

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，SINAMICS S120 做为高性能的一款驱动产品，而这款变频器所具有的故障安全的特性也是该产品的一个亮点，这里将介绍的是通过 Profisafe 协议报文对 S120 的故障安全功能进行控制的调试方法，供大家参考。关于 S120 的基本使用方法，这里不再详细介绍，请参考相关手册。

1 SINAMICS S120 故障安全型变频器的硬件及版本

- 1) 安全授权号，如果没有该授权，设备会报警。
 - 2) 通过 PROFIsafe 或 TM54F 激活每个控制单元，通过 PROFIsafe 或 TM54F 进行控制都是允许的，但不允许混合操作。
 - 3) SINAMICS S120: FW 版本 2.5 SP1
 - 4) SIMOTION D410 SP2 及以上
 - 5) SIMOTION D4x5: FW 版本 V4.1.1 HF6 及以上(集成的 SINAMICS S120 FW V2.5 SP1 HF5 及以上)
 - 6) 支持扩展功能的硬件组件:
 - 控制单元 CU310 定货号: 6SL3040-0LA00-0AA1/6SL3040-0LA01-0AA1
 - 控制单元 CU320 定货号: 6SL3040-...-0AA1 并且 version C
 - D410 DP: 6AU1 410-0AA00-0AA0 version B
 - D410 PN: 6AU1 410-0AB00-0AA0 version B
 - D4x5 V4.1.1 (集成 SINAMICS S120 FW V2.5 SP1)
 - D425 6AU1 425-0AA00-0AA0 HW release D
 - D435 6AU1 435-0AA00-0AA1 HW release D
 - D445 6AU1 445-0AA00-0AA0 HW release B
 - CX32(Without constraints)
 - 书本型电机模块订货号: ...A3 或以后
 - Blocksize 功率模块
 - 控制单元适配器 CUA31 订货号: 6SL3040-0PA00-0AA1
 - 控制单元适配器 CUA32 订货号: 6SL3040-0PA01-0AA0
 - 传感器模板: SMC20,SME20/25/120/125
 - 电机带 DRIVE-CLiQ 接口(not with resolver encoder)
 - 目前最多 5 个安全轴有扩展功能
- 其它信息请参考最新的 S120 相关手册。

2 组态 PLC

2.1 软件需求

我们通过一个实例来介绍如何在 STEP7 中组态 S120 变频器模块。

所需软件:

- STEP7 V5.4 SP3 或以上版本
- Distributed safety V5.4 SP4 或以上版本
- Drive ES V5.4 以上版本

2.2 STEP7 中的项目

1) 首先在 STEP7 中建立一个 S7 300 项目, 项目名为 Drive_F。

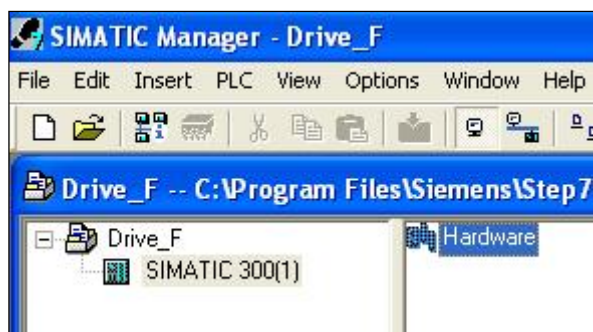


图 1 新建 S7 300 项目

2) 硬件组态

A) 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 315F(6ES7 315-2fh13-0AB0 V2.6)。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 以及实际连接的 F 型的 I/O 模板。当然, 根据所连接从站的不同, 需要选择 CPU 是否是只有 Profi bus 接口或者带有 Profi net 接口。

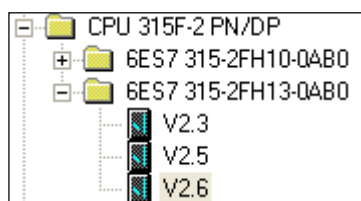


图 2 选择 F 型 CPU

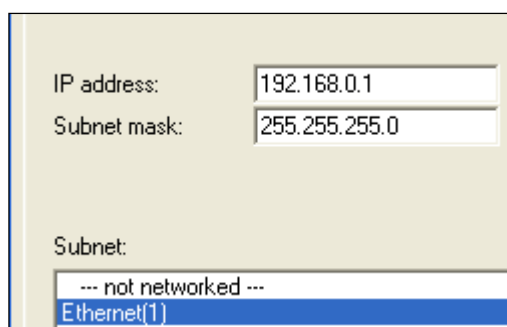


图 3 为 PN 口建立一个网络连接, 分配 IP 地址

B) 由于使用 Profibus 与 S120 进行通讯, 因而双击 DP 口, 新建 Profibus 网络。S120 的 Profibus 通讯波特率可以选择 500Kbps~12Mbps。由于 S120 要求同步速度较快, 因而在规定距离内 (100 米), 可以选择波特率为 12Mbps。

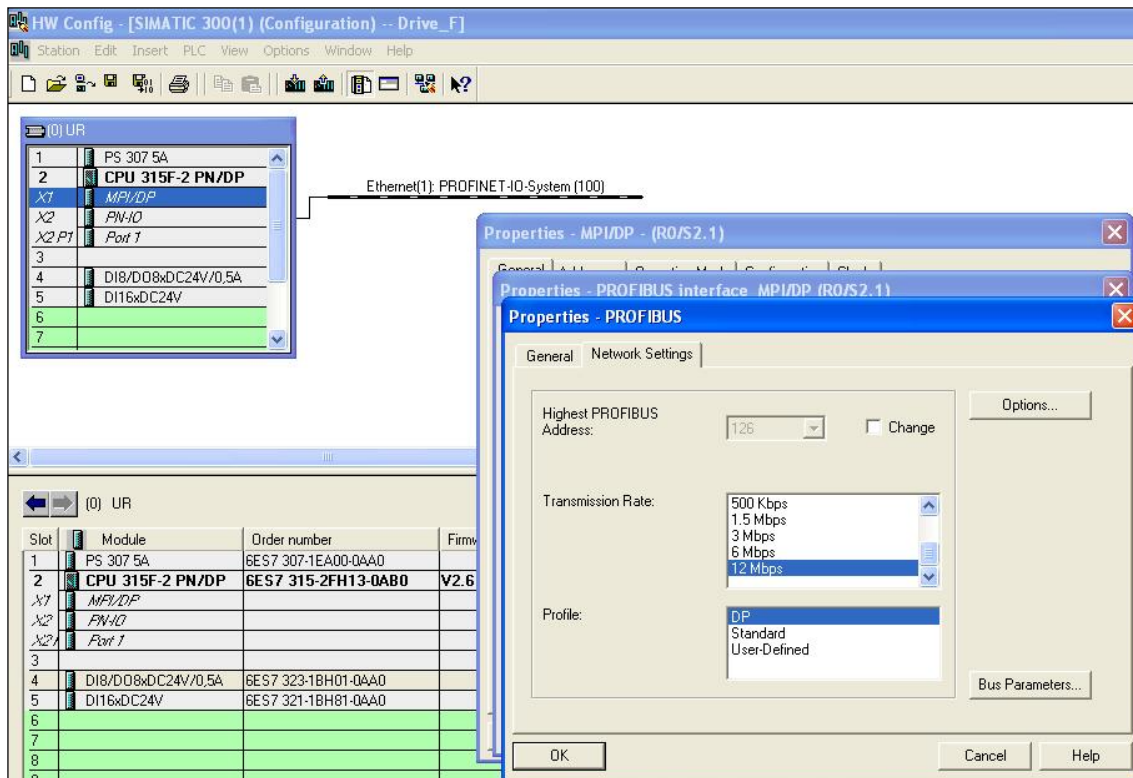


图 4 新建 Profibus 网络，选择网络参数

C) 选择从站

在硬件组态中选择 Profibus 总线，鼠标点中“PROFIBUS(1)”。

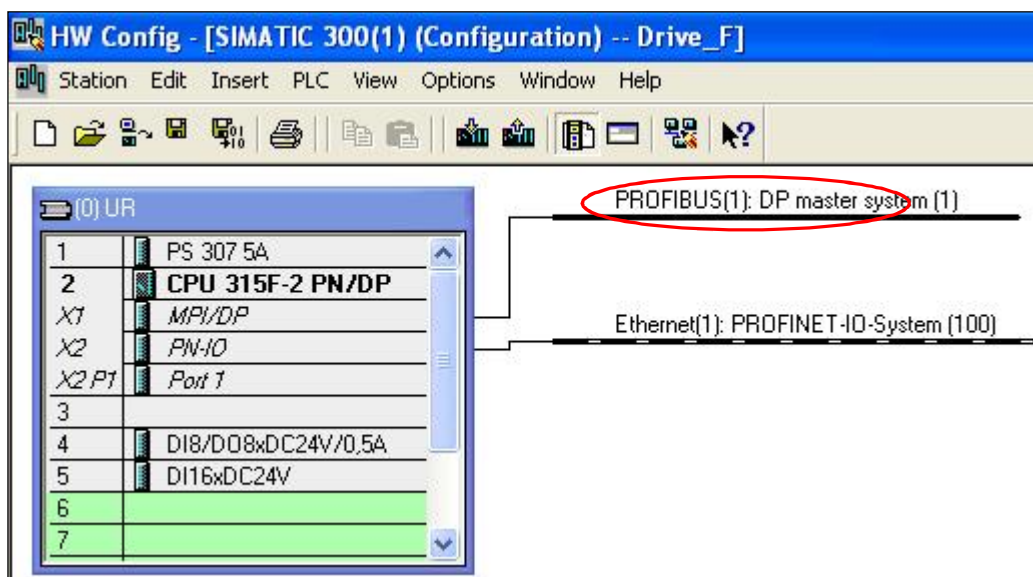


图 5 组态 Profibus 网络

在从站列表中选择“SINAMICS→SINAMICS S120→SINAMICS S120 CU320”。(见下图)

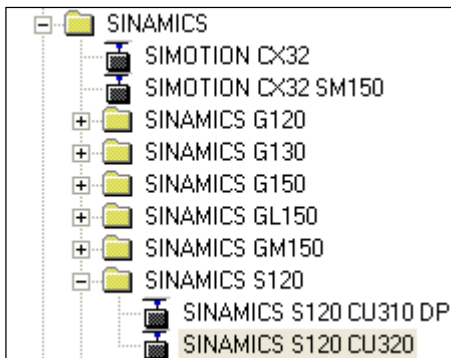


图 6 选择 S120 从站

双击该从站，选择所使用的 CU320 的版本：

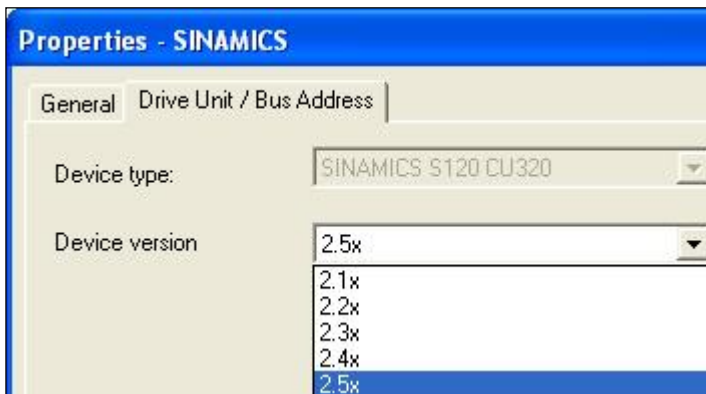


图 7 选择 CU320 的版本

之后出现属性页面，这里不需要进行配置，选择“ OK” 即可。

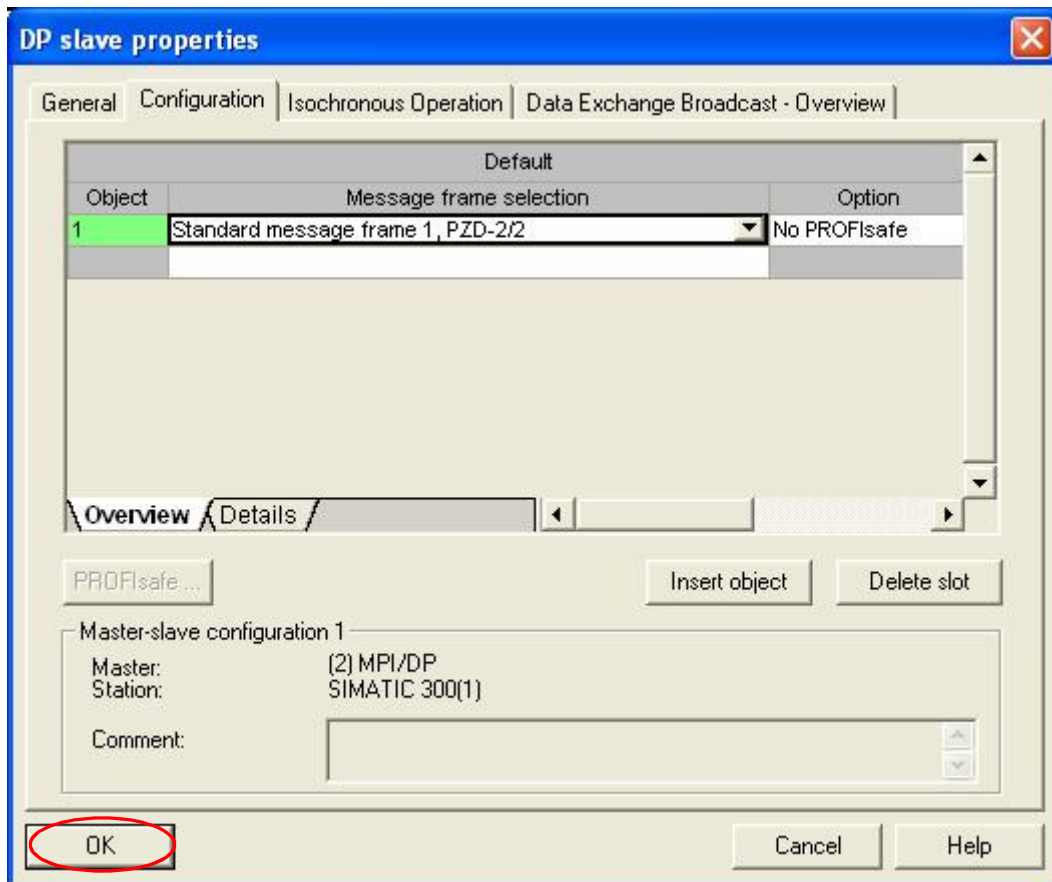


图 8 属性页面

至此，Step7 的 Profibus 网络组态结束。可以看到，在硬件组态中共有两条网络，一条是 *PN-IO* 接口上的以太网，主要是为了进行编程调试使用；另外一条是 Profibus DP 网络，其中 CPU315 的 DP 口做为主站，而 SINAMICS S120 则做为从站连接到网络上。（图 9）

