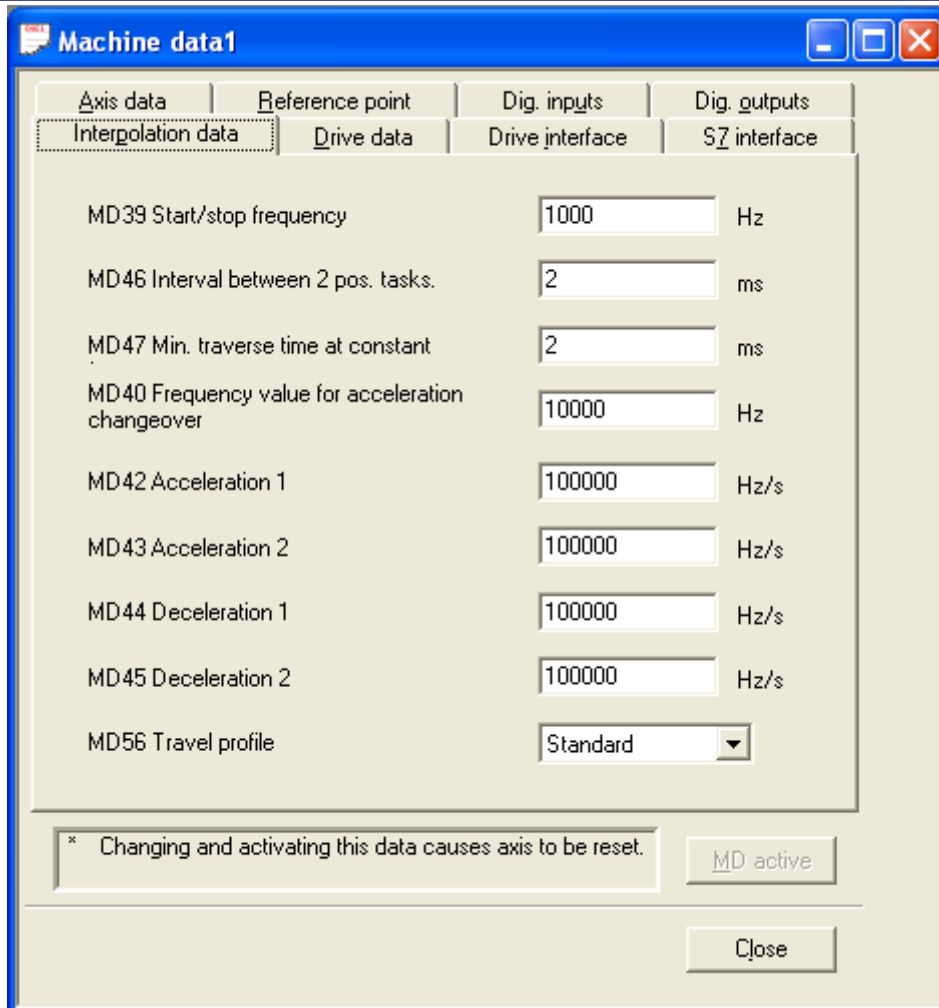


图 18 插补数据

MD39: 启动，停止频率

MD46: 两次定位任务之间的时间间隔

MD47: 恒定频率下的最小运行时间

MD40: 加速转换频率

MD42: 加速度 1

MD43: 加速度 2

MD44: 减速度 1

MD45: 减速度 2

关于这些参数的详细说明请参考手册第七章。

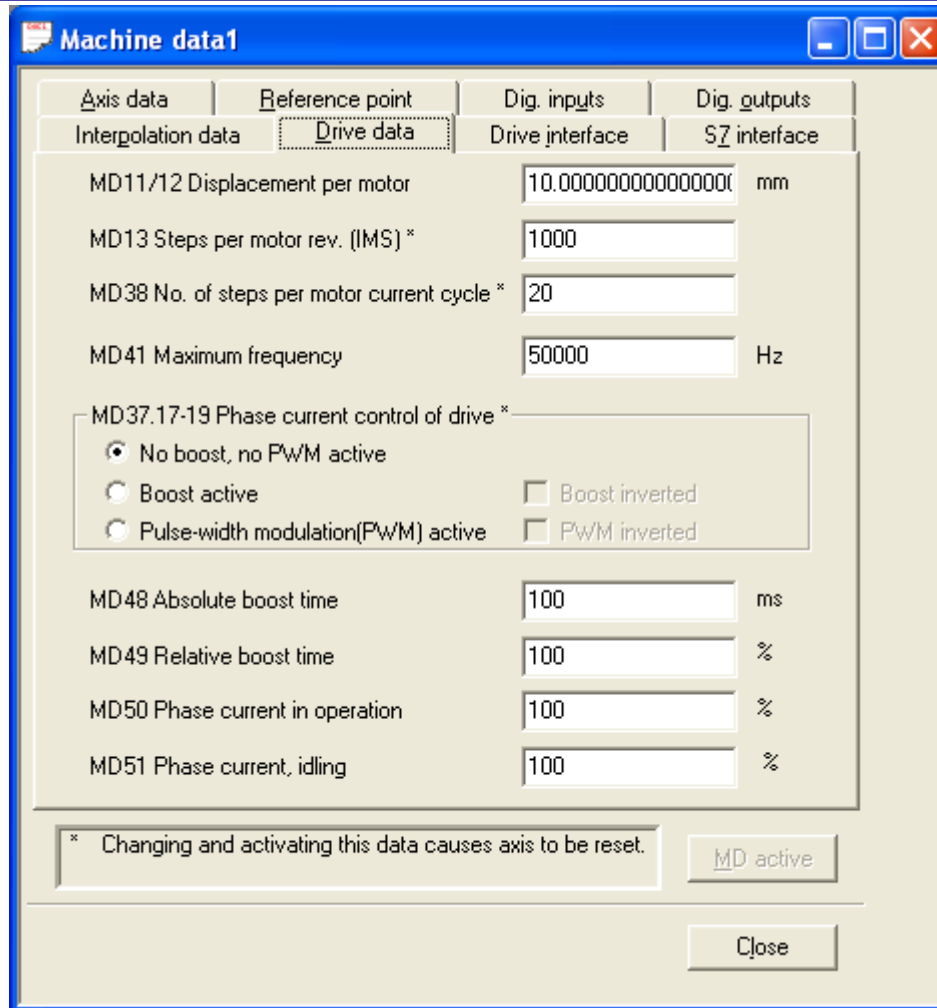


图 19 驱动数据

MD11/MD12: 电机转动一圈被控定位对象的位移

MD13: 电机转一圈需要的脉冲数

MD38: 每电流源周期的增量数。即电机旋转一周所产生的步进数被电机的极对数除后的结果。

如电机旋转一周的步进数：1000, 电机的极对数：50  $MD38=1000/50=20$

MD41: FM353 输出的脉冲最大最大频率，由步进电机和实际工艺确定。

MD37.17-19 是否使用 BOOST/PWM 功能，该功能需要驱动器支持

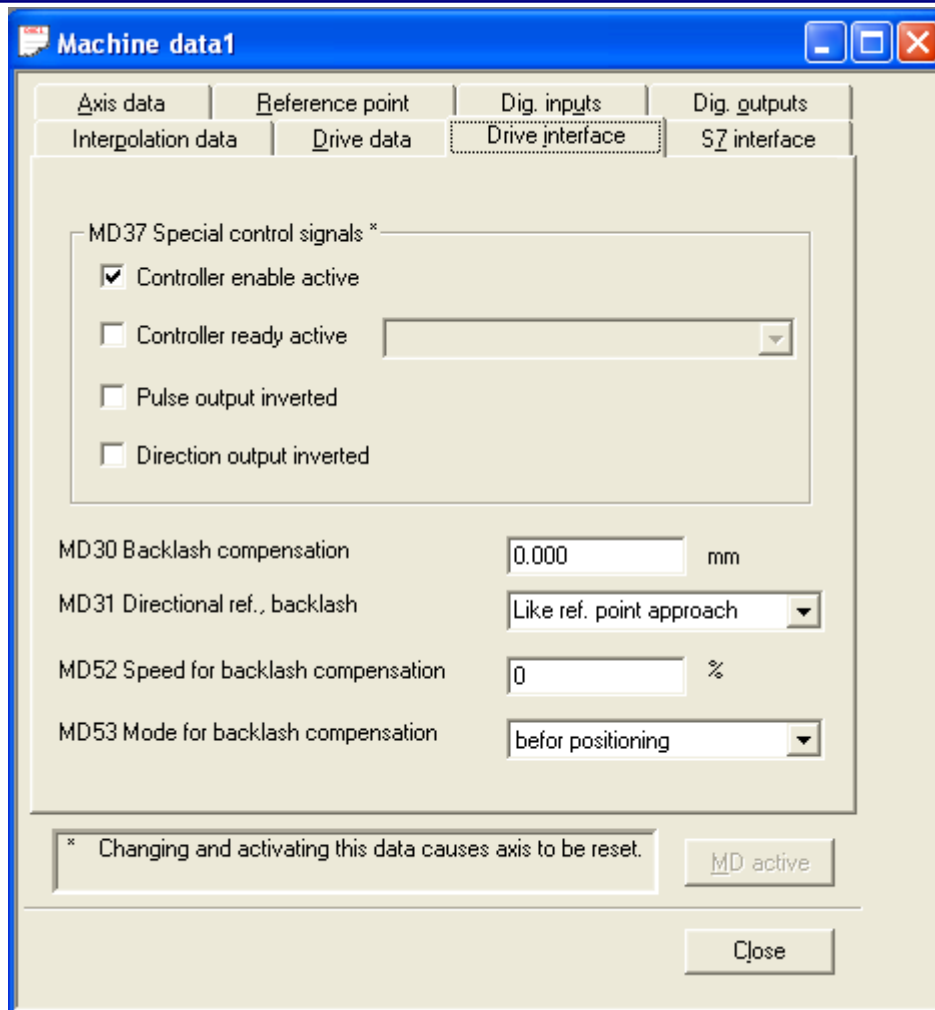


图 20 驱动接口

MD37: 15 针接头中的 ENABLE 信号是否起作用

READY1 信号是否起作用，可以选择信号来自 15 针接头或 DI 输入

脉冲输出反向

方向输出反向

MD30: 间隙补偿，比如使用丝杠时，丝杠的间隙会导致定位精度下降，需要设置该参数。

