

Funktionsbeispiel SD-FE-I-002-V20-DE

SIMATIC Safety Integrated for Factory Automation

Fehlersichere Antriebe

SINAMICS G120 (FW3.2)

Ansteuerung über Profibus, Sicherheitsfunktionen über Klemmen in
Kat. 3 (EN 954-1), SIL 2 (IEC 61508) und PLd (ISO 13849-1)

safety
INTEGRATED

SIEMENS

Vorbemerkung

Die Funktionsbeispiele zum Thema „Safety Integrated“ sind funktionsfähige und getestete Automatisierungskonfigurationen auf Basis von A&D-Standardprodukten für die einfache, schnelle und kostengünstige Realisierung von Automatisierungsaufgaben in der Sicherheitstechnik. Jedes der vorliegenden Funktionsbeispiele deckt dabei eine häufig vorkommende Teilaufgabe einer typischen Kundenproblemstellung innerhalb der Sicherheitstechnik ab.

Neben der Aufzählung aller benötigten Soft- und Hardwarekomponenten und Beschreibung deren Verschaltung miteinander, beinhalten die Funktionsbeispiele getesteten und kommentierten Code. Damit können die hier beschriebenen Funktionalitäten innerhalb kurzer Zeit nachgestellt und so auch als Basis für individuelle Erweiterungen genutzt werden.

Wichtiger Hinweis

Die Safety Funktionsbeispiele sind unverbindlich und erheben keinen Anspruch auf Vollständigkeit hinsichtlich Konfiguration und Ausstattung sowie jeglicher Eventualitäten. Die Safety Funktionsbeispiele stellen keine kundenspezifische Lösungen dar, sondern sollen lediglich Hilfestellung bieten bei typischen Aufgabenstellungen. Sie sind für den sachgemäßen Betrieb der beschriebenen Produkte selbst verantwortlich.

Diese Safety Funktionsbeispiele entheben Sie nicht der Verpflichtung zu sicherem Umgang bei Anwendung, Installation, Betrieb und Wartung. Durch Nutzung dieser Safety Funktionsbeispiele erkennen Sie an, dass Siemens über die oben beschriebene Haftungsregelung hinaus nicht für etwaige Schäden haftbar gemacht werden kann. Wir behalten uns das Recht vor, Änderungen an diesen Safety Funktionsbeispielen jederzeit ohne Ankündigung durchzuführen. Bei Abweichungen zwischen den Vorschlägen in diesen Safety Funktionsbeispielen und anderen Siemens Publikationen, wie z.B. Katalogen, hat der Inhalt der anderen Dokumentation Vorrang.

