

故障安全驱动器

SINAMICS安全集成型

SINAMICS G120 – 通过端子使用Profibus安全功能进行控制，类别3

(EN 954-1)或SIL 2 (IEC 61508)

功能实例 编号: SD-FE-I-002-V10-EN



safety INTEGRATED



SIEMENS

前言

“Safety Integrated”的功能实例是正在运行并经过测试的自动化组态，它基于标准的 A&D 产品，使用安全技术以低廉的价格简单快速地实现自动化任务。所描述的每个功能实例都涵盖了安全技术范围内，一个典型客户应用中经常会遇到的子任务。

功能实例除了包括所有需要的软件和硬件组件列表和一份关于如何将它们连接在一起的说明以外，还包括经过测试并附带有适当注释的代码。这就是说，这里描述的功能在短时间内就可以被模仿，并且它们还可以作为使用扩展的功能范围创建自定义解决方案的基础。

重要注意事项

这些安全功能实例不是固定不变的，也不表示完全考虑了配置、装备和任何可能的偶发事件。安全功能实例并不代表客户专用解决方案。它们只是为典型应用提供技术支持。用户需要自己确保正确使用所描述的产品。

这些安全功能实例并未解除用户自己安全、专业地使用、安装、操作和服务所用设备的责任。使用这些安全功能实例时，用户已经认可西门子不为超出此处所述责任条款外的任何损害或赔偿要求负责。我们保留在不事先通知的情况下，随时可以修改这些安全功能实例的权力。如这些安全功能实例提供的建议与其它西门子出版物 - 如目录 - 有任何不同的话，则以其它文档的内容为准。

目录

目录	3
1 担保、责任和支持	5
2 自动化功能	6
2.1 功能性说明	6
2.2 功能实例的功能性	7
2.2.1 任务描述	7
2.2.2 解决方案	7
2.2.3 优点/客户所获利益	7
2.3 限制	8
3 需要的组件	9
3.1 硬件组件	9
3.2 软件组件	10
4 组态和接线	11
4.1 硬件组态概述	11
4.2 连接硬件组件	12
4.2.1 S7-300 控件和CU240S DP F	12
4.2.2 PM240 和电机	13
4.3 故障 395 (接受测试/确认提示)	14
4.3.1 确认故障F395	14
4.4 重要硬件组件设置	15
4.4.1 SM374 仿真模块	15
4.4.2 SINAMICS G120、CU240S DP F	15
4.5 输入和输出概述	17
4.5.1 仿真模块SM374	17
4.5.2 SINAMICS G120	18
4.6 下载	19
4.6.1 S7 程序	19
4.6.2 SINAMICS G120 组态	19
4.6.3 功能测试	29
4.6.4 接受测试和接受报告	31
5 关键性能数据	32

SD-FE-I-002-V10-EN

1 担保、责任和支持

我们对本文档中包含的信息不承担任何责任。

由于使用本安全功能实例中描述的实例、信息、程序、工程设计和性能数据而引起的对我们的任何索赔要求，不论是基于何种法律缘由，都应该被拒绝。该责任免除不适用于下列一些强制性责任，如根据德国产品责任法令（“**Produkthaftungsgesetz**”），故意触犯、重大过失，或对生命、身体或健康造成伤害，对产品质量的担保，对缺陷的欺骗性隐瞒或影响协约确立的违规（“**wesentliche Vertragspflichten**”）。然而，除了有意触犯或者重大过失或基于强制责任的生命、身体或健康伤害方面，影响协约确立的违规的索赔必须限定在合约里的预计损失内。上述限制性条款并不意味着要改动为所受损害提供证据所涉及的负担。

版权所有© 2006 西门子自动化与驱动。未经西门子自动化与驱动部门的书面授权，禁止转让或拷贝这些应用实例或摘录实例内容。

如果您对本文档有任何建议，请通过以下 e-mail 地址将其发给我们：

csweb@ad.siemens.de

2 自动化功能

2.1 功能性说明

SINAMICS G120 变频器是一个模块化变频器系统，主要包含控制单元(CU)和电源模块(PM)两个功能单元。

当使用控制单元 CU240S DP-F 时，用户可以使用集成在变频器中的下列安全功能：

名称	功能	描述
STO	安全扭矩关闭 (符合 EN60204)	防止驱动器意外启动
		驱动器安全进入无扭矩状态
		防止重新启动并不需要在电机和变频器之间进行电气绝缘
SS1	安全停止 1 (符合 EN60204)	驱动器被快速停止，并被安全监视
		独立并连续的监视保证了在故障发生时最短的响应时间
		不需要速度编码器
SLS	安全限制转速 (符合 EN60204)	驱动器转速被限制并被监视
		独立并连续的监视保证了在故障发生时最短的响应时间
		不需要速度编码器
SBC	安全刹车控制	外部刹车被安全控制
		在这种情况下，有必要使用安全刹车继电器

(所有安全功能都已通过 EN 954-1，Cat. 3 和 IEC 61508，SIL 2 认证)

使用两个故障安全数字输入端(通过 CU 240S DP F 中的 2 个通道，在安全故障模式下对 4 个数字输入端进行评估)，或者通过带有故障安全 CPU 的 PROFIsafe 进行安全功能控制。

2.2 功能实例的功能性

2.2.1 任务描述

从 S7-300 CPU 中，通过 Profibus 控制 SINAMICS G120。
通过 SINAMICS G120 的故障安全数字输入控制 SINAMICS G120 的集成安全功能。

2.2.2 解决方案

在这个功能实例中，将使用 S7-300 CPU 和特定的程序实例来演示如何控制 SINAMICS G120 (控制字和频率设定值)。

这个程序实例包含一个用于控制 SINAMICS G120 的 S7 程序，以及 SINAMICS G120 中的适当组态。

2.2.3 优点/客户所获利益

安全功能被集成在变频器中，并且不需要任何速度反馈信号就可以执行。这就是说，可以在某种程度上去除复杂的外部停止和监视设备。

带有安全控制单元的 SINAMICS G120 可以替代现有的变频器。这就是说，可以将安全功能添加到现有系统中，只需要很低的相关成本和费用即可。

2.3 限制



请务必注意，两个安全功能**SLS**和**SS1**不能用于可以驱动电机的负载或者在再生模式中频繁出现的负载。

凸出的平台、绕线器、风轮机就是这种可以驱动电机或频繁重新连接到线路电源的实例。

使用故障安全功能时，一个重要的先决条件是闭环控制功能的性能要非常理想。必须对驱动器(系统包括变频器+电机+驱动负载)进行精心设计，以便可以完全控制特定应用状况下的所有工作状况。



激活 **STO** 和 **SS1** 安全功能后，在 **SINAMICS G120** 的线路电源和电机之间没有电气绝缘。如果在特定应用中需要这种电气绝缘，那么必须在 **SINAMICS G120** 的上游安装一个适当的线路接触器。

3 需要的组件

这一章提供了功能实例中需要的硬件和软件组件的概述。

3.1 硬件组件

组件	类型	订货号/订购数据	数量	制造商
S7 控制				
电源	PS307 5A	6ES7307-1EA00-0AA0	1	SIEMENS
S7 CPU	CPU 315-2DP	6ES7315-2AG10-0AB0	1	
存储卡	MMC 2MB	6ES7953-8LL11-0AA0	1	
DI / DO 仿真模块	SM374	6ES7374-2XH01-0AA0	1	
成形导轨	成形导轨	6ES7390-1AE80-0AA0	1	
Profibus 连接器	Profibus 连接器	6ES7972-0BB50-0XA0	1	
Profibus 电缆	Profibus 电缆	6XV1830-3BH10	2 m	
驱动器				
SINAMICS G120 控制单元*	CU240S DP F	6SL3244-0BA21-1PA0	1	SIEMENS
SINAMICS G120 电源模块*	PM240	6SL3224-0BE21-5UA0	1	
基本操作面板*	BOP	6SL3255-0AA00-4BA1	1	
电机*	三相感应电机	1LA7060-4AB10	1	
Profibus 连接器	Profibus 连接器	6GK1500-0FC00	1	
命令设备				
空壳*	空壳，带有 2 个命令源(例如，按钮开关)	3SB3802-0AA3	1	SIEMENS
紧急停车蘑菇状按钮开关(用于激活 SS1)*	紧急停车蘑菇状按钮开关	3SB3000-1HA20	1	
蘑菇状按钮开关(用于激活 SLS)*	蘑菇状按钮开关，红色	3SB3000-1DA21	1	
触点*	1NC，螺丝接线端	3SB3420-0C	4	

还可以使用 SINAMICS G120 培训案例作为标有*的组件的备选方案，它额外装备有一个 24V HTL 编码器和一个机械刹车。可以通过指定订货号 6ZB2480-0CD00 来订购此培训案例。

注意事项

此功能性已使用指定的硬件组件测试过。也可以使用和上面列出的组件不同的类似组件。请注意，在这种情况下，可能需要更改代码实例(例如，设置其它的地址)。

3.2 软件组件

组件	类型	订货号/订购数据	数量	制造商
SIMATIC STEP 7	V5.3 + SP3	6ES7810-4CC07-0YA5	1	SIEMENS
驱动器 ES BASIC	V5.4	6SW1700-5JA00-4AA0	1	