MD31: 间隙补偿方向

MD52: 间隙补偿速度

MD53: 间隙补偿模式



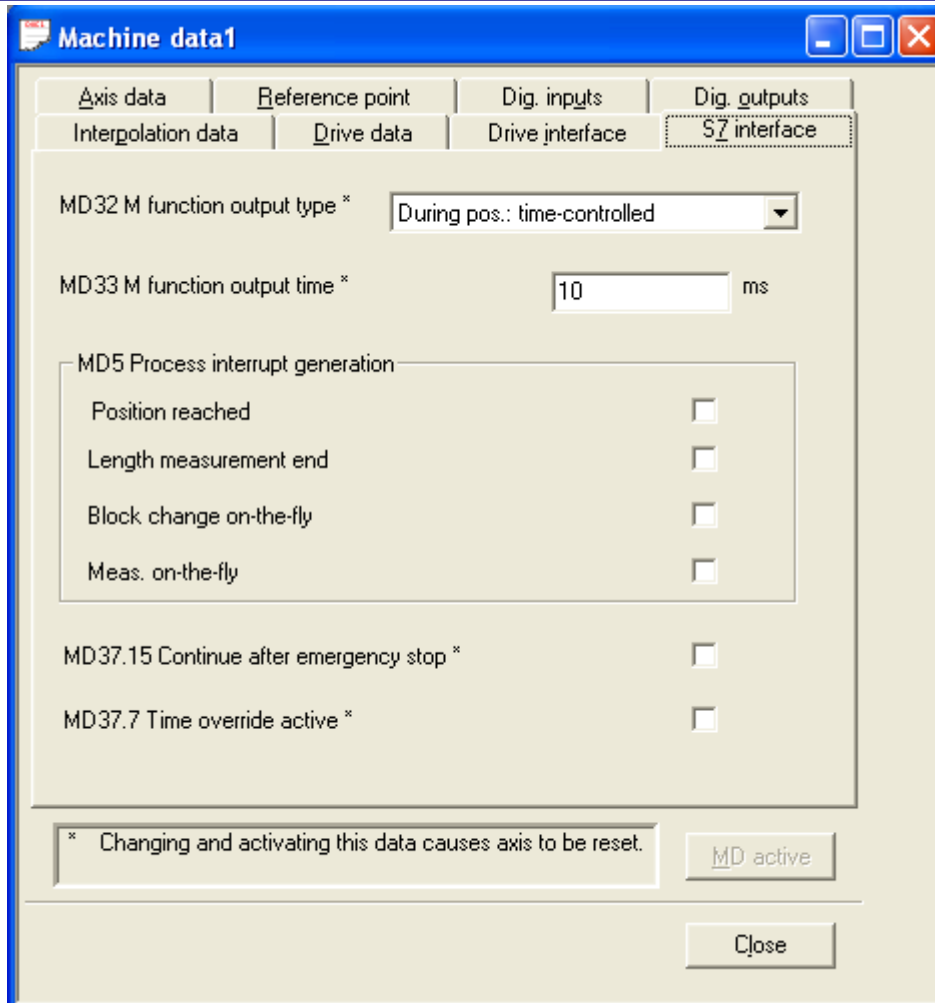


图 21 S7 接口

MD32: M 功能输出类型

MD33: M 功能输出时间

MD5: 中断产生：位置到达，测量结束，运行中块改变，运行中测量

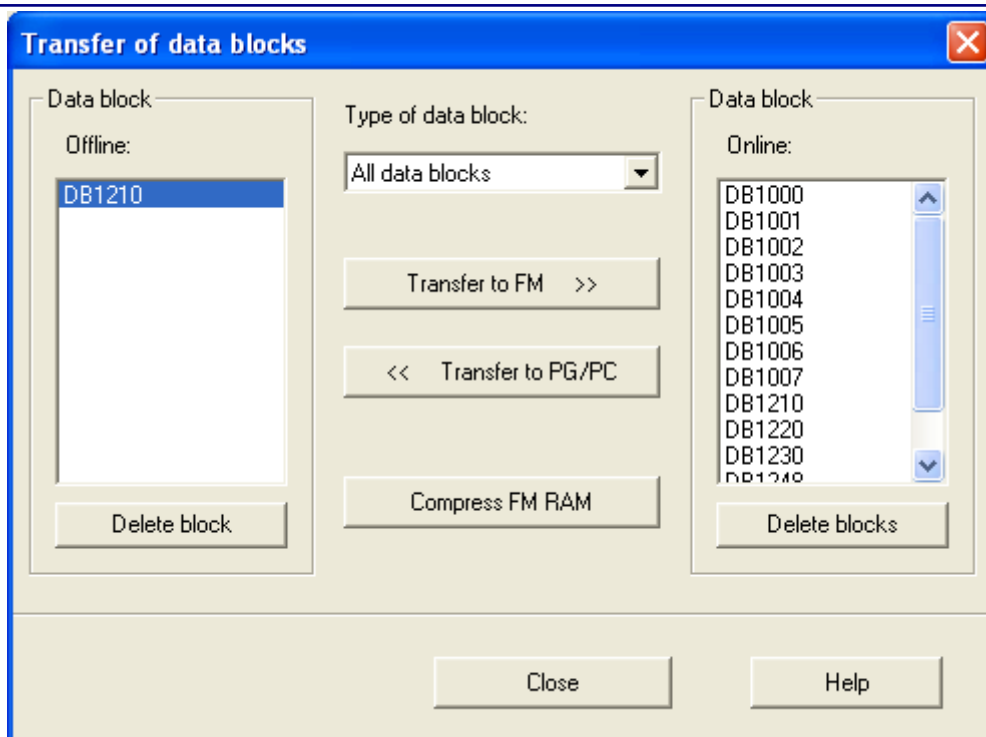


图 22 配置完成后将数据块传输到 FM 或 PG

参数配置完成后，点击 File-Save 保存配置好的参数，然后关闭配置界面。点击图 13 中的按钮，“Transfer data to FM”，将“Data block Offline”中的 DB1210 传输到 FM353 中。最终调试完成后点击按钮“Create SDB”，上述 DB 块中存储的参数就会保存到 SDB 中。下载 SDB 后，CPU 上电时会自动将参数写到 FM353 中。这样即使更换 FM353 也不需要重新将这些 DB 导入 FM353。关于各个 DB 的作用，请参考 FM353 手册 5.3 章。

如果更改完 MD 参数，点击控制面板的“MD Active”按钮使修改后的 MD 参数立即生效。否则某些 MD 参数需要重新上电才能生效。

注意：CPU 断电前最好点击“Create SDB”按钮生成 SDB，然后下载 SDB，防止 CPU 重新上电后原有 SDB 中的参数将 FM353 中修改好的参数覆盖掉。

