

SIEMENS

ET200Pro 故障安全型变频器调试指南

ET200Pro F-FC Safety Function Commissioning

Getting Started

Edition (2009 年 06 月)

摘要 本文主要介绍了 ET200Pro F-FC 的安装和调试的方法。

关键词 ET200Pro F-FC, 故障安全, 变频器, F-RSM, F-Switch

Key Words ET200Pro F-FC, Failsafe, Frequency converter, F-RSM, F-Switch

目 录

1, ET200Pro故障安全系统介绍	4
2, ET200Pro F-FC的调试方法.....	6
2.1 Step7 的组态	6
2.2 F-FC的调试	8
2.3 F-RSM的调试	12
附录一推荐网址.....	16

ET200Pro 系列产品做为西门子分布式 IO 系列产品中的一种，具有最高 IP67 的防护等级，成为特殊行业应用的主要产品之一。同时，ET200Pro 还提供了故障安全模板：F-DI/F-DO 以及电机启动器（MotorStarter）、故障安全型变频器（F-FC）等，满足了行业中的故障安全应用的需求。本文将主要介绍 ET200Pro 故障安全型变频器的调试和使用的方法。

1, ET200Pro 故障安全系统介绍

与 ET200S 系统类似，ET200Pro 也提供了全系列的故障安全模板。

1) 故障安全型输入/输出模板（F-DI/F-DO）

ET200Pro 的故障安全型输入/输出的模板的使用与 ET200M，ET200S 等分布式 IO 的安全模板使用方法相同。

2) 电机启动器（MotorStarter）

ET200Pro 的电机启动器模板（MotorStarter）中，提供了一些特殊的模板，比如 F-RSM 和 ASM-400，电机启动器模板（MotorStarter）如果配合 F-RSM 和 ASM-400 使用可以达到 SIL3(Cat.4)的安全等级（图 1）。

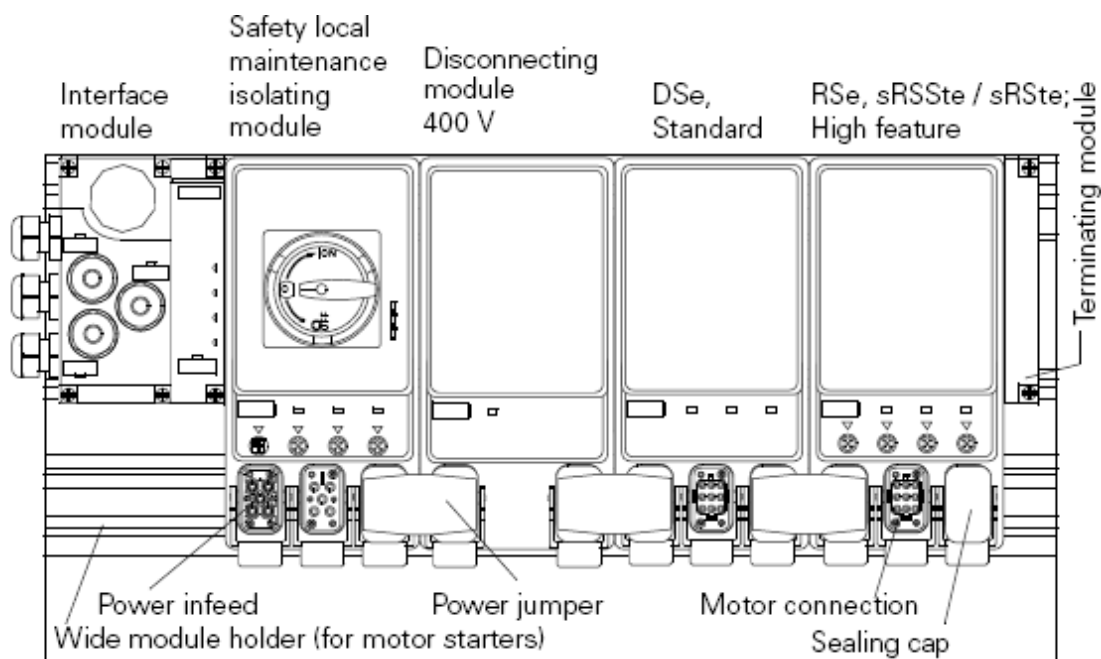


图 1 故障安全型电机启动器（MotorStarter）系统配置(Cat.4)

具体配置列表请参照手册：**SIMATIC ET 200pro Motor starters**

3) 故障安全型变频器 (F-FC)

ET200Pro F-FC 是一款嵌入在 ET200Pro 系统中的紧凑型的故障安全型变频器。工作电压为 3 AC 400V 50/60Hz, 连接 3 相交流电机, 最大 1.1KW, 温度允许的情况下, 可以连接 1.5KW 电机。