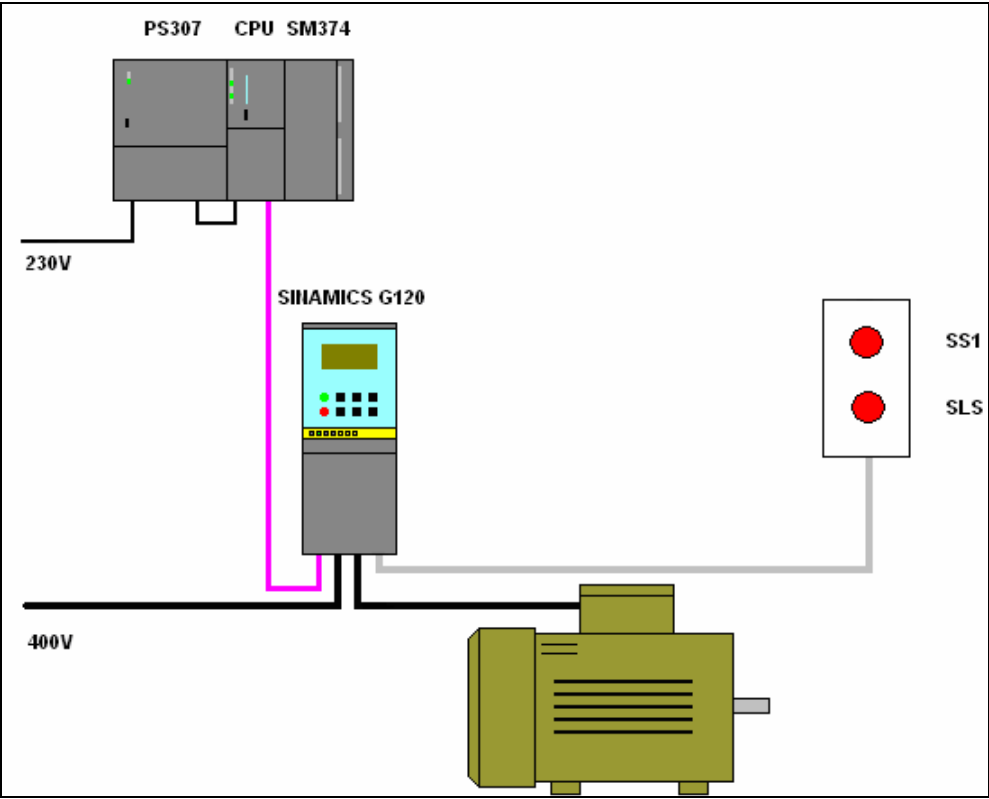
4 组态和接线

这一章描述了硬件配置以及如何连接功能实例。
在使用 SINAMICS G120 时，请一定要仔细阅读下列安全信息和说明：



SINAMICS G120 具有危险电压，并且它所控制的高速旋转的机械部分也具有潜在的危险性。如果没有遵照警告信息进行操作，或者违反了 SINAMICS G120 操作说明中的信息和操作指南，则可能会引起死亡、严重的人身伤害或重大财产损失。

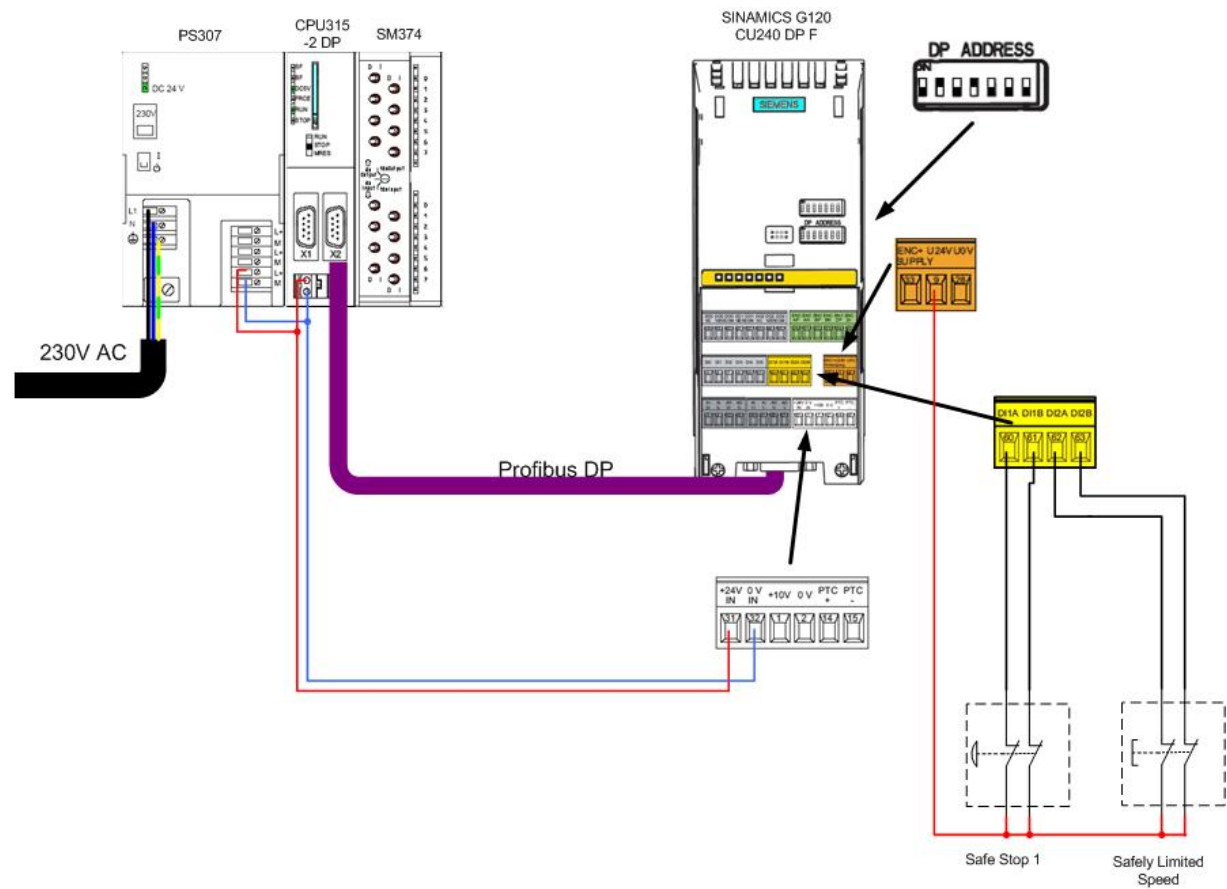
4.1 硬件组态概述



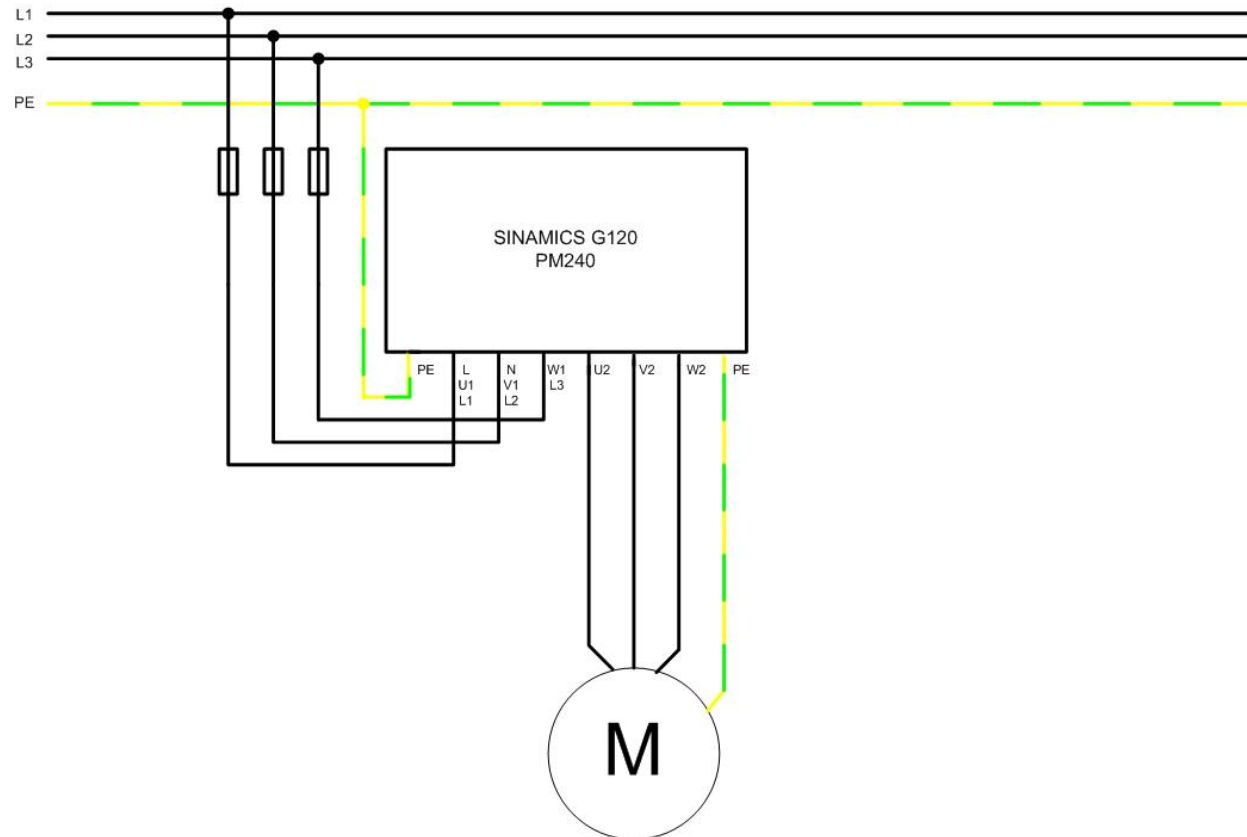
SIEMENS

4.2 连接硬件组件

4.2.1 S7-300 控件和 CU240S DP F



4.2.2 PM240 和电机



关于安装的更多详细信息，请参考 **SINAMICS G120 硬件安装手册电源模块 PM240**

4.3 故障 395 (接受测试/确认提示)

当驱动器单元第一次上电以及更换控制单元 CU 或电源模块 PM 之后上电时，输出故障 F395。

此故障并不代表变频器的功能不正确。产生该故障消息原因是为了监视单个变频器组件(CU 和 PM)，以防止未经授权人员更换这些组件。

4.3.1 确认故障 F395

要结合一个 CU240S DP F 确认 F395，按如下步骤操作：

- 设置参数 p0010 为 30
- 将安全密码(标准 = 12345)输入到参数 p9761 中
- 设置参数 p7844 为 0
- -> F395 不再显示
- 然后，用户必须执行接受测试/检查。更多信息可以在 **G120 操作说明书**中附录一章中的 **接受记录**下找到。