完成上述设置后，将 CPU 切换到 STOP 状态，点击“Startup”图标，打开如下界面。可以在线调试 FM353。

### 3. 用控制面板调试

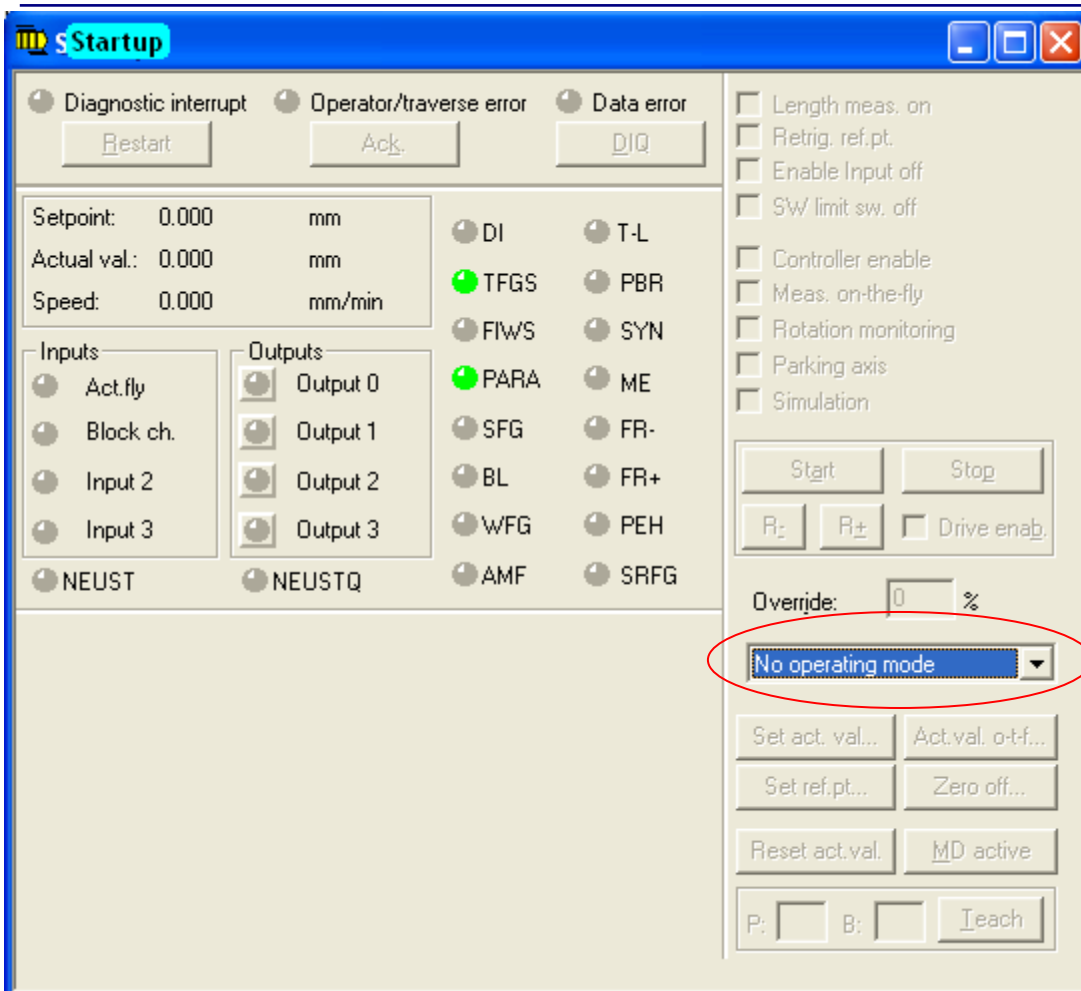


图 23 在线调试界面

在调试界面中首先选则操作模式。共有 7 种操作模式可以选择。

关于各个操作模式的介绍，请参考下载中心的文档编号“A0337 FM353/FM354 操作模式简介”。在此不再一一赘述。

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/>

下面分别介绍如何在控制面板中调试各种操作模式。

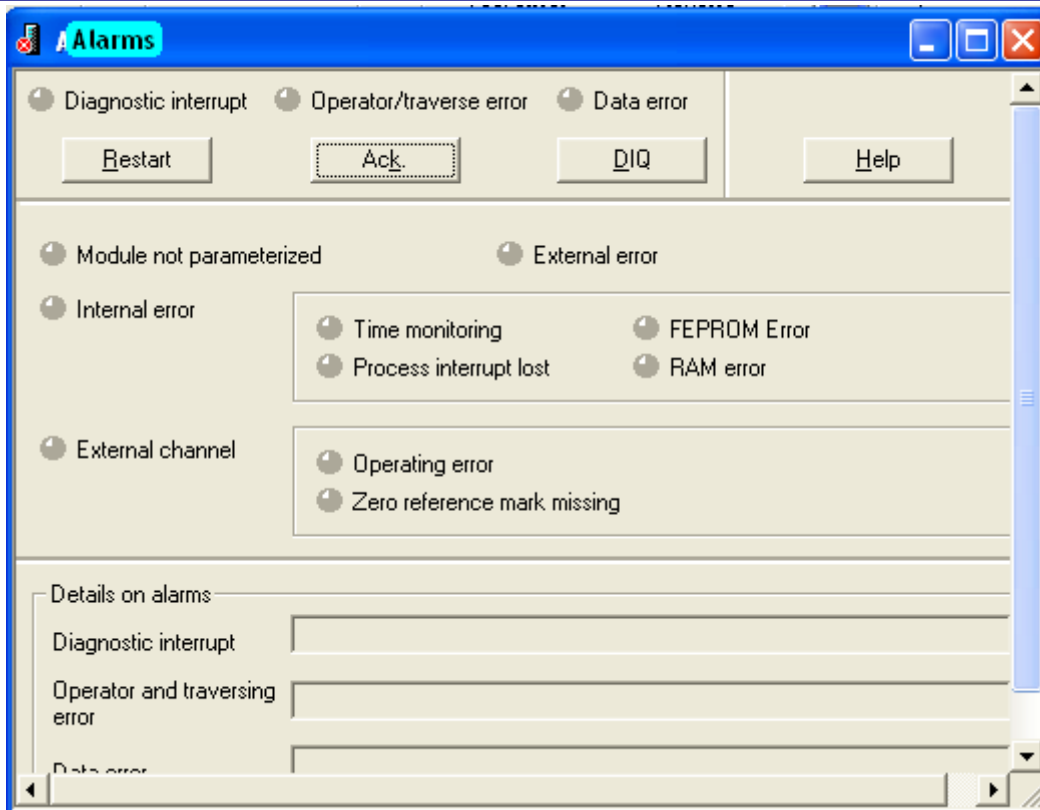


图 24 Alarm 界面

在调试过程中，控制面板的 Operator error 或 Data error 指示灯可能会亮起，这时指示有错误产生。点击图 13 的 Error Display 按钮，会显示上述界面。在这里可以看到详细的出错信息。通过 Ack 按钮应答 Operator error，通过 DIQ 按钮应答 Data error 错误。

## 3.1 点动模式

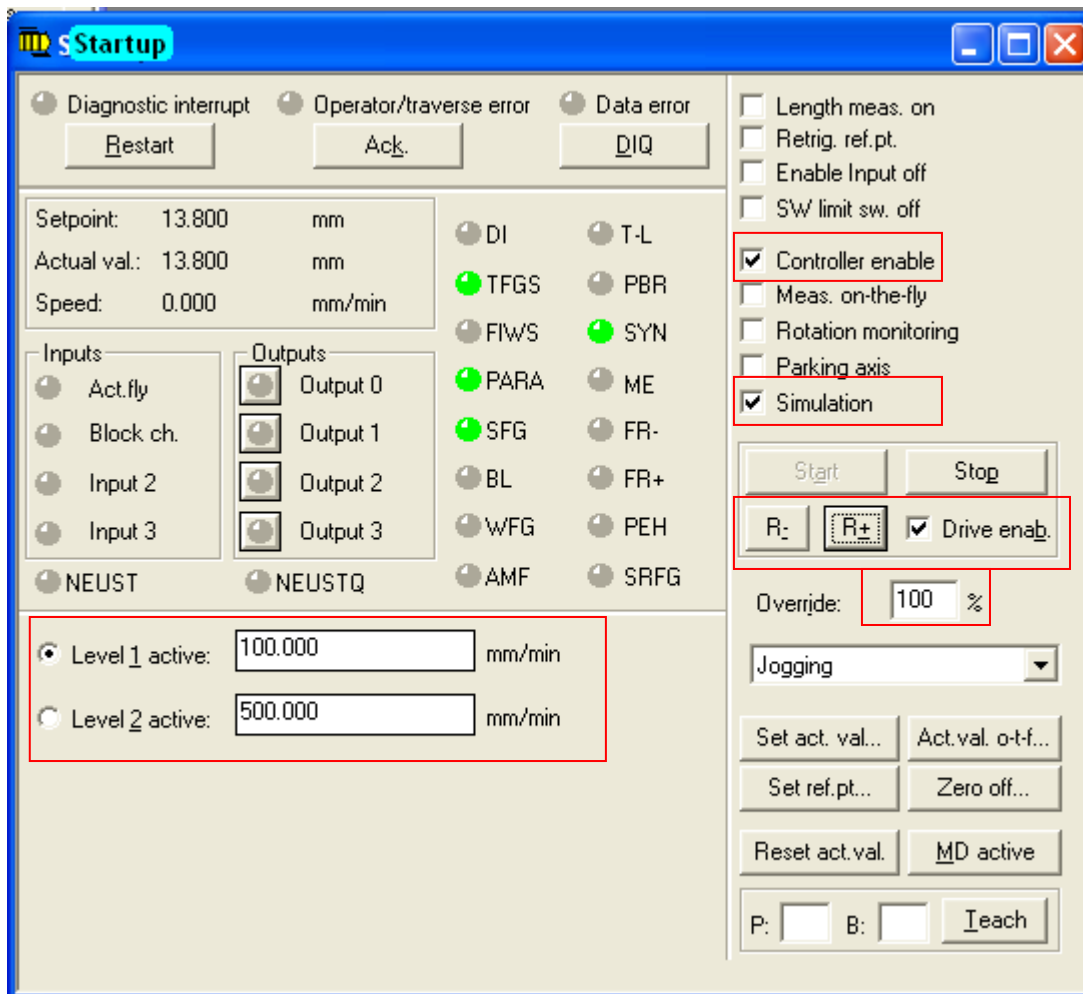


图 25 点动模式

选中 **Controller enable**，**Drive enable**。如果想在模拟模式下测试（电机不动），勾选 **Simulation**。在 **Level 1** 中填写速度级别 1 的值，在 **Level 2** 中填写速度级别 2 的值。选中速度级别 1 或 2。在 **Override** 参数中填写实际速度与设定速度的百分比。在这里填写 100%，即按照设定速度的 100% 运行。选中 **R+**（正向运行）或 **R-**（反向运行），按下空格键，电机即会在点动模式运行。