Inhaltsverzeichnis

1	Gewährleistung, Haftung und Support.....	5
2	Automatisierungsfunktion.....	6
2.1	Beschreibung der Funktionalität.....	6
2.2	Funktionserweiterungen ab der Firmware V3.2.....	7
2.3	Funktionalität des Funktionsbeispiels.....	8
2.3.1	Aufgabenstellung.....	8
2.3.2	Lösung.....	8
2.4	Vorteile / Kundennutzen.....	8
2.5	Aufbau des Funktionsbeispiels.....	8
2.6	Einschränkungen.....	9
3	Erforderliche Komponenten.....	10
3.1	Hardwarekomponenten.....	10
3.2	Softwarekomponenten.....	10
4	Aufbau und Verdrahtung.....	11
4.1	Übersicht zum Hardwareaufbau.....	11
4.2	Verdrahtung der Hardwarekomponenten.....	12
4.2.1	S7-300 Steuerung und CU240S DP-F.....	12
4.2.2	PM240 und Motor.....	13
4.3	Fehler 395 (Akzeptanzprüfung / Bestätigung steht an).....	14
4.4	Einstellungen an den Hardwarekomponenten.....	15
4.4.1	Simulationsbaugruppe SM374.....	15
4.4.2	SINAMICS G120.....	16
4.5	Übersicht der Eingänge und Ausgänge.....	17
4.5.1	Simulationsbaugruppe SM374.....	17
4.5.2	SINAMICS G120.....	18
4.6	Download.....	19
4.6.1	S7-Programm.....	19
4.6.2	SINAMICS G120 Projektierung.....	19
4.6.2.1	Sicherheitsfunktionen.....	21
4.6.2.2	Register "Freigaben".....	22
4.6.2.3	Register "Safe Torque Off" (STO).....	23
4.6.2.4	Register "Safe Stop 1" (SS1).....	25
4.6.2.5	Register "Safely Limited Speed" (SLS).....	26
4.6.2.6	Einstellungen übernehmen.....	32
4.6.2.7	STARTER Parametriersoftware beenden.....	32
4.6.3	Funktionstest.....	33
4.6.4	Abnahmetest und Abnahmeprotokoll.....	35
5	Leistungs Eckdaten der SIMATIC CPU.....	36
6	Beispielcode.....	37
6.1	Einstellungen in der Hardware Konfiguration.....	37
6.1.1	Eigenschaften des SINAMICS G120.....	38
6.1.1.1	Standard Telegramm.....	40
6.2	Funktionen des Step 7 Programm.....	41
6.2.1	Übersicht des Programms.....	41
6.2.2	DB1, Achs_DB.....	42
6.2.3	FB10, Organisation.....	43
6.2.4	FC100, Ansteuerung SINAMICS G120.....	43
6.3	SINAMICS G120 Parametrierung der Sicherheitsfunktionen.....	44
6.4	SINAMICS G120 Parametrierung.....	44
6.4.1	SIMATIC Manager, SINAMICS G120 einfügen.....	44
6.4.2	Parametriertool STARTER aufrufen.....	46
6.4.3	STARTER, Schnellinbetriebnahme durchführen.....	46
6.4.4	STARTER, Motoridentifikation durchführen.....	47
6.4.5	STARTER, Profibus Kommunikation einstellen.....	48

7	Bewertung nach IEC 62061 und ISO 13849-1.....	50
8	Anhang	51
8.1	Literaturangaben	51
8.2	Internet-Link-Angaben.....	51
8.3	Historie	51
8.4	Bewertung / Rückmeldung	52

1 Gewährleistung, Haftung und Support

Für die in diesem Dokument enthaltenen Informationen übernehmen wir keine Gewähr.

Unsere Haftung, gleich aus welchem Rechtsgrund, für durch die Verwendung der in diesem Safety Funktionsbeispiel beschriebenen Beispiele, Hinweise, Programme, Projektierungs- und Leistungsdaten usw. verursachte Schäden ist ausgeschlossen, soweit nicht z.B. nach dem Produkthaftungsgesetz in Fällen des Vorsatzes, der grober Fahrlässigkeit, wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit, wegen einer Übernahme der Garantie für die Beschaffenheit einer Sache, wegen des arglistigen Verschweigens eines Mangels oder wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten zwingend gehaftet wird. Der Schadensersatz wegen Verletzung wesentlicher Vertragspflichten ist jedoch auf den vertragstypischen, vorhersehbaren Schaden begrenzt, soweit nicht Vorsatz oder grobe Fahrlässigkeit vorliegt oder wegen der Verletzung des Lebens, des Körpers oder der Gesundheit zwingend gehaftet wird. Eine Änderung der Beweislast zu Ihrem Nachteil ist hiermit nicht verbunden.

Copyright© 2010 Siemens A&D. Weitergabe oder Vervielfältigung dieser Applikationsbeispiele oder Auszüge daraus sind nicht gestattet, soweit nicht ausdrücklich von Siemens A&D zugestanden.