对于信息：

对于一个没有安全信息的 CU 来讲，使用“acknowledge fault”(SINAMICS G120 端子排或 Profibus)来确认故障 F395 便已经足够了。

4.4 重要硬件组件设置

大多数模块/板卡的设置是在软件的硬件配置中完成的。只需要对下列模块/板卡进行硬件设置。

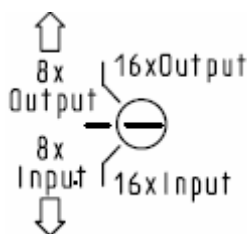
设置模块/板卡的时候，控制系统必须处于无电压状态。

4.4.1 SM374 仿真模块

此模块可以作为 16 x DO (通过 LED 输出)、16 x DI (通过开关输入)或者作为组合 8 x DI / 8 x DO 使用。在此功能描述中，我们使用后一种组合。

通过前盖后面、开关之间的旋转开关来选择模块的功能。

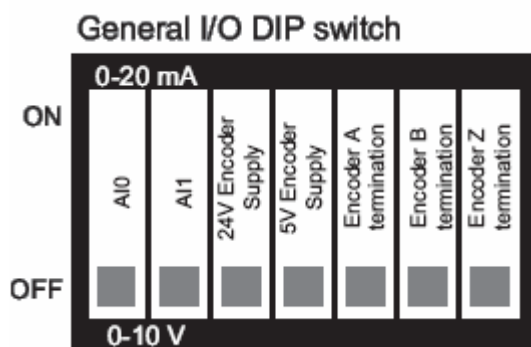
按照下图所示，设置功能开关为设置 **8 x Output 8 x Input**。



4.4.2 SINAMICS G120、CU240S DP F

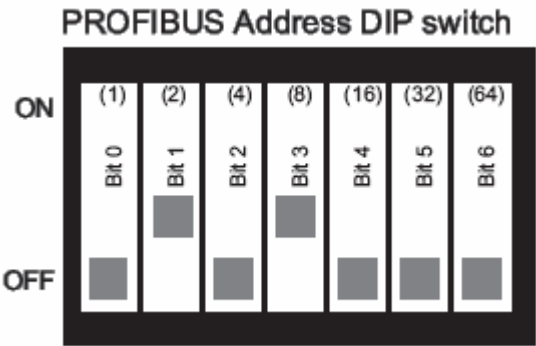
在模块上部的 BOP (操作员面板)下面，有两个 DIP 开关块。

上面的 DIP 开关块用于常规 CU 功能，它与此功能实例并不相关。



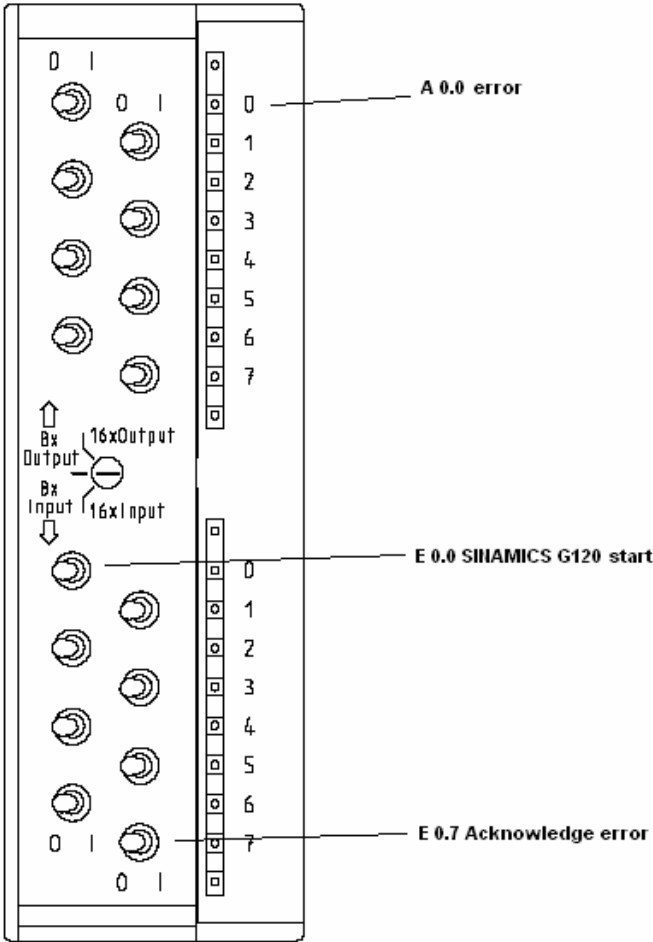
可以使用下面的 DIP 开关块设置 SINAMICS G120 的 Profibus 地址。此外，也可以使用参数 p918 设置 Profibus 地址。应该注意的一点是，使用 DIP 开关所做的设置具有比参数 p918 更高的优先级。

设置 DIP 开关为地址 10，如下图所示：



4.5 输入和输出概述

4.5.1 仿真模块 SM374



地址	功能	符号寻址	缺省值	说明
O 0.0	指示灯出错	error	0	通过此输出发信号指示发生故障
I 0.0	SINAMICS G120 启动	Start_G120	0	通过激活此输入，启动连接到 SINAMICS G120 的电机。
I 0.7	确认出错	ACK_error	0	可以使用此输入确认当前存在的故障消息。

4.5.2 SINAMICS G120

通过下面列出的 I/O 地址，来控制 SINAMICS G120 以及读入反馈信号。

地址	名称	功能
S7 程序 -> SINAMICS G120		
PQW256	STW1	控制字 1
PQW258	N_SOLL_A	频率设定值
PQW260	M_LIM	扭矩设定值
PQW262	STW2	控制字 2
PQW264	- 保留 -	- 保留 -
PQW266	- 保留 -	- 保留 -
SINAMICS G120 -> S7 程序		
PIW256	ZSW1	状态字 1
PIW258	N_IST_A_GLATT	频率实际值
PIW260	I_IST_GLATT	电流实际值
PIW262	ZSW2	状态字 2
PIW264	FAULT_CODE	故障编号
PIW266	WARN_CODE	报警编号

关于各个信号组态的更多详细信息，请参考 **SINAMICS G120 Operating Instructions Control Unit CU240S** 中 **Commissioning (software), Commissioning with PROFIBUS DP** 一章。

4.6 下载

4.6.1 S7 程序

要下载 S7 程序，需要在用户 PG/PC 的 MPI 接口和 S7 CPU 的 MPI 接口之间建立一个连接。

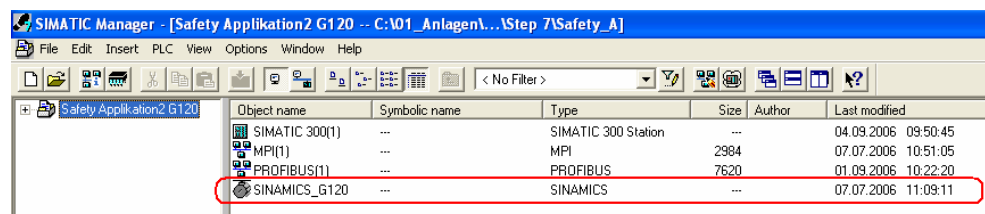
- 启动 **SIMATIC Manager**。
- 解档所提供的功能实例。
- 打开 **Safety application2 G120** 项目。
- 打开 **HW-Config**，然后将此项目下载到控制器。下载完成之后，重新关闭 **HW-Config**。
- 在 SIMATIC Manager 中，通过 **CPU315-2 > S7 Program > Blocks** 选择块文件夹。
- 将所有的 S7 程序块下载到 CPU 中


完成下载之后，将用户 PC/PG 的接口切换成 Profibus，并将连接电缆切换到 S7-CPU 的 Profibus 接口。通过此接口，用户可以访问组态的所有设备。