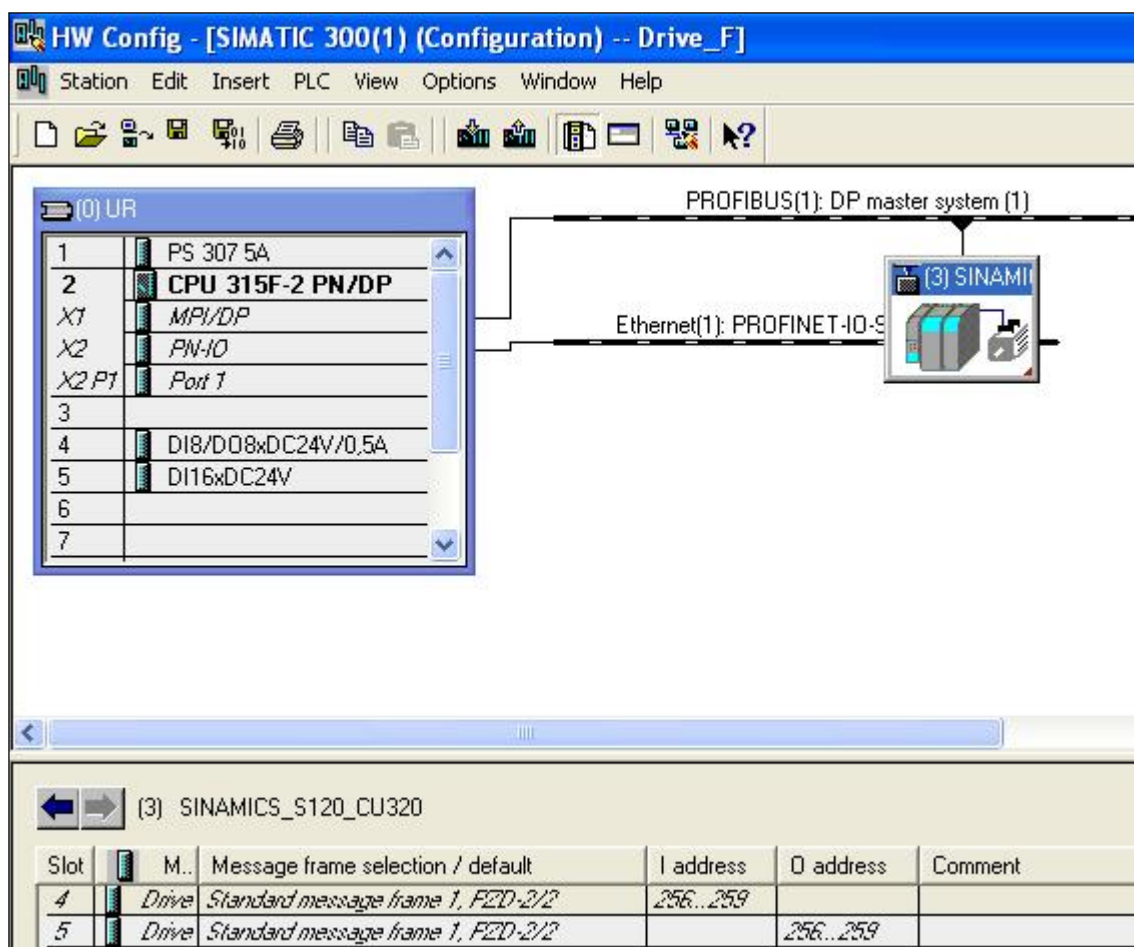


图 9 网络组态

D) 与 F 相关的配置

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”）

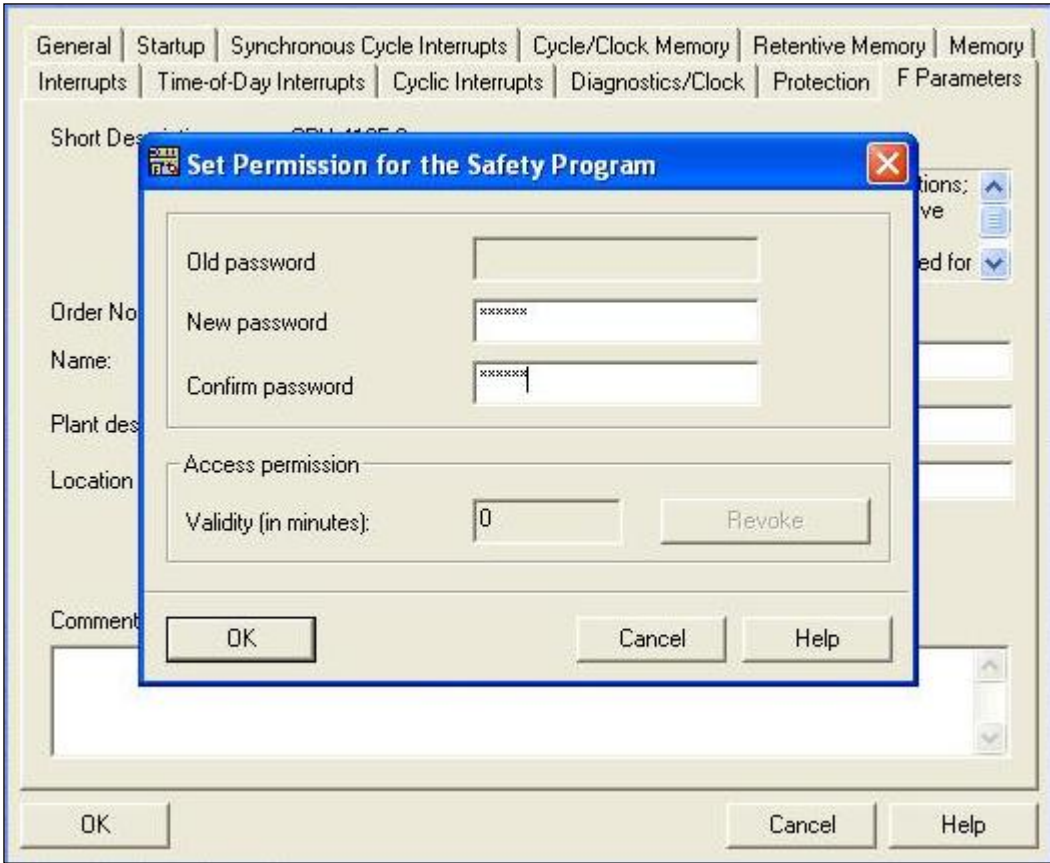


图 10 为 F 程序设置密码

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。

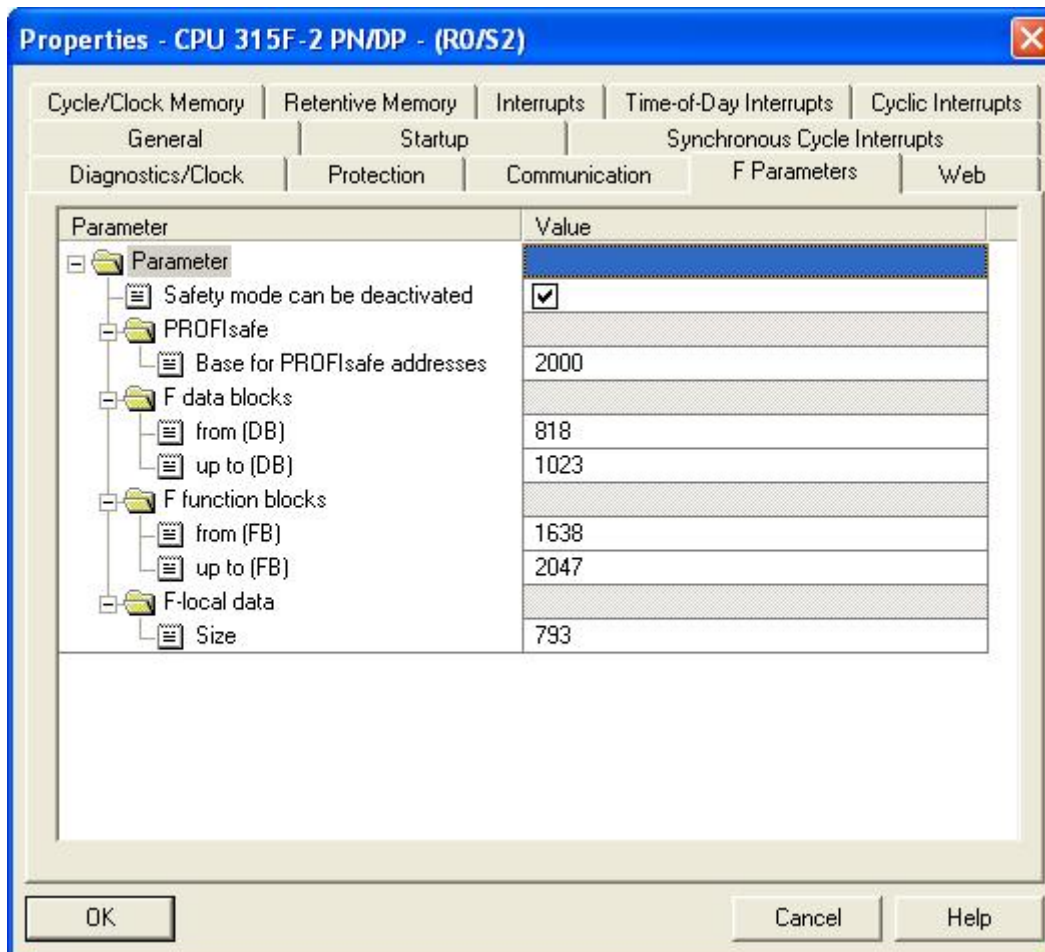


图 11 系统 F 参数

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。

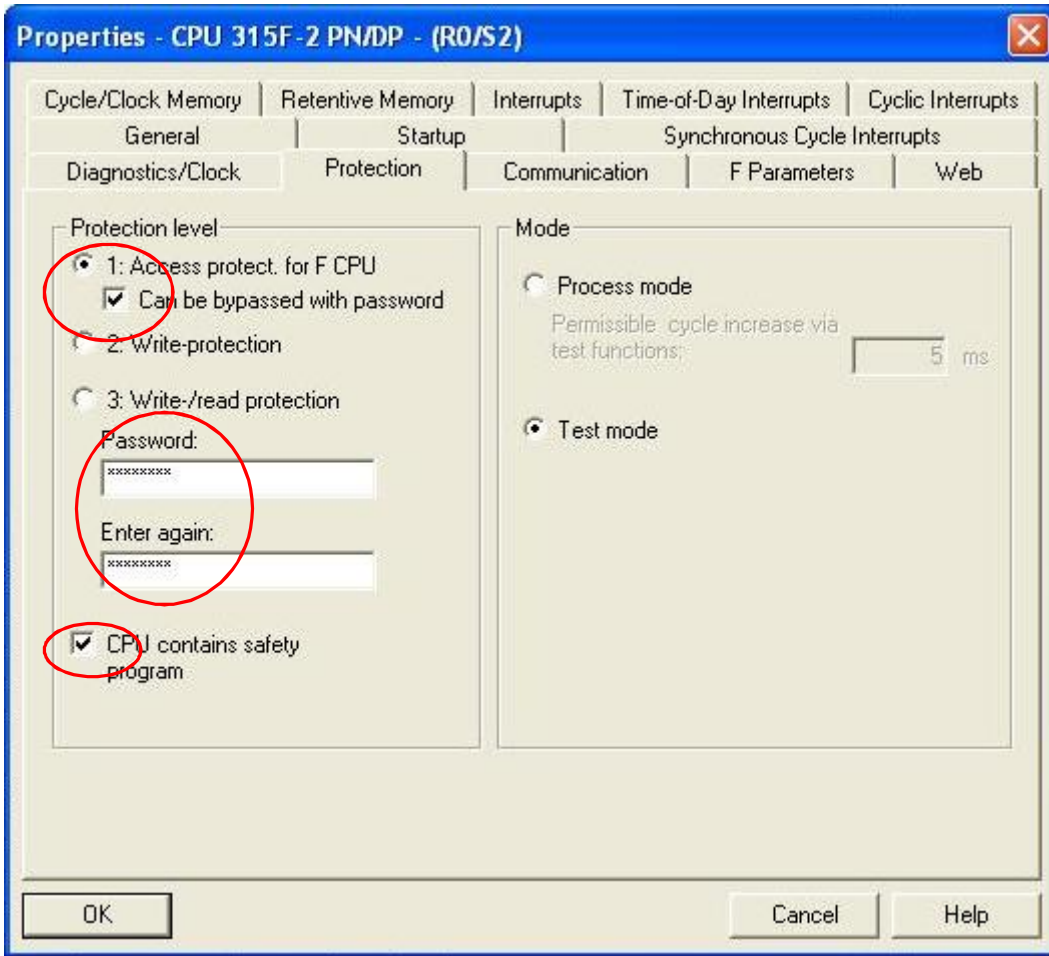


图 12 设置 CPU 读/写密码

E) PROFIsafe 的设置

接下来为配置 Profisafe 报文。双击从站图表，在“Configure”属性中，插入报文，在“Option”中选择报文为“PROFIsafe message”（图 13）。项目里插入两条 PROFIsafe 报文和一条标准报文。

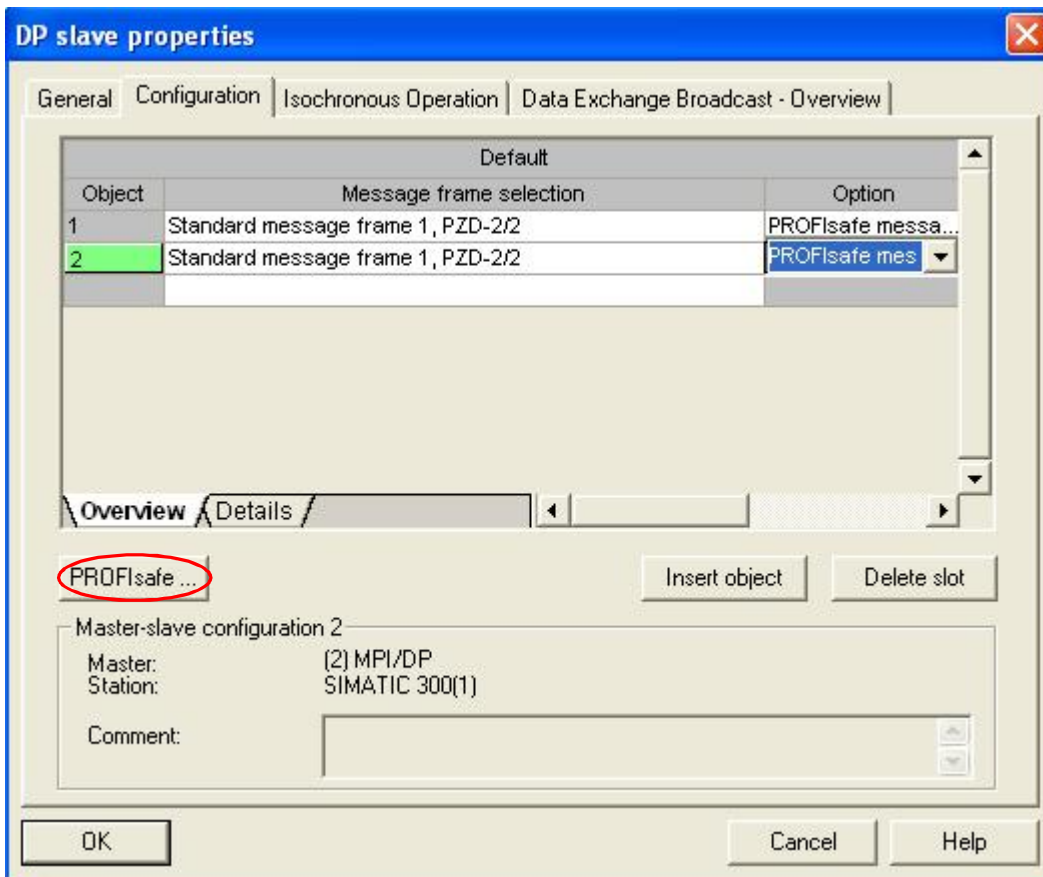


图 13 选择 PROFIsafe 报文 2

然后选择“ PROFIsafe” 按钮，设置报文 2 的属性。

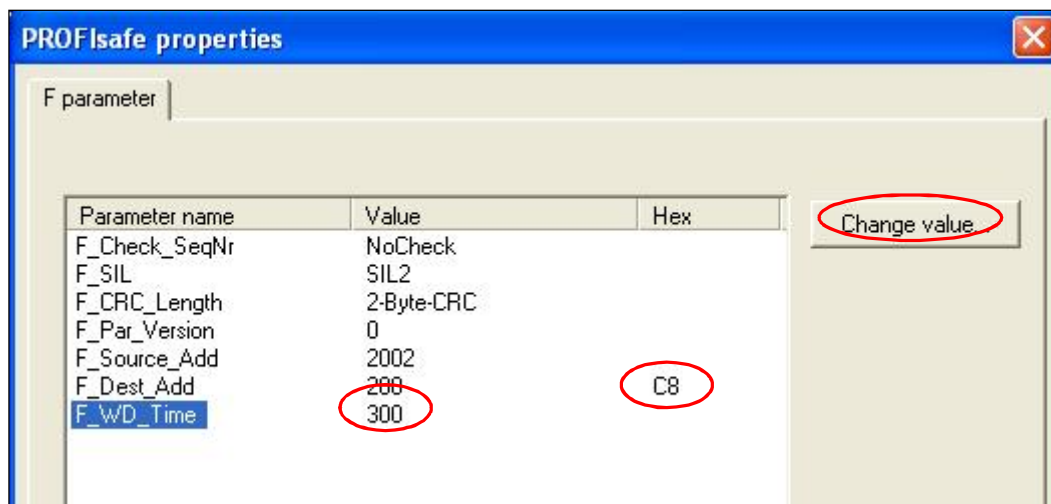


图 14 报文 2 的属性参数

这里的参数基本不用改动，但需要注意：

F_Dest_Add：是指该设备的 PROFI-safe 的目标地址，必须是唯一的，因而另外一条 PROFI-safe 报文 1 的该参数与本报文 2 是不同的。在后面的设置中还要用到它们 16 进制的值（如 C8）。