如果运行中报错，可以通过 **Error Display** 查看报错信息，通过 **Ack** 确认错误。

## 3.2 开环控制

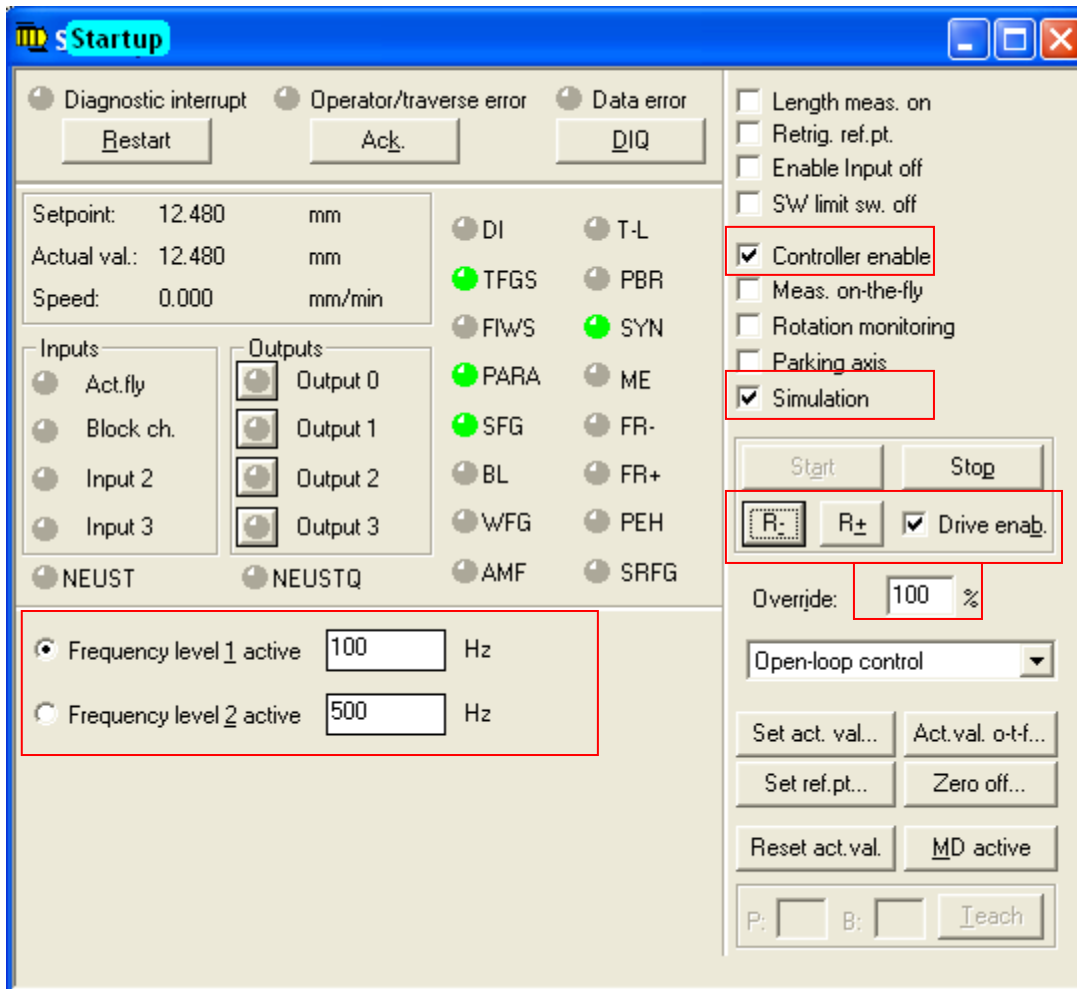


图 26 开环控制方式

开环控制的调试与点动模式类似，选中 **Controller enable**，**Drive enable**。如果想在模拟模式下测试（电机不动），勾选 **Simulation**。在 **Level 1** 中填写运行频率级别 1 的值，在 **Level 2** 中填写运行频率级别 2 的值。选中 **R+**（正向运行）或 **R-**（反向运行），按下空格键，电机将以设定的频率值运行。

## 3.3 寻找参考点

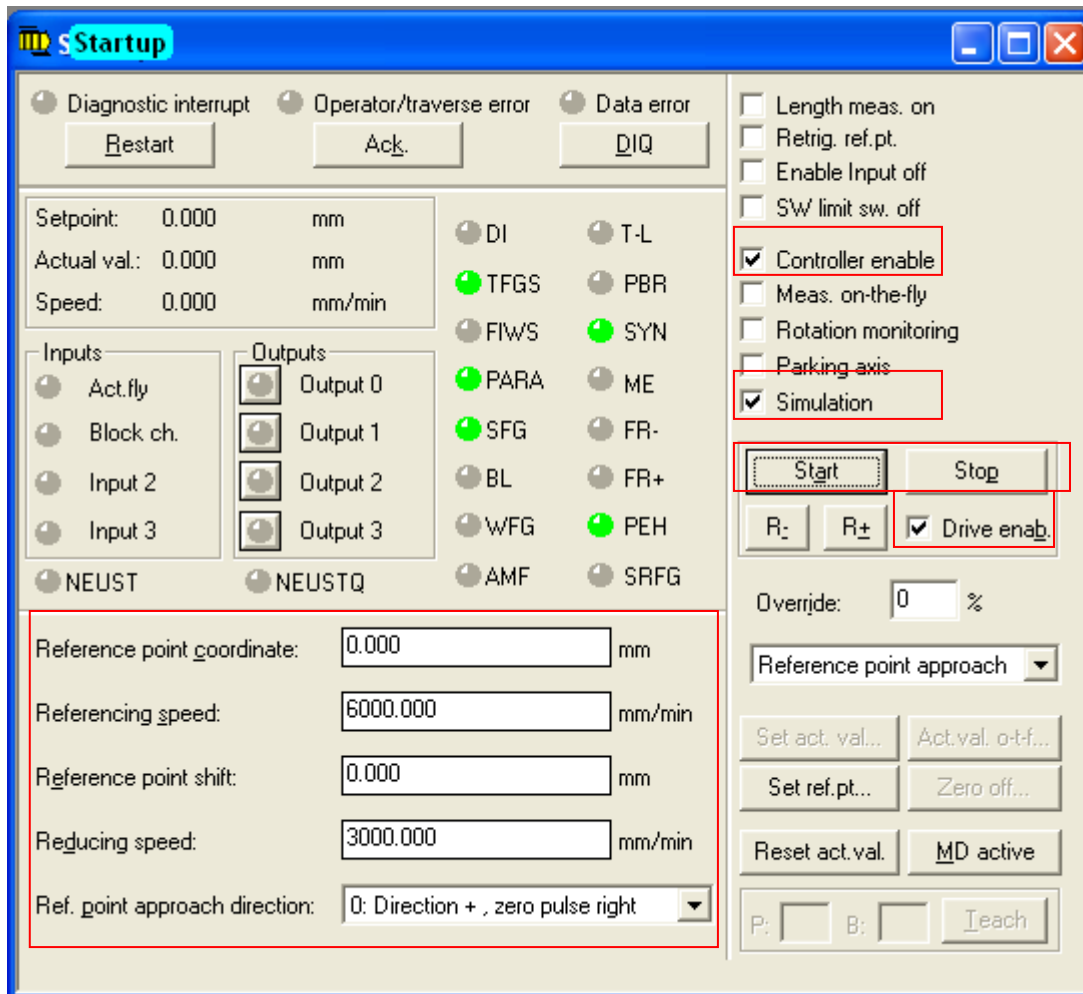


图 27 寻找参考点模式

选中 **Controller enable**, **Drive enable**。设置寻找参考点的参数和方向。点击 **Start** 开始寻找参考点。如果没有在 **Machine Data** 的数字量输入页面分配参考点开关，找参考点工作立即完成，**SYN** 指示灯亮。如果已经分配了参考点开关，会按照设置的找参考点方式运动，找参考点结束后，**SYN** 指示灯亮。选中 **Simulation**，找参考点工作立即完成，**SYN** 指示灯亮。

## 3.4 增量模式

INC No.	Increments mm
001	200.000
002	70.000
003	90.000
004	120.000
005	150.000
006	180.000

图 28 增量表

点击 **SM** 按钮，设置增量表。第一列是增量表的行号，第二列是对应的相对位移。配置完后增量表保存在 DB1230 中。所以需要使用“Transfer data to FM”将 DB1230 传给 FM353。

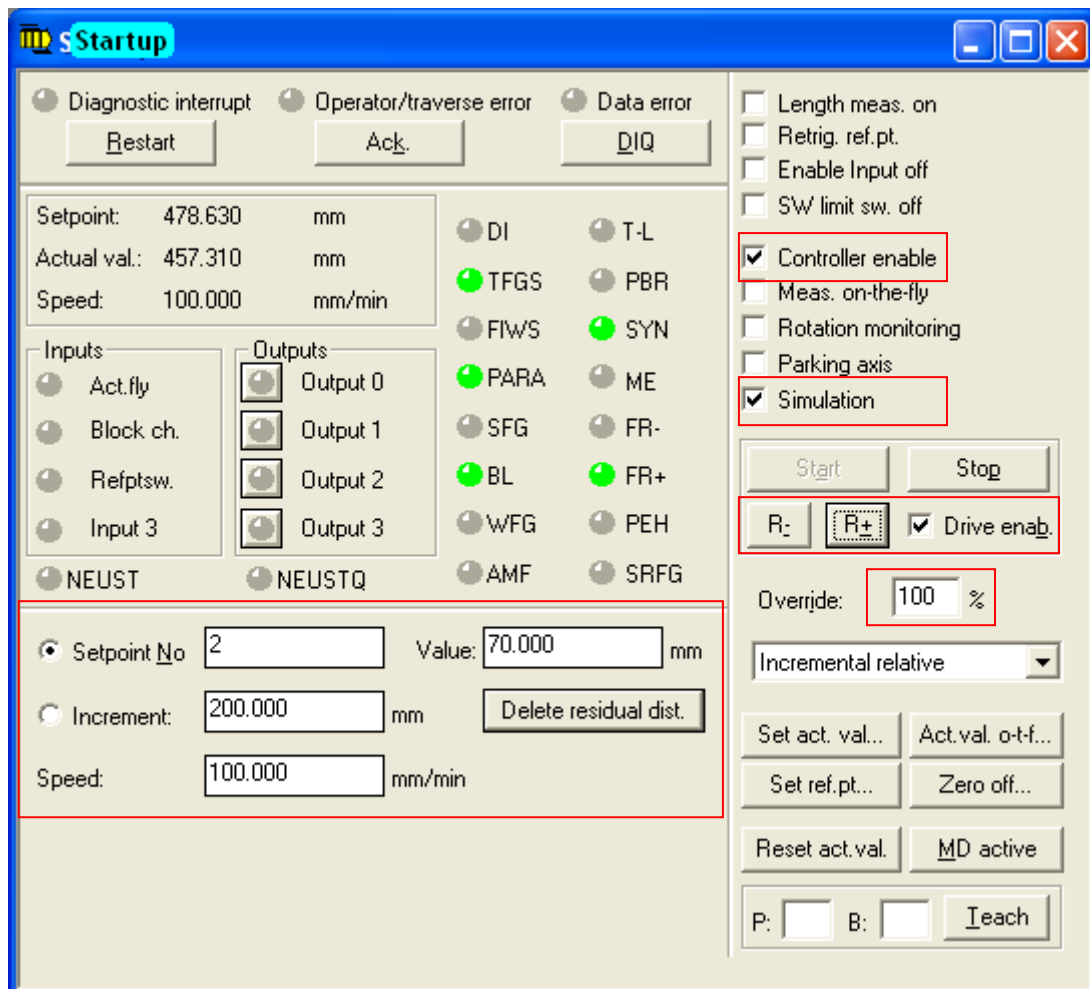


图 29 增量模式



选中 Controller enable, Drive enable。设置 Override。可以在 Setpoint No 中填写增量表的行号, 或者直接在 Increment 中填写要走的增量值, 然后填写 Speed 参数。选中 R+或 R-, 通过空格键开始增量运行。