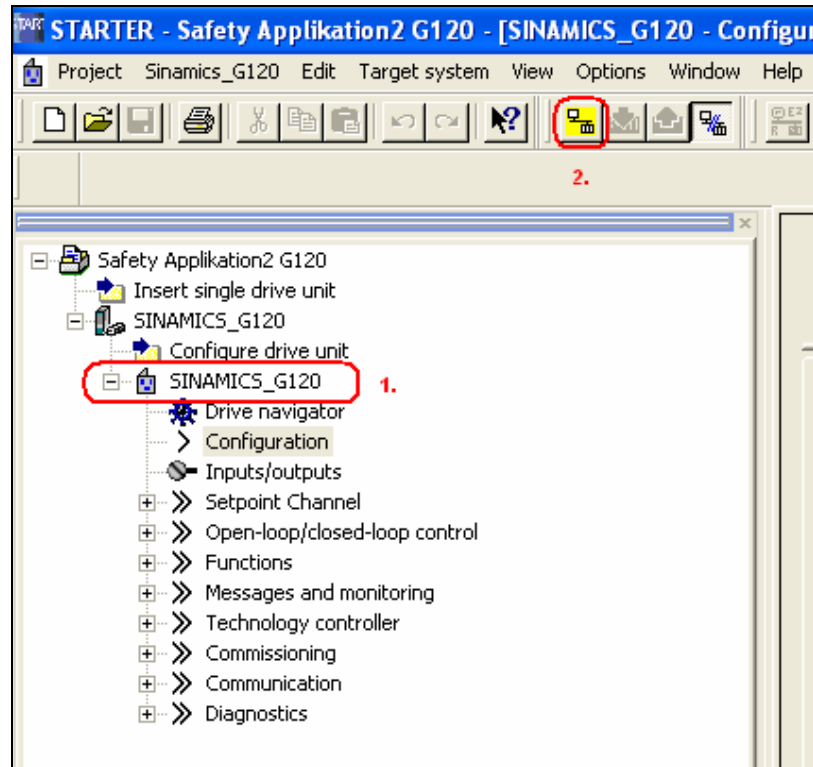
4.6.2 SINAMICS G120 组态


完成组态之后，使用 STARTER 参数设置工具下载 SINAMICS G120 组态。

- 从 SIMATIC Manager 的主路径中开始，通过双击 **SINAMICS_G120** 图标启动 STARTER 参数设置软件

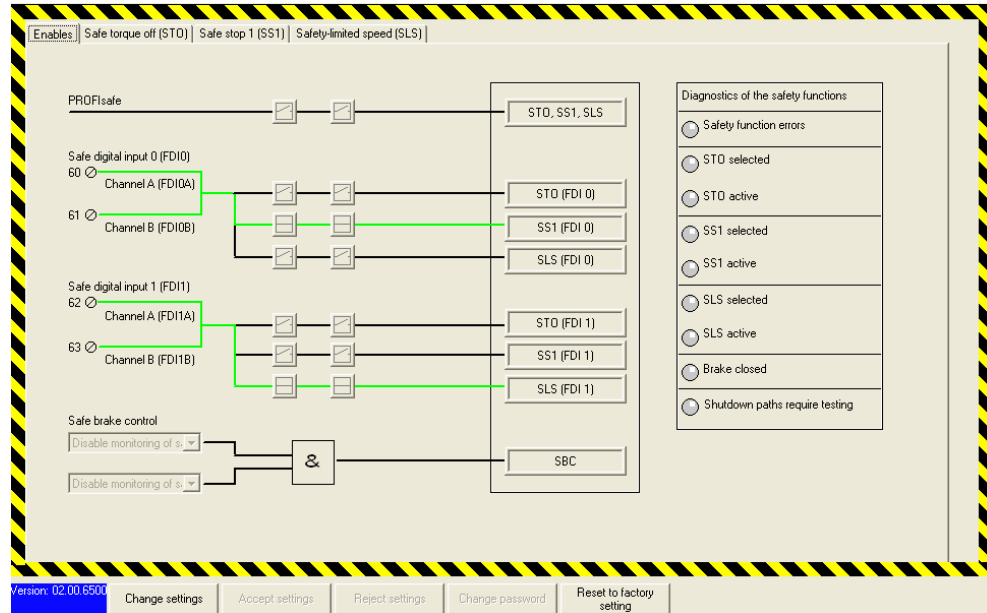


- 然后，在 STARTER 参数设置软件的 Project Navigator 中，选择对象 "SINAMICS_G120" (1.)，然后按下按钮  (2.)，这样便会建立到变频器的在线连接。



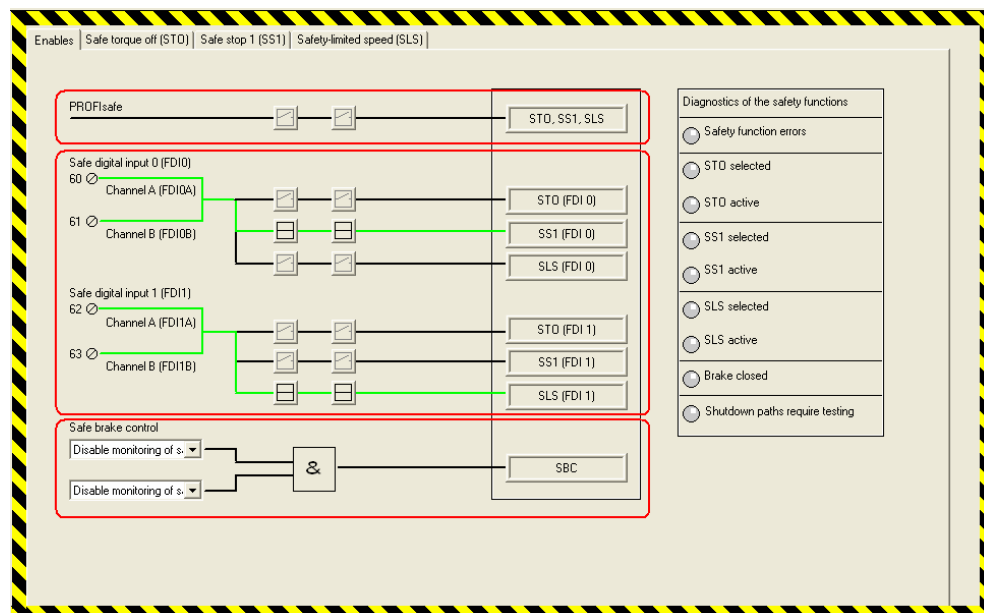
- 在建立起在线连接之后，按下按钮 ，下载 SINAMICS G120 驱动器参数。
- 按照屏幕上给出的说明进行操作，确认提示消息 "**After loading, copy RAM to ROM**"。
- 随后，用户必须输入 SINAMICS G120 的安全参数。通过从 PG / PC 中下载，将这些参数传送到变频器；这些参数可能不是 - 也可能根本不是用于安全原因。

- 在 Project Navigator 中，选择 **Functions**，然后通过双击 **Safety Integrated** 打开安全功能对话框。



- 接着按下按钮 **Change settings**，并在随后打开的密码画面中输入 **12345** (标准密码)。
- 在随后的画面窗体中，传送合适的数值到用户项目中。在某些特定情形下需要考虑的一点是，处理器 1 和 2 的数值格式可能不同(例如，s 和 ms，Hz 和 kHz)。

"Enables"标签页



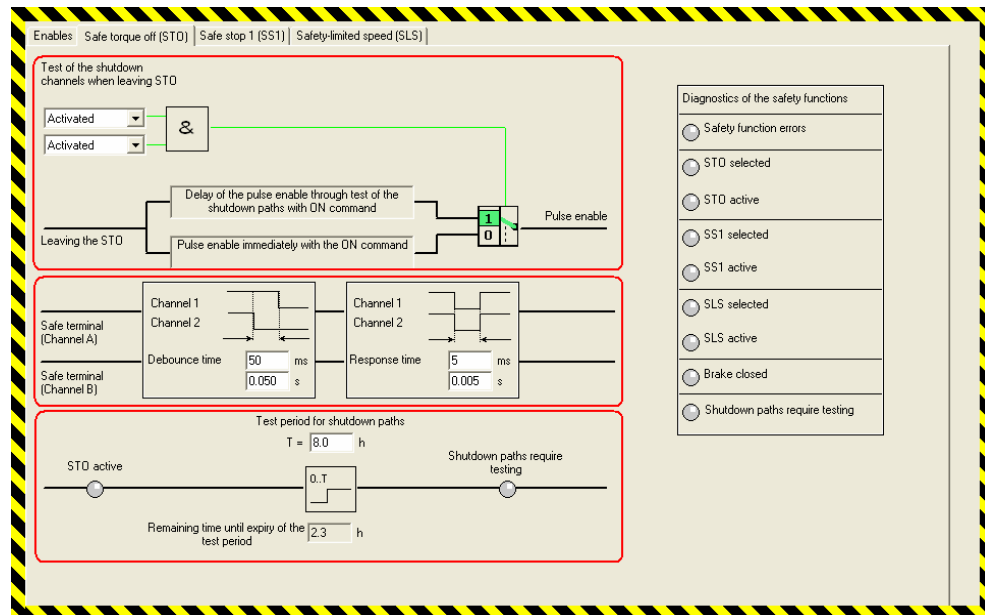
在此画面窗体中设置源节点的参数，用户从该节点中激活 SINAMICS G120 安全功能。请注意，也可以通过 **PROFIsafe** 或者通过 **safety digital inputs** 来控制安全功能。

- 上面的部分：通过 **PROFIsafe** 进行激活的路径。
- 中间部分：通过 **Safe digital input 0 and 1** 进行激活的路径(在此特定功能实例中，就是使用了这种方式)。
- 下面的部分：可以在此处激活对 **Safe brake control** 模块的监视；但是，在该特定功能实例中，并没有使用此监视功能。

应该注意的一点是，参数设置过程始终是执行两次(在此画面窗体中，可以通过串联连接的两个开关符号的结果来识别该过程)。这样做的原因是，**SINAMICS G120** 中的两个处理器 - 它们是并行运行，并且必须提供相同的结果 - 存在两套用于安全原因的、相互独立的参数集。

在设置完使能信号的参数之后，选择标签页 **Safe Torque Off**。

"Safe Torque Off (STO)"标签页



必须使用一个以定期间隔运行的强制检查程序，来检查安全相关设备或系统的停止路径。这样做的目的是为了能够及时识别"dormant"错误。SINAMICS G120 自动在驱动单元中执行停止路径的强制检查程序。该过程被称之为强制检查程序。

在退出"Safe Torque Off" (STO)之后，将会一直自动执行简化形式的强制检查程序，它仅限于刹车和处理器的自检。这种类型的强制检查程序被称之为处理检查程序。