F_WD_Time：是指 F 数据报文的接收监控时间，一般建议将其设置为 300ms 以上，否则可能报通讯故障。可以通过“ Change value”来修改该参数。

配置结束，选择“存盘/编译”

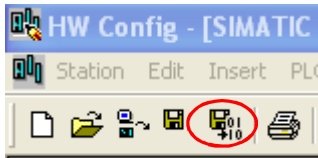


图 15 存盘编译

F) 接口设置

为了便于调试，将编程器的以太网卡与 S7 315F CPU 的 PN 口设置在同一个局域网中。

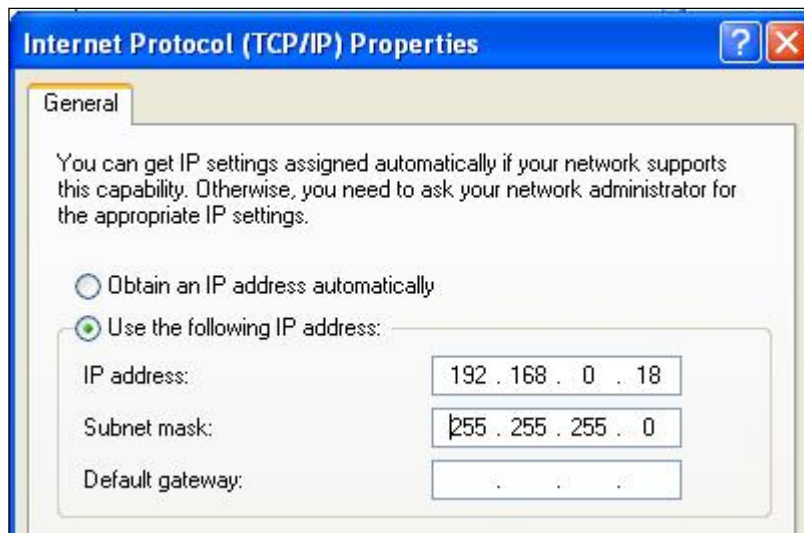


图 16 为编程器的网卡设置 IP 地址

然后设置编程器接口属性。在 SIMATIC Manager 下选择“ Option” →“ Set PG/PC interface”。

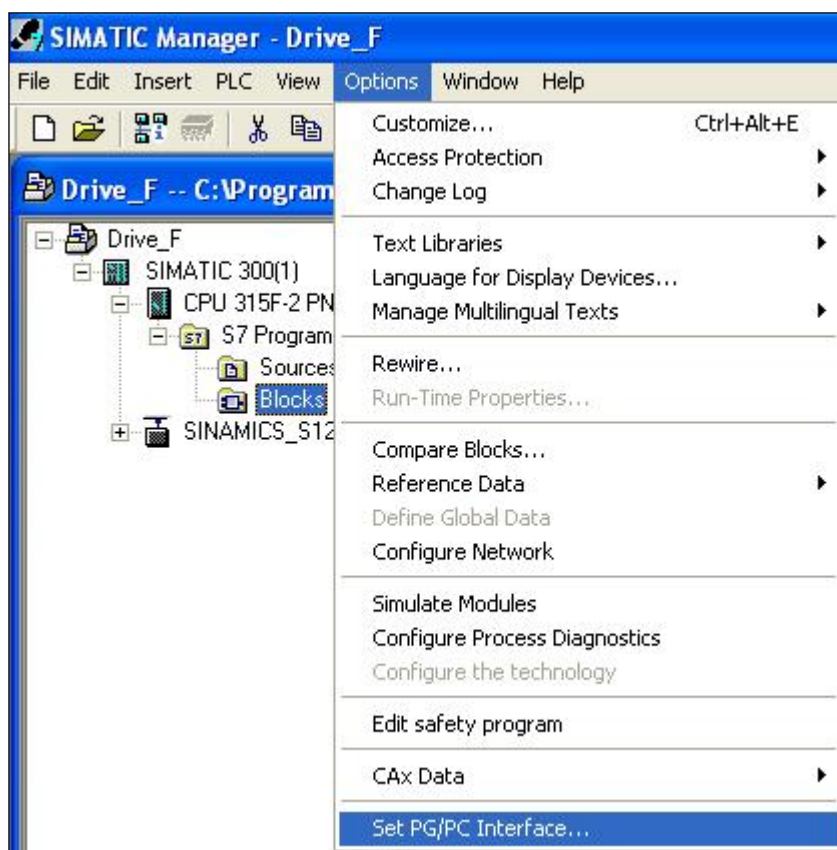


图 17 设置接口参数

将接口设置为 TCP/IP 协议→本机网卡。

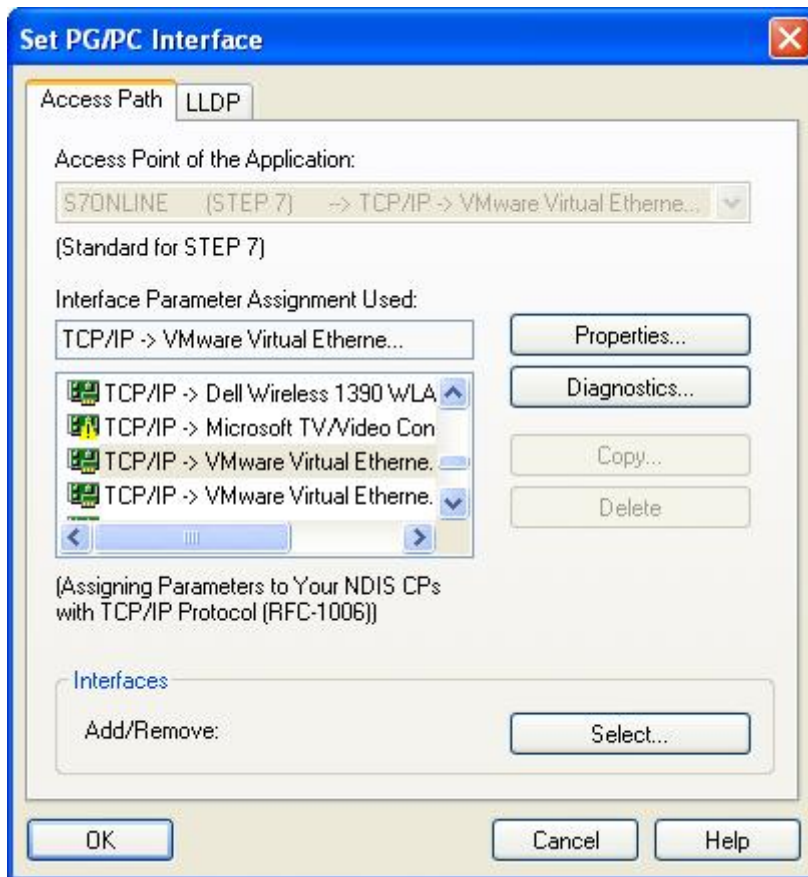


图 18 设置编程器接口

2.3 S120 的参数设置

右键选择 SINAMICS_S120_CU320→Open Object。

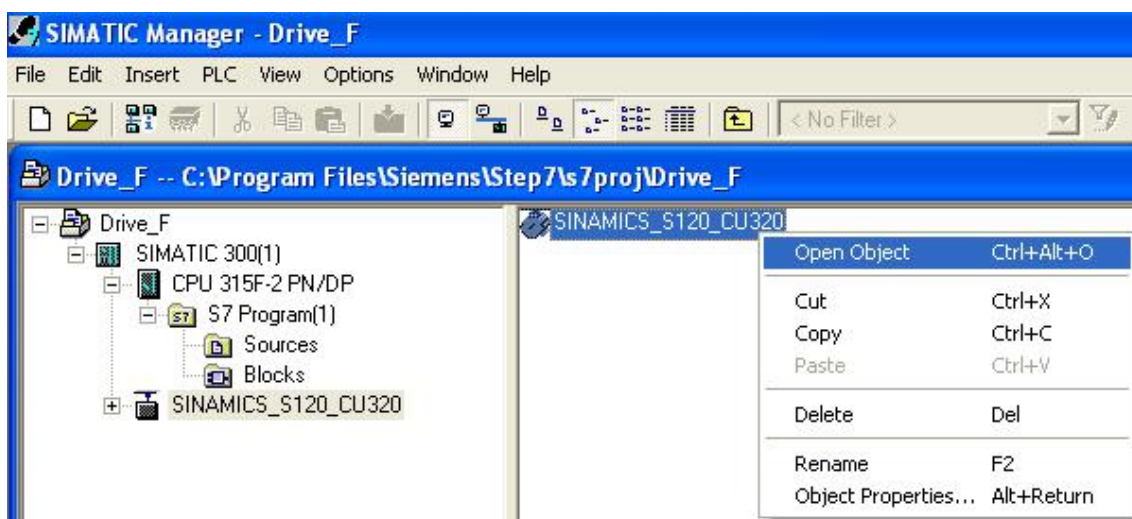


图 19 打开 S120

系统将启动 SIMOTION SCOUT，选择连接到设备对 S120 进行在线的自动配置，具体步骤请参考 S120 的调试入门手册。



此时在离线状态下选择“SINAMICS_S120_CU320” → “Configuration”。

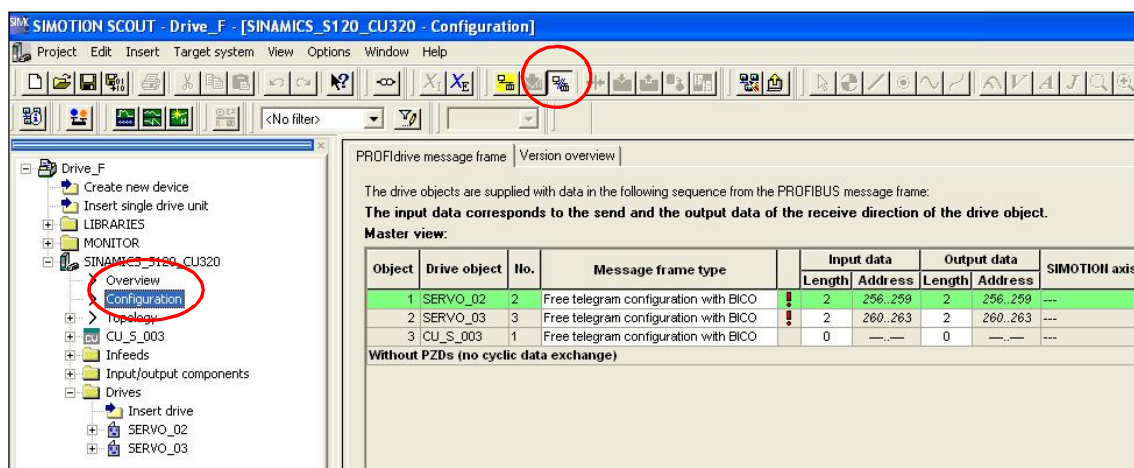


图 20 离线后进行配置

首先选择报文类型为标准报文。由于有两个轴，因而这里首先选择两行标准报文（图 27）。

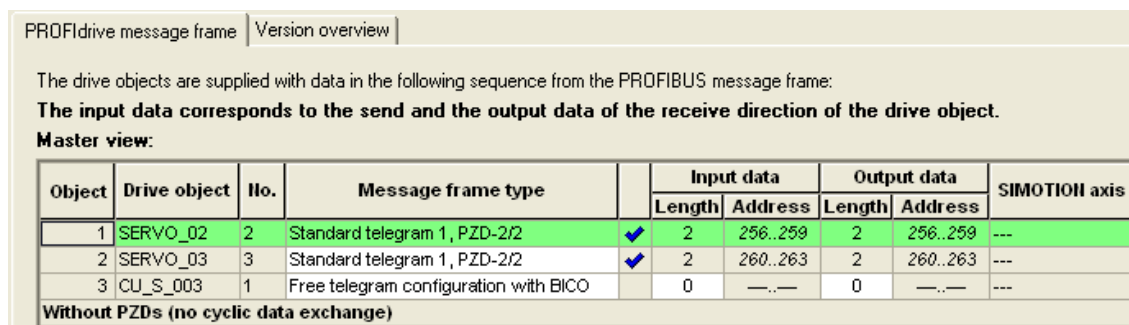


图 21 选择标准报文

然后插入两行 PROFIsafe 报文（图 22）。

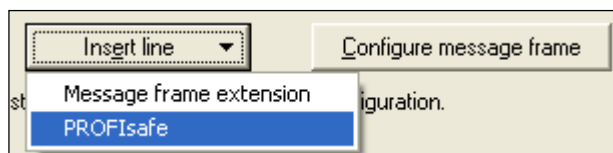


图 22 插入 PROFIsafe 报文

PROFIdrive message frame | Version overview

The drive objects are supplied with data in the following sequence from the PROFIBUS message frame:
The input data corresponds to the send and the output data of the receive direction of the drive object.
Master view:

Object	Drive object	No.	Message frame type	Input data		Output data		SIMOTION axis
				Length	Address	Length	Address	
1	SERVO_02	2	PROFIsafe	3	---	3	---	---
			Standard telegram 1, PZD-2/2	2	256..259	2	256..259	
2	SERVO_03	3	PROFIsafe	3	---	3	---	---
			Standard telegram 1, PZD-2/2	2	260..263	2	260..263	
3	CU_S_003	1	Free telegram configuration with BICO	0	---	0	---	---

Without PZDs (no cyclic data exchange)

Delete line Insrtr line Configure message frame

图 23 插入新的 PROFIsafe 报文

之后系统会提示 PROFIBUS 报文的变化。这里选择“ Yes”。

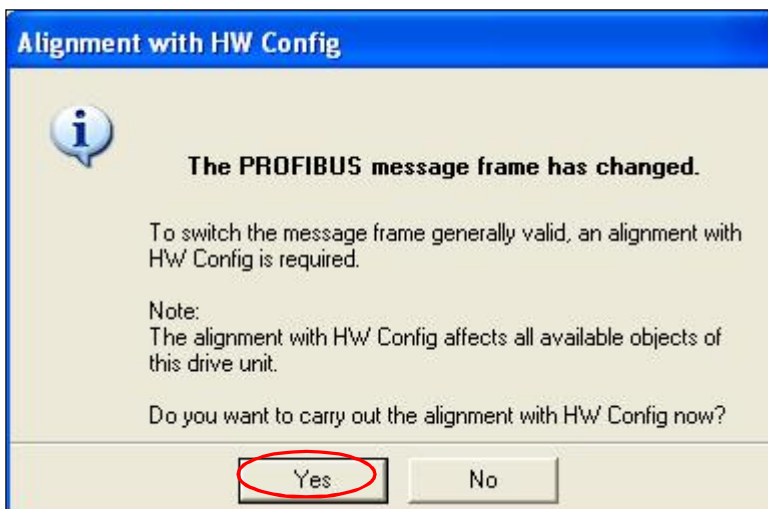


图 24 报文配置发生变化

之后系统会确认报文的格式。

PROFdrive message frame | Version overview

The drive objects are supplied with data in the following sequence from the PROFIBUS message frame:
The input data corresponds to the send and the output data of the receive direction of the drive object.