该变频器可以通过 PROFIBUS/PROFINET 的接口模板进行连接调试, 也可以使用光纤转串口的电缆进行连接。

ET200Pro 变频器需要与前面提到的电机启动模块中的特殊模块一起使用来对其关断信号进行评估, 因而系统中需要 F-Switch 或 F-RSM (图 2)。

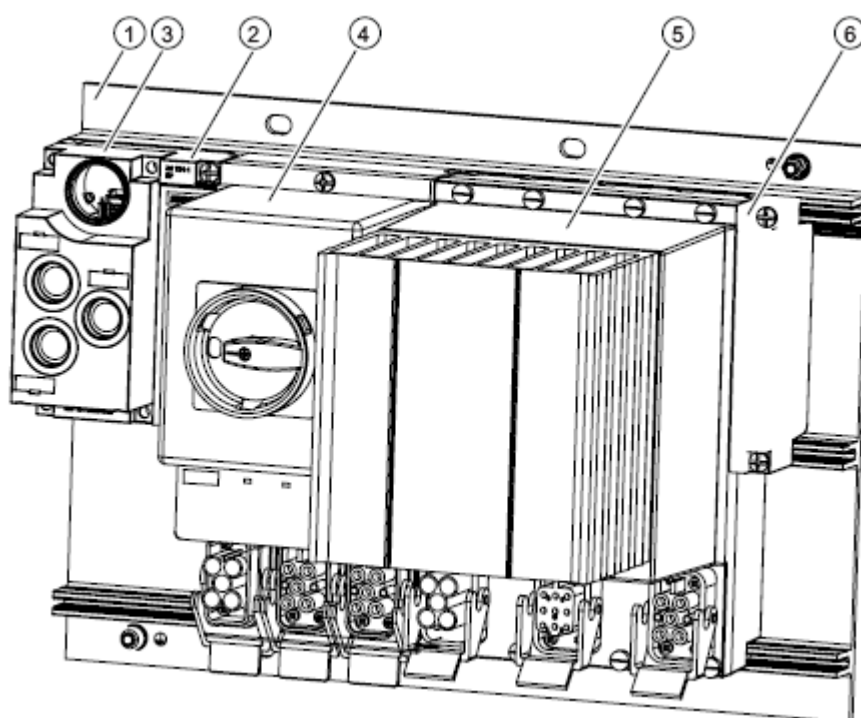


图 2 故障安全变频器与 F-RSM 的配置

其中主要的模板包括:

③接口模板

可以连接变频器模板的接口模板包括:

1) IM154-4 PN HF Cu V6.0 (6ES7 154-4AB10-0AB0)

2) IM154-2 DP HF (6ES7 154-2AA00-0AB0)

④F-RSM 或者 F-SWITCH

⑤故障安全型变频器 (F-FC)

⑥终端模块

2, ET200Pro F-FC 的调试方法

ET200Pro F-FC 的组态可以通过 Step7 软件来实现。但变频器模板的调试工具需要用到 DriveES（或者 Starter、MotionScout）等软件。如果系统中使用了 F-Switch，则需要 MotorStarter ES 软件来设置相关 Switch 的参数。

2.1 Step7 的组态

(1) 新建一个 S7 300 站，这里选择 CPU 317F-2 PN/DP 做为 F 主机，IM154-4 PN HF Cu V6.0 做为 F 设备。（图 3）

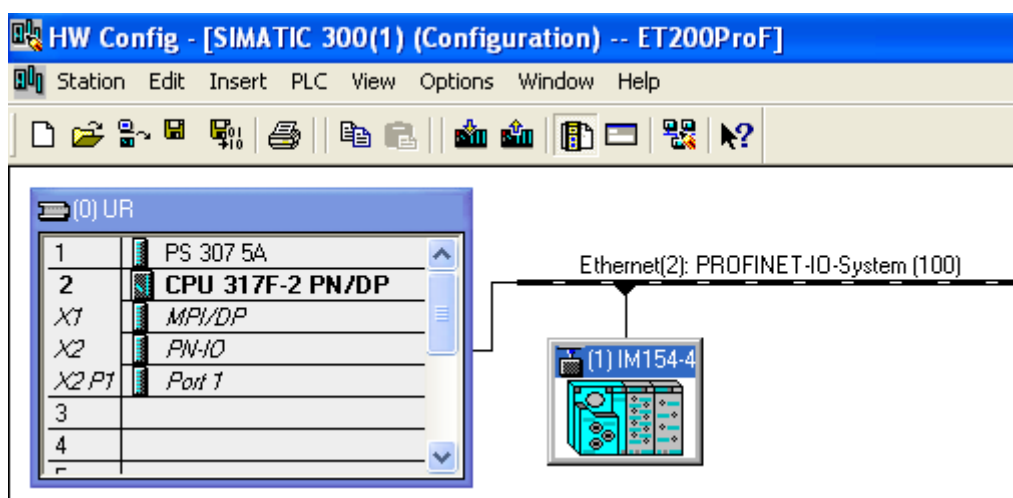


图 3 新建 S7 300 站

硬件组态中，添加 F-RSM；由于 ET200Pro F-FC 没有 Profisafe 报文，因而只能添加标准报文 F-FC 1.1/1.5KW Standard telegram1。（图 4）

Slot	Module	Order number	I address	Q address	Diagnostic address
0	IM154-4PN	6ES7 154-4AB10-0AB0			8184*
X2	IM154-4PN				8183*
X2 A	Port 1				8186*
X2 A	Port 2				8185*
1	PM-E DC24V				8187*
2	F-RSM 16A	3RK1 304-0HS00-7AA0	0.0...0.7		
3	F-FC 1.1/1.5kW; Standar~	6SL3 235-0TE21-1SB0	256...259	256...259	