### 3.5 MDI

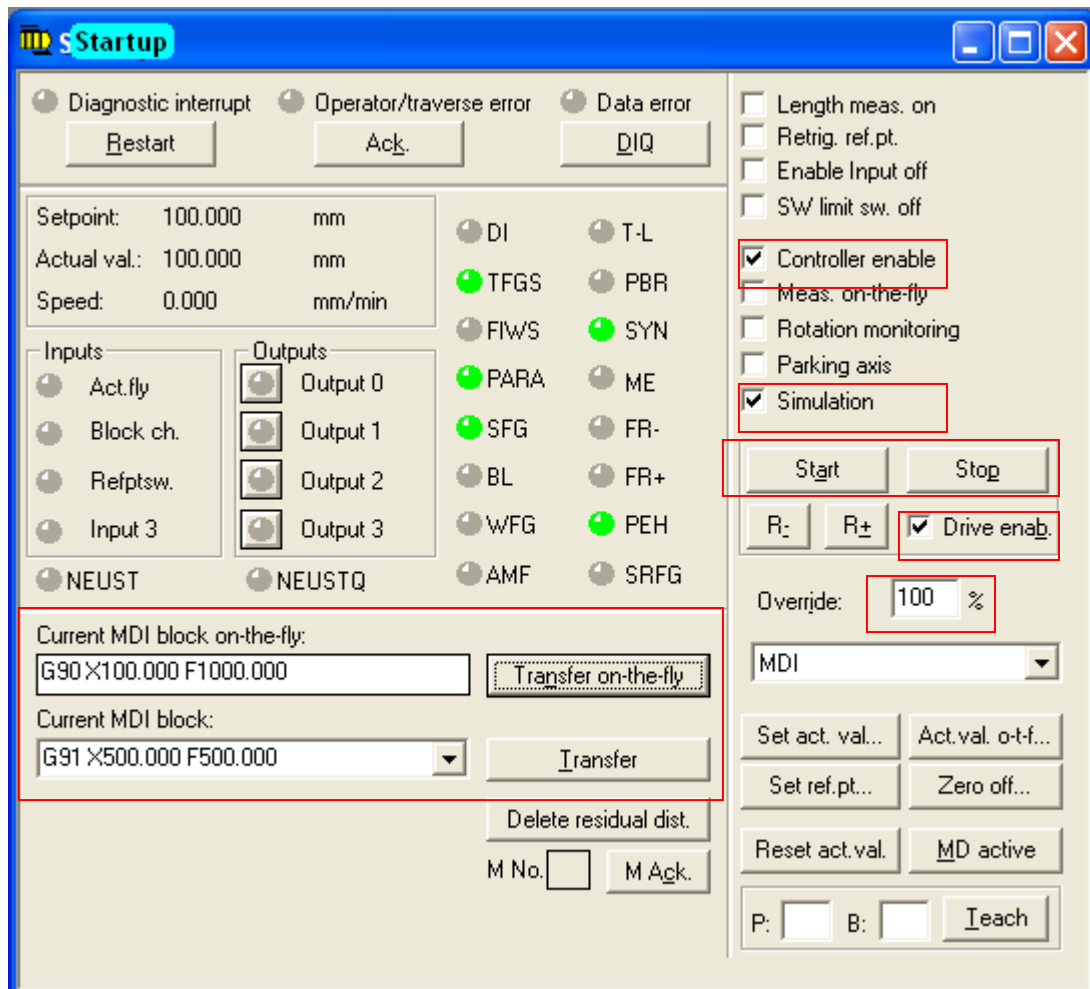


图 30 MDI 调试

选中 Controller enable, Drive enable。设置 Override。选中 Simulation, 在模拟方式下运行。在 Current MDI block 中写 MDI 程序, 如图所示。G91 X500.0 F500.0 表示以增量方式运行, 从当前位置正向运行 500mm, 速度是 500mm/min。点击 Transfer 按钮将 MDI 块传输到 FM353。然后点击 Start 按钮开始运行。可以在运行过程中改变 MDI 块。在 Current MDI block on-the-fly 中写入需要在运行中使能的 MDI 块。G90 X100.0 F1000.0 表示以绝对位置方式运行, 运行到绝对位置 100.0mm, 速度 1000mm/min。点击 Transfer on-the-fly, FM353 会放弃当前正在运行的 MDI 块, 转而运行 Current MDI block on-the-fly 中的块。

### 3.6 自动模式

点击参数设置中的 VP 按钮，打开如下对话框。点击 Open，会自动生成 DB1001，自己编写的 NC 程序会存储在 DB1001 中。

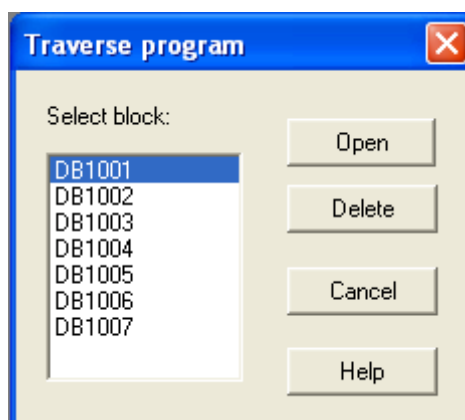


图 31 选择 NC 程序 DB

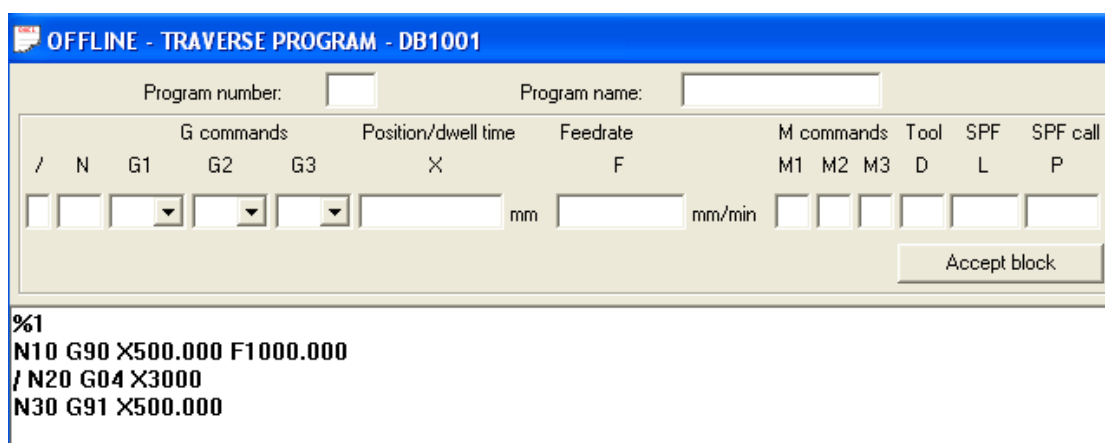


图 32 编写 NC 程序

%1 表示程序号为 1，N\*\*代表行号。在行号前的“/”表示该行可以被跳过。

G90 X500.0 F1000.0 表示从当前位置运动到坐标 500mm 处，速度 1000mm/min

G04 X3000 表示停止 3000ms。

G91 X500.0 表示运动从当前位置运动 500mm。

更多关于 NC 程序的说明，请参考手册第 10 章。

编写完后将 DB1001 传输给 FM353。

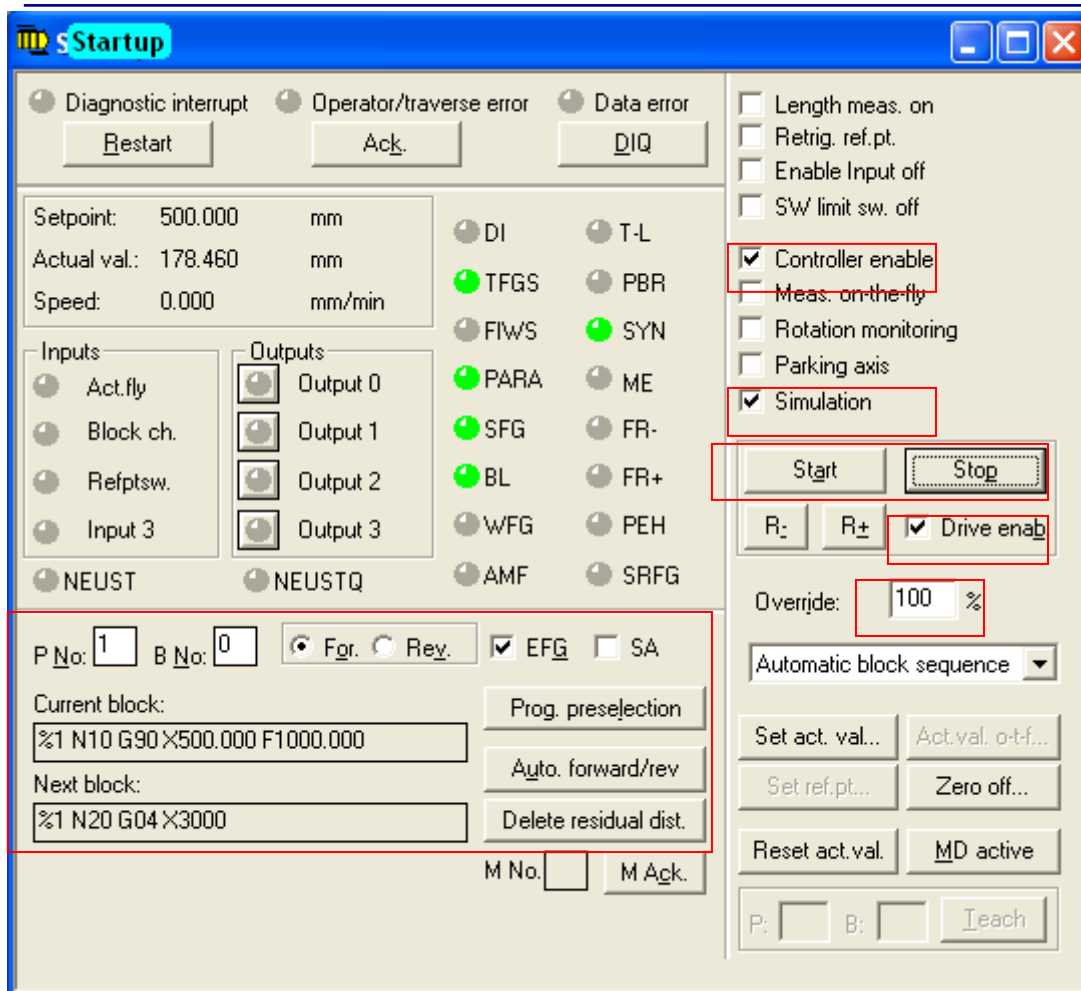


图 33 自动模式调试

选中“Controller enable”，“Drive enable”。设置“Override”。选中“Simulation”，在模拟方式下运行。“P No”填写 1。选中“EFG”，点击按钮“Prog. Preselection”，在“Current block”中显示当前运行的 NC 程序行，在“Next block”中显示下一条要运行的程序行。点击“Start”按钮开始逐条运行 NC 程序。如果想跳过行号前标记“/”的 NC 程序行，选中“SA”即可。