Master view:

Object	Drive object	No.	Message frame type	Input data		Output data		SIMOTION axis
				Length	Address	Length	Address	
1	SERVO_02	2	PROFIsafe	3	64..69	3	64..69	---
			Standard telegram 1, PZD-2/2	2	256..259	2	256..259	---
2	SERVO_03	3	PROFIsafe	3	70..75	3	70..75	---
			Standard telegram 1, PZD-2/2	2	260..263	2	260..263	---
3	CU_S_003	1	Free telegram configuration with BICO	0	---	0	---	---

Without PZDs (no cyclic data exchange)

图 25 最终的报文格式

但此时的报文配置仍是离线状态下的 Profibus 的报文。



在线后选择下载。

PROFdrive message frame | Version overview

The drive objects are supplied with data in the following sequence from the PROFIBUS message frame:
The input data corresponds to the send and the output data of the receive direction of the drive object.

Master view:

Object	Drive object	No.	Message frame type	Input data		Output data		SIMOTION axis
				Length	Address	Length	Address	
1	SERVO_02	2	Free telegram configuration with BICO	0	---	0	---	---
2	SERVO_03	3	Free telegram configuration with BICO	0	---	0	---	---
3	CU_S_003	1	Free telegram configuration with BICO	0	---	0	---	---

Without PZDs (no cyclic data exchange)

图 26 在线下载

成功下载后，注意刷新页面，否则页面还是有故障信息的。

2.4 故障安全功能调试

注意：故障安全功能只能在在线的状态下进行调试。

在 SCOUT 中，选择“ SINAMICS_S120_CU320” →“ Drives” →“ SERVO_02” →“ Function” →“ Safety Intergrated” 。

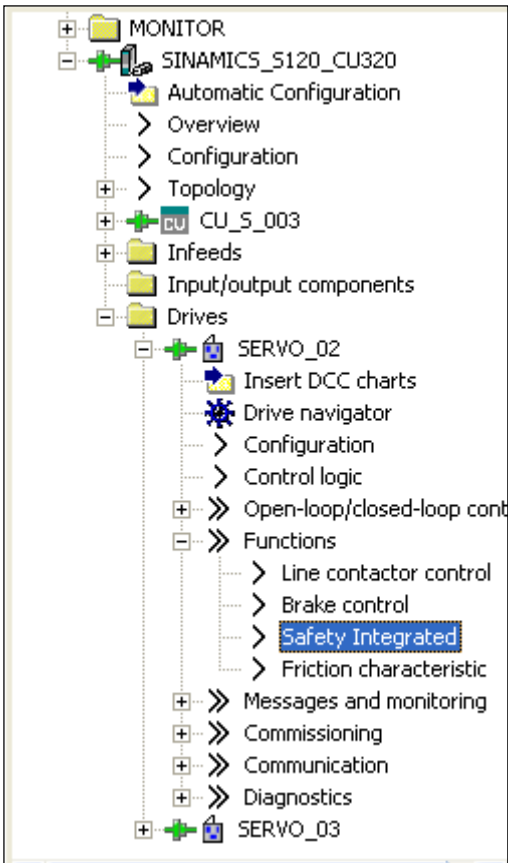


图 27 故障安全功能

选择“ Change settings” 选项进行参数设定。



图 28 选择安全功能设定

S120 的安全功能可以通过多种方式实现，这里仅介绍通过 PROFIsafe 的方式实现安全控制功能，故选择“ Motion monitoring via PROFIsafe”。

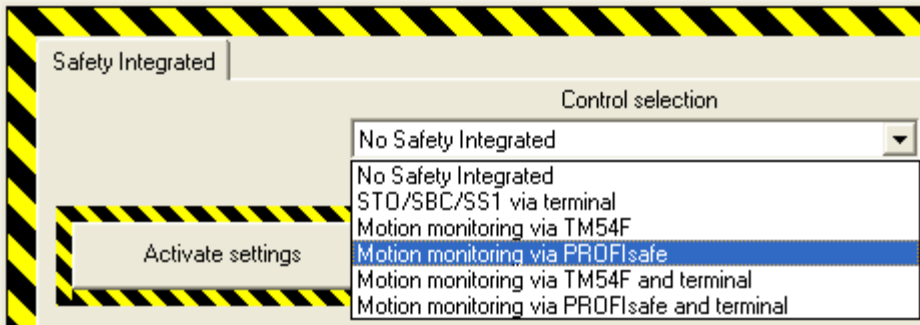


图 29 选择 PROFI-safe 的控制方式

扩展的 S120 的故障安全功能包括：安全转矩关断（STO），安全抱闸（SBC），安全停车（SS1/SS2/SOS）以及安全限速（SLS）。首先我们需要使能这些安全功能（Enable）。

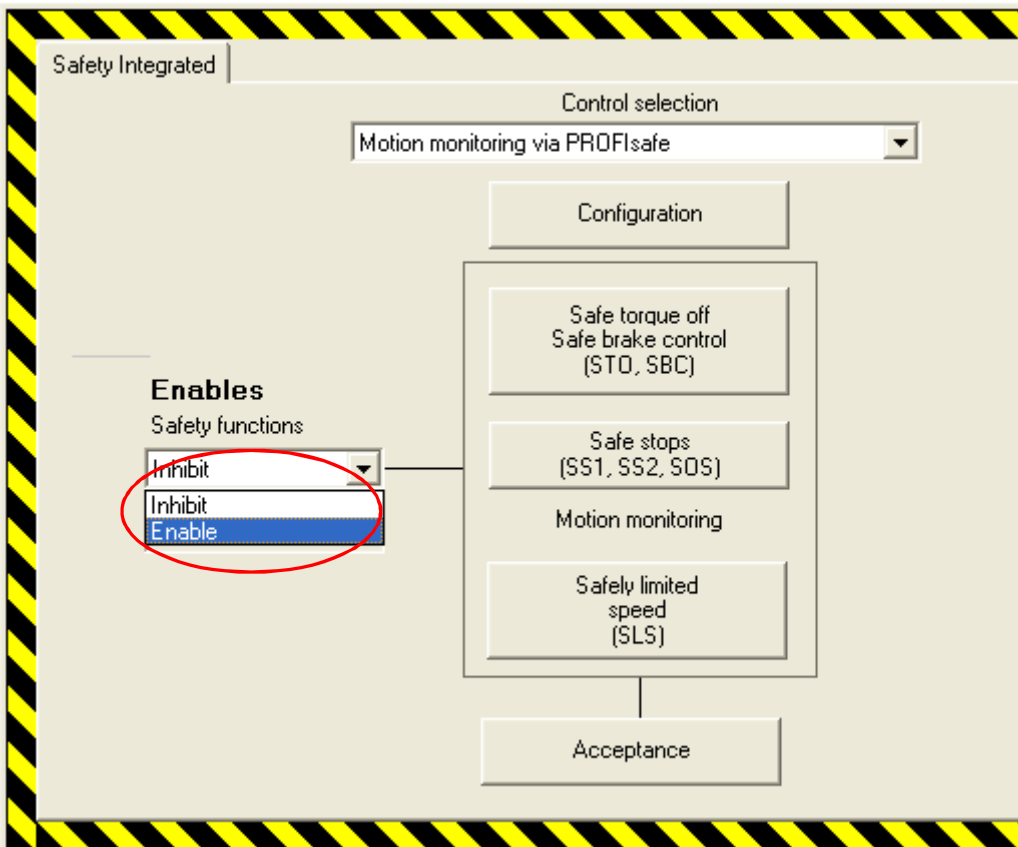


图 30 使能安全功能

选择“ Configuration” 进入组态界面。

在 PROFI-safe address 参数中，将之前曾经提到过的“ F_Dest_Add” 地址参数（见图 14）的 16 进制值复制即可。



图 31 地址参数

其他参数可以根据需要进行设置，否则可以保持默认值。

对于几种安全功能，可以分别进行设置。

1 安全转矩关断（STO），安全抱闸（SBC）

1) 安全转矩关断（STO）

当设备出现故障时，安全转矩关断（STO）功能将用于安全的断开电机电源。当选择了该功能时，驱动单元将进入“安全状态”。此时，驱动单元的“上电”功能被禁止，驱动设备无法在故障状态下被重启。集成在电机模块/电源模块中的双通道的脉冲抑制是该功能的基础。

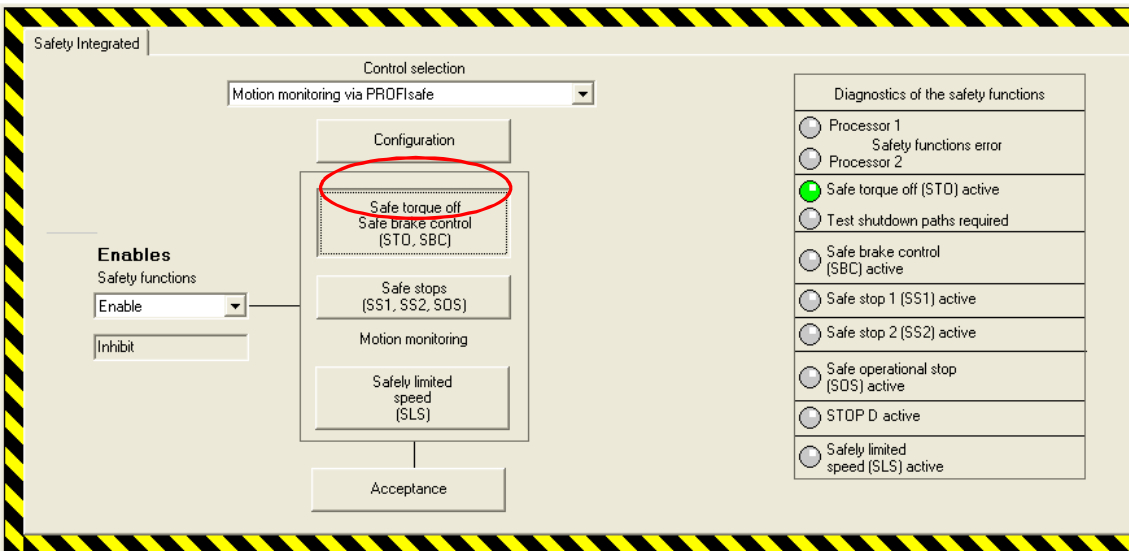


图 32 设置 STO 和 SBC

当“安全转矩关断”功能启动时：

- 电机不能被任意重启；

- 电机电源将被切断；
- 电源和电机并没有电气隔离。

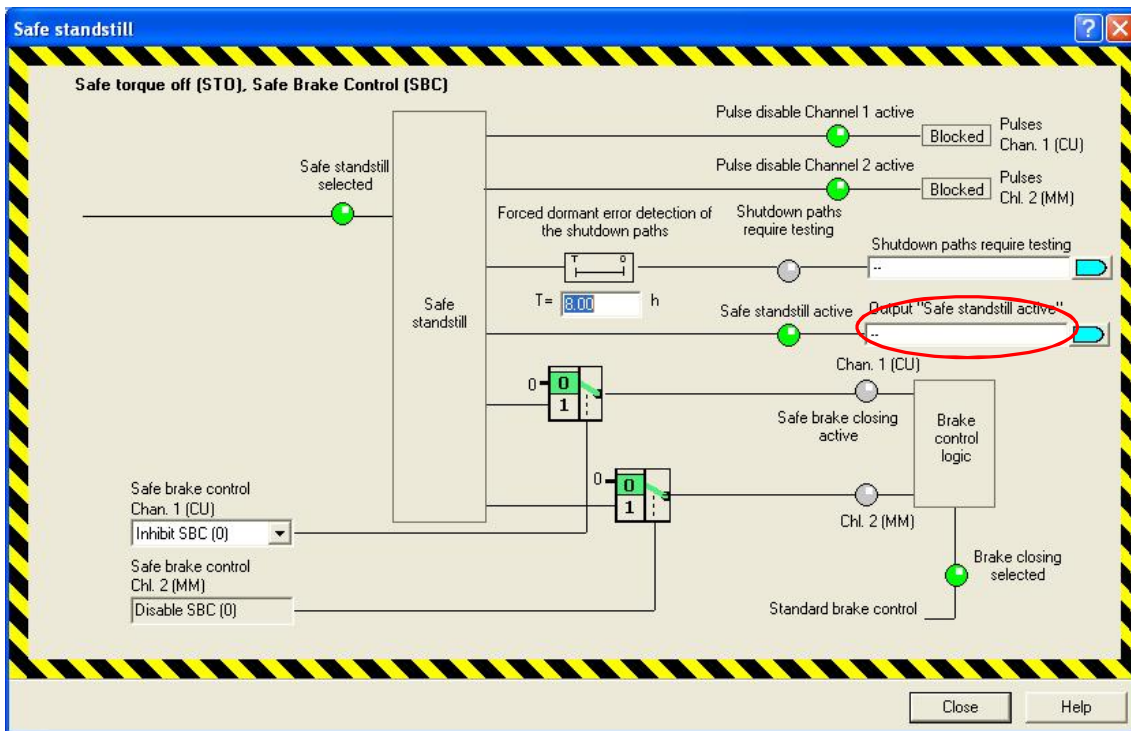


图 33 STO 和 SBC 设置界面

当设备进入 STO 状态时，可以通过“ Output Safe standstill active” 外接指示灯。

2) 安全抱闸 (SBC)

安全抱闸控制用于激活抱闸功能，打开或者关断抱闸的指令通过 DRIVE-CLiQ 传送给电机模块/电源模块。电机模块/安全抱闸继电器响应指令动作输出给抱闸。抱闸激活通过抱闸连接到电机模块/安全抱闸继电器是通过安全的、双通道的方式。

安全抱闸控制 (SBC) 的功能：

- 当“安全转矩关断”被启动或安全监视被触发，“SBC”将动作；
- 与普通的抱闸控制相比，SBC 通过双通道控制 P1215 来实现的；
- 不论抱闸控制或 P1215 的模式设置如何，SBC 都将动作。但当 P1215=0 或 3 时，不建议使用 SBC 功能；
- 该功能须通过参数使能；
- 每当“安全转矩关断”被启动时，抱闸将立即启用并进行强制故障监测。

电机模块将监测“安全抱闸”功能是否正常工作，当控制单元失效或故障时，将无法检测到抱闸电流，抱闸开始动作。但该诊断只能在抱闸动作的过程中才能检测到。

当电机模块或控制单元检测到故障时，抱闸电流同样关断，系统进入安全状态。

2 安全停车 (SS1/SS2/SOS)

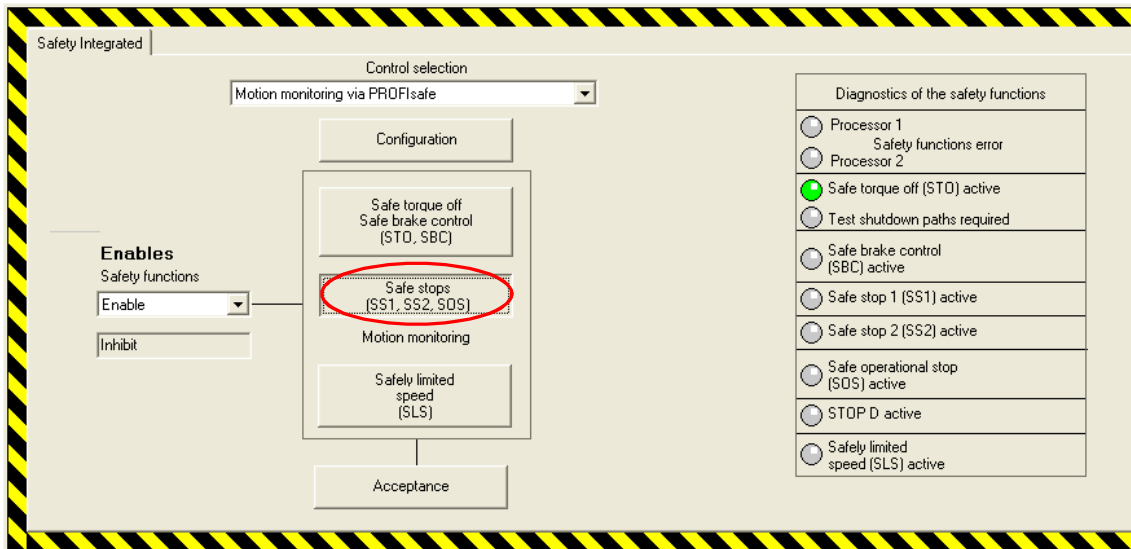


图 34 选择安全停车

1) 安全停车 1 (SS1)

