

SIEMENS

ET200S 电机启动器的故障安全功能
ET200S Failsafe Motor starter

Getting Started

Edition 04/ 2008

摘要 本文介绍了 ET200S 故障安全型电机启动器的调试和维护的方法。

关键词 故障安全, ET200S, 电机启动器

Key Words Failsafe, ET200S, Motor starter

目录

前言

1	ET200S 故障安全型电机启动器模板的硬件单元.....	4
2	ET200S的故障安全型电机启动器的站配置.....	5
3	组态和调试.....	7
4	3. 1 软件组态	7
5	3.1. 1 STEP7 中的项目.....	7
6	1) 新建项目	7
7	硬件组态	7
8	程序编制	16
9	意见反馈.....	17

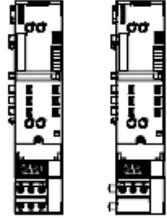
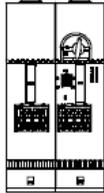
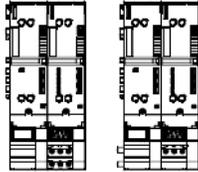
前

言

西门子的故障安全系统提供了尽可能全系列的产品供客户选择，ET200S 系列产品做为高性价比的一款产品，在分布式 IO 中一直被广泛应用，因而也有着全系列相应的故障安全模板满足各种安全应用的场合，这里介绍的是故障安全型电机启动器的调试和使用方法，供大家参考。关于 ET200S 的基本使用方法，这里不再详细介绍，请参考相关手册。

1 ET200S 故障安全型电机启动器模板的硬件单元

ET200S 做为分布式 IO 系统的从站（或主站）所需要的基本硬件包括：接口模板（IM），电源模板（PS），端子模板（TM）。具体到含有故障安全型电机启动器模板的应用，还需要如下硬件组件：

组件	功能	图
安全型直启 F-DS1e-x	安全型直启具有过载保护功能： -切换电机的启动/停止 -如果没有 SG 信号，关断安全功能 -最大到 7.5KW 的三相电机的过载和短路保护	
端子模板 TM-FDS65	-用于电缆连接以及安装安全型 F-DS1e-x 直启 -通过内部的电源总线分配 L1,L2,L3 -保存安全组的分配（SG1 到 SG6） 类型： -含有电源进线以及负载供电端子（左） -只有电源进线端子（右）	
安全型正反向启动器 F-RS1e-x	安全型高性能正反向电机启动器具有过载保护功能： -切换电机的正反向启动/停止 -如果没有 SG 信号，关断安全功能 -最大到 7.5KW 的三相电机的过载和短路保护	
端子模板 TM-FRS130	-用于电缆连接以及安装安全型 F-RS1e-x 正反启动器 -通过内部的电源总线分配 L1,L2,L3 -保存安全组的分配（SG1 到 SG6） 类型： -含有电源进线以及负载供电端子（左） -只有电源进线端子（右）	

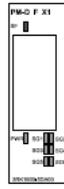
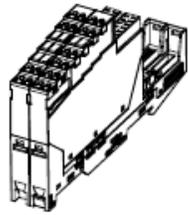
组件	功能	图
电源/扩展模板 PM-D F X1	<ul style="list-style-type: none"> —用于为额外的安全设备提供电源 —提供 6 个安全组（SG）以及 U1 和 M 	
端子模板 TM-PFX30	<ul style="list-style-type: none"> —用于连接电缆以及安装 PM-D F X1 电源/扩展模板 类型： <ul style="list-style-type: none"> -从左边向扩展模板提供电源的端子模板 -无法从左边向扩展模板提供电源的端子模板 	

表 1 故障安全型 ET200S 电机启动器模板组件

2 ET200S 的故障安全型电机启动器的站配置

配置含有故障安全型电机启动器的 ET200S 站与配置普通的 ET200S 站相同，但故障安全系统需要考虑系统的安全等级，这里给出达到 SIL3 / category 4 的典型的硬件配置（图 2）：

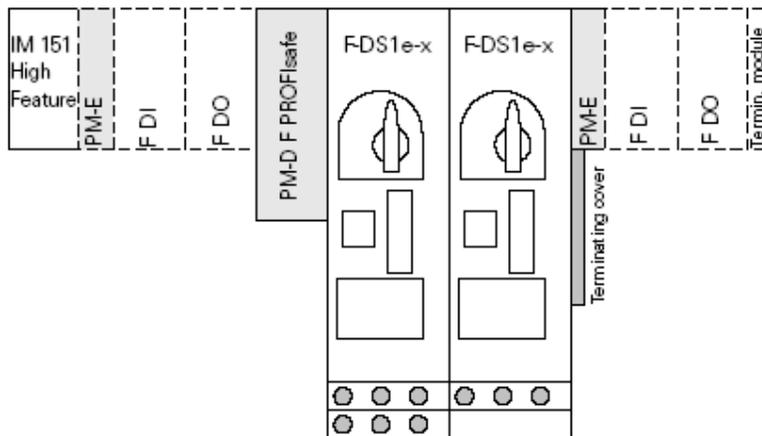


图 1 配置故障安全型电机启动器和故障安全电子模板的 ET200S 站，达到 SIL3 / category 4

可以看到，I/O 模板以及电机启动器模板均是故障安全型的。但请注意，DI/DO 的电源模板必须是普通的电源模板。且在同一个电源组内，普通的电机启动器模板与安全型电机启动器模板不能混合使用，此时需要使用额外的电源模板（PM-D F PROFIsafe）进行隔离。

由于 ET200S 的配件比较多，选择起来比较复杂，因而建议最好使用 ET200S 配置工具（ET200S CFG Tools）进行硬件的配置，这里给出相应模板的订货号信息以供订货时参考。

型号	订货号	描述
F-DS1E-X	3RK1301-0AB13-0AA4	Fail-safe direct starter; 0.3 ... 3 A
F-RS1E-X	3RK1301-0AB13-1AA4	Fail-safe reversing starter; 0.3 ... 3 A
TM for PM-D F	3RK1903-3AA00	Terminal module for power module PM-D F PROFIsafe V2
TM for F-DS1E-X	3RK1903-3AC00	Terminal module for direct starter F with cable connection
TM for F-RS1E-X	3RK1903-3AD10	Terminal module for reversing starter F wire cable connection
PM-D F	3RK1903-3BA01	PM-D F PROFIsafe power module
TM-P15S23-A0	6ES7138-4CA01-0AA0	PM-E DC 24V power module for electronic modules, with diagn.
F DI	6ES7138-4FA03-0AB0	Electronic module, 4/8F-DI, DC 24V, PROFIsafe (1 pc.)
F DO	6ES7138-4FB02-0AB0	Electronic module, 4F-DO, DC 24V/2A, PROFIsafe (1 pc.)
IM151	6ES7151-1BA02-0AB0	IM 151 high-feature for conn. of ET200S to PROFIBUS DP
TM-P15S23-A0	6ES7193-4CD20-0AA0	Terminal module for AUX1 supply; screw connection
TM-E30S46-A1	6ES7193-4CF40-0AA0	Terminal module for electron.mod.30mm; screw term.; AUX1