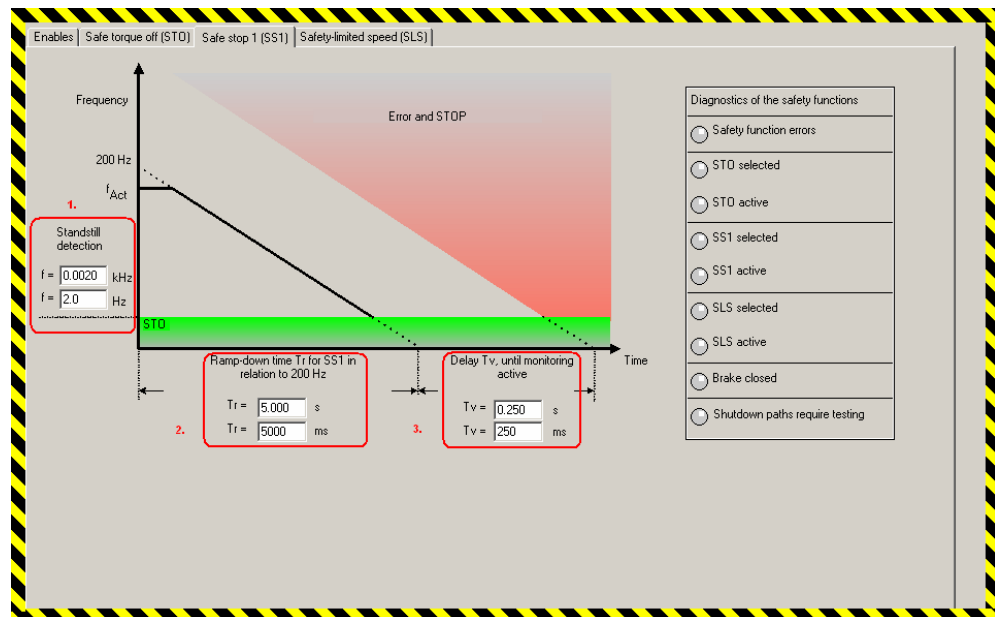
此外，通过对系统设置合适的参数，还可以在每次退出 STO 时启动一次强制检查程序。

- 上面的部分：通过使用 **Test of the shutdown channels when leaving STO**，用户可以选择如何对停止通道执行强制检查程序。
 - **已激活**：每次当驱动单元上电以及在退出"Safe Torque Off" (STO) 时，都会执行强制检查程序。检查停止通道大约需要 2.4s。在每个 On 命令处，必须将此延迟时间考虑在内。
 - **取消激活**：只有当发生出错，并执行完功能"Latched Safe Torque Off" (LSTO)之后，才会检查停止通道。当退出 STO 时，不会产生延迟时间，因为此时只执行处理检查程序。
- 中间部分：当通过SINAMICS G120 的安全数字输入激活安全功能时，可以在此处设置 **debounce time**，并为 **response time** 设置一个过滤器。这些设置与此处描述的功能实例并不相关。
- 下面的部分：当最后执行强制检查程序时，SINAMICS G120 自动监视。在区域 **Test periods for shutdown paths** 中设置到下一次强制检查程序的时间。

可以在 0.1 到 8760 小时(6 分钟到 1 年)之间选择该时间。每次执行完强制检查程序之后，定时器重新启动。在运行过程中输出报警A1699，以指示监视时间已经到期。处理检查程序并不能代替强制检查程序，因此并不会复位此定时器。

在设置完 **Safe Torque Off** 功能的参数之后，选择标签页 **Safe Stop 1**。

Safe Stop 1 (SS1)标签页

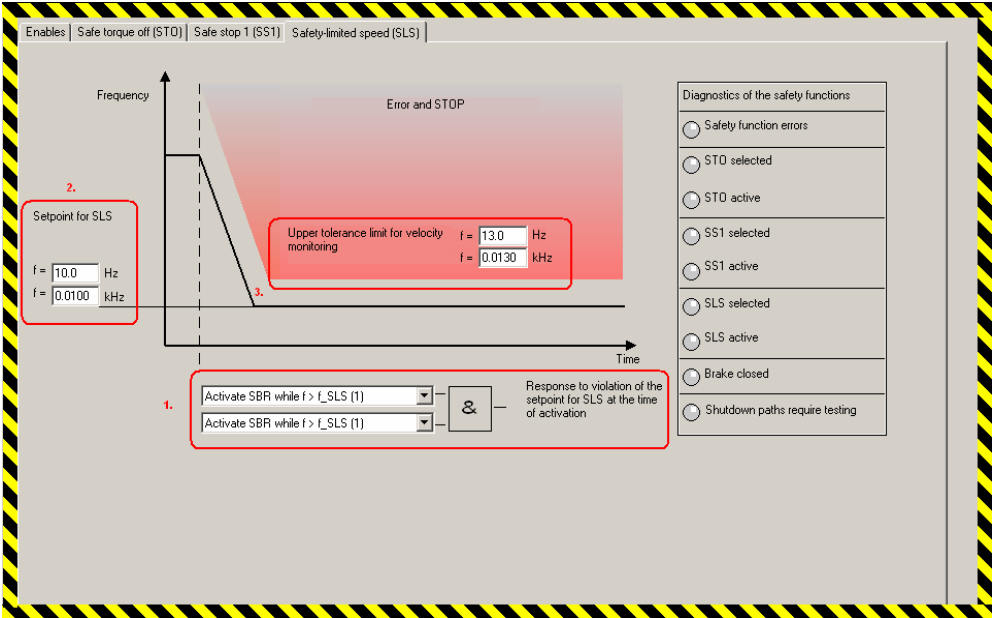


与“Safe Stop 1” (SS1)相关的参数在此画面窗体中设置。

- **(1.)** 使用阈值 **Standstill detection**，定义检测到停止状态(零转速)并激活“Safe Torque Off” (STO)的转速。请注意，该数值应该输入两次，一次使用 kHz 做单位，另一次使用 Hz 做单位。
- **(2.)** 然后，应该输入 **Ramp-down time T_r for SS1 ...**。请注意，数值应该输入两次，一次以 s 为单位，一次以 ms 为单位。斜坡下降时间 T_r 始终应该引用驱动器自身中的 200Hz 安全参考频率。此斜坡下降时间还可以用于“Safely Limited Speed” (SLS)的减速。
- **(3.)** 使用 **Delay T_v , until monitoring active** 设置监视容差。变频器持续监视(容差为 T_v)驱动器的刹车。如果容差设置的太低，则可能会不正确地释放监视功能。如果容差设置的太高，则在实际故障发生时，会浪费多余的很长时间。请注意，数值应该输入两次，一次以 s 为单位，一次以 ms 为单位。

在完成功能 **Safe Stop 1** 的参数设置之后，选择标签页 **Safely Limited Speed**。

Safely Limited Speed (SLS)标签页



与 “Safely Limited Speed”相关的参数在此画面窗体中设置。

- (1.) 在此处定义 SLS 模式。可以使用下面的三种模式(设置了合适属性):

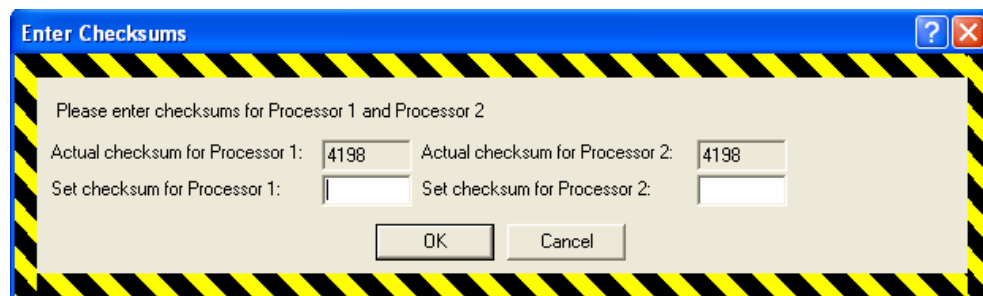
SLS 模式	属性
模式 0	<div>限制到安全限制转速</div> <div>如果在激活 SLS 时，实际频率高于 Upper tolerance limit for velocity monitoring，则 SS1 被激活，然后是 LSTO(带有锁存的安全扭矩停止)。</div> <div>如果在激活 SLS 时，实际频率在 Upper tolerance limit for velocity monitoring 和 Setpoint for SLS 之间，则激活 Setpoint for SLS，然后驱动器被减速制动到 Setpoint for SLS。不能改动此频率。</div> <div>如果实际频率低于 Setpoint for SLS，则保持实际频率不变。不能改动此频率。</div> <div>如果实际频率低于 1Hz，则 STO 被激活。</div> <div>可以使用 OFF2、撤消/取消功能或通过激活其他安全功能来停止驱动器。</div>
模式 1	<div>减速到安全限制转速</div>

SLS 模式	属性
	如果在激活 SLS 时，实际频率高于 Upper tolerance limit for velocity monitoring ，则 Setpoint for SLS 将被激活，并且使用安全刹车斜坡将驱动器减速到此设置值。
	如果在激活 SLS 时，实际频率在 Upper tolerance limit for velocity monitoring 和 Setpoint for SLS 之间，则激活 Setpoint for SLS ，然后驱动器被减速到 Setpoint for SLS 。不能改动此频率。
	如果实际频率低于 Setpoint for SLS ，则保持实际频率不变。不能改动此频率。
	如果实际频率低于 1Hz，则 STO 被激活。
	可以使用 OFF2、撤消/取消功能或通过激活其他安全功能来停止驱动器。
模式 2	限制到安全限制转速 – 可以改变转速
	如果在激活 SLS 时，实际频率高于 Upper tolerance limit for velocity monitoring ，则 LSTO (带有锁存的安全扭矩停止) 被激活。
	如果在激活时，实际频率低于 Upper tolerance limit for velocity monitoring ，则保持该频率不变。频率可以在 1 Hz 和 Upper tolerance limit for velocity monitoring 之间变化(注意：对于 V/f，需要考虑滑动补偿)。
	如果实际频率低于 1Hz，或者达到了 Upper tolerance limit for velocity monitoring ，则 STO 被激活。如果达到了速率监视的上容限，则闭锁 STO – 即，LSTO。
	可以通过 ON/OFF1 并保留 OFF 命令来停止驱动器 - 但这样的话，只有撤消 SLS 才能重新启动驱动器。