当“SS1”被激活时，电机转速将按照 OFF3 方式定义的斜坡下降 (P1135)，无论在设定的延迟时间(P9356/P9556)内是否降到关断速度，驱动均进入 STO 状态。

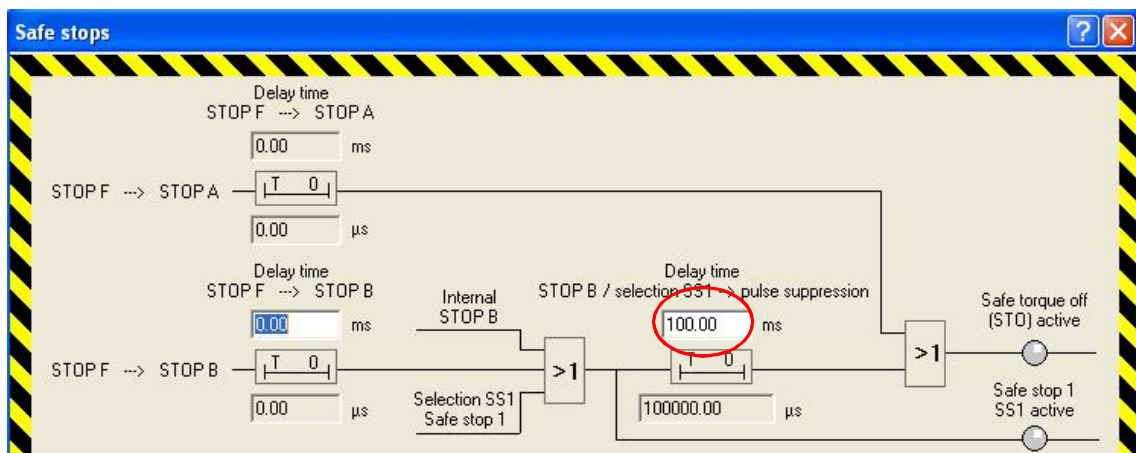


图 35 SS1 的相关参数设置

在这里，由于激活了 S120 的扩展功能，因而这里定义的是扩展功能中的 SS1。扩展功能的 SS1 在普通功能的时间控制的基础上，还增加了加速度的监控。而且扩展 SS1 的停止过程是从 STOP F → STOP B，然后再经过延时进入 STO，而普通 SS1 功能是从 STOP F → STOP A，然后直接进入 STO，过程是不可控的。

2) 安全停车 2 (SS2) 和安全运行停止 (SOS)

安全停车 2 (SS2) 功能用于驱动设备按照 OFF3 模式进行安全减速，直至进入 SOS 状态。

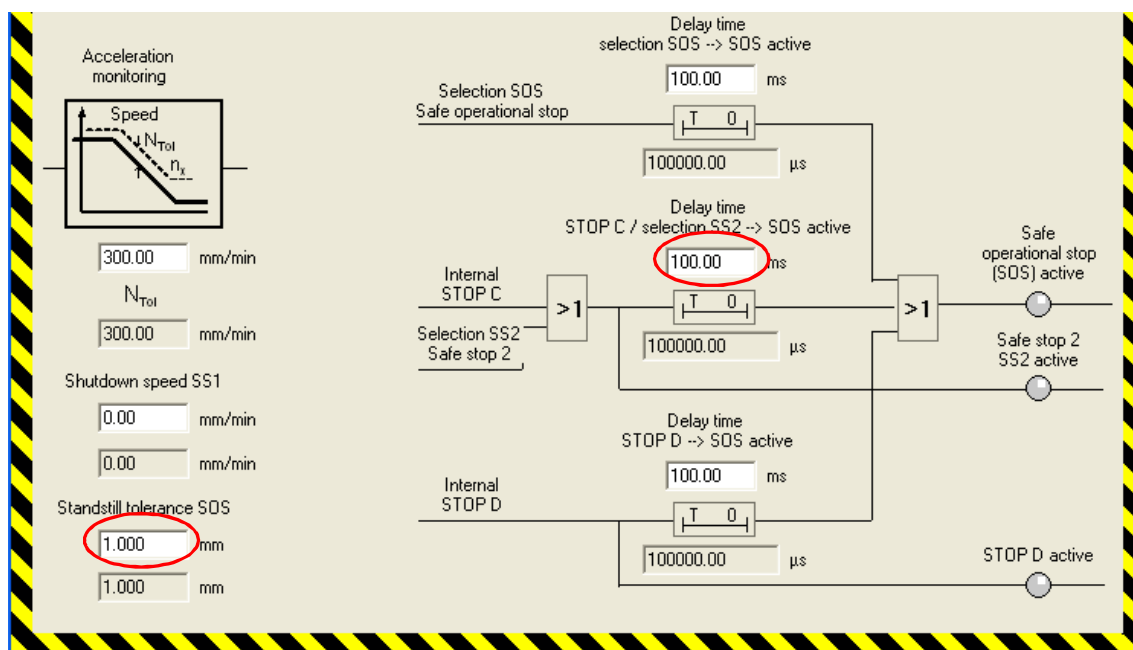


图 36 SS2 及 SOS 的参数设定

SOS 功能用于监控驱动设备按照 OFF3 停车后是否真正的静止。

“Standstill tolerance SOS”是指当 SOS 功能激活时，允许的位置移动的偏差值。通过这个参数，可以控制设备停车后允许的偏移量。

3 安全限速(SLS)

安全限速功能(Safely Limited Speed)用于保护驱动设备突然出现的高速运转。这通过对驱动设备当前的速度的监视其是否达到切换速度来实现。同时，安全限速功能还用于保护驱动设备在限定的速度内的运动，避免其在高速下的运动。根据风险分析的结果，一般将保护速度设为 4 个不同的速度值。

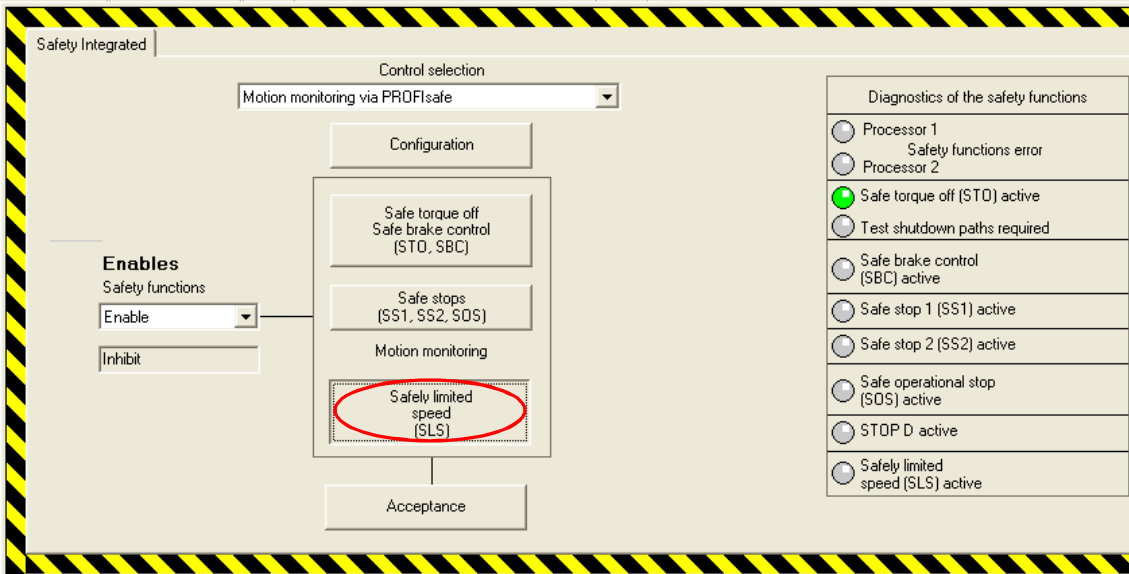


图 37 设置安全限速功能参数

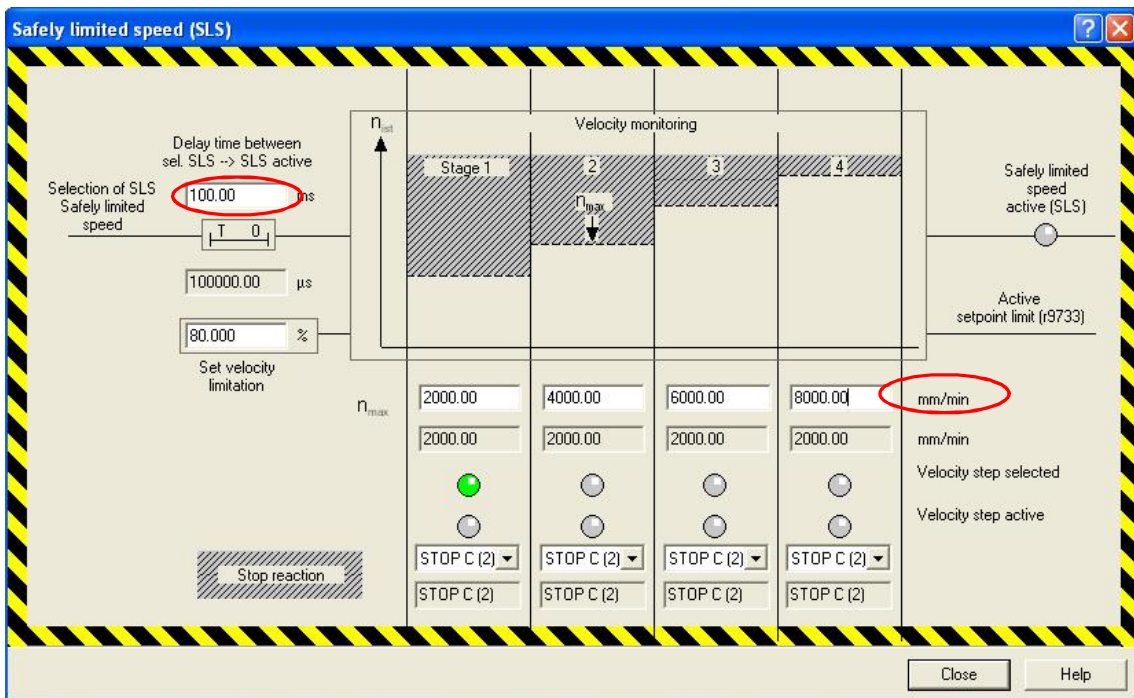


图 38 安全速度的设定

“ Delay time between...” 参数：当 SLS 功能被选择到 SLS 的限速被激活的时间。当低于当前速度的一个低限速被激活时，驱动器必须在这个时间内将速度降到该低限速以内。但当高于当前速度的一个高限速值被激活时，该参数没有意义。

速度的限定值之间的切换是通过两个 F-DI 的组合来实现的，具体参看下表：

F-DI for bit 0 (r9720.9)	F-DI for bit 1 (r9729.10)	Speed limit
0	0	p9331[0]/p9531[0]
0	1	p9331[1]/p9531[1]
1	0	p9331[2]/p9531[2]
1	1	p9331[3]/p9531[3]

表 1 SLS 的速度限定值的选择

“ Set velocity limitation” 参数：在参数 p9733 中显示设定速度与该值的乘积，并不影响 SLS 的功能。

“ Stop reaction”：当速度在所设定时间内没有降到限定值范围时，驱动设备的响应。

具体的响应：

Stop 类型	动作	影响
Stop A (优先级：高)	驱动脉冲消失	自由停车
Stop B	将速度给定的设定值设为0，同时启动定时器tb，如果tb结束时nis < nshutdown，则进入Stop A	驱动器按照 OFF3 进行停车，最终进入 Stop A 状态
Stop C	将速度给定的设定值设为0，同时启动定时器tc，tc结束时启动SOS	驱动器按照 OFF3 进行停车，然后启动 SOS
Stop D	启动 td，在 td 结束前集成的驱动将不响应 SOS 指令	驱动器必须按照更高等级的控制进行停车（在驱动组内）！ 当 td 结束后激活 SOS 功能。当“ standstill” 的范围超限时自动响应。
Stop E（准备中）	目前与 Stop D 功能类似	
Stop F（优先级：低）	在 tf1（基本功能）或者 tf2（扩展功能）时间内没有驱动器响应	当一个安全功能被激活时（SOS, SLS），在 tf1（基本功能）或者 tf2（扩展功能）

		时间延时结束后将进入 Stop A
--	--	-------------------

表 2 停车类型的区别

延时参数:

- tB: p9356/p9556
- tC: p9352/p9552
- tD: p9353/p9553
- tF1: p9658/p9858
- tF2: p9355/p9555
- nshutdown: p9360/p9560