表 1 故障安全型电机启动器模板订货信息

3 组态和调试

3.1 软件组态

我们通过一个实例来介绍如何在 STEP7 中组态 ET200S F 电机启动器模块。

所需软件：

STEP7 V5.4 SP3

Distributed safety V5.4 SP4

3.1.1 STEP7 中的项目

1) 首先在 STEP7 中建立一个 S7 400 项目，项目名为 ET200S_F_MS。



图 2 新建 S7 400 项目

2) 硬件组态

双击硬件组态（Hardware），在硬件列表中选择 F 型 CPU，这里使用的是 CPU 416F。注意，由于项目中将使用 F 型的模板，并且要使用其安全性能，因而这里需要选择 F 型的 CPU。当然，根据所连接从站的不同，需要选择 CPU 是否是只有 Profibus 接口或者带有 Profinet 接口。

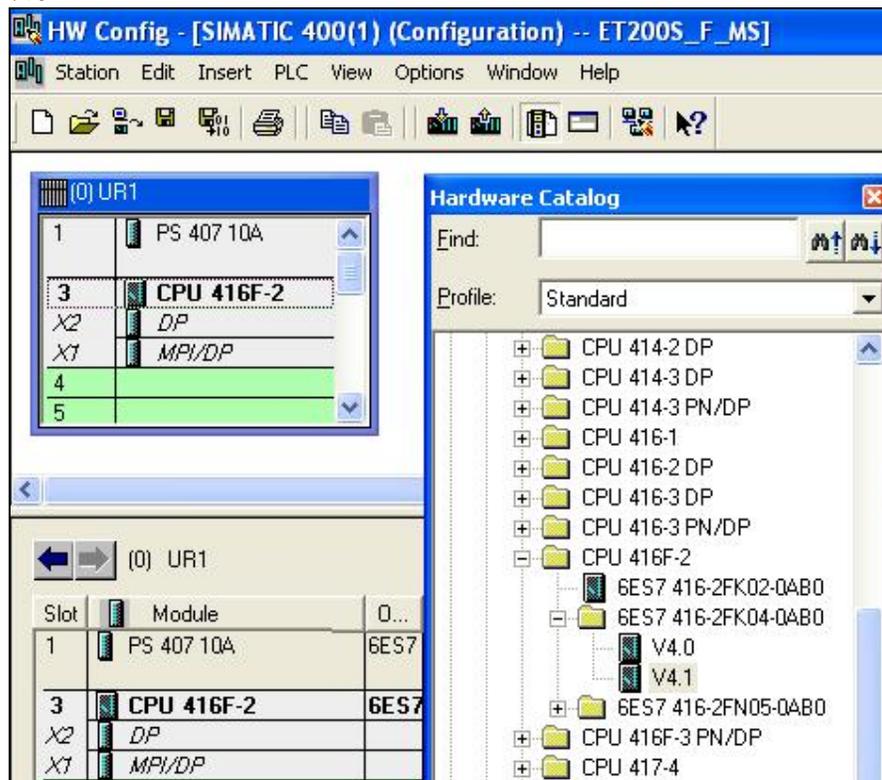


图 3 选择 F 型 CPU

这里我们使用的是 Profibus 的从站，因而双击 DP 口，新建 Profibus 网络。

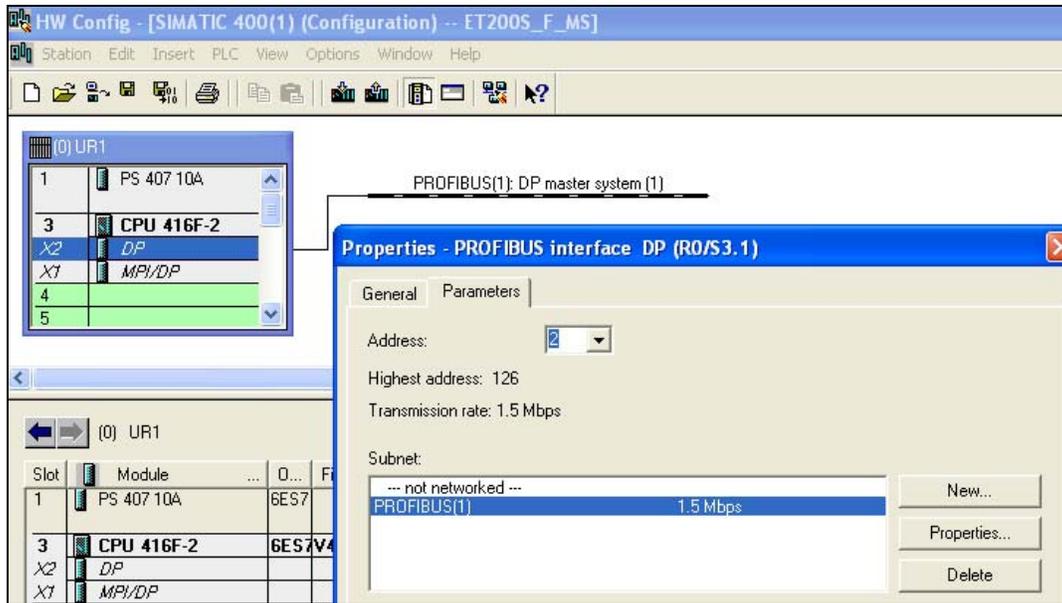


图 4 新建 Profibus 网络

接下来组态 F 参数。双击 CPU，打开属性页面。选择“F Parameters”属性页，为安全程序设置密码。该密码在修改 F 程序时会被提示，保护了安全程序不会被没有授权的访问者随意修改。（在实例中的密码设置为“1”）