图 4 添加硬件

分别双击两个模板，打开属性框，将诊断选项使能。

(2) 双击 CPU，设置 CPU 的参数。

选择 F 参数，为故障安全程序设置密码（图 5），防止有未经授权的人修改 F 程序。

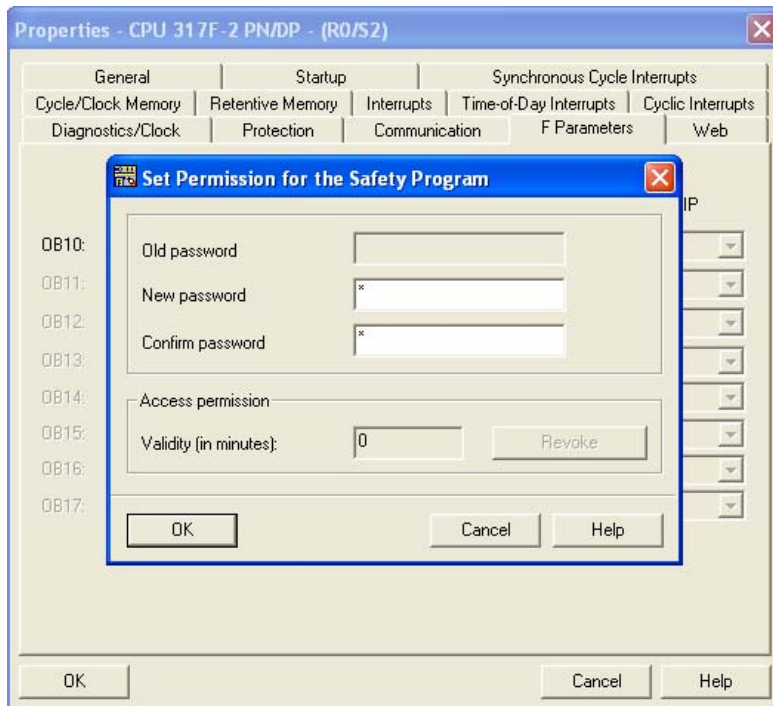


图 5 设置 F 程序的密码

选择“Protection”，设定 CPU 程序的访问保护密码，同时将“CPU contains safety program”激活（图 6）。

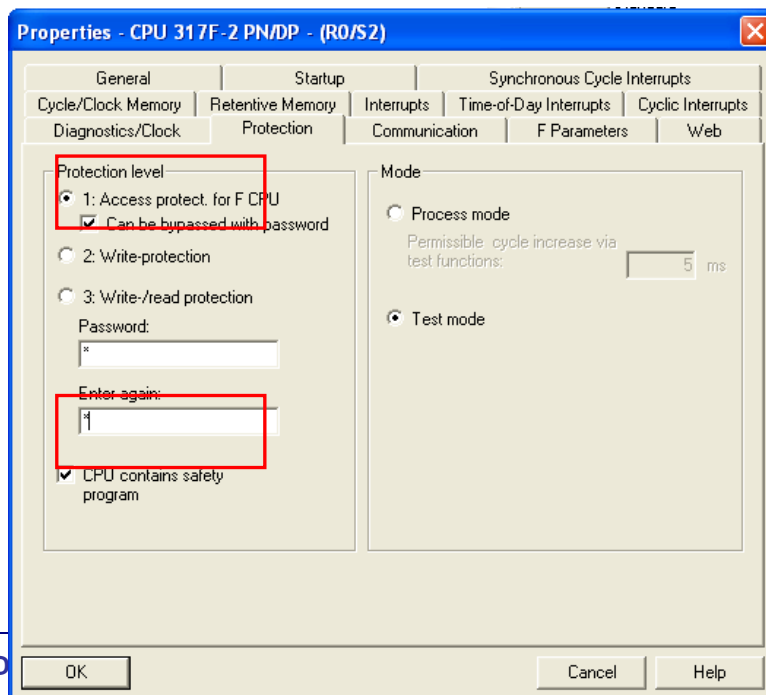


图 6 保护选项

保存编译后，我们可以看到在 Step7 的 Block 下，出现了一些相关 F 系统的功能块，但由于 ET200Pro F-FC 没有 Profisafe 的报文，因而这里实际上并没有关于 ET200Pro F-FC 的 F 系统块，这也是 ET200Pro F-FC 与 ET200S F-FC 或者 G120F、S120F 的不同之处，因而 ET200Pro F-FC 的安全功能是通过 F-RSM 或 F-Switch 来实现的。