第 7 种模式是自动单步模式，与自动模式类似，只是限制每次只能运行一条 NC 程序，运行完成后程序停止，需要再次触发才能运行下一条程序，在此不再赘述。

#### 4. 编程

在 SIMATIC MANAGER 的文件菜单下选择“打开”，在打开项目的对话框中选择页面“例子项目”，找到项目“zEn13\_02\_FM353\_EX”，并打开。

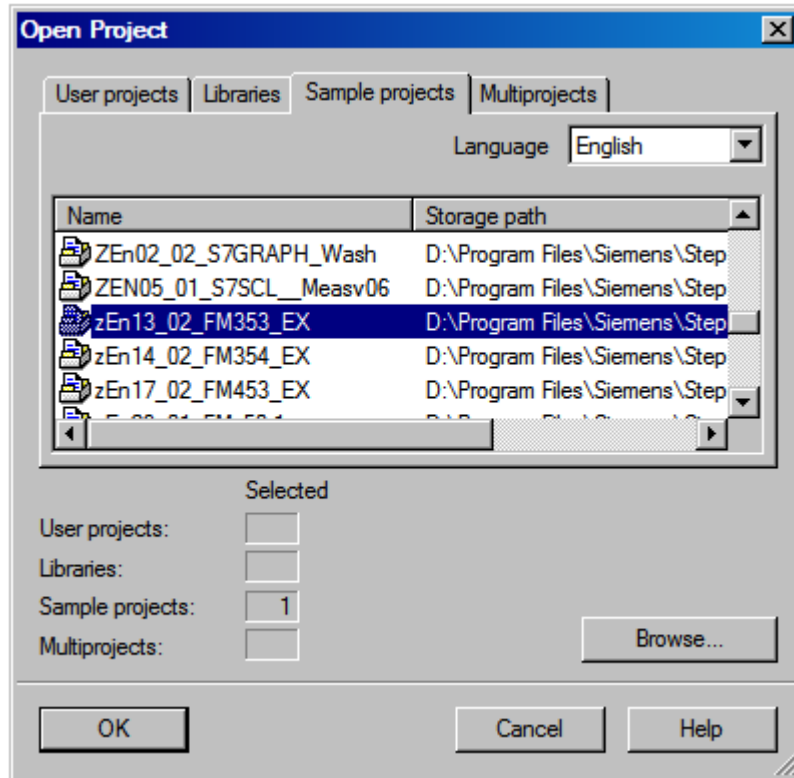


图 34 FM353 例子程序

将其中的 FC0, FC1, FC2, FC3, UDT1, DB1 拷贝到自己的项目中。可以直接使用 DB1 作为用户数据块，或者用 UDT1 生成用户数据块，两者是等效的。

**Network 1**: Title:

Comment:

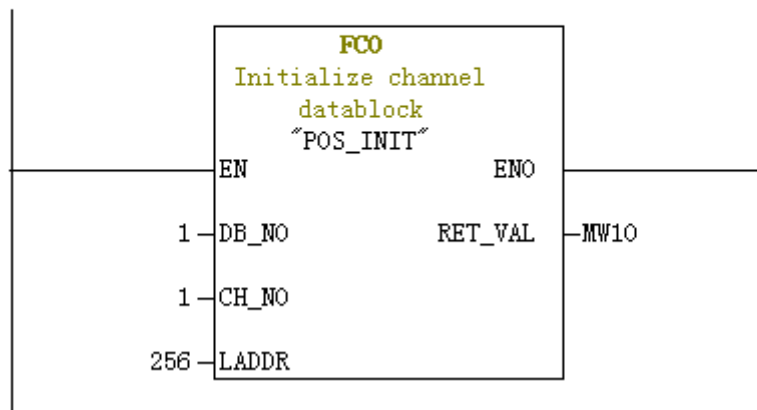


图 35 OB100 中调用 FC0

在 OB100 中调用 FC0，DB\_NO 是 UDT1 生成的用户 DB 的块号，CH\_NO 填写 1，LADDR 填写 FM353 的硬件地址。如果 FM353 放在 ET200M 上，还需要在 OB86 中调用 FC0。

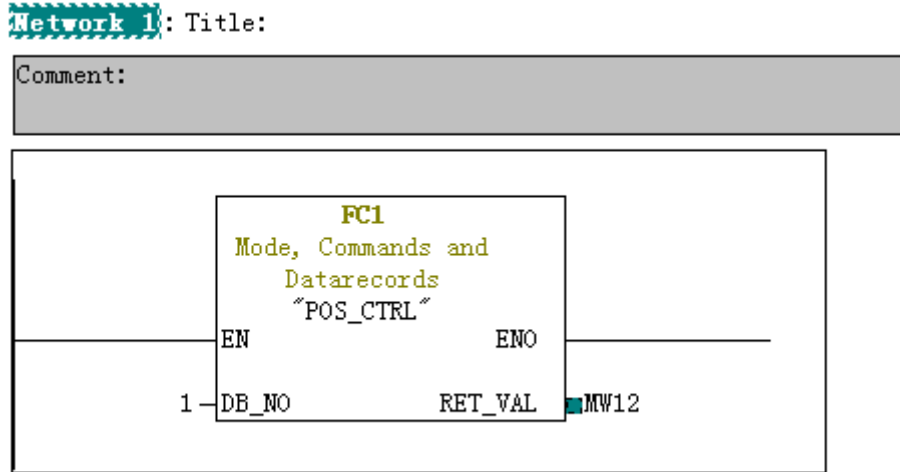


图 36 OB1 中调用 FC1

在 OB1 中调用 FC1，DB\_NO 是用户 DB 的块号。

为了简化操作，下面的测试使用变量表进行。变量表参考附件程序。

## 4.1 点动模式

	Address	Symbol	Symbol comment	Displ	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	true
2	//MDDE_IN=1 操作模式1, 点动模式。MODE_TYPE=1 选择速度级别1				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	DEC	1
4	DB1.DBB 17	"DB_FM".MODE_TYPE	mode parameter	DEC	1
5	//速度级别1和速度级别2设置, VLEV_EN 写入速度				
6	DB1.DBD 160	"DB_FM".VLEVEL_1	velocity level 1	DEC	L#100000
7	DB1.DBD 164	"DB_FM".VLEVEL_2	velocity level 2	DEC	L#600000
8	DB1.DBX 38.0	"DB_FM".VLEV_EN	velocity levels 1 and 2	BOOL	false
9	//控制信号				
10	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
11	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
12	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
13	DB1.DBX 15.2	"DB_FM".DIR_M	direction minus	BOOL	false
14	DB1.DBX 15.3	"DB_FM".DIR_P	direction plus	BOOL	false
15	DB1.DBB 18	"DB_FM".OVERRIDE	override	DEC	100
16	//反馈信号				
17	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
18	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
19	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
20	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
21	DB1.DBX 25.0	"DB_FM".SYNC	synchronized	BOOL	true
22	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
23	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
24	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
25	//实际位置, 实际速度, OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置, MO.0 控制每隔100MS 读取一次				
26	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#1000000
27	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
28	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	true
29	//故障应答信号				
30	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
31	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false
32	//MD 数据使能				
33	DB1.DBX 37.0	"DB_FM".MD_EN	machine data enable	BOOL	false

图 37 点动模式程序调试

以上是点动模式的程序调试。TEST\_EN 信号用于选择是通过控制面板控制还是程序控制。该信号置 1, 使用控制面板调试。置 0, 使用程序控制, 这时控制面板只能监视, 不能控制。

MODE\_IN 设置为 1，表示点动模式，MODE\_TYPE 设置为 1，表示选择速度级别 1，设置为 2 表示选择速度级别 2。在 VLEVEL\_1，VLEVEL\_2 中分别设置速度级别 1 和速度级别 2 的值。设置完后将 VLEV\_EN 置 1，使能设置的值，使能完成后 VLEV\_EN 自动清 0。

置位信号 DRV\_EN，SERVO\_EN，设置 OVERRIDE，最后置位 DIR\_P 或 DIR\_M 控制电机正反转。

当前位置可以从 ACT\_VAL 读取到，当前速度从 SPEED 读取到。OPDAT\_EN 置 1，可以将实际的速度和位置读取到上面的两个变量中，读取完成后，OPDAT\_EN 自动清 0。在程序中，利用时钟脉冲 M0.0 每隔 100 毫秒读取一次。

## 4.2 开环控制

	Address	Symbol	Symbol comment	Displ	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	true
2	//操作模式=2 开环控制模式				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	DEC	2
4	//MODE_TYPE=1 选择运行频率1 MODE_TYPE=2 选择运行频率2				
5	DB1.DBB 17	"DB_FM".MODE_TYPE	mode parameter	DEC	1
6	//运行频率1和运行频率2设置; CLEV_EN True 使运行频率生效				
7	DB1.DBD 168	"DB_FM".CLEVEL_1	control level 1	DEC	L#100
8	DB1.DBD 172	"DB_FM".CLEVEL_2	control level 2	DEC	L#500
9	DB1.DBX 38.1	"DB_FM".CLEV_EN	control levels 1 and 2	BOOL	false
10	//控制信号: 驱动使能; 伺服使能; 停止; 反转; 正转; 故障				
11	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
12	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
13	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
14	DB1.DBX 15.2	"DB_FM".DIR_M	direction minus	BOOL	false
15	DB1.DBX 15.3	"DB_FM".DIR_P	direction plus	BOOL	false
16	//反馈信号: 运行中; 启动使能状态; 反转; 正转; 等待外部使能				
17	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
18	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
19	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
20	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
21	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
22	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
23	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
24	//实际位置, 实际速度, OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置, MO.0 控制每隔100MS 读取一次				
25	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#1000000
26	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
27	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	false
28	//故障应答信号				
29	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
30	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false
31	//MD 数据使能				
32	DB1.DBX 37.0	"DB_FM".MD_EN	machine data enable	BOOL	false