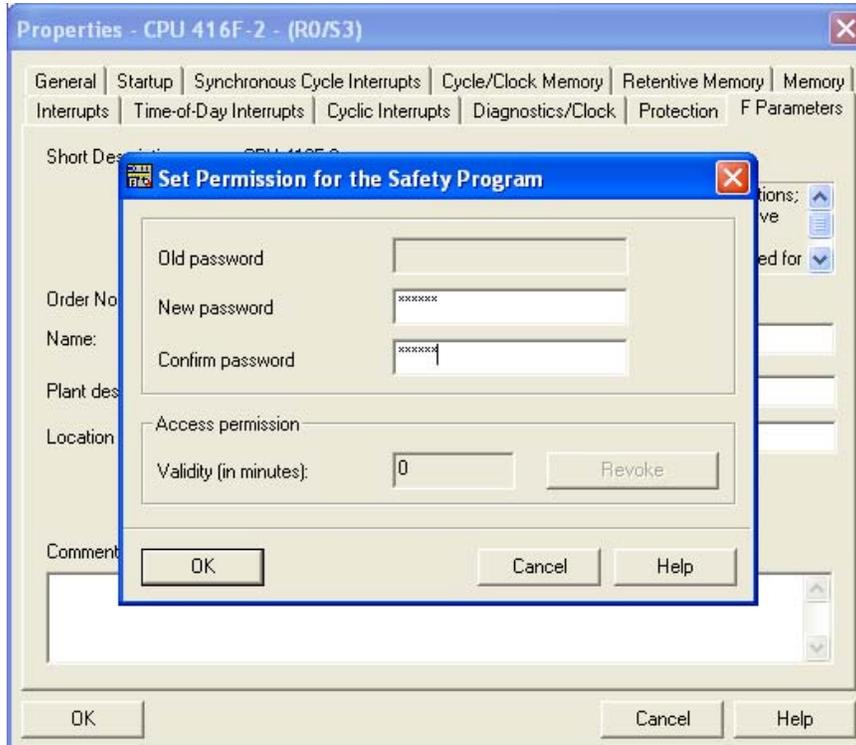


图 5 为 F 程序设置密码

密码设置后，点击“OK”，可以看到 F 参数。这些参数是 CPU 处理 F 程序时的基本信息，一般是系统自动分配的，不建议做修改，选择确认即可。

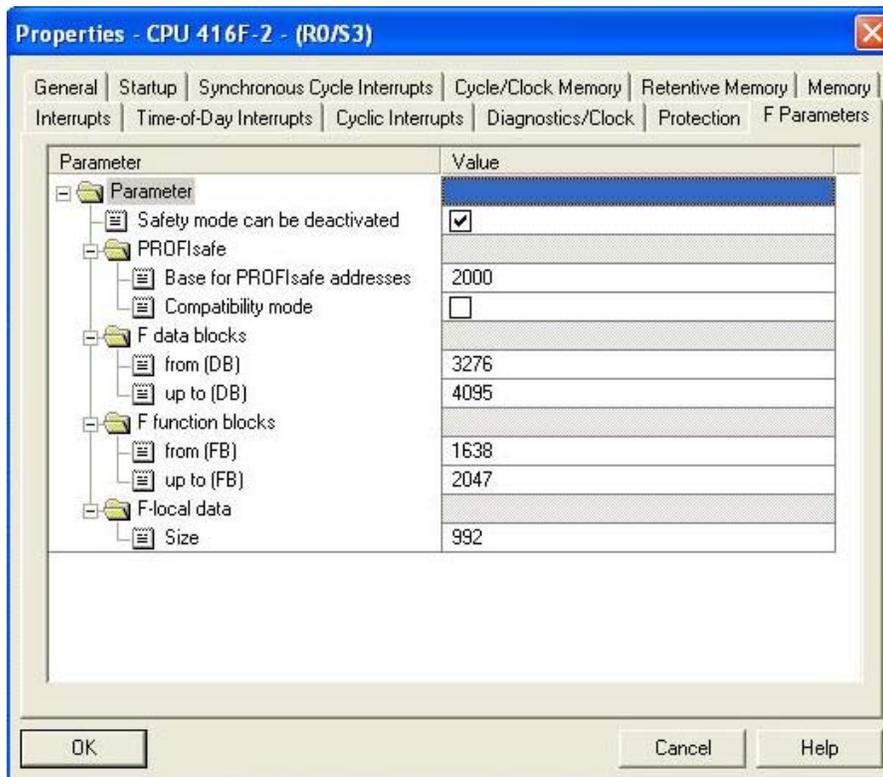


图 6 系统 F 参数

接下来选择“Protection”属性。同样，出于保护的需要，需要为故障安全的程序设置程序修改的权限密码，防止没有授权的访问者随意从/向 CPU 读/写故障安全的程序。同时，由于西门子的 F 型的 CPU 同时可以做为普通的 CPU 使用，因而，如果程序中包含故障安全程序时，需要将“CPU contains safety program”激活，否则，CPU 就是一款普通的 CPU，无法处理故障安全的程序。

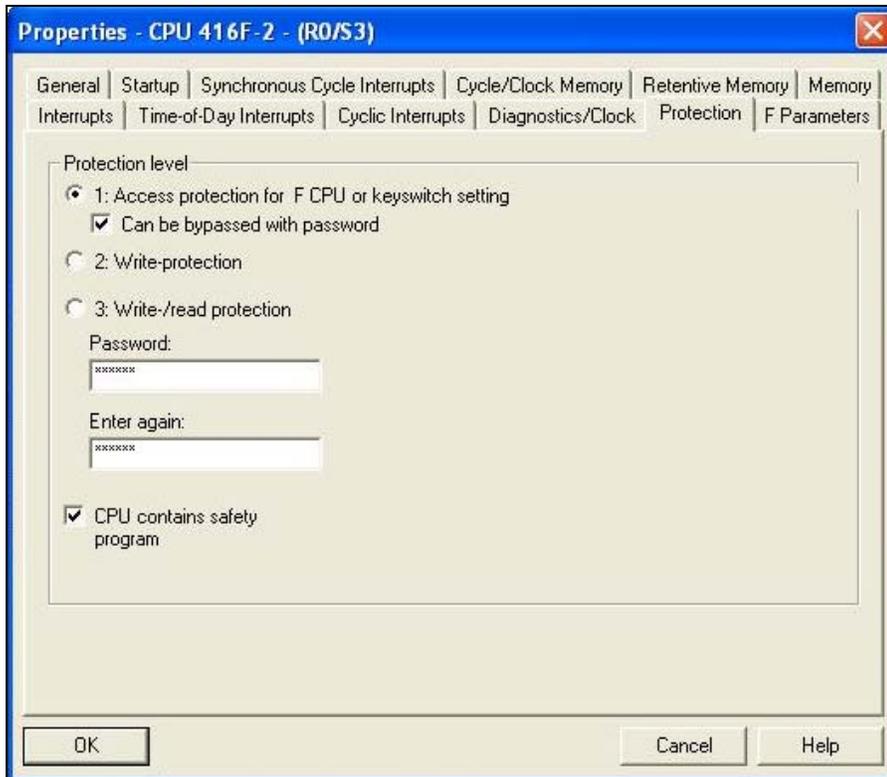


图 7 设置 CPU 读/写密码

接下来组态 ET200S 的从站。在 Profibus DP 的硬件目录下，找到 ET200S，选择接口模板 IM151，将其连接到之前建立的 Profibus 网络上。其中选择的电机启动器以及其电源模板均是故障安全型的。

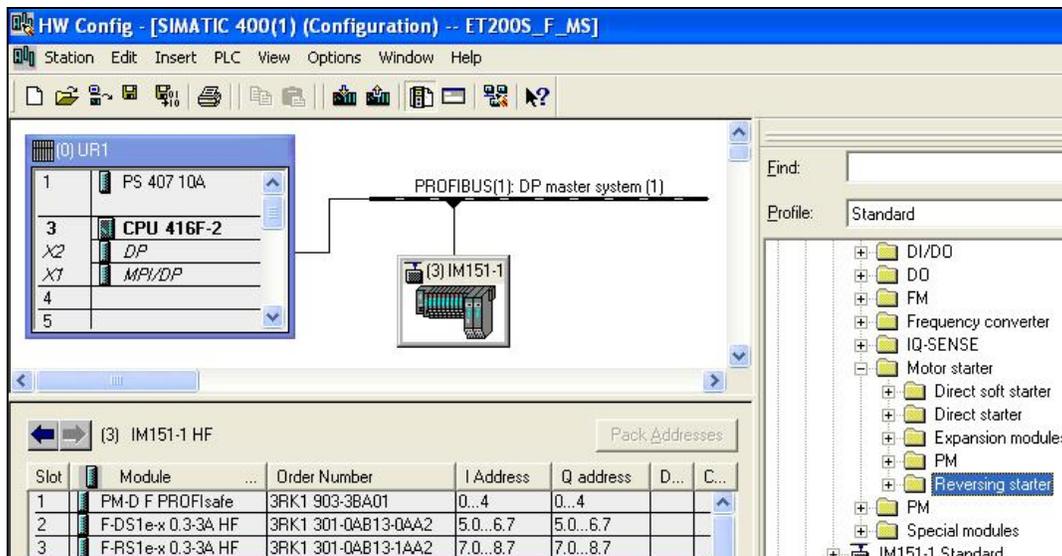


图 8 组态 ET200S 从站

下面为每个故障安全模板设置参数。

双击 ET200S 从站上的电源模板 PM-D PROFIsafe，可以看到该模板的参数设置。其中：

F_dest_address 是系统自动分配给安全型模板的（这里分配的地址是 200），做为故障安全系统处理该模板时的寻址地址，该地址对应的 DIP 开关设置为：0011001000，在该模板侧面有实际的 DIP 开关，应该按照这里分配的 DIP 开关进行设置；