至于如何建立 Step7 的 F 程序，这里不再详细介绍，请参考相关手册。

2.2 F-FC 的调试

ET200Pro F-FC 的调试需要用到 Drive 的一些软件。通过 Step7 界面，双击变频器模板，则可以打开相应的调试软件的界面。

(1) 双击打开调试界面，选择“在线”。

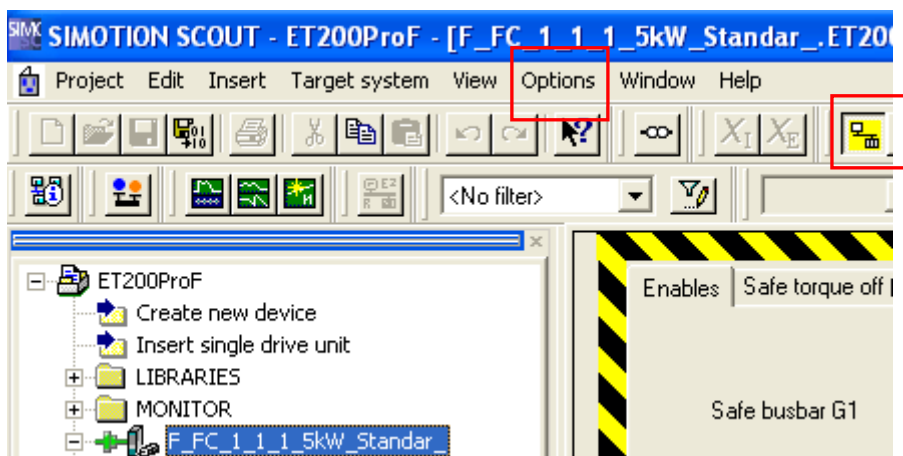


图 7 选择在线连接到 F-FC

如果无法在线操作，则检查“Option”菜单下的“Set PG/PC interface”的设置，选择合适的接口用于连接 F-FC。

(2) 选择“上载”，将系统配置自动上传到 PG。



图 8 上传参数

在“Functions”下选择“Safety Integrated”进行安全功能的设置。注意这个选项只有在“在线”的模式下才可以操作。

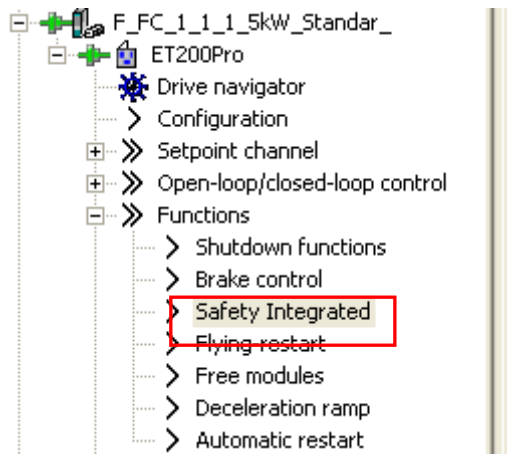


图 9 选择安全功能设置

(3) 打开设定界面，可以看到 ET200Pro F-FC 提供 3 种安全功能：STO、SS1 和 SLS。

在 ET200Pro F-FC 的内部，有两条 F 功能总线“Safety busbar G1”和“Safety busbar G2”。可以通过“Enables”选择这两条安全总线回路中的安全功能。如图 10 所示，由于 F-RSM 只提供一个安全回路开关(F0)，故这里只选择了“Safety busbar G1”的 SLS (F0)。如果系统中使用了 F-Switch，则可以设置两个安全功能回路。