注意: 这里的速度设定的单位是线速度 (mm/min)，不是电机的转数，在参数设定时注意单位的变换。

1) 参数保存

参数设置完成后，选择将参数进行复制保存“ Copy parameters”。

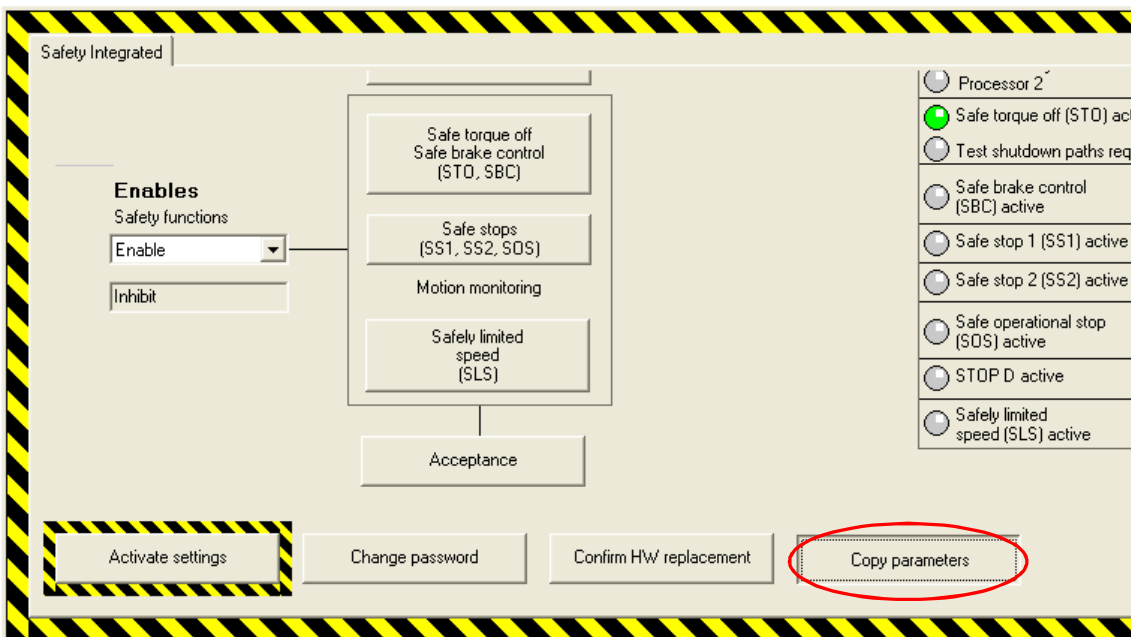


图 39 复制参数

然后激活参数，此时可以看到安全功能被使能。

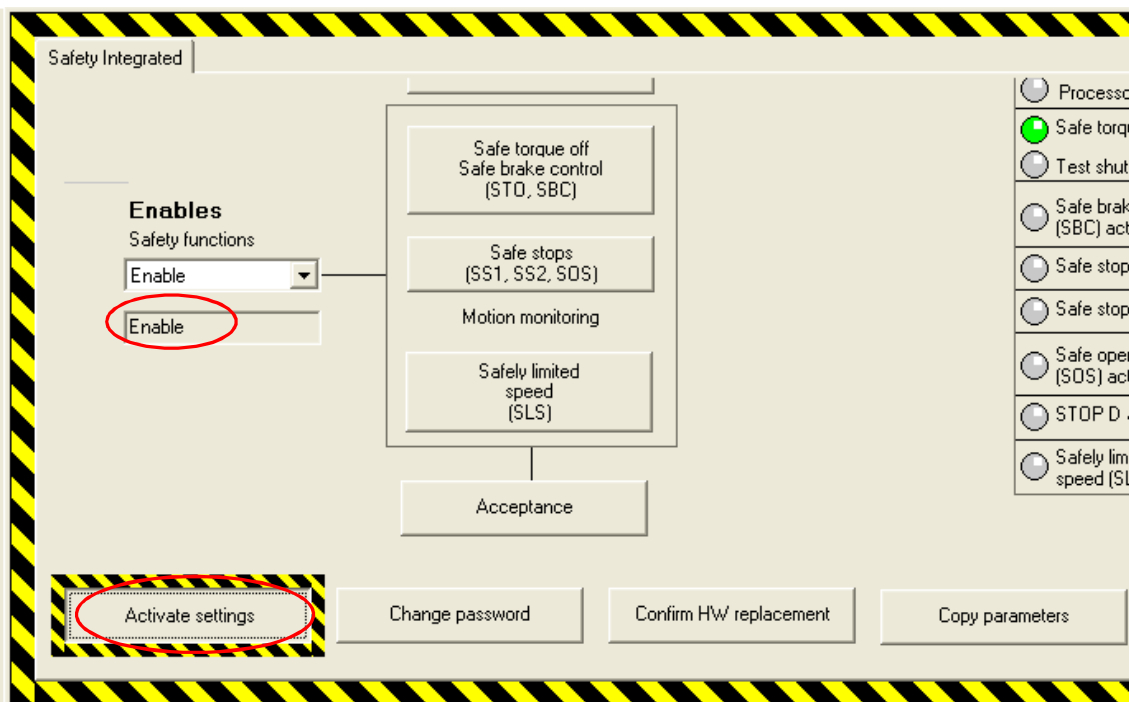


图 40 激活安全功能参数

然后修改秘密，保存项目并“ Copy RAM to ROM”。

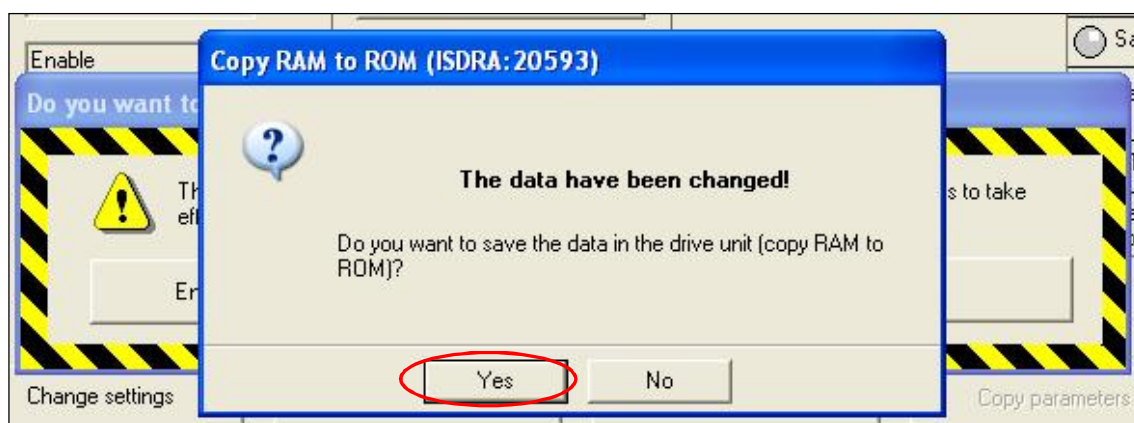


图 41 保存项目及参数

最后将项目上载到我们的 PG，保持 PG 中的项目与实际设备中的项目一致。

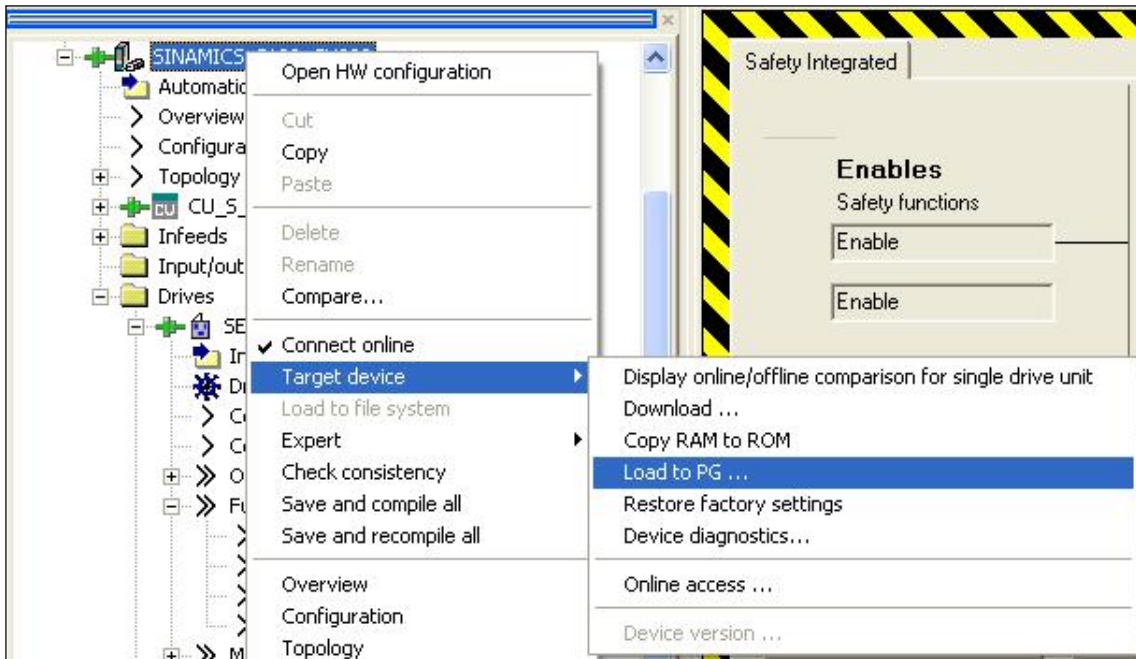


图 42 将项目保存到 PG

至此，我们完成 S120 安全功能的组态，接下来我们通过 Profisafe 协议来控制 S120 的安全功能。

3 安全功能的调试

安全程序的编制和安全功能的调试：

- 1) 首先打开 SIMATIC Manager，进入编程界面，选择“ Insert new object” →“ Function”（图 43）。

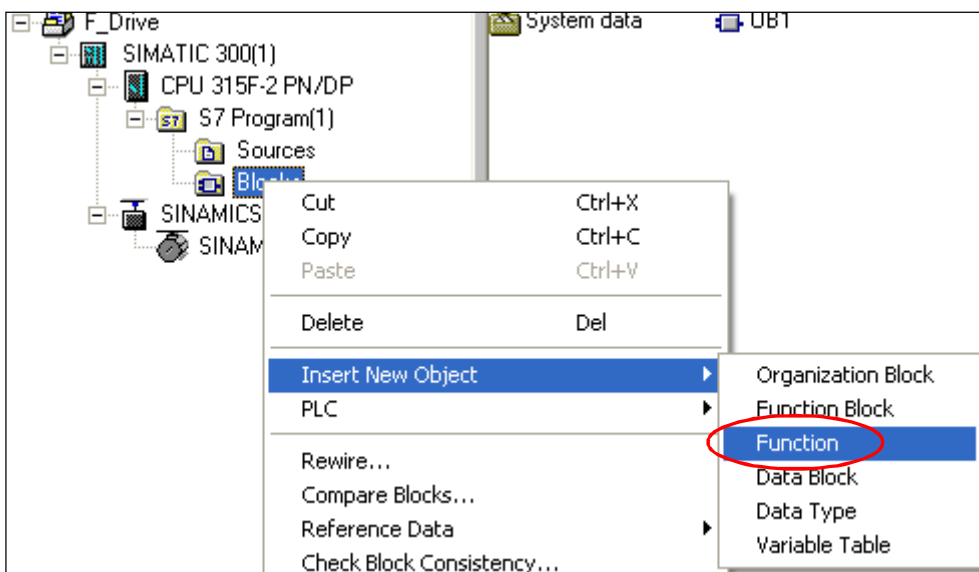


图 43 插入新的功能

2) 为新的 FC 起个名字，比如：FC100，创建语言选择“ F-CALL”。这里创建的 FC100 是用于 CPU 处理故障安全程序的需要而建立的。

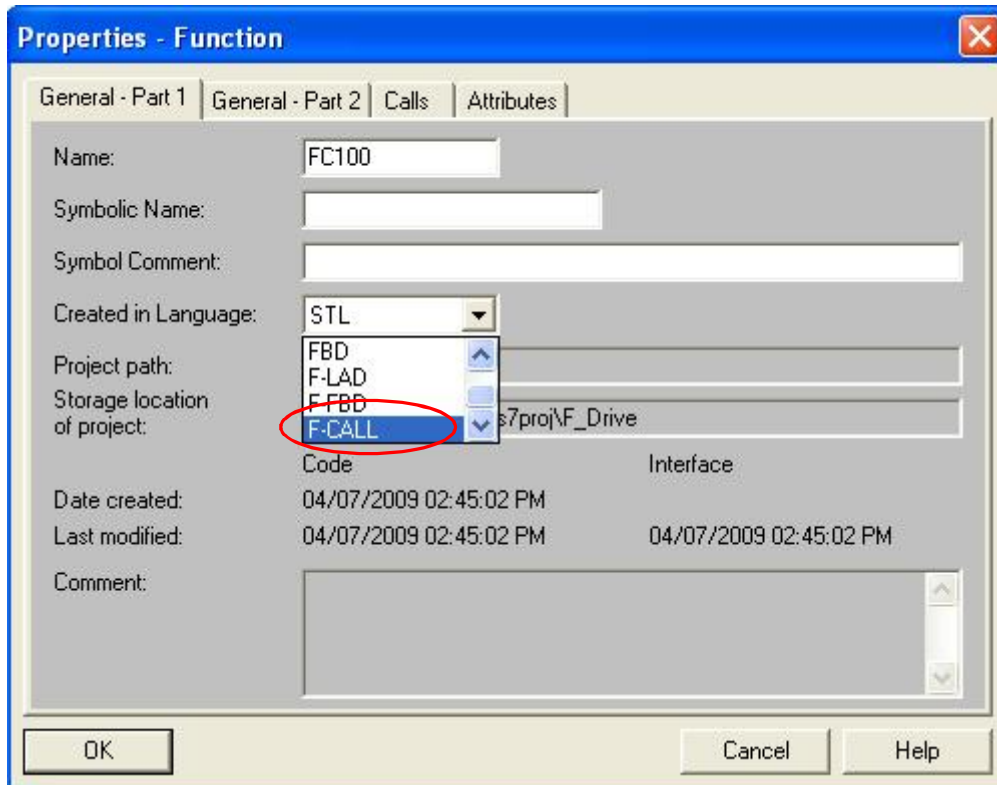


图 44 建立 F-CALL.

“ F-CALL” 只是用于 CPU 调用与安全相关的程序的，但真正的安全程序的语句并不在“ F-CALL” 里进行编写，需要建立新的 F 程序编制的功能块。选择新建功能块（图 45）。

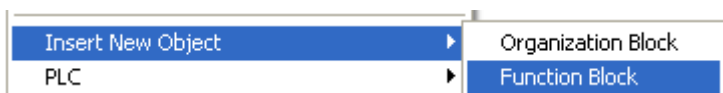


图 45 新建功能块

该功能块（FB1）的创建语言选择“ F-FBD” 或者“ F-LAD”。

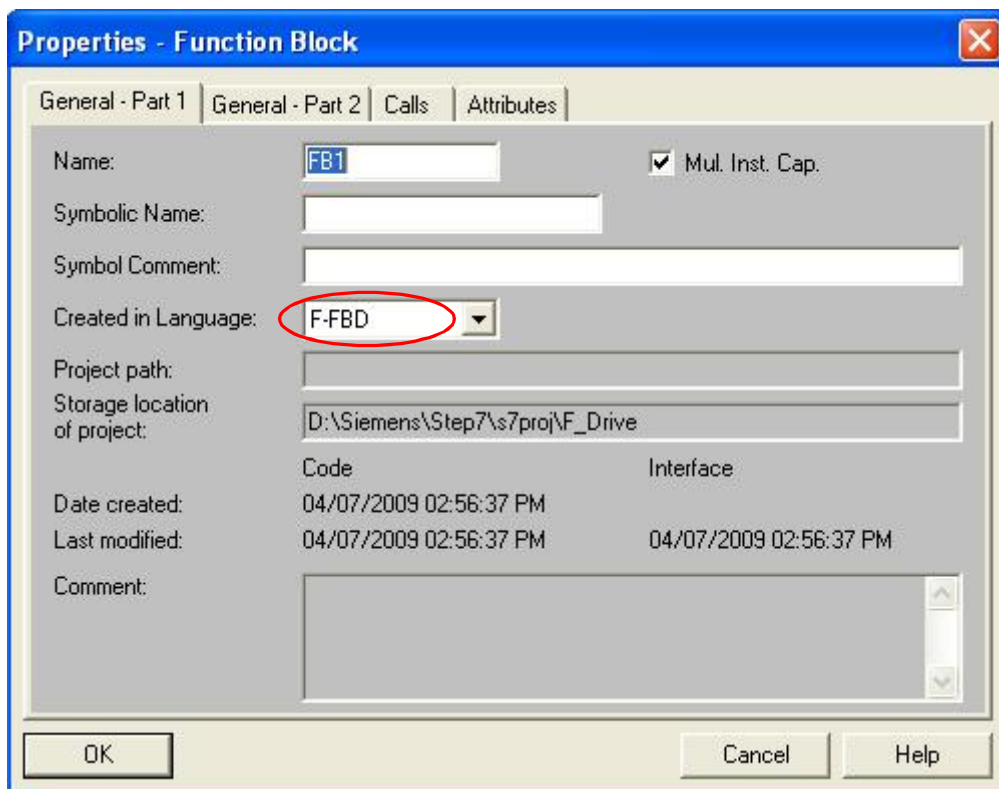


图 46 创建程序调用块

一般每个 FB 都需要一个背景数据块，故障安全型的 FB 也不例外，因而不要忘记为 FB1 建立一个背景数据块 DB1，当选择该背景数据块为 FB1 的背景数据块时，可以看到其创建语言自动被系统设定为“ F-DB”。（当然，如果选择新建某个 FC 来做为 F 程序的调用功能，则不需要建立相应的背景数据块）。