图 38 开环控制方式

以上是开环控制模式的程序调试。MODE\_IN 设置为 2，表示开环控制模式，MODE\_TYPE 设置为 1，表示选择频率级别 1，设置为 2 表示选择频率级别 2。

在 CLEVEL\_1, CLEVEL\_2 中分别设置频率级别 1 和频率级别 2 的值。设置完后将 CLEV\_EN 置 1，使能设置的值，使能完成后 CLEV\_EN 自动清 0。



置位信号 DRV\_EN, SERVO\_EN, 设置 OVERRIDE, 最后置位 DIR\_P 或 DIR\_M 控制电机正反转。

当前位置可以从 ACT\_VAL 读取到, 当前速度从 SPEED 读取到。OPDAT\_EN 置 1, 可以将实际的速度和位置读取到上面的两个变量中, 读取完成后, OPDAT\_EN 自动清 0。在程序中, 利用时钟脉冲 M0.0 每隔 100 毫秒读取一次。

#### 4.3 寻找参考点

	Address	Symbol	Symbol comment	Displ	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	false
2	//操作模式=3 寻找参考点				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	DEC	3
4	//控制信号: 驱动使能; 伺服使能; 停止; 启动				
5	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
6	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
7	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
8	DB1.DBX 15.0	"DB_FM".START	start	BOOL	false
9	//运行中; 启动使能状态; 反转; 正转; 同步完成; 等待外部使能; 位置到达; 故障信号; 数据错误				
10	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
11	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
12	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
13	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
14	DB1.DBX 25.0	"DB_FM".SYNC	synchronized	BOOL	true
15	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
16	DB1.DBX 25.7	"DB_FM".POS_RCD	position is reached, hold	BOOL	true
17	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
18	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
19	//实际位置, 实际速度, OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置, M0.0 控制每隔100MS 读取一次				
20	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#0
21	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
22	DB1.DBD 322	"DB_FM".SET_POS	set position to be appro...	DEC	L#0
23	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	true
24	//故障应答信号				
25	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
26	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false
27	//MD 数据使能				
28	DB1.DBX 37.0	"DB_FM".MD_EN	machine data enable	BOOL	false

图 39 寻找参考点

以上是寻找参考点的控制方式。MODE\_IN 设置为 3, 表示寻找参考点模式。置位信号 DRV\_EN, SERVO\_EN。置位 START, 开始寻找参考点。寻找参考点结束后 SYNC 置 1。本例程中没有分配参考点开关, 所以 START 启动后, SYNC 立即置 1。

## 4.4 增量模式

	Address	Symbol	Symbol comment	Displ	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	false
2	//操作模式=4 增量模式 MODE_TYPE=1 选择增量表第一行 MODE_TYPE=-2 使用TRG254 定义增量				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	DEC	4
4	DB1.DBB 17	"DB_FM".MODE_TYP	mode parameter	DEC	-2
5	//增量设定值				
6	DB1.DBX 38.2	"DB_FM".TRG254_E	target 254	BOOL	false
7	DB1.DBD 156	"DB_FM".TRG254	target 254	DEC	L#500000
8	//速度级别1和速度级别2设置, VLEV_EN 写入速度				
9	DB1.DBD 160	"DB_FM".VLEVEL_1	velocity level 1	DEC	L#500000
10	DB1.DBD 164	"DB_FM".VLEVEL_2	velocity level 2	DEC	L#600000
11	DB1.DBX 38.0	"DB_FM".VLEV_EN	velocity levels 1 and 2	BOOL	false
12	//控制信号: 驱动使能; 伺服使能; 停止; 反转; 正转; OVERRIDE				
13	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
14	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
15	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
16	DB1.DBX 15.2	"DB_FM".DIR_M	direction minus	BOOL	false
17	DB1.DBX 15.3	"DB_FM".DIR_P	direction plus	BOOL	false
18	DB1.DBB 18	"DB_FM".OVERRIDE	override	DEC	100
19	//运行中; 启动使能状态; 反转; 正转; 同步; 等待外部使能; 位置到达; 故障信号; 数据错误				
20	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
21	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
22	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
23	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
24	DB1.DBX 25.0	"DB_FM".SYNC	synchronized	BOOL	true
25	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
26	DB1.DBX 25.7	"DB_FM".POS_RCD	position is reached, hold	BOOL	true
27	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
28	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
29	//实际位置, 实际速度, OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置, MO.0 控制每隔100MS 读取一次				
30	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#612020
31	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
32	DB1.DBD 322	"DB_FM".SET_POS	set position to be approached	DEC	L#612020
33	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	true
34	//故障应答信号				
35	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
36	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false
37	//MD 数据使能				
38	DB1.DBX 37.0	"DB_FM".MD_EN	machine data enable	BOOL	false

图 40 增量模式

在调试增量模式前, 首先需要回原点, SYNC 信号置 1。MODE\_IN 设置为 4, 表示增量模式。MODE\_TYP 设置为 1 到 100 之间的值, 用于选择增量表的行号。MODE\_TYP 设置为 254 (-2), 使用 TRG254 直接设置增量值。使用 TRG254\_EN 使能设置完的增量值。

设置 VLEVEL\_1 和 VLEVEL\_2，设置完后使能 VLEV\_EN 写入。

置位信号 DRV\_EN，SERVO\_EN。置位 DIR\_P 或 DIR\_M 正转或反转。

#### 4.5 MDI

	Address	Symbol	Symbol comment	Disp	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	false
2	//MODE_IN=6 MDI 模式				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	HEX	B#16#06
4	//控制信号：驱动使能；伺服使能；停止；反转；正转；OVERRIDE				
5	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
6	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
7	DB1.DBX 15.0	"DB_FM".START	start	BOOL	false
8	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
9	DB1.DBB 18	"DB_FM".OVERRIDE	override	DEC	100
10	DB1.DBX 15.4	"DB_FM".ACK_MF	acknowledge M function	BOOL	false
11	//运行中；启动使能状态；反转；正转；同步；等待外部使能；位置到达；故障信号；数据错误				
12	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
13	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
14	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
15	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
16	DB1.DBX 25.0	"DB_FM".SYNC	synchronized	BOOL	true
17	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
18	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
19	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
20	DB1.DBX 27.4	"DB_FM".STR_MF	strobe signal for M functions	BOOL	false
21	DB1.DBB 26	"DB_FM".NUM_MF	number M function	HEX	B#16#00
22	DB1.DBX 23.5	"DB_FM".DT_RUN	dwelt time running	BOOL	false
23	//实际位置，实际速度，OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置，MO.0 控制每隔100MS 读取一次				
24	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#100000
25	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
26	DB1.DBD 322	"DB_FM".SET_POS	set position to be approached	DEC	L#100000
27	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	true
28	//故障应答信号				
29	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
30	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false

图 41 MDI 模式调试 1

在调试 MDI 模式前，首先需要回原点，SYNC 信号置 1。MODE\_IN 设置为 6，表示 MDI 模式。置位信号 DRV\_EN，SERVO\_EN。设置 Override。

31	//MDI 块写请求					
32	DB1.DBX	38.3	"DB_FM".MDI_EN	MDI movement block	BOOL	false
33	DB1.DBB	178			BIN	2#0001_0001
34	DB1.DBB	179			BIN	2#0000_0001
35	DB1.DBB	180	"DB_FM".MDIB.G_1_VAL	value G function group 1	DEC	91
36	DB1.DBB	181	"DB_FM".MDIB.G_2_VAL	value G function group 2	DEC	0
37	DB1.DBD	184	"DB_FM".MDIB.X_T_VAL	value position / dwell time	DEC	L#500000
38	DB1.DBD	188	"DB_FM".MDIB.V_VAL	value velocity	DEC	L#500000
39	DB1.DBB	192	"DB_FM".MDIB.M_1_VAL	value M function group 1	DEC	0
40	DB1.DBB	193	"DB_FM".MDIB.M_2_VAL	value M function group 2	DEC	0
41	DB1.DBB	194	"DB_FM".MDIB.M_3_VAL	value M function group 3	DEC	0
42	//MDI on-the-fly 写请求					
43	DB1.DBX	38.4	"DB_FM".MDIFLY_EN	MDI block on the fly	BOOL	false
44	DB1.DBB	224			BIN	2#0001_0001
45	DB1.DBB	225			BIN	2#0000_0001
46	DB1.DBB	226	"DB_FM".MDI_F.G_1_VAL	value G function group 1	DEC	90
47	DB1.DBB	227	"DB_FM".MDI_F.G_2_VAL	value G function group 2	DEC	0
48	DB1.DBD	230	"DB_FM".MDI_F.X_T_VAL	value position / dwell time	DEC	L#100000
49	DB1.DBD	234	"DB_FM".MDI_F.V_VAL	value velocity	DEC	L#1000000
50	DB1.DBB	238	"DB_FM".MDI_F.M_1_VAL	value M function group 1	DEC	0
51	DB1.DBB	239	"DB_FM".MDI_F.M_2_VAL	value M function group 2	DEC	0
52	DB1.DBB	240	"DB_FM".MDI_F.M_3_VAL	value M function group 3	DEC	0
53	//MD 数据使能					
54	DB1.DBX	37.0	"DB_FM".MD_EN	machine data enable	BOOL	false

图 42 MDI 模式调试 2

然后与在控制面板中调试类似，写入 MDI 程序。同样，MDI 程序分为 MDI 和 MDI on\_the-fly。在 MDI 程序运行过程中，可以通过 MDIFLY\_EN 激活 MDI on-the-fly 程序，MDI 程序立即放弃运行，转到 MDI on-the-fly 程序运行。

+ 2.0	G_1_EN	BOOL	G function group 1
+ 2.1	G_2_EN	BOOL	G function group 2
+ 2.2...+ 2.3			Reserved
+ 2.4	X_T_EN	BOOL	Position/ dwell
+ 2.5...+ 2.7			Reserved