Bei Fragen zu diesem Beitrag wenden Sie sich bitte über folgende E-Mail-Adresse an uns:

Online-support.automation@siemens.com

2 Automatisierungsfunktion

2.1 Beschreibung der Funktionalität

Der Frequenzumrichter SINAMICS G120 ist ein modulares Umrichersystem in Schutzart IP20 das aus den beiden Funktionseinheiten Control Unit (CU) und Power Modul (PM) besteht.

Bei Nutzung der Control Unit CU240S DP-F bzw. CU240S PN-F stehen Ihnen die folgenden, in den Frequenzumrichter integrierten Sicherheitsfunktionen zur Verfügung:

Bezeichnung	Funktion	Beschreibung
STO	Safe Torque Off Sicher abgeschaltetes Moment (Gemäß EN60204)	Antrieb wird sicher drehmomentfrei geschaltet
		Schutz gegen unbeabsichtigten Anlauf des Antriebes
		Schutz vor Wiederanlauf erfordert keine galvanische Trennung zwischen Motor und Umrichter
SS1	Safe Stop 1 Sicherer Stopp 1 (Gemäß EN60204)	Schnelles und sicher überwachtes Stillsetzen des Antriebs
		Unabhängige und kontinuierliche Überwachung garantiert kürzeste Reaktionszeiten im Fehlerfall
		Kein Drehzahlgeber nötig
SLS	Safely Limited Speed Sicher begrenzte Geschwindigkeit (Gemäß EN60204)	Begrenzung und Überwachung der Antriebsdrehzahl
		Unabhängige und kontinuierliche Überwachung garantiert kürzeste Reaktionszeiten im Fehlerfall
		Kein Drehzahlgeber nötig
SBC	Safe Brake Control Sichere Bremsansteuerung	Sichere Ansteuerung einer externen 24V Bremse
		Erforderlich hierzu ist die Verwendung des <i>Safe Brake Relay</i>

Alle Sicherheitsfunktionen sind zertifiziert gemäß EN 954-1 (Kat. 3), IEC 61508 (SIL 2) und ISO 13849-1 (Pl d).

Angesteuert werden die Sicherheitsfunktionen entweder über zwei fehlersichere digitale Eingänge (4 digitale Eingänge, welche in der CU240S DP-F zweikanalig fehlersicher ausgewertet werden) oder über PROFIsafe in Verbindung mit einer fehlersicheren CPU.

2.2 Funktionserweiterungen ab der Firmware V3.2

Mit der Firmware V3.2 wurden die Safety Funktionen des SINAMICS G120 wie folgt erweitert:

- Die Sicherheitsfunktion SLS wurde um den Modus 3 erweitert (siehe Kapitel 4.6.2.5):
 - Mit diesem Modus ist ein Starten des Motors mit aktiviertem SLS möglich. Somit kann die Geschwindigkeit des Motors ab dem Start sicher überwacht / begrenzt werden.
 - Ebenso ist bei aktiviertem SLS das Verfahren mit einer Frequenz unter 1 Hz für max. 5s möglich.
 - Ein Reversierbetrieb bei aktiviertem SLS ist möglich.
- Die Quittierung des F395 (Akzeptanztest erforderlich) wurde erheblich vereinfacht (siehe Kapitel 4.3).

2.3 Funktionalität des Funktionsbeispiels

2.3.1 Aufgabenstellung

Der SINAMICS G120 soll über Profibus von einer S7-300 CPU angesteuert werden.

Die integrierten Sicherheitsfunktionen des SINAMICS G120 sollen über die fehler-sicheren digital Eingänge des SINAMICS G120 angesteuert werden.

2.3.2 Lösung

In diesem Funktionsbeispiel wird die Ansteuerung des SINAMICS G120 (Steuerwort und Frequenzsollwert) von einer S7-300 CPU anhand eines konkreten Programmbeispiels aufgezeigt.

Dieses Programmbeispiel besteht aus einem S7-Programm für die Ansteuerung des SINAMICS G120 und einer SINAMICS G120 Projektierung.