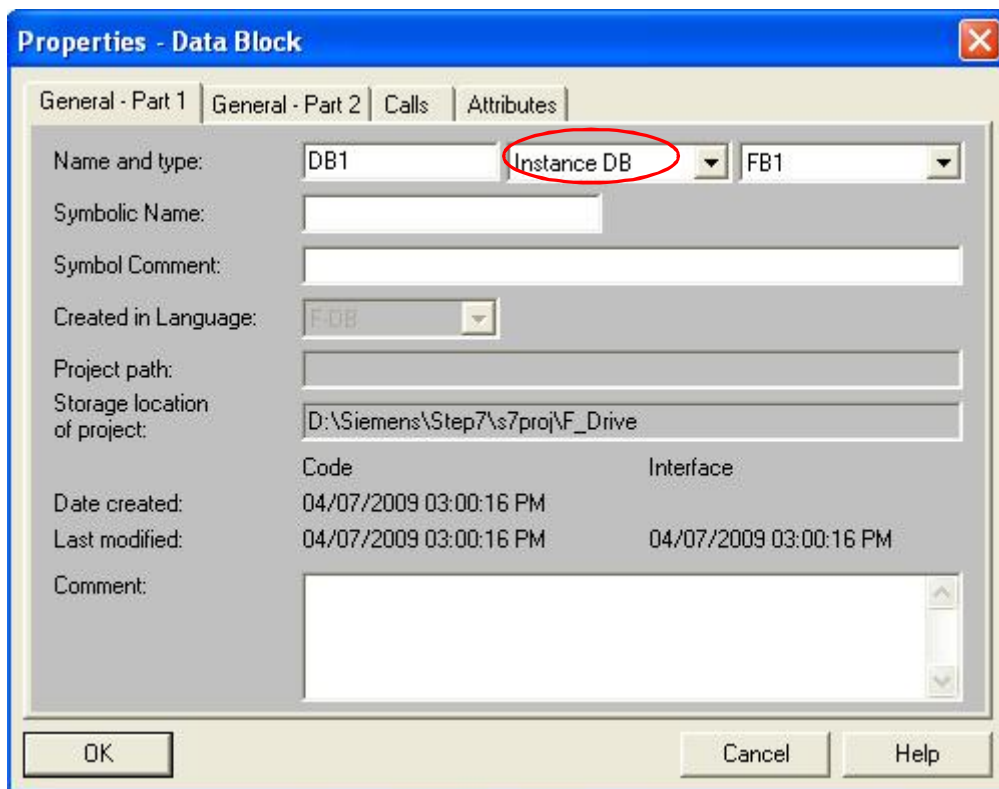


图 47 F-FB 的背景数据块

3) 由于我们通过之前的硬件组态已经组态了 Profisafe 的报文，在硬件组态中，我们可以看到已经组态了的 PROFIsafe 模板。其输入输出地址分别是地址 6..11。这个地址也就是 Profisafe 报文需要控制的字节的起始地址。（图 48）

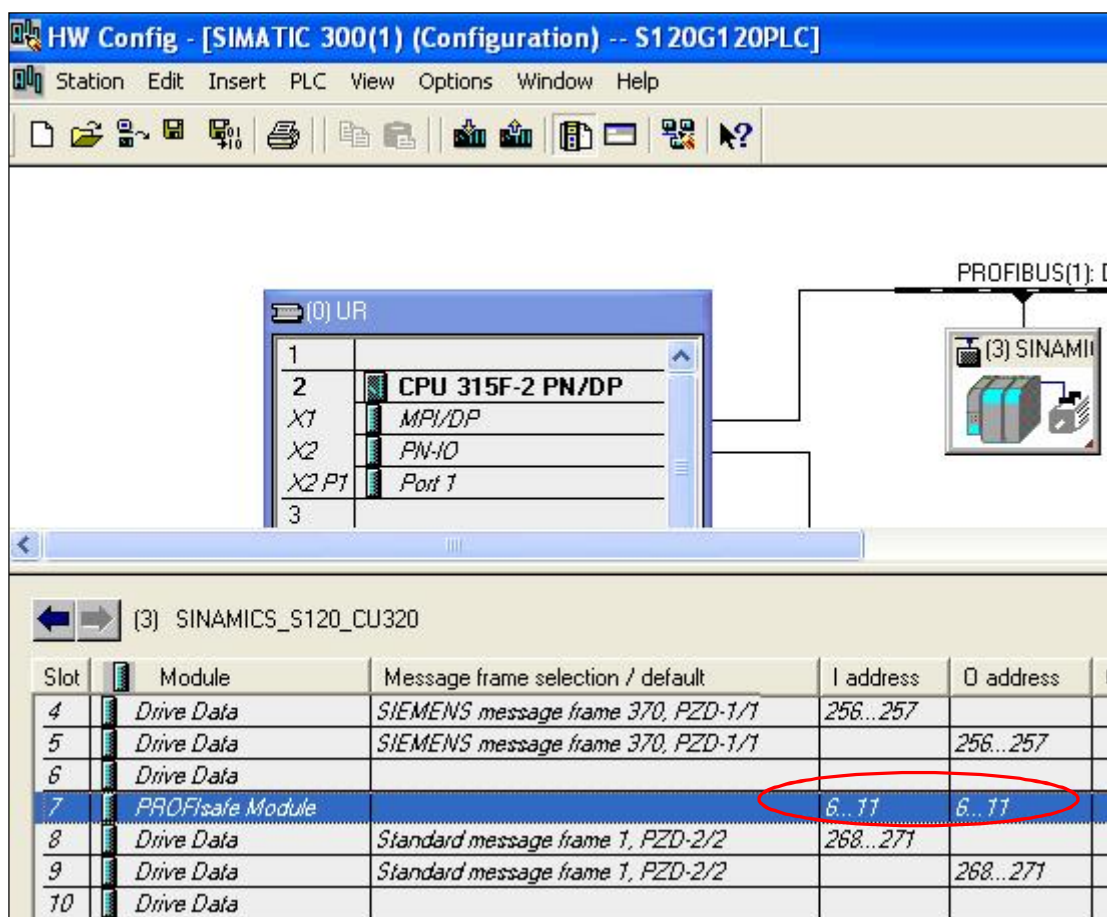


图 48 Profisafe 报文所占的槽位地址分配

对应这些地址，Profisafe 报文对应的控制字和状态字分别为（表 3、表 4）：

Bit	Meaning	Remarks		BICO
0	STO	1	STO deactivation	r9720.0
		0	STO activation	
1	SS1	1	SS1 deactivation	r9720.1
		0	SS1 activation	
2	SS2	1	SS2 deactivation	r9720.2
		0	SS2 activation	
3	SOS	1	SOS deactivation	r9720.3
		0	SOS activation	
4	SLS	1	SLS deactivation	r9720.4
		0	SLS activation	
5	Reserved	-	-	-
6	Reserved	-	-	-
7	Internal Event ACK	1/0	Acknowledgment	r9720.7
		0	No acknowledgment*	
8	Reserved	-	-	-
9	Select SLS bit 0	-	Selection of the speed limit for SLS (2 bits)	r9720.9
	Select SLS bit 1	-		r9720.10
11...15	Reserved	-	-	-

表 3 Profisafe 控制字

Bit	Meaning	Remarks		BICO
0	STO active	1	STO active	r9722.0
		0	STO deactivated	
1	SS1 active	1	SS1 active	r9722.1
		0	SS1 deactivated	
2	SS2 active	1	SS2 active	r9722.2
		0	SS2 deactivated	
3	SOS active	1	SOS active	r9722.3
		0	SOS deactivated	
4	SLS active	1	SLS active	r9722.4
		0	SLS deactivated	
5	Reserved	-	-	-
6	Reserved	-	-	-
7	Internal Event	1	Internal event	r9722.7 inverted
		0	No internal event	
8	Reserved	-	-	-
		-	-	
9	Active SLS level bit 0	-	Display of the velocity limit for SLS (2 bits)	r9722.9
10	Active SLS level bit 1	-		r9722.10
11	SOS selected	1	SOS selected	r9722.11
		0	SOS deactivated	
12...14	Reserved	-	-	-
15	SSM (speed)	1	SSM (speed below limit value)	r9722.15
		0	SSM (speed higher than/equal to limit)	

表 4 Profisafe 状态字

4) 双击打开 FB1 进行安全程序的编制。通过程序来控制安全功能是否被激活。

例如下面的程序，通过程序激活控制字 0（输出字节）的第“ 0”位和第“ 1”位，分别对应激活“ STO”和“ SS1”的安全功能。

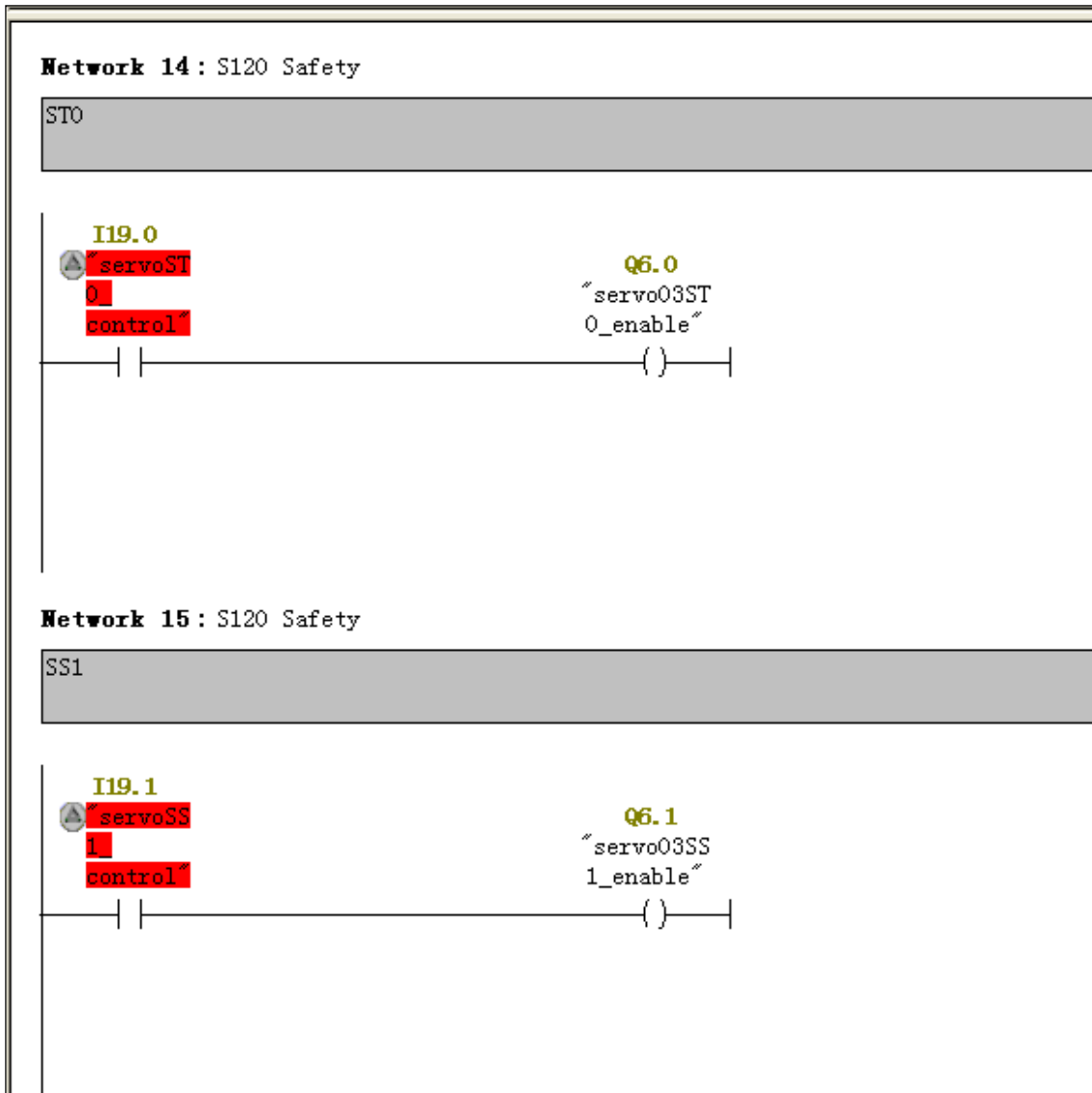


图 49 通过程序设置 Profisafe 报文控制安全功能的起停

激活“ SS2”和“ SOS”则分别触发控制字 0 的第“ 2”和“ 3”位。

但触发 SLS 功能需要注意，当激活 SLS 功能时，首先，由于 SLS 的速度是通过两个开关的组合来选择的（见表 1），因而需要在控制字 1 中对速度进行选择，具体控制字节是字节 1 的第“ 1”位和第“ 2”位，然后需要激活“ SLS”，即触发控制字 0 的第“ 4”位，这样才能保证 SLS 的功能被正确触发。

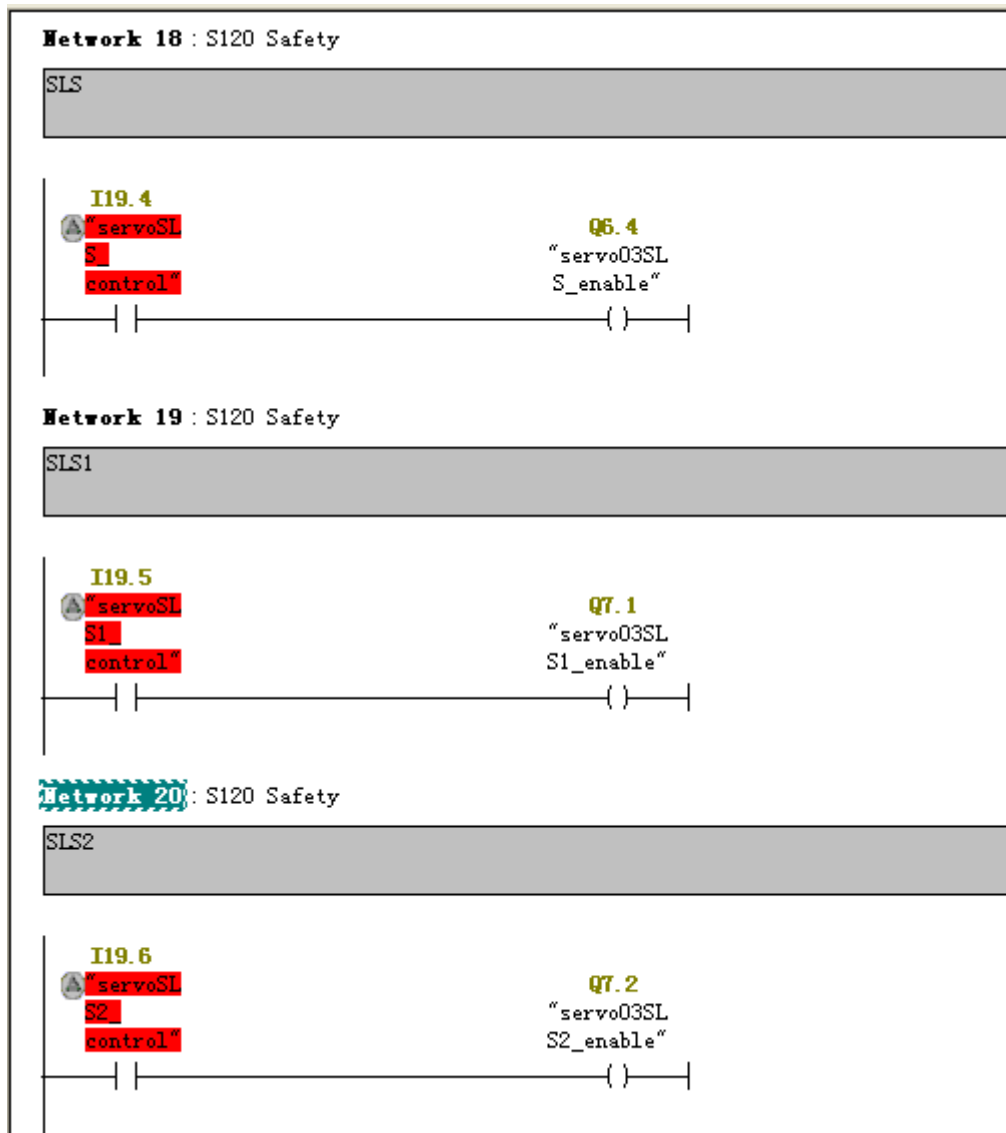


图 50 激活 SLS 安全功能

当然，频率和转速等参数仍然是通过标准报文写入的(如：PQW268、PQW270 等)。

通过状态字，我们可以将安全功能是否被激活的状态读回 PLC（图 51）。

如例中，将 STO/SS1/SS2 对应的状态字分别读回 PLC 进行处理。其它的几个状态字这里不再列出，按照表 4 依次读回即可。

Network 21 : S120Safety status servo03

STO status



Network 22 : S120Safety status servo03

SS1 status



Network 23 : S120Safety status servo03

SS2 status



图 51 安全功能的状态字反馈

5) 在故障安全系统中，当安全模板发现故障时，系统出于保护的目，将暂时停止模板的输入输出，也就是将模板“钝化”，此时，模板不能再对程序输出进行响应，直到该故障消失后，经过“去钝”的处理，模板才能被重新集成到控制系统中，因而，当模板被“钝化”后，在程序中需要对模板进行“去钝”处理，否则只能通过将设备断电才能恢复控制功能，当然前提是故障已经消除。