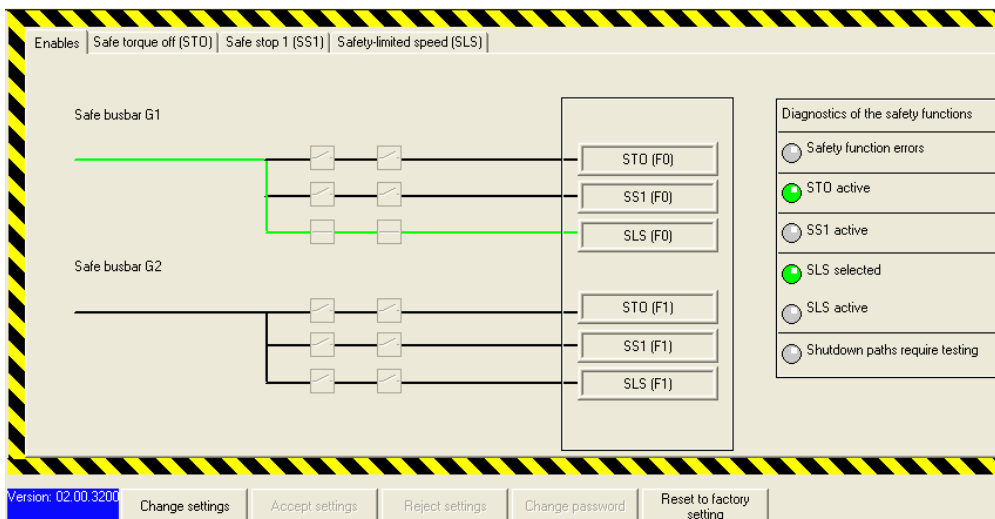


图 10 选择安全功能

(4) 分别设定安全功能的参数

STO: 安全转矩关断。该功能激活后，变频器内部的电源被切断，电机进入自由停车状态。（图 11）

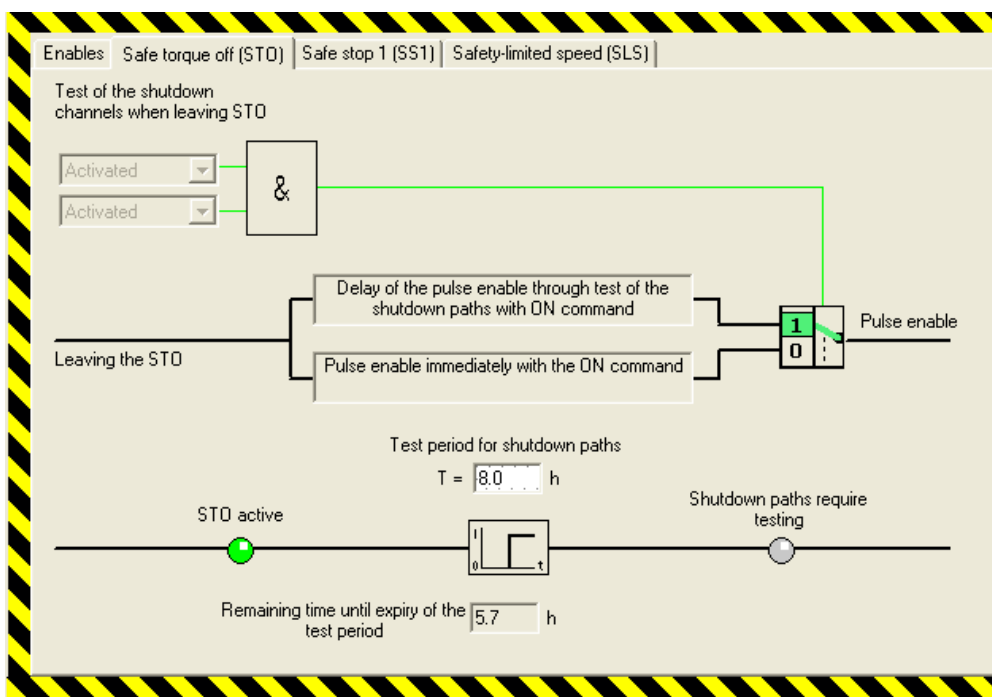


图 11 STO 的参数设置界面

这里的设置都是关于安全回路测试的：当系统恢复正常时，是否进行回路测试，用来保证系统正常运行，以及及时检查系统错误。T=8 小时的设置也是保证系统的自检测的时间。

SS1:安全停车指令 1。当 SS1 被激活时，系统按照设定的参数进行停车。否则进入故障状态，并最终进入 STO。

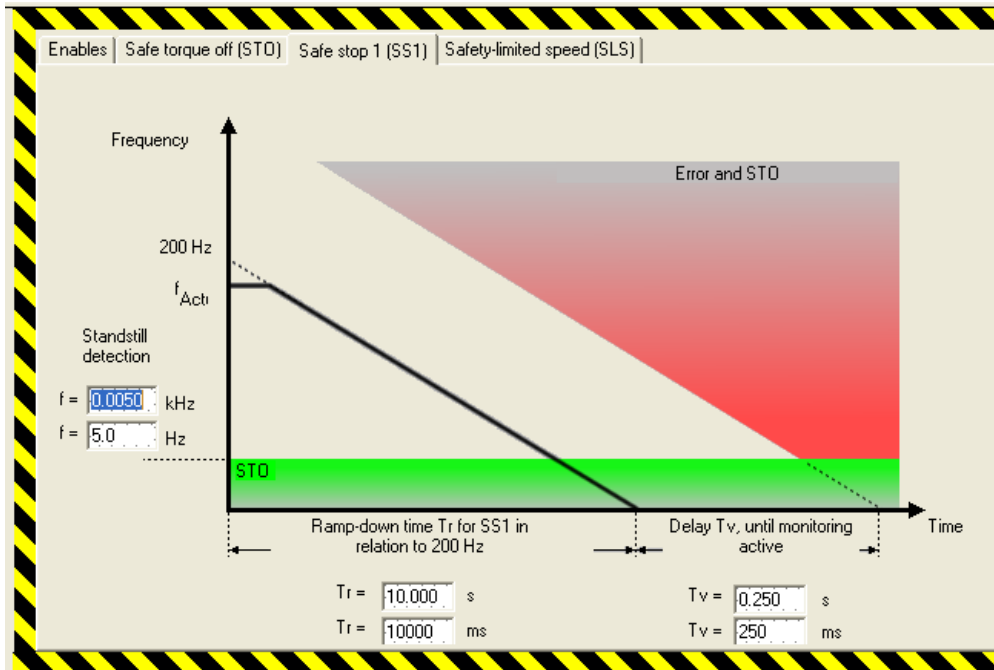


图 12 SS1 的参数设置界面

Standstill:截止频率。当停车过程中，频率达到该设定值时，进入 STO 状态。

Tr: 停车时间设定；

Tv: 延时监控时间。超出该设定值，变频器进入故障状态，同时马上进入 STO 状态。

SLS: 安全限速。安全限速有 4 种模式，分别对应 4 种安全限速的动作。这里需要定义安全限速的设定值“Setpoint”，上限值“Upper limit”和选择模式。