F-monitoring time(ms) 是 F-CPU 监控 F I/O 模板的通讯时间，一般也是系统自动分配的，但可以按照系统实际配置进行修改。如需修改时，请参考 s7fcotib.xls 文件。该文件可以通过西门子技术支持网站进行下载：support.automation.siemens.com

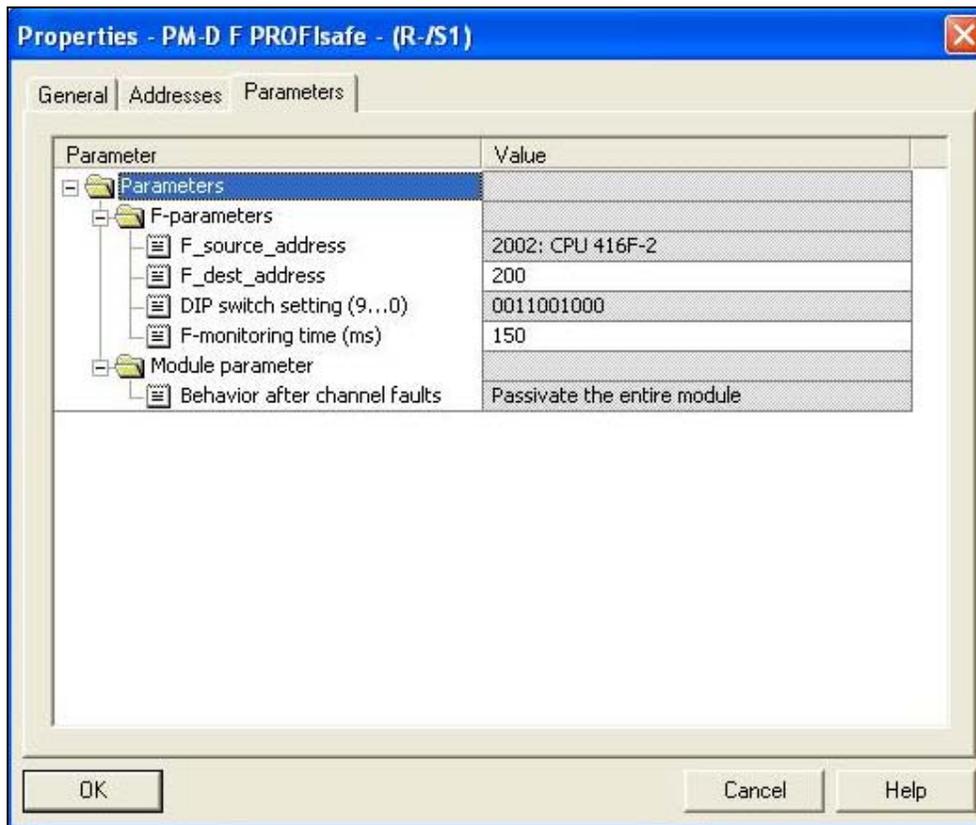


图 9 电机启动器故障安全型电源模板 PM-D F PROFIsafe 参数设置

双击电机启动器模块，设置故障安全参数。

首先是地址参数，这里设置的是 I/O 地址。

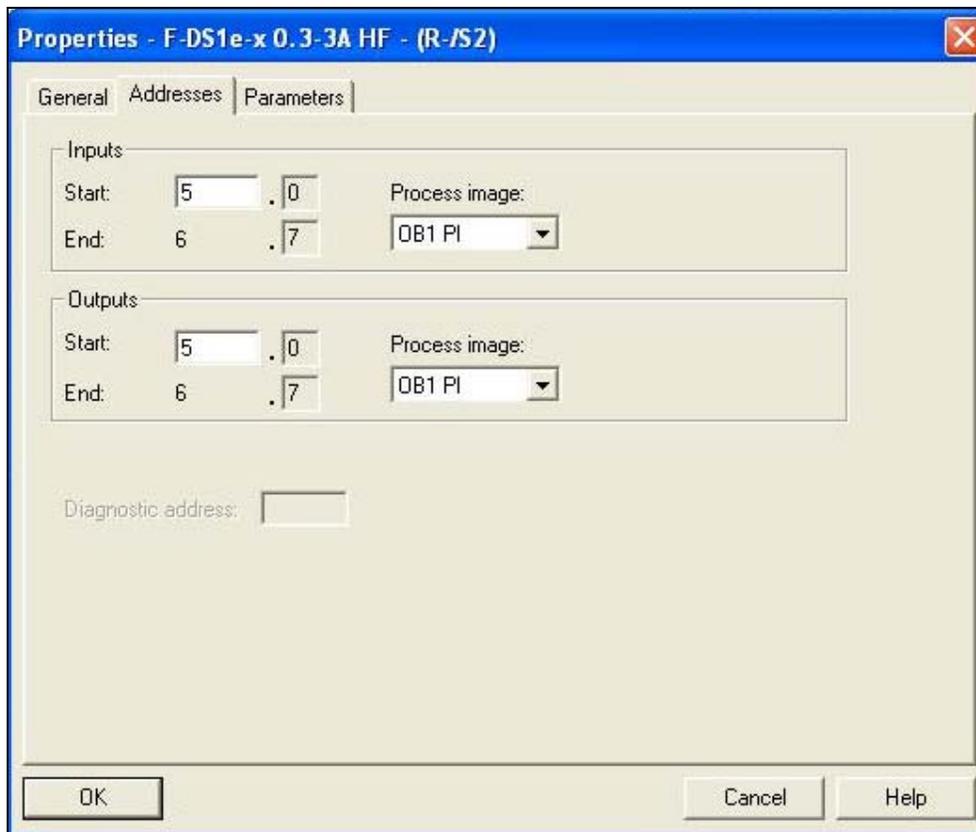


图 10 电机启动器模块地址参数设置

接下来打开参数设置页面。

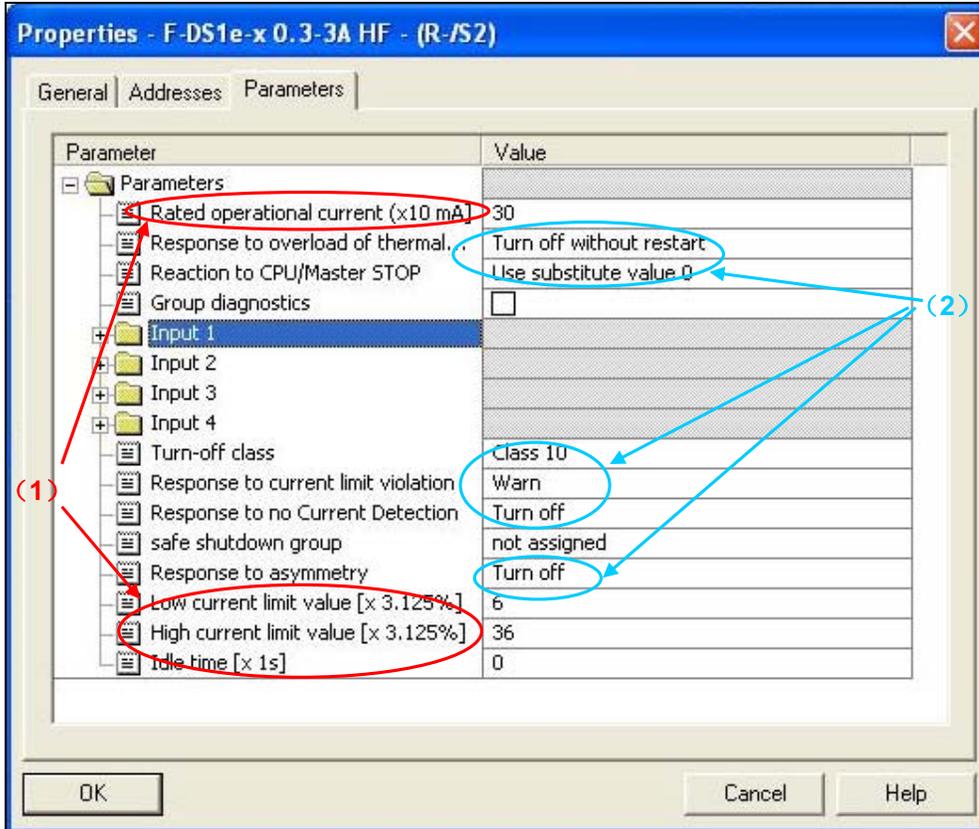


图 11 安全型电机启动器参数设置

其中电压、电流等参数 (1) 可以根据实际使用的电机的参数进行设置，而其中的一些保护动作 (2) 也可以根据工业要求进行设定，这里不一一介绍了。

其中与安全相关的设置主要时 **safety shutdown group (SG)** 的分配。通过该参数，可以将该电机启动器模板分配一个电源组，以便进行故障安全的电机电源关断动作。每一个模板只能分配一个 **SG**，最多可以分配 6 个 **SG**。

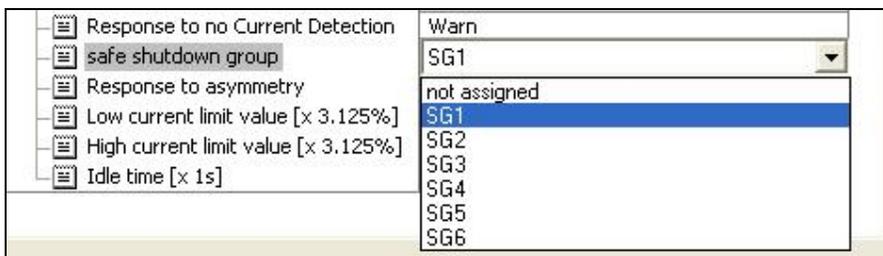


图 12 安全关断组的分配

而在故障安全型电机启动器模板的安装底板 (TM) 上，也有一组用于分配 **SG** 的跳线，跳线可以插拔，从而进行硬件的 **SG** 分配，而通过硬件设置的 **SG** 应该与在软件中分配的 **SG** 相一致。