2.4 Vorteile / Kundennutzen

Da die Sicherheitsfunktionen im Frequenzumrichter integriert und ohne Drehzahlrückführung realisiert sind, können teilweise aufwändige externe Abschaltungs- und Überwachungsgeräte entfallen.

Durch den Austausch eines bestehenden Frequenzumrichters gegen den SINAMICS G120 mit Safety Control Unit können mit geringem Aufwand Sicherheitsfunktionen in bestehenden Anlagen nachgerüstet werden.

2.5 Aufbau des Funktionsbeispiels

In den Kapiteln 3 bis 5 wird der Download und Test des mitgelieferten Programmbeispiels beschrieben.

Im Kapitel 6 werden vertiefende Informationen geliefert und die nötigen Schritte zur Inbetriebnahme des SINAMICS G120 beschrieben, damit Sie eigene Projekte realisieren können.

2.6 Einschränkungen



GEFAHR

Bitte beachten Sie, dass die beiden Sicherheitsfunktionen SLS und SS1 für durchziehende oder dauerhaft regenerative Lasten nicht verwendet werden dürfen.

Eine „durchziehende bzw. dauerhaft regenerative Last“ ist gegeben, wenn der Motor im spannungsfreien Zustand durch die Last beschleunigt wird (z.B. Heber, Wickler, Windkraftwerk).

Voraussetzung für den Einsatz der fehlersicheren Funktionen ist eine einwandfreie Funktion der Regelung. Der Antrieb (System Umrichter + Motor + Arbeitsmaschine) muss so ausgelegt sein, dass alle Betriebsfälle der jeweiligen Applikation beherrscht werden.



GEFAHR

Nach Aktivierung der Sicherheitsfunktionen STO und SS1 besteht keine galvanische Trennung zwischen der Netzversorgung des SINAMICS G120 und dem Motor. Wenn dies in Ihrer Anwendung gefordert ist, müssen Sie ein entsprechendes Netzschütz vor dem SINAMICS G120 installieren.

3 Erforderliche Komponenten

Im Kapitel finden Sie eine Übersicht der für das Funktionsbeispiel benötigten Hardware- und Softwarekomponenten.

3.1 Hardwarekomponenten

Komponente	Typ	MLFB/Bestellangaben	Anz	Hersteller
S7-Steuerung				
Stromversorgung	PS307 5A	6ES7307-1EA00-0AA0	1	SIEMENS
S7-CPU	CPU 315-2 PN / DP	6ES7315-2EH13-0AB0	1	
Memory Card	MMC 512KB	6ES7953-8LJ11-0AA0	1	
DI / DO Simulationsbaugruppe	SM374	6ES7374-2XH01-0AA0	1	
Profilschiene	Profilschiene	6ES7390-1AE80-0AA0	1	
Profibus Stecker	Profibus Stecker	6ES7972-0BB50-0XA0	2	
Profibus Leitung	Profibus Leitung	6XV1830-3BH10	2 m	
Antrieb				
SINAMICS G120 Control Unit *	CU240S DP-F (FW3.2)	6SL3244-0BA21-1PA0	1	SIEMENS
SINAMICS G120 Power Module *	PM240	6SL3224-0BE21-5UA0	1	
Basic Operator Panel *	BOP	6SL3255-0AA00-4BA1	1	
Motor *	Drehstrom Asynchronmotor	1LA7060-4AB10	1	
Befehlsgeräte				
Leergehäuse *	Leergehäuse mit 2 Befehlsquellen	3SB3802-0AA3	1	SIEMENS
Not-Halt-Pilzdrucktaster (für SS1 Aktivierung) *	Not-Halt-Pilzdrucktaster	3SB3000-1HA20	1	
Pilzdrucktaster (für SLS Aktivierung) *	Pilzdrucktaster, rot	3SB3000-1DA21	1	
Schaltelement *	1Ö, Schraubanschluss	3SB3420-0C	4	

Alternativ zu den mit * gekennzeichneten Komponenten kann auch der SINAMICS G120 Trainingskoffer, der zusätzlich noch mit einem 24V HTL-Geber und einer mechanischen Bremsvorrichtung ausgestattet ist, genutzt werden. Der Trainingskoffer kann über die Bestellnummer 6ZB2480-0CD00 bezogen werden.