图 43 DBB178 和 DBB224 的结构

DBB178 的结构如上图，用于使能 G1，G2 和 X/t。赋值 2#0001\_0001 表示使能 G1，X/t。DBB224 与此结构相同，用于 MDI on-the-fly 代码的设置。

+ 3.0	V_EN	BOOL	Speed
+ 3.1	M_1_EN	BOOL	M function group 1
+ 3.2	M_2_EN	BOOL	M function group 2
+ 3.3	M_3_EN	BOOL	M function group 3
+ 3.4...+ 3.7			Reserved

图 44 DBB179 和 DBB225 的结构

DBB179 的结构如上图，用于使能 F(进给速度)，M1，M2，M3。赋值 2#0000\_0001 表示使能 F。DBB225 与此结构相同，用于 MDI on-the-fly 代码的设置。

然后写入与控制面板 MDI 调试相同的 NC 程序。

```
MDI G91 X500.000 F500.000
```

```
MDI on-the-fly G90 X100.000 F1000.000
```

使能 MDI\_EN(DBX38.3) 装入 MDI 块。使能 START，开始 MDI 块的运行。在 MDI 块运行过程中，可以使能 MDIFLY\_EN(DBX38.4)。这时放弃 MDI 块的运行，转到 MDI on-the-fly 块运行。

#### 4.6 自动模式

在调试自动模式前，首先需要回原点，SYNC 信号置 1。MODE\_IN 设置为 8，表示自动模式。置位信号 DRV\_EN，SERVO\_EN。设置 Override。

在 PROGS\_NO 填写编写好的 NC 程序号，在这里填写 1 号。BLCK\_NO 表示从程序的哪一行开始运行。PROG\_DIR 表示程序的运行方向。0 表示正向运行，1 表示反向运行。

SKIP\_BLK 表示是否跳过行号前有“/”标记的程序。READ\_EN 必须设置为 1。完成上述操作后使能 PROGS\_EN，读入 NC 程序。读取的 NC 程序在图 46 中显示。启动 START，程序开始执行，图 46 中显示当前正在执行的程序和下一条要执行的程序。

	Address	Symbol	Symbol comment	Displ	Status value
1	DB1.DBX 14.1	"DB_FM".TEST_EN	test enable	BOOL	false
2	//MODE_IN=8 自动模式				
3	DB1.DBB 16	"DB_FM".MODE_IN	mode	DEC	8
4	//控制信号				
5	DB1.DBX 15.7	"DB_FM".DRV_EN	drive enable	BOOL	true
6	DB1.DBX 34.0	"DB_FM".SERVO_EN	servo enable	BOOL	true
7	DB1.DBX 15.0	"DB_FM".START	start	BOOL	false
8	DB1.DBX 15.1	"DB_FM".STOP	stop	BOOL	false
9	DB1.DBB 18	"DB_FM".OVERRIDE	override	DEC	100
10	DB1.DBX 15.4	"DB_FM".ACK_MF	acknowledge M function	BOOL	false
11	//NC 程序控制				
12	DB1.DBX 39.5	"DB_FM".PROGS_EN	part program selection	BOOL	false
13	DB1.DBB 242	"DB_FM".PROG_NO	part program number	DEC	1
14	DB1.DBB 243	"DB_FM".BLCK_NO	part program block number	DEC	10
15	DB1.DBB 244	"DB_FM".PROG_DIR	program run direction	DEC	0
16	DB1.DBX 15.6	"DB_FM".SKIP_BLK	skip blank	BOOL	false
17	DB1.DBX 15.5	"DB_FM".READ_EN	read enable	BOOL	true
18	//反馈信号				
19	DB1.DBX 23.1	"DB_FM".WORKING	working	BOOL	false
20	DB1.DBX 23.0	"DB_FM".ST_ENBLD	start enable	BOOL	true
21	DB1.DBX 25.2	"DB_FM".GO_M	go_minus	BOOL	false
22	DB1.DBX 25.3	"DB_FM".GO_P	go_plus	BOOL	false
23	DB1.DBX 25.0	"DB_FM".SYNC	synchronized	BOOL	true
24	DB1.DBX 23.2	"DB_FM".WAIT_EI	wait for external enable	BOOL	false
25	DB1.DBX 27.4	"DB_FM".STR_MF	strobe signal for M functions	BOOL	false
26	DB1.DBB 26	"DB_FM".NUM_MF	number M function	HEX	B#16#00
27	DB1.DBX 23.5	"DB_FM".DT_RUN	dwel time running	BOOL	false
28	DB1.DBX 23.6	"DB_FM".PR_BACK	program run backward	BOOL	false
29	DB1.DBX 22.3	"DB_FM".OT_ERR	ot-error	BOOL	false
30	DB1.DBX 22.4	"DB_FM".DATA_ERR	data-error	BOOL	false
31	//实际位置，实际速度，OPDAT_EN 置1读取一次速度和位置，MO.0 控制每隔100MS 读取一次				
32	DB1.DBD 310	"DB_FM".ACT_VAL	actual value	DEC	L#1000000
33	DB1.DBD 314	"DB_FM".SPEED	speed	DEC	L#0
34	DB1.DBD 322	"DB_FM".SET_POS	set position to be approached	DEC	L#1000000
35	DB1.DBX 42.0	"DB_FM".OPDAT_EN	operating_data	BOOL	true
36	//故障应答信号				
37	DB1.DBX 37.5	"DB_FM".RESET_AX	reset axis	BOOL	false
38	DB1.DBX 14.3	"DB_FM".OT_ERR_A	quit error	BOOL	false

图 45 自动模式 1



39	//当前NC程序读请求					
40	DB1.DBX	42.1	"DB_FM".ACT_BL_EN	actual part program block	BOOL	false
41	DB1.DBB	342	"DB_FM".ACT_BL.PR	part program number	DEC	1
42	DB1.DBB	343	"DB_FM".ACT_BL.BL	part program block number	DEC	10
43	DB1.DBB	346	"DB_FM".ACT_BL.G_	G function group 1	DEC	90
44	DB1.DBB	347	"DB_FM".ACT_BL.G_	G function group 2	DEC	0
45	DB1.DBB	348	"DB_FM".ACT_BL.G_	G function group 3	DEC	0
46	DB1.DBD	350	"DB_FM".ACT_BL.X_	position / dwell time / sub...	DEC	L#500000
47	DB1.DBD	354	"DB_FM".ACT_BL.V_	velocity / subroutine loops	DEC	L#1000000
48	DB1.DBB	358	"DB_FM".ACT_BL.M_	M function group 1	DEC	0
49	DB1.DBB	359	"DB_FM".ACT_BL.M_	M function group 2	DEC	0
50	DB1.DBB	360	"DB_FM".ACT_BL.M_	M function group 3	DEC	0
51	DB1.DBB	361	"DB_FM".ACT_BL.TO	tool offset number	DEC	0
52	//下一条NC程序读请求					
53	DB1.DBX	42.2	"DB_FM".NXT_BL_EN	next part program block	BOOL	false
54	DB1.DBB	362	"DB_FM".NXT_BLK.	part program number	DEC	1
55	DB1.DBB	363	"DB_FM".NXT_BLK.	part program block number	DEC	20
56	DB1.DBB	366	"DB_FM".NXT_BLK.	G function group 1	DEC	4
57	DB1.DBB	367	"DB_FM".NXT_BLK.	G function group 2	DEC	0
58	DB1.DBB	368	"DB_FM".NXT_BLK.	G function group 3	DEC	0
59	DB1.DBD	370	"DB_FM".NXT_BLK.	position / dwell time / sub...	DEC	L#3000
60	DB1.DBD	374	"DB_FM".NXT_BLK.	velocity / subroutine loops	DEC	L#0
61	DB1.DBB	378	"DB_FM".NXT_BLK.	M function group 1	DEC	0
62	DB1.DBB	379	"DB_FM".NXT_BLK.	M function group 2	DEC	0
63	DB1.DBB	380	"DB_FM".NXT_BLK.	M function group 3	DEC	0
64	DB1.DBB	381	"DB_FM".NXT_BLK.	tool offset number	DEC	0

图 46 自动模式 2

如果您对该文档有任何建议，请将您的宝贵建议提交至[下载中心留言板](#)。

该文档的文档编号：**A0477**

---

## 附录一 推荐网址

### 自动化系统

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: [www.4008104288.com.cn](http://www.4008104288.com.cn)

自动化系统 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=1>

自动化系统 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805045/130000>

“找答案” 自动化系统版区:

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

### 通信/网络

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: [www.4008104288.com.cn](http://www.4008104288.com.cn)

通信/网络 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=12>

通信/网络 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10805868/130000>

“找答案” Net版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1031>

### 驱动技术

西门子（中国）有限公司

工业自动化与驱动技术集团 客户服务与支持中心

网站首页: [www.4008104288.com.cn](http://www.4008104288.com.cn)

驱动技术 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=85>

驱动技术 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/10803928/130000>

“找答案” 驱动技术版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1038>



**注意事项**

应用示例与所示电路、设备及任何可能结果没有必然联系，并不完全相关。应用示例不表示客户的具体解决方案。它们仅对典型应用提供支持。用户负责确保所述产品的正确使用。这些应用示例不能免除用户在确保安全、专业使用、安装、操作和维护设备方面的责任。当使用这些应用示例时，应意识到西门子不对在所述责任条款范围之外的任何损坏/索赔承担责任。我们保留随时修改这些应用示例的权利，恕不另行通知。如果这些应用示例与其它西门子出版物(例如，目录)给出的建议不同，则以其它文档的内容为准。

**声明**

我们已核对过本手册的内容与所描述的硬件和软件相符。由于差错难以完全避免，我们不能保证完全一致。我们会经常对手册中的数据进行检查，并在后续的版本中进行必要的更正。欢迎您提出宝贵意见。

版权© 西门子（中国）有限公司 2001-2008 版权保留

复制、传播或者使用该文件或文件内容必须经过权利人书面明确同意。侵权者将承担权利人的全部损失。权利人保留一切权利，包括复制、发行，以及改编、汇编的权利。

西门子（中国）有限公司