关于 SLS 模式的更多详细信息，请参考操作说明书 CU240S, *Functions under Fail-safe Functions* 一章。

- **(2.)** 对于 SLS 模式**(1.)** 0 和 1，显示这些输入域。**Setpoint for SLS** 用于设置频率；在选择功能安全限制转速 SLS 之后，在驱动器单元内部将频率设置值限制到该频率。请注意，数值应该输入两次，一次以 Hz 为单位，一次以 kHz 为单位。
- **(3.)** 使用 **Upper tolerance limit for velocity monitoring** 来设置监视限制。如果激活了安全限制转速 SLS，并且实际转速超过了该数值，则 SINAMICS G120 输出一条故障消息，并进入安全状态(安全扭矩关闭, STO)。请注意，该数值应该输入两次，一次使用 Hz 做单位，另一次使用 kHz 做单位。
- 在完成所有设置之后，按下 **Accept settings button**。
- 现在可以更改标准密码。如果仍然不确定是否已经设置完毕所有安全参数，则应该按下 **Later** 按钮。
但是，在完成调试阶段之后，不要忘记将标准密码改为一个只有用户自己知道或用户信任的人员知道的密码。只有这样才能确保只有被授权的人员才可以更改/修改安全参数。

- 要完成安全功能的参数设置，现在必须确认两个处理器的检验和。为此，传送第一个检验和，处理器 1 到设置检验和，处理器 1。对处理器 2 的检验和执行完全相同的操作。
请注意，两个实际检验和由此生成的两个设置检验和必须完全相同。如果不是这样，则必须重新检查安全功能的参数设置，并修正不同的数值。





Enter Checksums

Please enter checksums for Processor 1 and Processor 2

Actual checksum for Processor 1: 4198 Actual checksum for Processor 2: 4198

Set checksum for Processor 1: Set checksum for Processor 2:

OK Cancel

- 如果不想设置任何附加的参数，则现在就可以退出 STARTER 调试工具了。
- 为此，首先通过按下  按钮，断开 PG / PC 和 SINAMICS G120 之间的连接。
- 然后便可以使用 **Project > Close** 或者通过按下  按钮退出 STARTER。
- 现在将会提示用户保存改动 – 通过 **Yes** 确认此提示。

4.6.3 功能测试

如果满足下列条件，便可以执行功能测试

- 硬件组件已经连接好
- 硬件设置已经设置完毕
- S7 项目已经下载到 CPU 中
- 组态的软件已经下载到 SINAMICS G120 中，并且安全功能已经设置好参数。
- CPU 处于 RUN 状态

编号	操作	响应
1	如果紧急停车按钮已经按下，则将其释放。	
2	按下按钮 " Acknowledge faults "	用于指示 " Error " 的信号灯(A0.0)熄灭。
		SINAMICS G120 上的 LED RDY 、 SS1 和 SLS 点亮 -> 驱动器和所有安全功能都处于准备就绪状态。
3	按下开关 " SINAMICS G120 Start "	电机开始运行。
安全功能 SS1 (安全停止 1)		
1	按下 Emergency Stop pushbutton SS1	电机按照参数设置好的制动斜坡，减速到最小频率，然后停止。
		在 SINAMICS G120 上，LED ES 点亮，并且 LED SS1 闪烁 -> SS1 处于激活状态，电机已经进入无扭矩状态。
		在 SINAMICS G120 上显示报警 A1696 -> 只要启动信号存在，此报警就一直显示。
2	使用开关 " SINAMICS G120 Start " 取消激活 SINAMICS G120 的控制。	在 SINAMICS G120 上不再显示报警 A1696 。
3	释放 Emergency Stop pushbutton SS1	在 SINAMICS G120 上，LED RDY 、 SS1 和 SLS 点亮 -> 驱动器和所有安全功能都处于准备就绪状态。
4	按下开关 " SINAMICS G120 Start "	电机再次开始运行。
安全功能 SLS (安全限制转速)		
1	按下 按钮 SLS ，保持其为按下状态	电机按照参数设置好的制动斜坡，减速到安全限制转速。

编号	操作	响应
		在 SINAMICS G120 上，LED ES 点亮，并且 LED SLS 闪烁 -> SLS 处于激活，监视电机，以确保它不超过安全限制转速。
2	再次释放 按钮 SLS	电机加速返回到正常转速。
		SINAMICS G120 上的 LED RDY 、 SS1 和 SLS 点亮 -> 驱动器和所有安全功能都处于准备就绪状态。

4.6.4 接受测试和接受报告

在第一次调试机器时必须进行接受测试；在对完整保存的安全相关参数设置集作了改动之后，也要进行接受测试。该过程用于检验安全相关的参数。必须对此接受测试做合适的文档记录。必须正确存储并归档接受报告。

检验和确保随后所做的所有改动都可以被识别。

关于接受测试和接受报告的信息，可以在 **SINAMICS G120 Operating Instructions Control Units CU240S** 的 **Commissioning (software)**一章中找到。

在 **SINAMICS G120 Operating Instructions Control Units CU240S** 的 **Appendix** 中提供了一个接受报告的实例。

5 关键性能数据

加载存储器和工作存储器

	总计
加载存储器	大约 4 k
工作存储器	大约 1 k

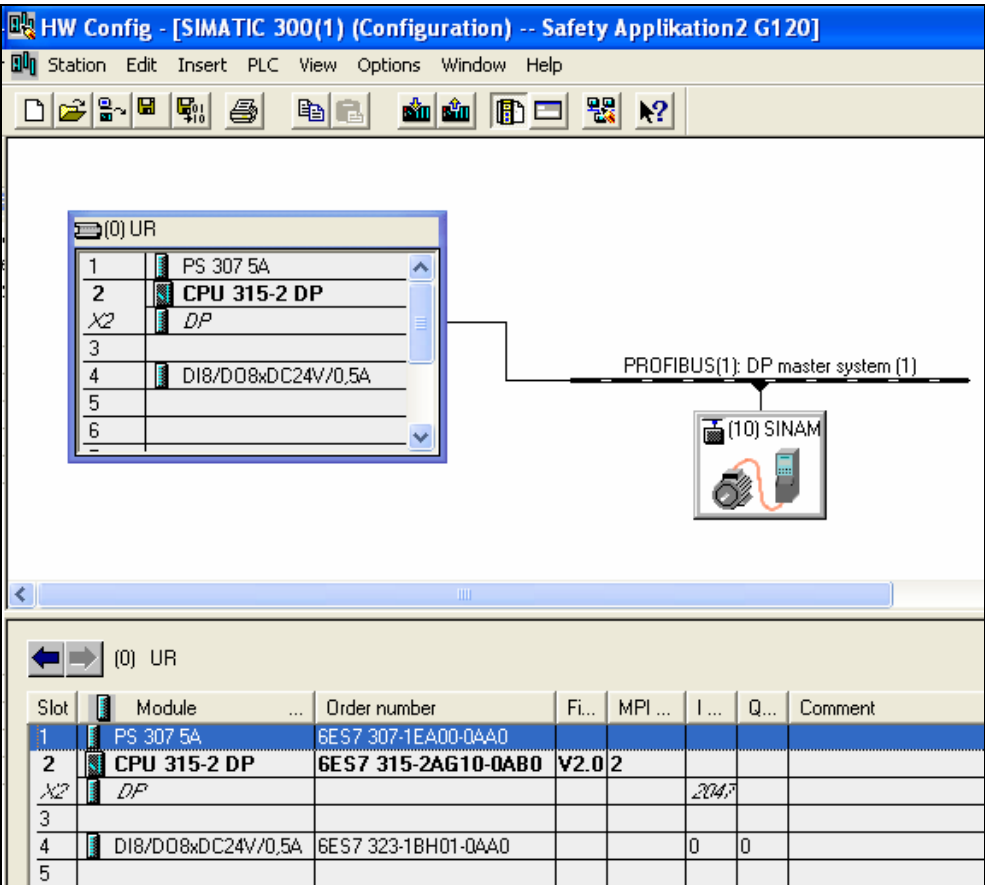
循环时间

总周期时间(典型值)	大约 1-2 ms	标准程序
------------	-----------	------

6 实例代码

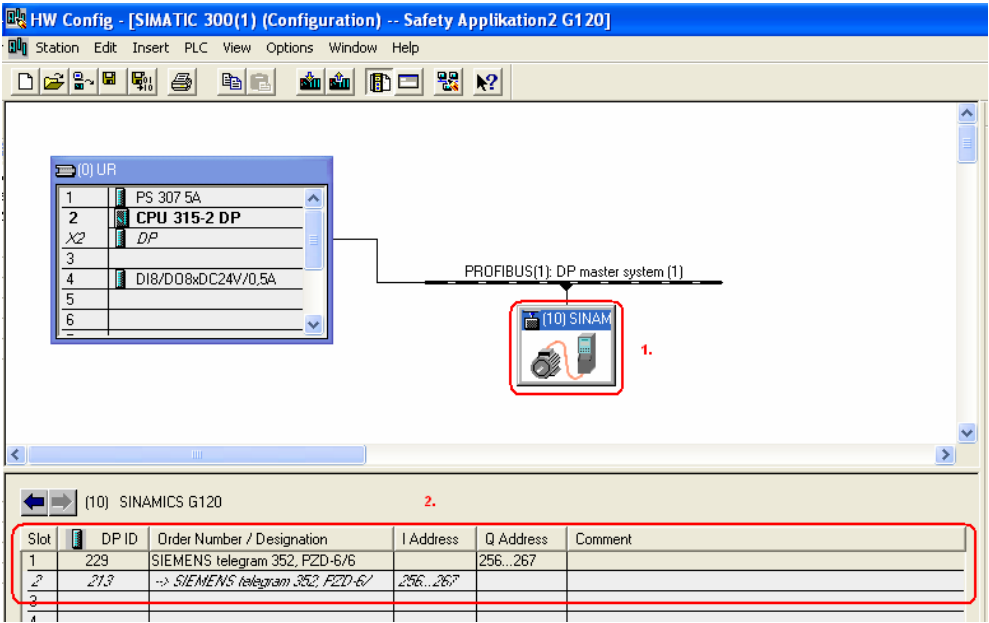
所提供的实例代码提供了所描述应用的全部功能。实例代码的各个功能在随后的章节中介绍，这样用户便能够实现自己的项目。