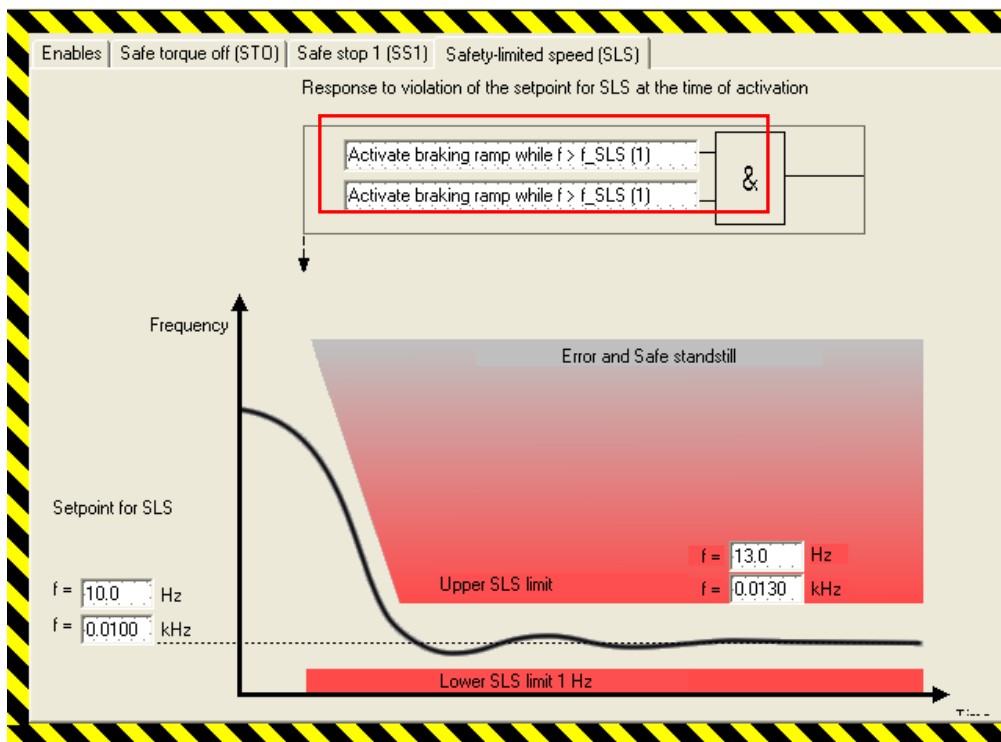


图 13 SLS 的参数设置界面

参数设定和修改都需要“Accept settings”才能生效。这里需要输入密码和进行验证。



图 14 参数修改和生效

2.3 F-RSM 的调试

ET200Pro F-FC 的 F 功能需要通过 F-RSM 或者 F-Switch 来实现（见图 15），因而需要对 F-RSM 进行设置。

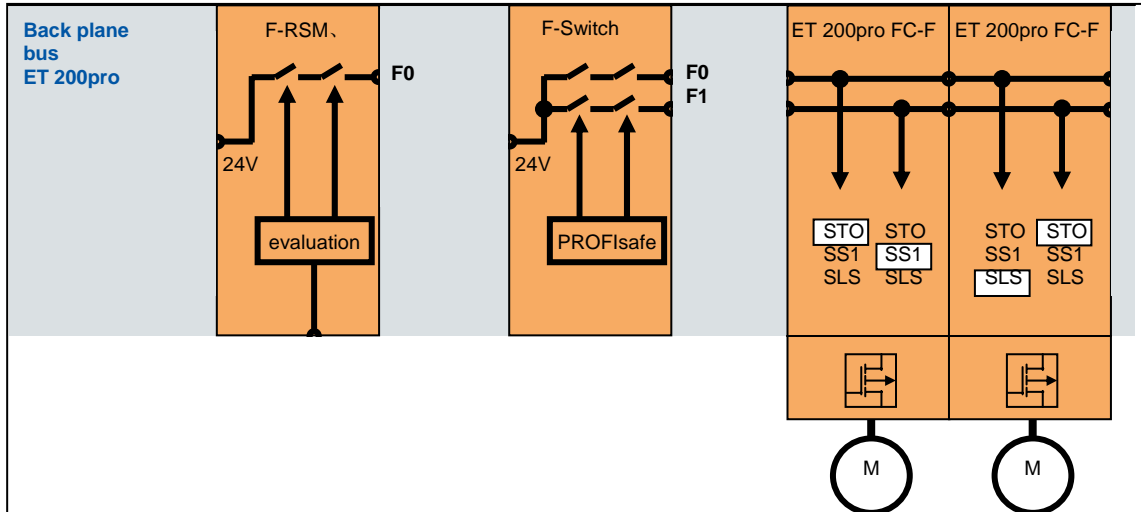


图 15 ET200Pro F-FC 与 F-RSM/F-Switch 的配置原理图

(1) F-RSM 的连线

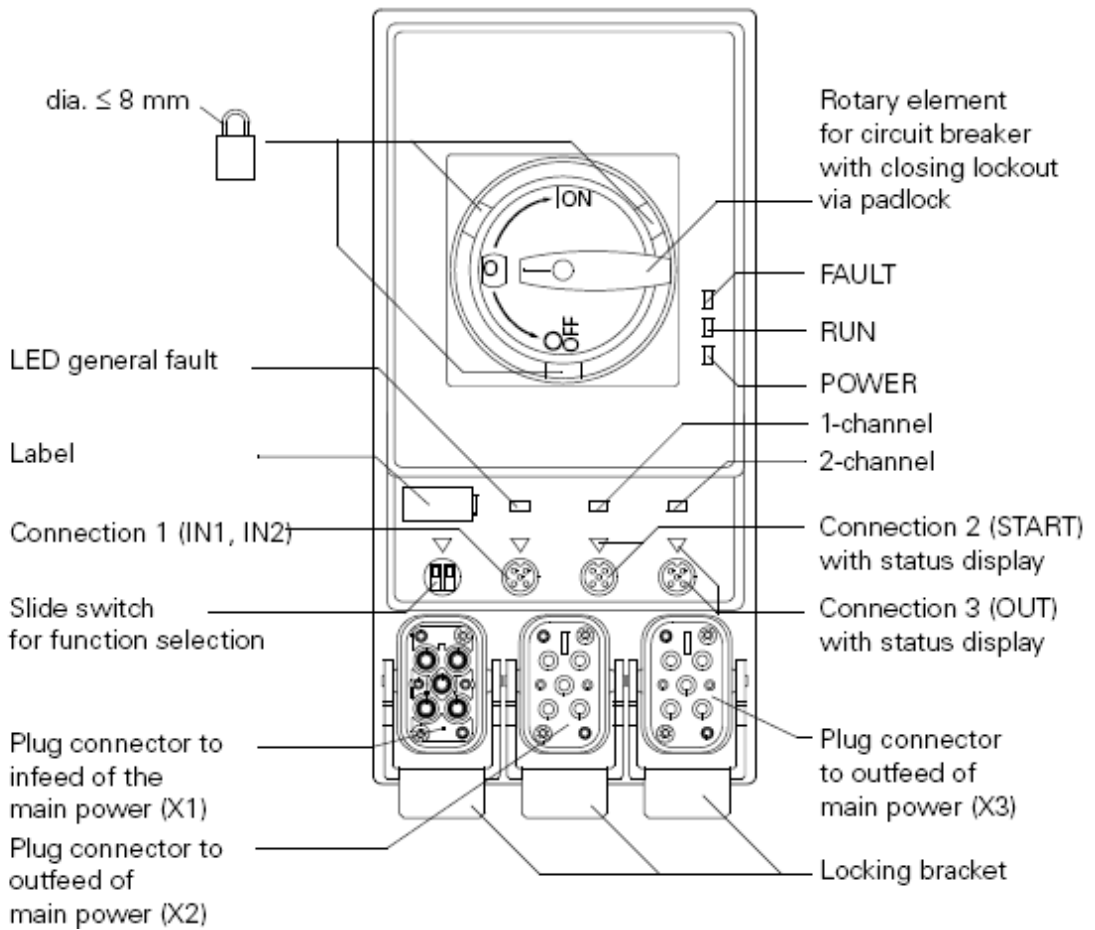


图 16 F-RSM 组件

其内部原理图为：

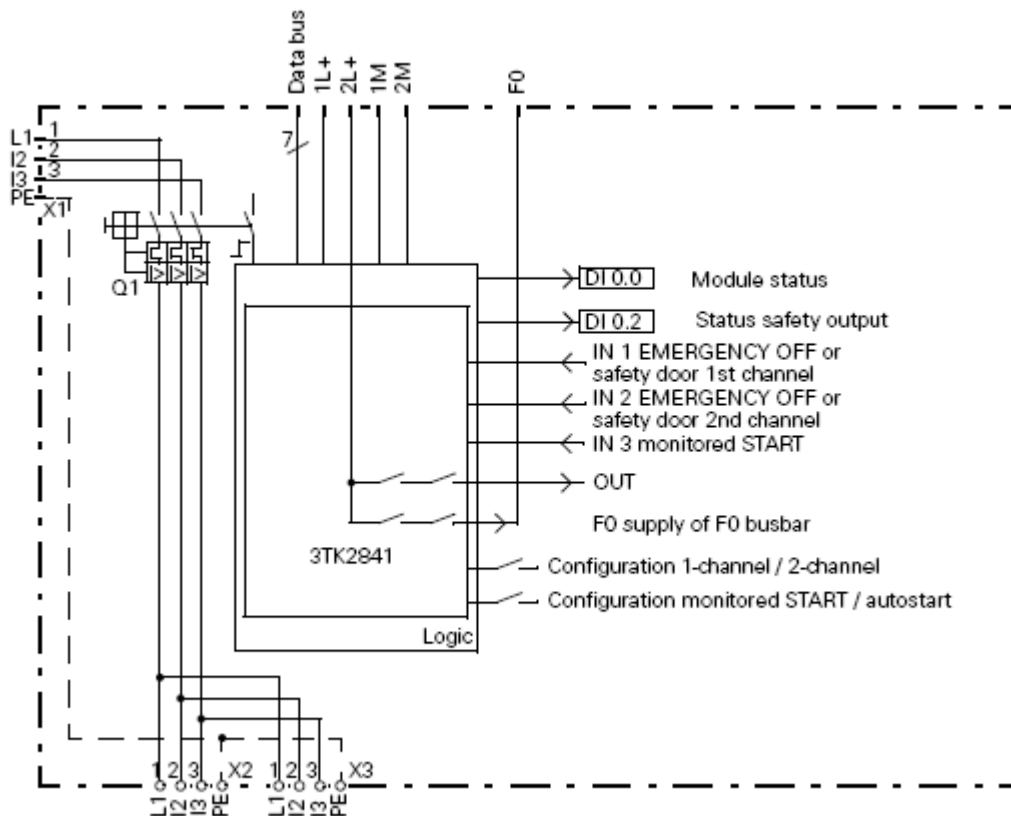


图 17 F-RSM 的原理图

F-RSM 内部为一个 3TK2841 的安全继电器，其中输入端子为 IN1/IN2，可以用于连接急停按钮；IN3 做为 3TK2841 的“monitored START”输入端，当选择“自动启动”时，该端子可以不接。

输出“OUT”做为 3TK3841 的功能输出连接端子，内部 busbar 总线将“F0”输出到 F-FC, 做为安全功能的激活信号。

a. IN1 可以连接一个单通道或者双通道的“急停”信号，其端子接线方式为：

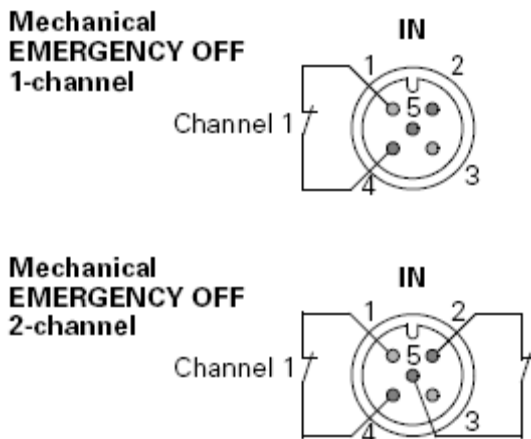
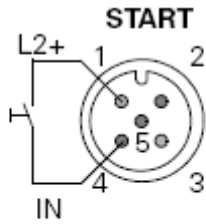