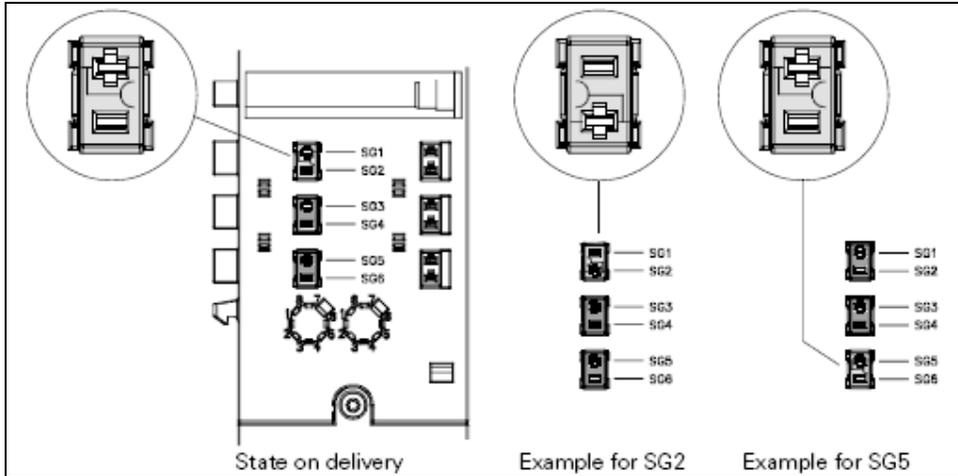


图 13 安装底板（TM）上硬件 SG 的分配

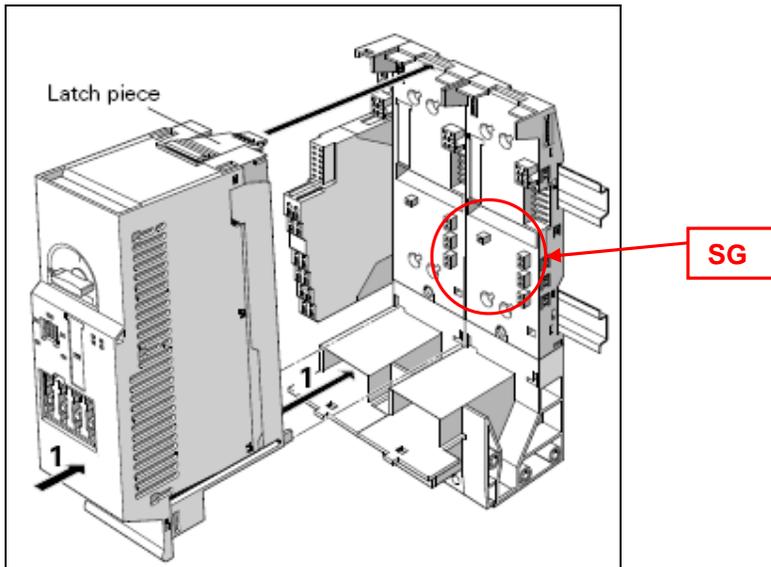


图 14 SG 分配后的底板

分配 SG 后，可以选择组诊断。对应故障安全型模板，一般都要求激活诊断选项。

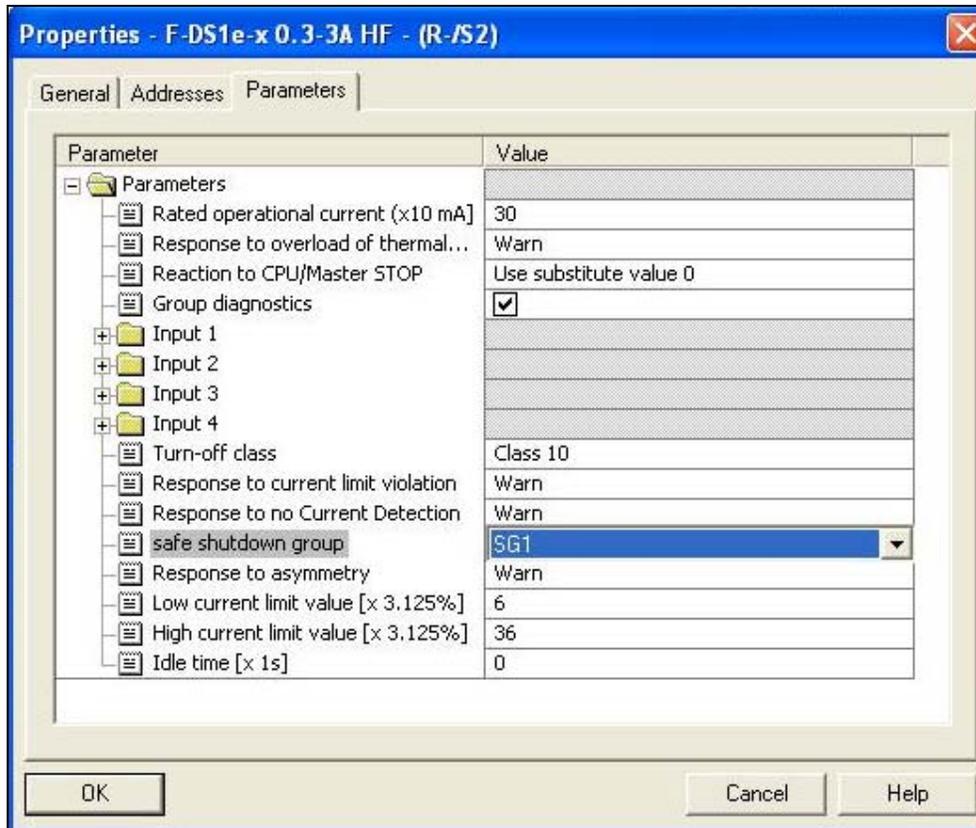


图 15 参数设定结果

据此可以设置其它安全型电机启动器模板的参数。

然后编译保存硬件组态。由于之前在 CPU 的选项中选中了“CPU contains safety program”选项，因而 CPU 会对故障安全选项进行单独的编译，因而编译时会出现安全程序的编译进程。如果没有错误，则硬件组态结束。此时，可以先将硬件组态进行下载。