6.1 硬件配置中的设置



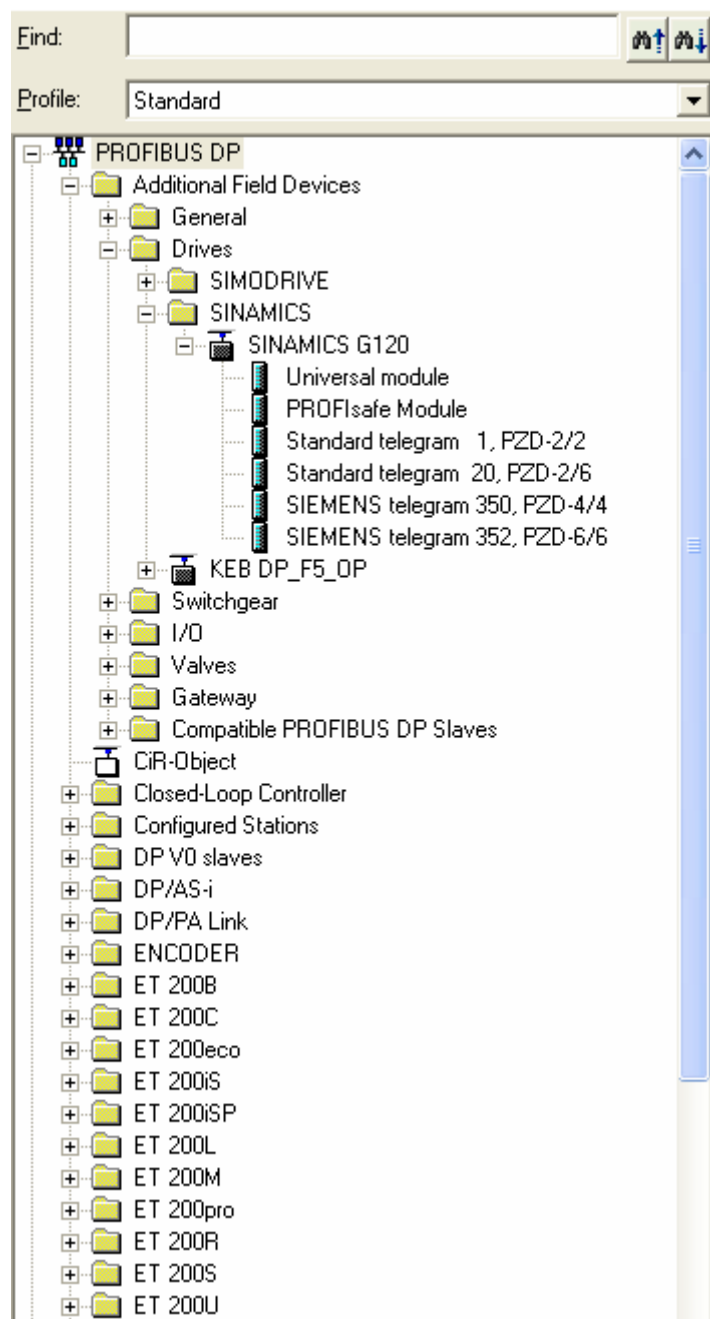
6.1.1 SINAMICS G120 的属性

在 SINAMICS G120 图标(1.)上单击一次，便可以显示 SINAMICS G120 Profibus 属性的窗口(2.)。



标准报文用于在 CPU 和 SINAMICS G120 之间建立通讯连接。在此特殊功能实例中，长度为 6 个字的 **SIEMENS Telegram 352 (2.)**用于控制 SINAMICS G120。

在按下随后的按钮之后，在 **Catalog** 中选择各个报文组件。



关于不同报文类型的更多详细信息，请参考 **SINAMICS G120 Operating Instructions Control Unit CU240S** 中 **Commissioning (software), Commissioning with PROFIBUS DP** 一章。

西门子报文 352, PZD 6/6

SINAMICS G120 的标准控制(控制字、频率设置值等)都是使用西门子报文实现的。

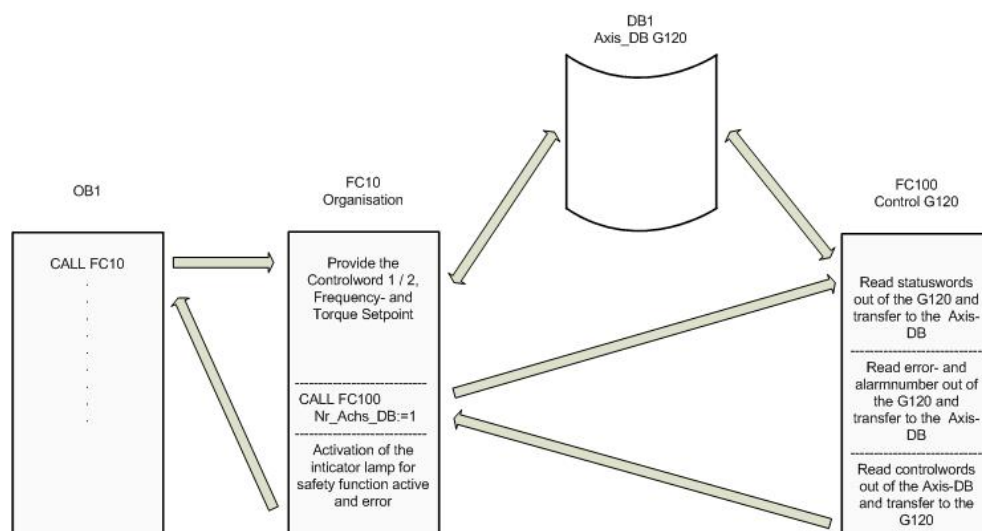
在 SINAMICS G120 中, 并没有使用报文 352 (固定分配控制/反馈信号字), 而是使用了报文 999(自由分配控制/反馈信号字)。

在这种情况下, 一开始应该在 SINAMICS G120 中, 参数 p922 内选择报文类型 350。这将预分配 BICO 连接。然后应该选择报文类型 999 (通过 BICO 自由互连), 并进行下列互连:

- p2051[4] = r2131 (出错编号)
- p2051[5] = r2110 (报警编号)

6.2 Step 7 程序的功能

6.2.1 程序概述



Step 7 程序主要包括块 FC10、FC100 和 DB1，在循环程序(OB1)中调用它们。

6.2.2 DB1, axis_DB

axis_DB 代表了 S7 程序和 SINAMICS G120 之间通过 FC100 实现的接口。
Axis_DB 是从 **UDT 1 (Axis_DB_G120)**中生成的

axis_DB 的原理结构:

地址	符号名	类型	功能
内部数据			
DBW0	Basic_Data.Moduleadress	INT	SINAMICS G120 的 I/O 起始地址(参见 HW Config)
DBB3	Basic_Data.Drivetyp	字节	驱动器类型, 必须为 2
S7 -> SINAMICS G120			
DBW4	Control_signals.STW2	Bool	控制字 2 (详细信息, 参见 S7 程序)
DBW6	Control_signals.STW1	Bool	控制字 1 (详细信息, 参见 S7 程序)
DBW8	Control_signals.Frequency_set	INT	频率设置值, 格式为 x.x %
DBW10	Control_signals.Torque_set	INT	扭矩设置值, 格式为 x.x %
SINAMICS G120 -> S7			
DBW14	Status_signals.ZSW2	Bool	状态字 2 (详细信息, 参见 S7 程序)
DBW16	Status_signals.ZSW1	Bool	状态字 1 (详细信息, 参见 S7 程序)
DBW18	Status_signals.Actual_frequency	INT	频率实际值, 格式为 x.x %
DBW20	Status_signals.Actual_current	INT	电流实际值, 格式为 x.xx A
出错消息			
DBW24	Faults.Drive_error_number	INT	SINAMICS G120 的实际错误编号
DBW26	Faults.Drive_alarm_number	INT	SINAMICS G120 的实际报警编号

在此功能实例中, DB1 的各个数据是在 FC10 中提供的。

6.2.3 FC10, 组织

此块是在 OB1 中以绝对项形式调用的，而它又调用 FC100。

FC10 的原理

程序段	功能
1	通过 axis-DB, DB1 来控制 SINAMICS G120。
	调用 SINAMICS G120 控制块 FC100。
	该程序段可以被用作附加 SINAMICS G120 控制功能的模板。
2	控制"Safety function activated or fault"的信号灯。

6.2.4 FC100, 控制 SINAMICS G120

SINAMICS G120 是使用 FC100, 通过 Profibus 来控制的。

只有来自 axis_DB 的信号被用于控制该块(但是没有固定的地址), 这就是为什么可以使用实例的原因。

可以依照相同的方式, 将该块用于标准和安全 SINAMICS G120。

FC100 的形参

形参	类型	描述
Nr_Axis_DB	IN	使用 UDT1 生成的 axis-DB 的编号
Internal_Error	OUT	显示内部出错 0 = 没有出错 1 = axis-DB 类型不正确

FC100 的原理结构

程序段	功能
1	使用形参 Nr_Axis_DB 打开指定的 axis_DB。
	生成内部出错消息。
2	读入 SINAMICS G120 的状态字, 处理这些状态字, 然后将它们保存到 axis_DB 中。
3	复位内部出错消息。
4	将来自 axis_DB (以 x.x %形式输入)的频率和扭矩设置值转换成 SINAMICS G120 格式(十六进制)。
5	将 SINAMICS G120 出错和报警编号输入到 axis_DB 中。
6	将来自 axis_DB 的控制字发送到 SINAMICS G120 中