Hinweis

Mit den angegebenen Hardwarekomponenten wurde die Funktionalität getestet. Es können auch ähnliche, von obiger Liste abweichende Produkte verwendet werden. Beachten Sie in einem solchen Fall, dass eventuell Änderungen im Beispielcode notwendig werden (z.B. die Einstellung anderer Adressen).

3.2 Softwarekomponenten

Komponente	Version	MLFB / Bestellangaben	Anz	Hersteller
SIMATIC STEP 7	V5.4 + SP5 + HF1	6ES7810-4CC08-0YA5	1	SIEMENS
STARTER	V4.1 + SP5 + HF1	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/26233208	1	
GSD-Datei CU240S DP-F	V3.2	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23450835	1	

4 Aufbau und Verdrahtung

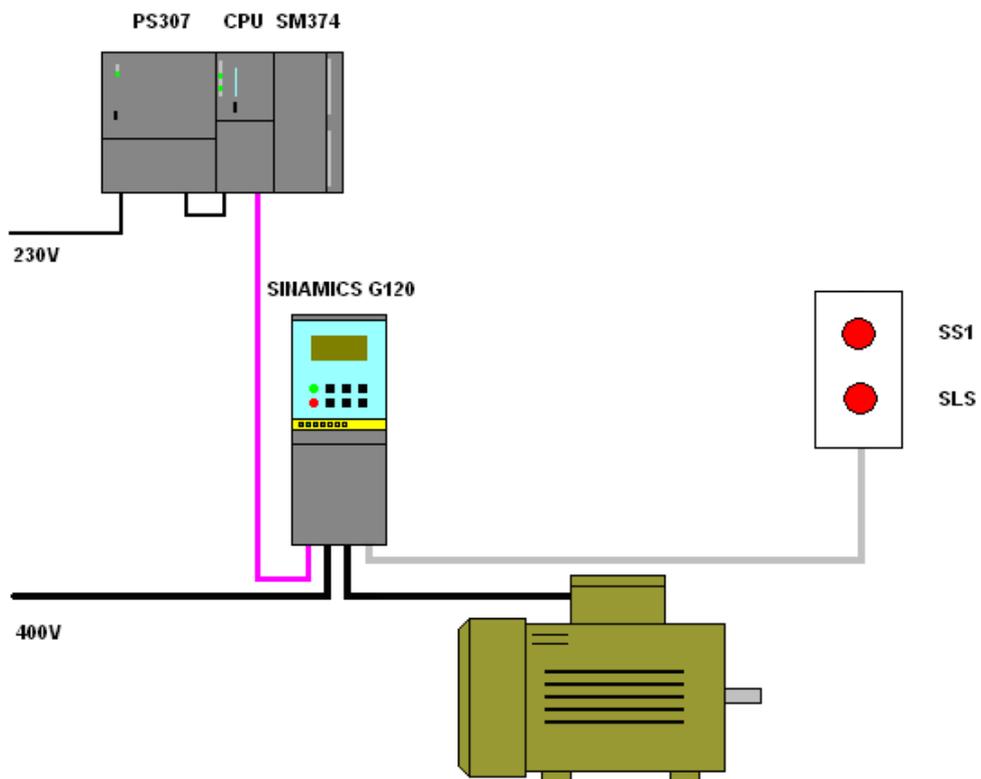
Das Kapitel beschreibt den Hardwareaufbau und die Verdrahtung des Funktionsbeispiels.