在程序中，可以对模板是否被钝化进行监控。当该模板被钝化后，其对应的数据块自动将“PASSIVATION OUTPUT (2.0)”置位。当故障消除后，将“AKNOELADGEMENT FOR REINTEGRATION (0.2)”置位，则模板被去钝（图 52）。

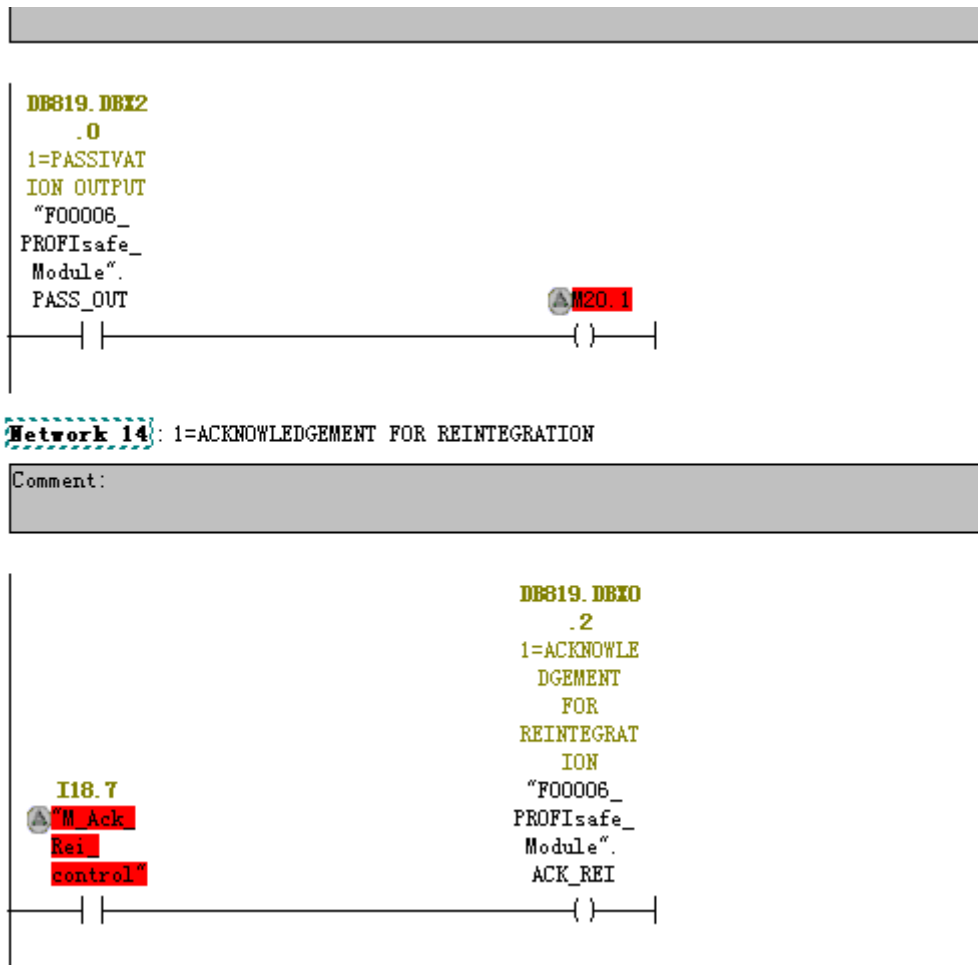


图 52 模板的钝化检测和去钝

6) 安全程序编制结束后，回到 SIMATIC manager 界面，选择安全程序的编译。



在编译界面，首先选择“ F-Runtime groups”（图 53）。

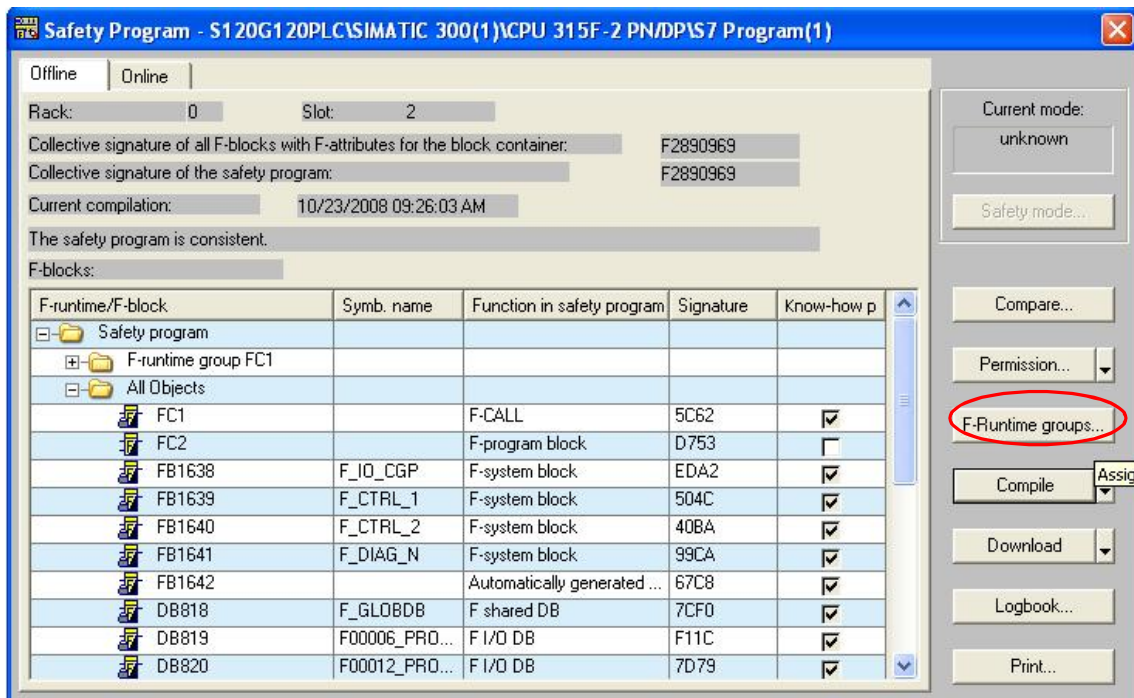


图 53 选择 F 运行组

新建一个安全组。然后选择响应的 FB、FC 即可。

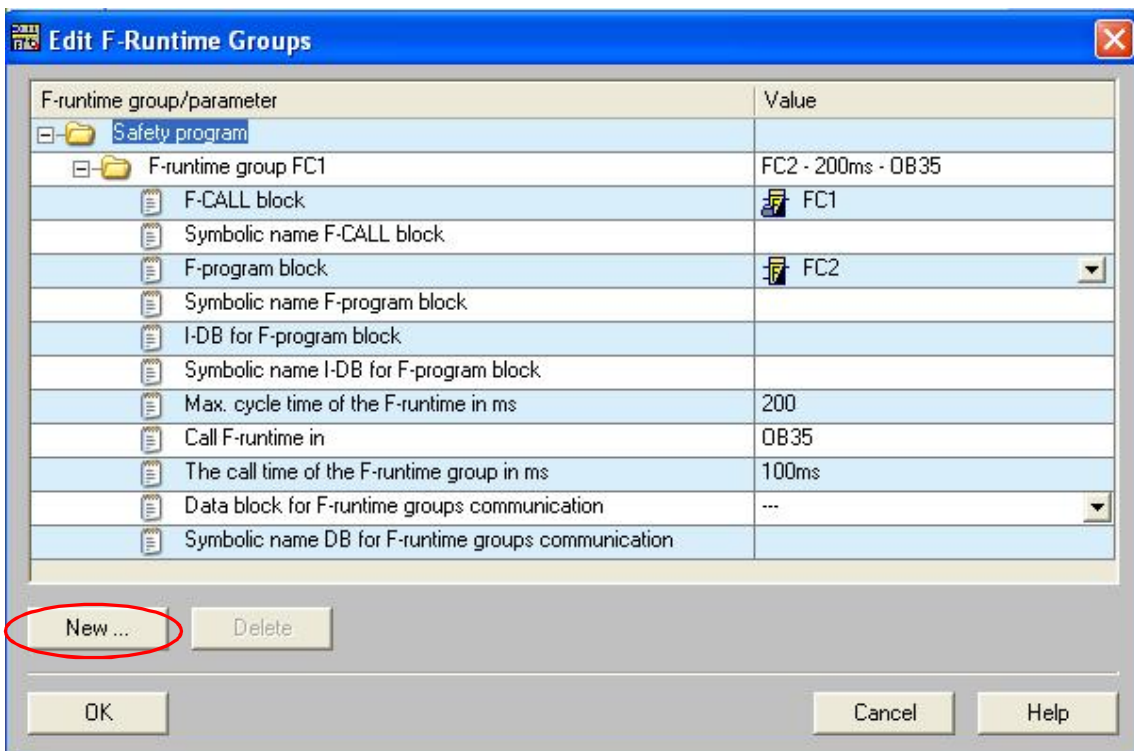


图 54 新建安全组

然后选择“ Compile” 进行安全程序的编译，如果编译正确，则 F 程序的标签将一致。

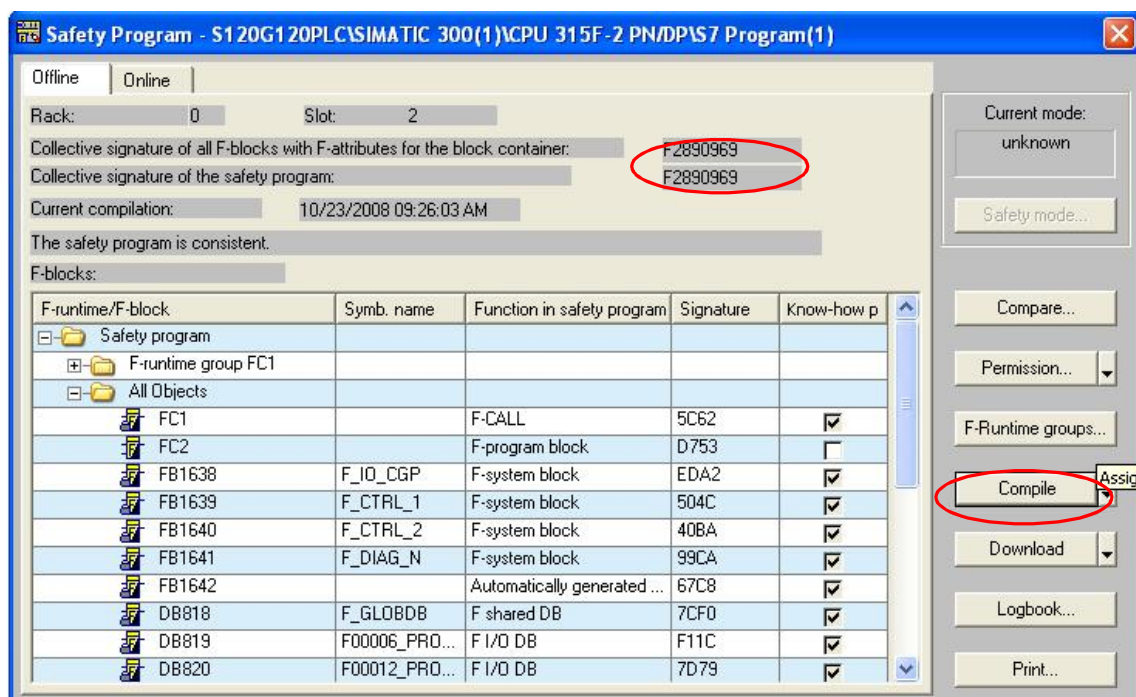


图 54 安全程序的编译

注意：故障安全程序在每次修改后，都需要重新进行编译。

7) 然后在 SIMATIC Manager 下新建 OB35，在 OB35 中调用“ F-CALL”。

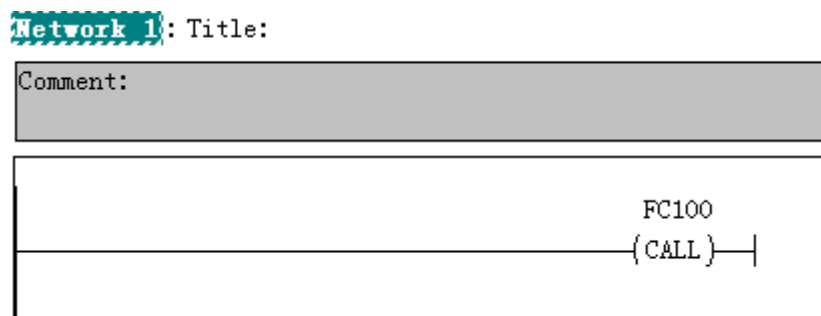


图 55 OB35 中调用 F-CALL

全部程序编制完成后，可以通过硬件组态将硬件组态进行下载，然后必须通过安全 Download 将安全程序（包括非安全类的程序）进行下载。

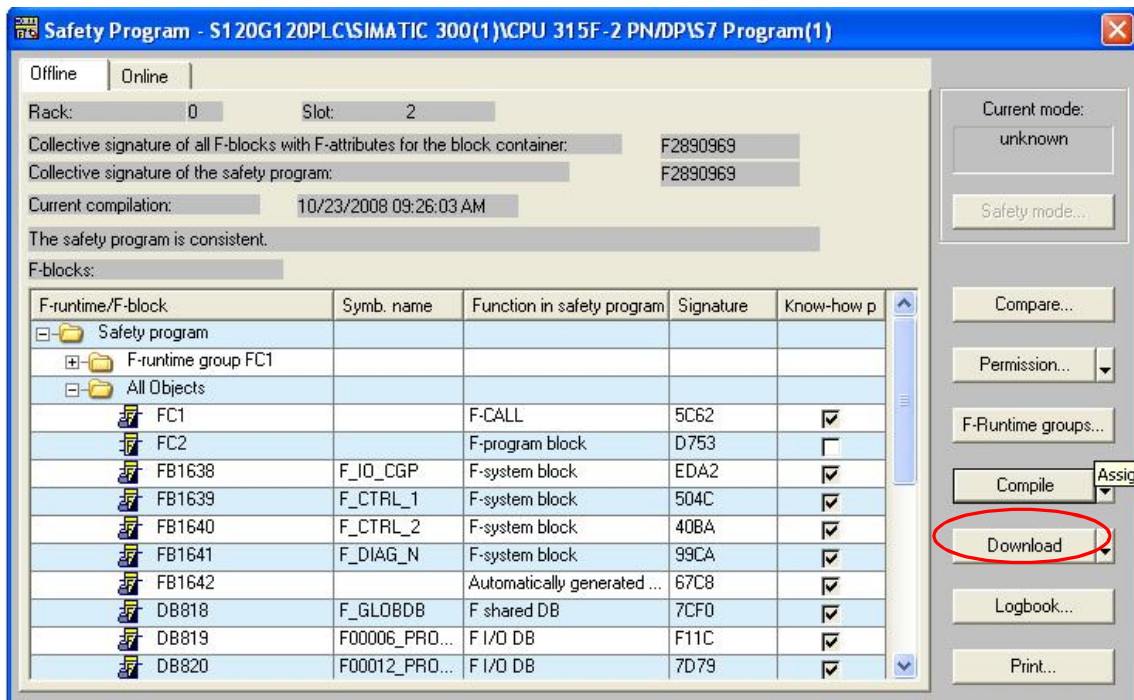


图 56 安全程序的下载

至此，我们可以通过 Profisafe 控制 S120 的安全功能是否被激活。