图 18 IN1 的连接

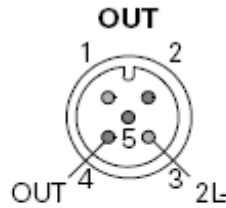
b. “Start”信号的接线方式:

c. “OUT”信号的接线:



Pin 1: output (L2+)
 Pin 2: not connected
 Pin 3: not connected
 Pin 4: start input
 Pin 5: not connected

图 19 启动信号的连接

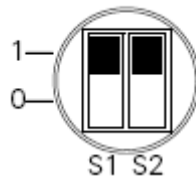


Pin 1: not connected
 Pin 2: not connected
 Pin 3: ground (L2-)
 Pin 4: F output (L2+)
 Pin 5: not connected

图 20 输出信号的连接

单通道以及双通道的选择，自动启动与手动启动的选择是通过切换开关实现的:

Slide switch



	S1	S2
1	2-channel operation	Autostart
0	1-channel operation	Monitored startup

图 21 选择开关的模式设置

(2) 激活安全功能

当急停信号为“1”时，系统正常工作，此时“F0”状态为“1”。当急停被按下时，表示系统运行出现危险状况，应当启动相应的安全功能，此时“F0”变为“0”，此时，应通过 busbar 将 F0 信号传至 F-FC，变频器激活相应的安全功能。

注意:

1) 系统中的 F-RSM 的供电是通过电源端子提供的，因而在连接接口模板的电源端子时，应当连接两路电源（DC 24V），否则 F-RSM 内部的 3TK2841 处于失电状态，从其运行灯的状态可以判断该路电源是否有连接（图 22）。

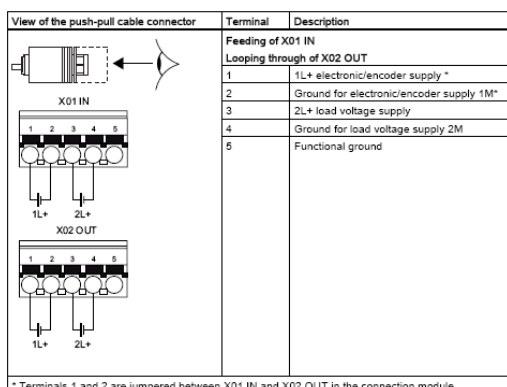


图 22 电源的连接

2) 在调试过程中, 请注意使用 **Start V4.1. 2. 4** 之后的软件版本, 否则可能导致系统功能调试错误。

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

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>

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

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>

低压电器

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

低压电器 下载中心:

<http://www.ad.siemens.com.cn/download/DocList.aspx?Typeld=0&CatFirst=66>

低压电器 全球技术资源:

<http://support.automation.siemens.com/CN/view/zh/20025979/130000>

“找答案”低压电器版区:

<http://www.ad.siemens.com.cn/service/answer/category.asp?cid=1047>

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