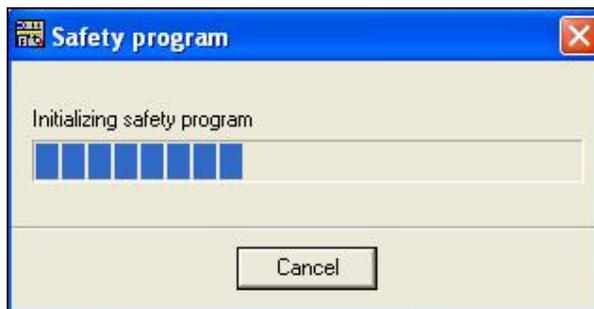


图 16 安全程序的编译进程

此时，在 SIMATIC Manager 下，多出了几个打黄色标签的 FB 和 DB 块，这些都是编译后系统生成的安全模块的参数块。

3) 程序编制

打开 SIMATIC Manager，进行程序编制。

首先新建一个功能 FC，创建语言选择 F-CALL。

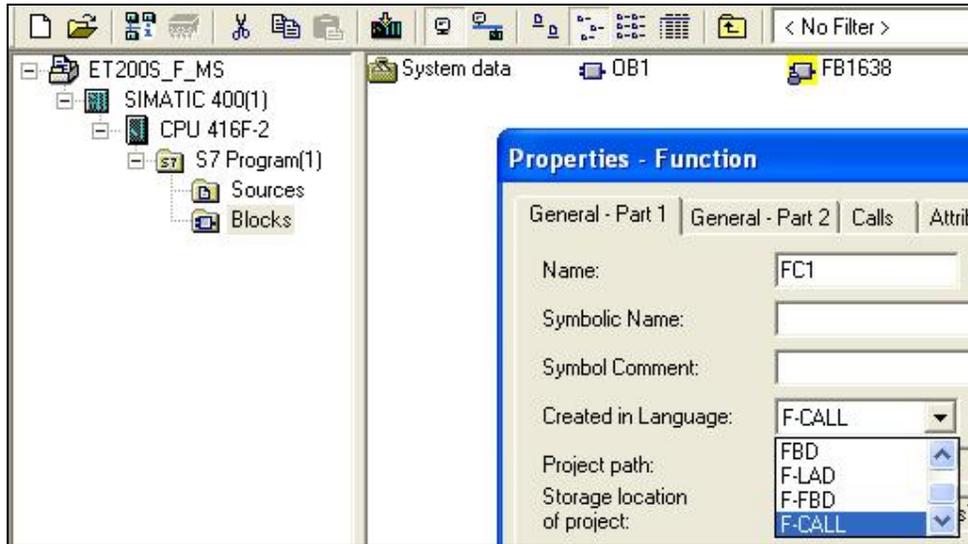


图 17 创建 F-CALL

然后创建功能块 FB，创建语言选择 F-FBD。

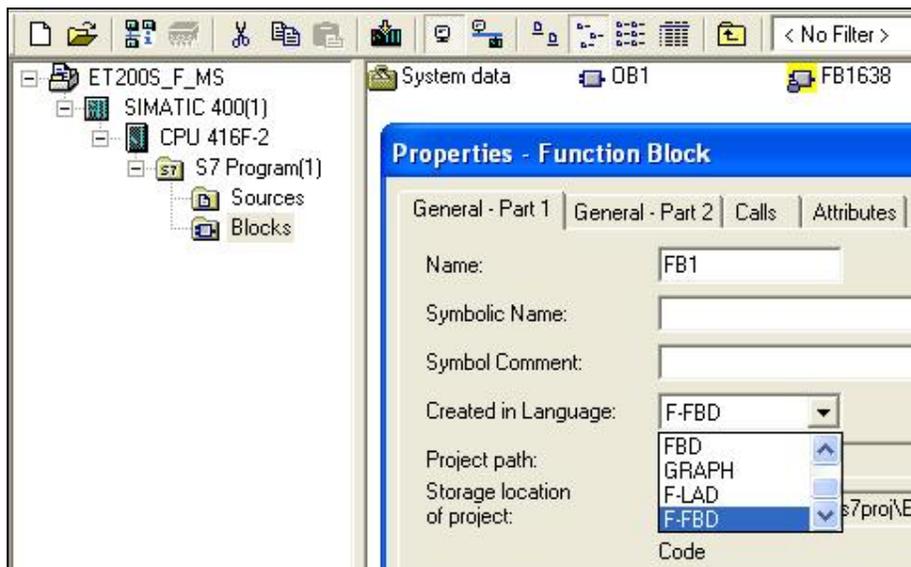


图 18 创建 F-FB

为该 FB 生成一个背景数据块，同样也是 F-DB。

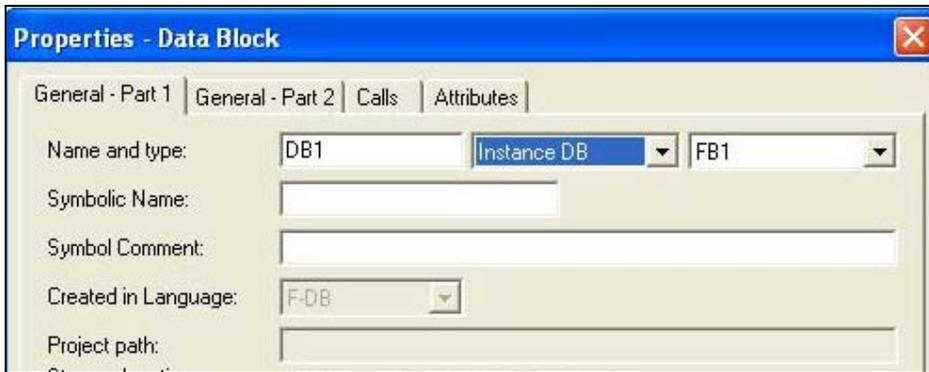