6.3 SINAMICS G120 – 设置安全功能的参数

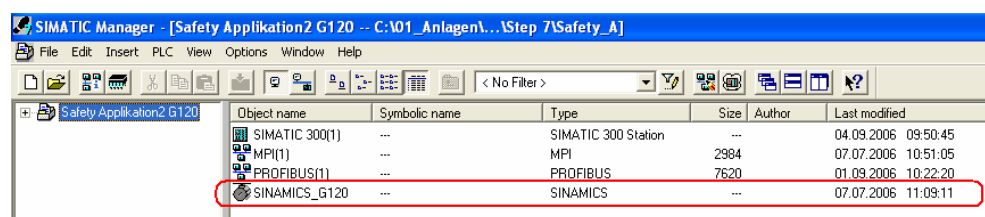
参见 4.6.2 节，SINAMICS G120 参数设置


6.4 SINAMICS G120 参数设置

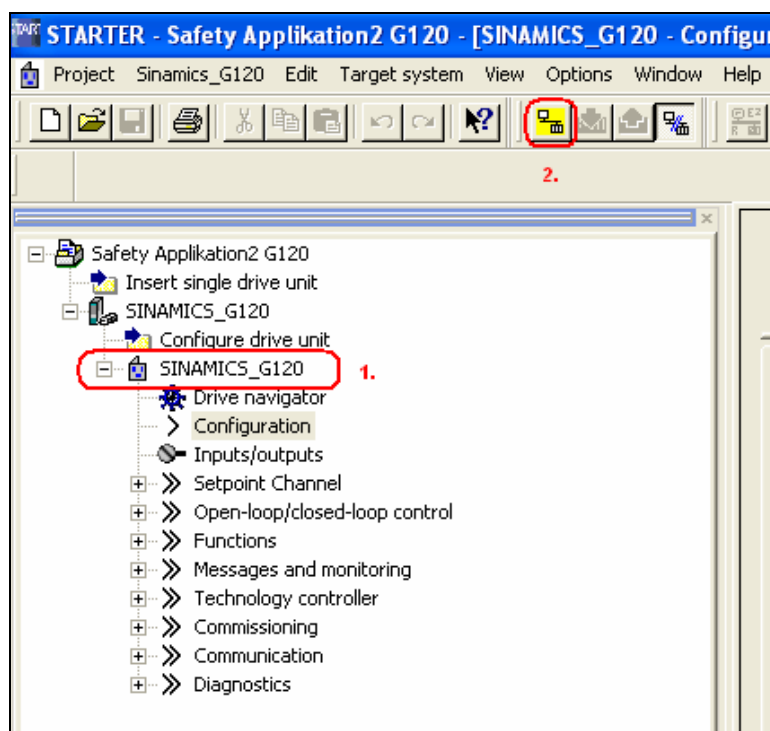
为了能够对基本 SINAMICS G120 功能进行参数设置，必须已经调试好了 S7-CPU 和变频器自身中的安全功能。

必须这样做的原因是，在参数设置期间，如果激活了向量控制则会执行电机辨识例行程序(对电机和线缆进行测量)，以便最优化控制器。所有这两种功能都需要安全功能处于准备就绪状态。

- 从 SIMATIC Manager 的主路径中开始，通过双击 **SINAMICS_G120** 图标启动 STARTER 参数设置软件

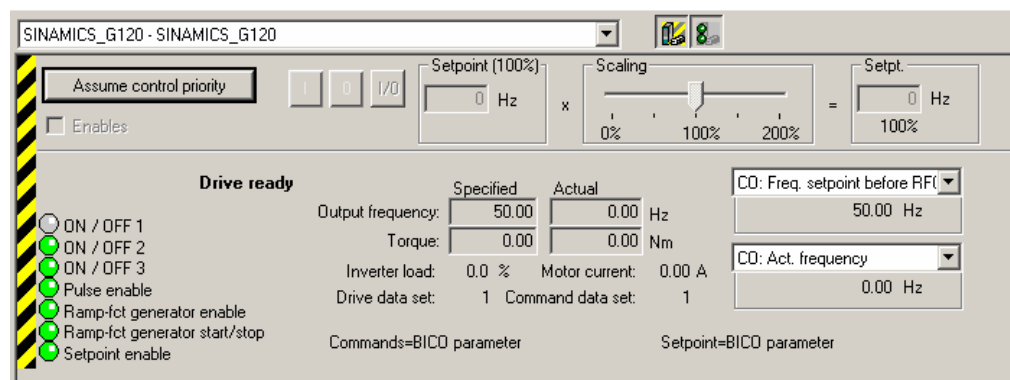


- 然后，在 STARTER 参数设置软件的 Project Navigator 中，选择对象 "SINAMICS_G120"(1.)，然后按下按钮  (2.)，这样便会建立到变频器的在线连接。

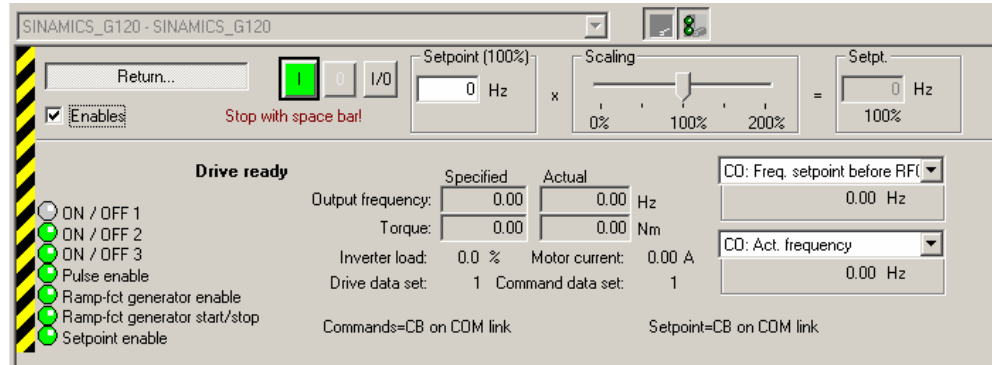





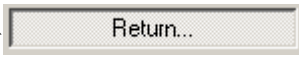
- 通过双击 Project Navigator 中的 **Configuration**，打开带有实际组态的画面窗体。

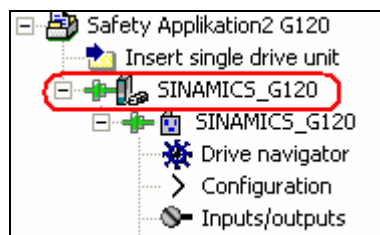
- 在按下 **Wizard...** 按钮之后，快速调试向导启动。
- 在所有画面窗体中输入合适的数值。
- 在画面窗体 **Drive functions** 中，为 **Motor identification** 选择功能 **Ident. of al param. in standstill incl. the saturation curve (3)**。
- 在画面窗体 **Calculation of the motor data** 中，选择 **Restore factory setting and calculate motor data**。
- 在画面窗体 **Summary** 中，不要激活功能 **RAM -> ROM**，而是选择按下 **Finish** 按钮。
- 在完成快速调试之后，将会显示报警 **A0541** (电机数据辨识激活)。请一定注意，当启动电机辨识例行程序时，小心电机中的电流。对于悬挂(挂起)的轴，必须始终将负载支撑起来。
- 要启动电机数据辨识例行程序，在 **Project Navigator** 中选择菜单项 **Commissioning**，然后通过双击 **Control panel** 将其激活。




- 按下 **Assume control priority**，并且一定要注意安全性/安全信息和说明。然后，激活 **Enables**。



- 通过按下  按钮，启动电机数据辨识例行程序。不要退出 **STARTER** 软件，也不要转到其它任务；否则，出于安全原因，会中断电机数据辨识例行程序。
- 请等待，直到  按钮切换回到  按钮。
- 通过按下  按钮，将控制优先级返还给 **S7** 控制。
- 最后，必须要将 **SINAMICS G120** 组态的软件保存到变频器的 **ROM** 存储器中。为此，在 **Project Navigator** 中选择菜单项 **SINAMICS_G120**



- 按下功能栏中的  按钮。
- 请等待，直到下载操作完全结束。

7 附录

7.1 参考资料

此列表并不完整，只是选择了部分合适的参考资料。

表 7-1

	主题区	标题
/1/	应用示例	Safety INTEGRATED 订货号: 6ZB5310-0MK01-0BA2
/2/		

7.2 因特网链接资料

表 7-2

	主题区	标题
\1\	到条目的链接	http://support.automation.siemens.com/WW/view/en/20810941
\2\	网址	客户支持
\3\	网址	Safety Integrated
\4\	应用注意事项 BID 24093625	SINAMICS G120 - controlled via Profibus, Safety functions using Profisafe, Category 3 (EN 954-1) or SIL 2 (IEC 61508)

7.3 版本历史

表 7-3 版本历史

版本	日期	修订版
V1.0	2006 年 11 月	第一版

7.4 评估/反馈

Siemens AG A&D SD CST 传真: ++44 (0) 1260 262101 电子邮箱: sdsupport.aud@siemens.com	
发送者 名称: 部门: 地址: 电话: 网址:	如果您在阅读本文档时遇到出错, 请使用此表格告知我们。任何帮助我们改进工作的建议和推荐, 我们都表示衷心感谢。

对功能实例的评价

非常好	<input type="checkbox"/>	好	<input type="checkbox"/>
不是很好	<input type="checkbox"/>	原因.....	
对主题感兴趣	<input type="checkbox"/>	对主题不感兴趣	<input type="checkbox"/>
范围足够广泛	<input type="checkbox"/>	过于详细	<input type="checkbox"/> 过于肤浅 <input type="checkbox"/>
易于理解	<input type="checkbox"/>	有些易于理解	<input type="checkbox"/> 不是很好理解 <input type="checkbox"/>
布局很好	<input type="checkbox"/>	布局一般	<input type="checkbox"/> 布局较差 <input type="checkbox"/>
经常使用	<input type="checkbox"/>	不经常使用	<input type="checkbox"/> 仅使用了一次 <input type="checkbox"/>
与以前相比, 使用文档所节省的时间:			
没有节省时间	<input type="checkbox"/>	节省了大约 5%	<input type="checkbox"/> 大约 10% <input type="checkbox"/> 其他.....%
意见:			