图 19 创建背景数据块 F-DB

此时可以编制 F 的程序了。关于 F 型电机启动器的程序编制非常简单，只需要控制 SG 的关断状态即可。

双击打开 F-FB（例子里是 FB1）。

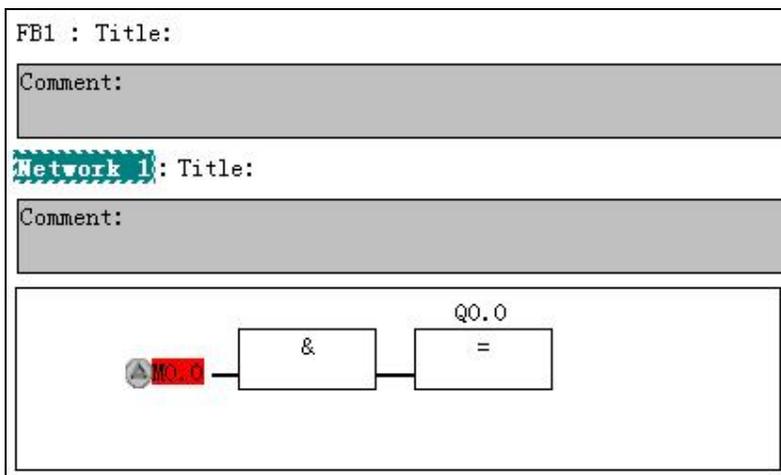


图 20 编程控制 SG1

在硬件组态中，电源模板 PM-D F 的输出地址为 0..4，其中第 0 字节就是对应控制 SG 的地址，因而可以通过程序控制 Q0.0 来控制 SG1 即可。同样，Q0.1~Q0.5 则对应 SG2~SG6。

当然，对于故障安全型的模板，都可能存在因故障导致的“钝化”，在程序中可以进行监控，以及进行“去钝化”的操作。关于模板“（去）钝化”操作，可在相关文档中查阅相关信息。

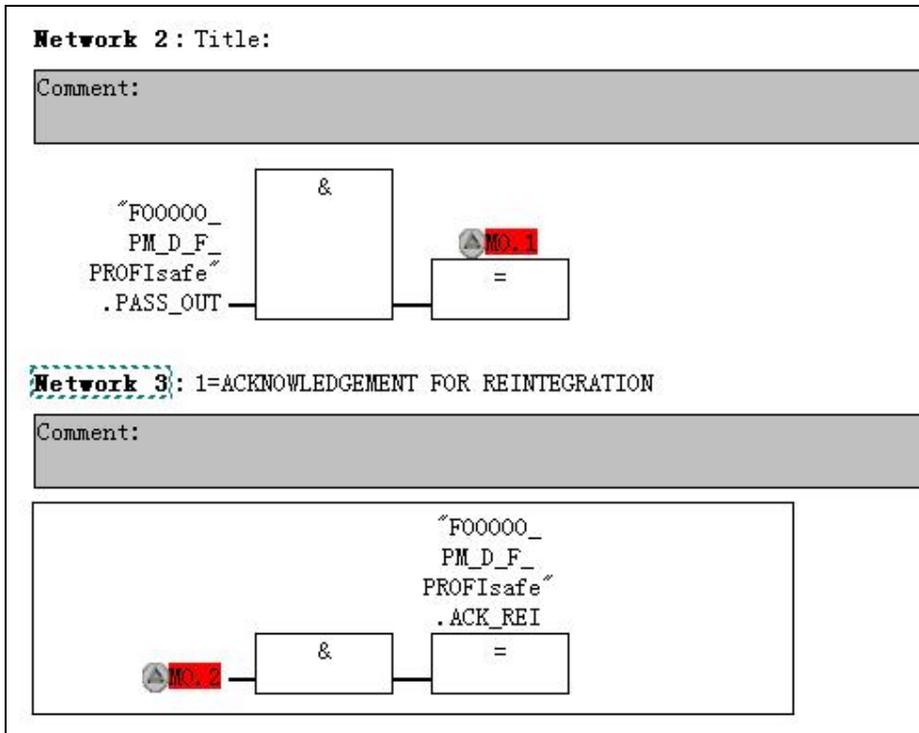


图 21 程序中进行模板的“钝化”监测以及“去钝化”

保存程序，退回到 SIMATIC Manager 画面。

选择 CPU，在菜单中选择对故障安全程序进行编译。



图 22 选择编译 F 程序

此时将出现 F 程序的编译画面。

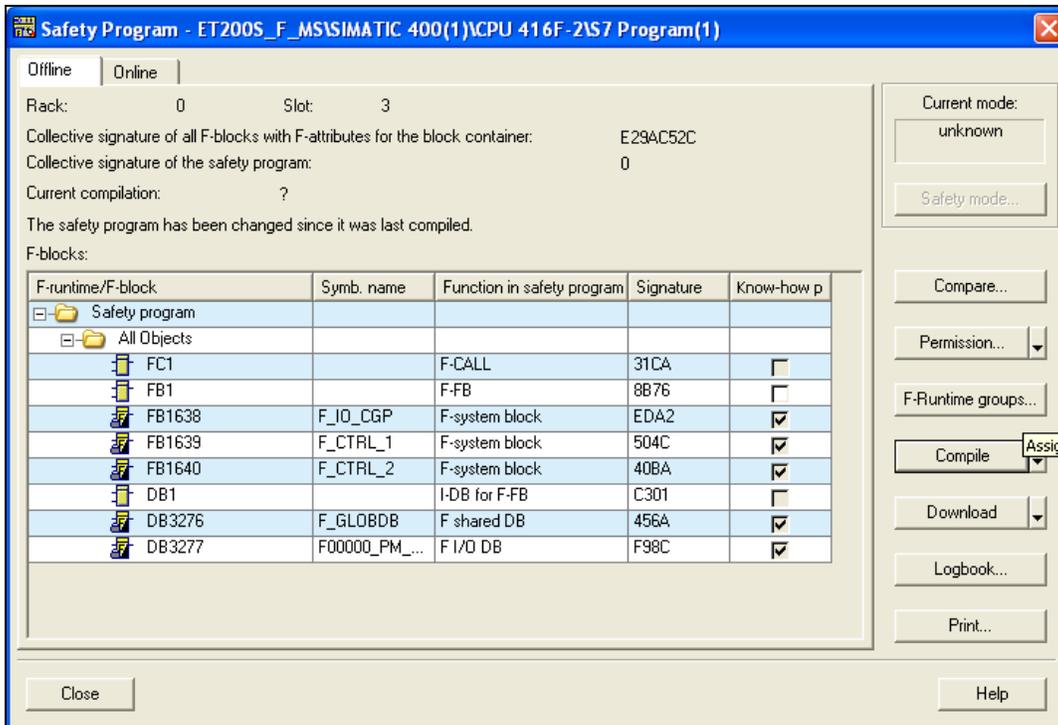


图 23 F 程序编译选择

如果项目是第一次进行编译，则首先需要建立 F-Runtime group。选择该按钮，新建 F 运行组。

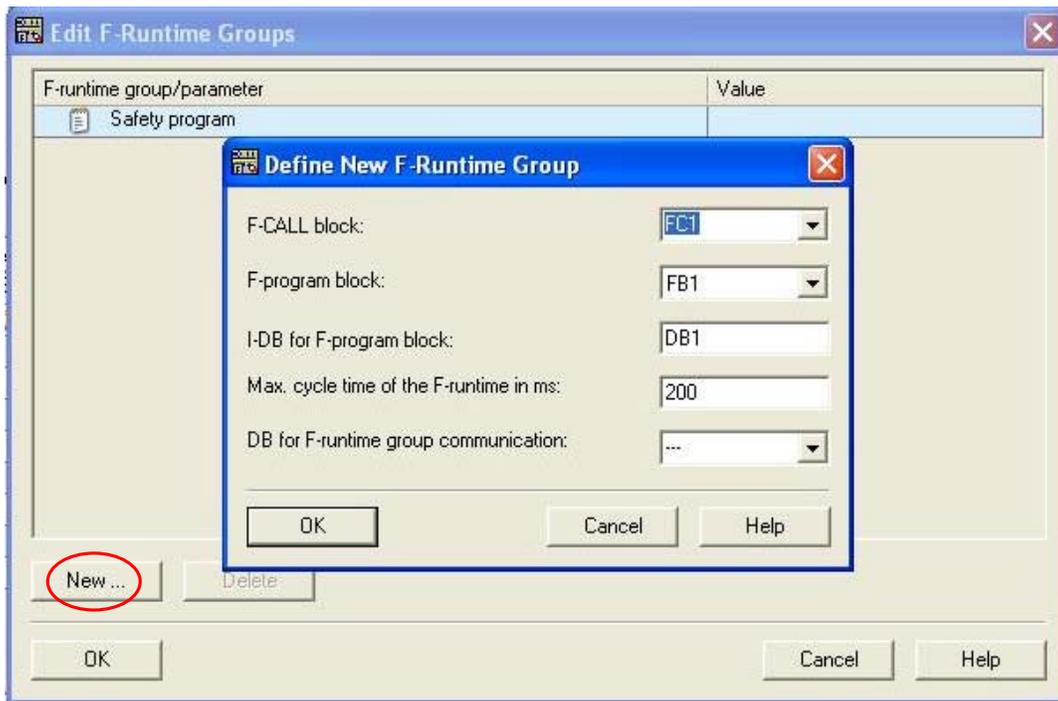


图 24 新建 F 运行组

这里可以选择系统的 F-CALL，以及调用哪个 FB 中的 F 程序，包括最大的 F 程序扫描周期。

选择 OK 进行确认。然后选择“Compile”进行 F 程序的编译。

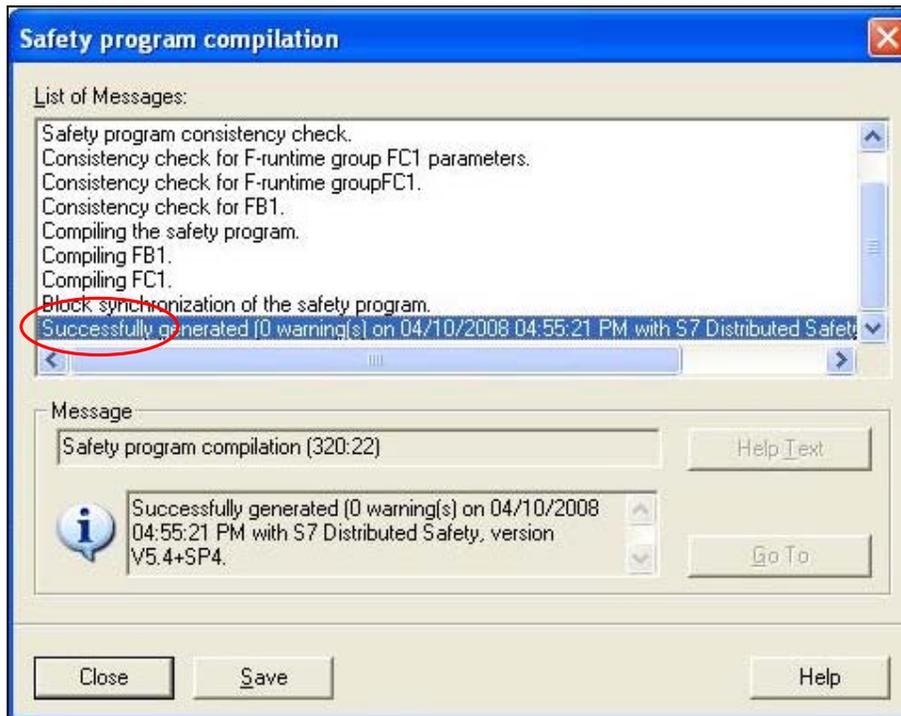


图 25 F 程序的编译

编译成功后，仍然需要通过 F 程序编译器中的下载“Download”操作将 F 程序下载到 F-CPU 中。



图 26 下载 F 程序

程序下载后，不会马上被执行，还需要在 OB35 中对 F-CALL 进行调用，然后 CPU 才能处理 F 程序。

OB35 : Title:

Comment:

Network 1: Title:

Comment:

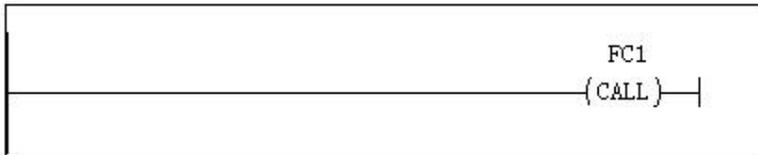


图 27 调用 F-CALL

将 OB35 下载到 CPU 中，至此，整个项目可以正常运行。

附录一 推荐网址

AS

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

AS 下载中心:

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

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

“找答案” AS 版区:

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

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