Beachten Sie nachfolgende Sicherheitshinweise im Zusammenhang mit der Verwendung des SINAMICS G120:



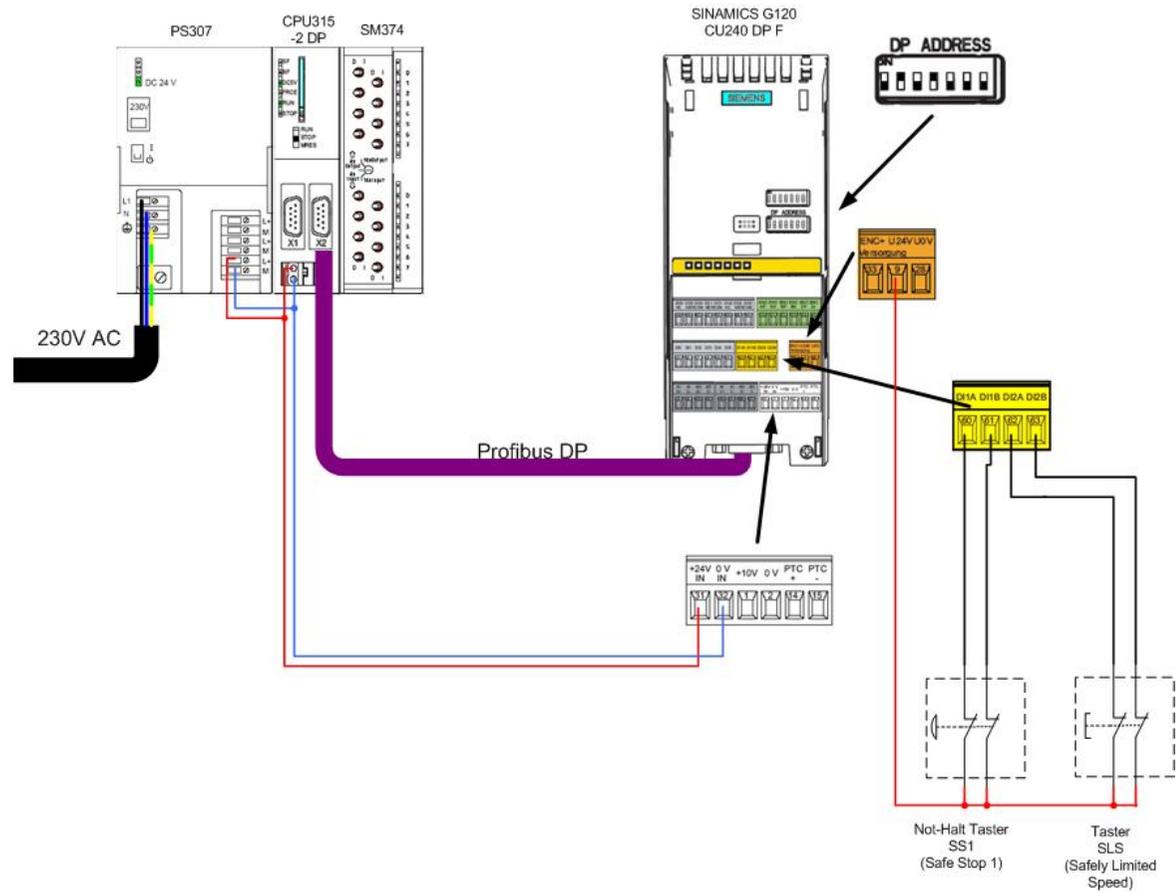
Der SINAMICS G120 führt gefährliche Spannungen und steuert umlaufende mechanische Teile, die gegebenenfalls gefährlich sind. Bei Missachtung der Warnung oder Nichtbefolgen der Hinweise aus der zum SINAMICS G120 gehörenden Anleitung können Tod, schwere Körperverletzung oder erheblicher Sachschaden eintreten.

4.1 Übersicht zum Hardwareaufbau

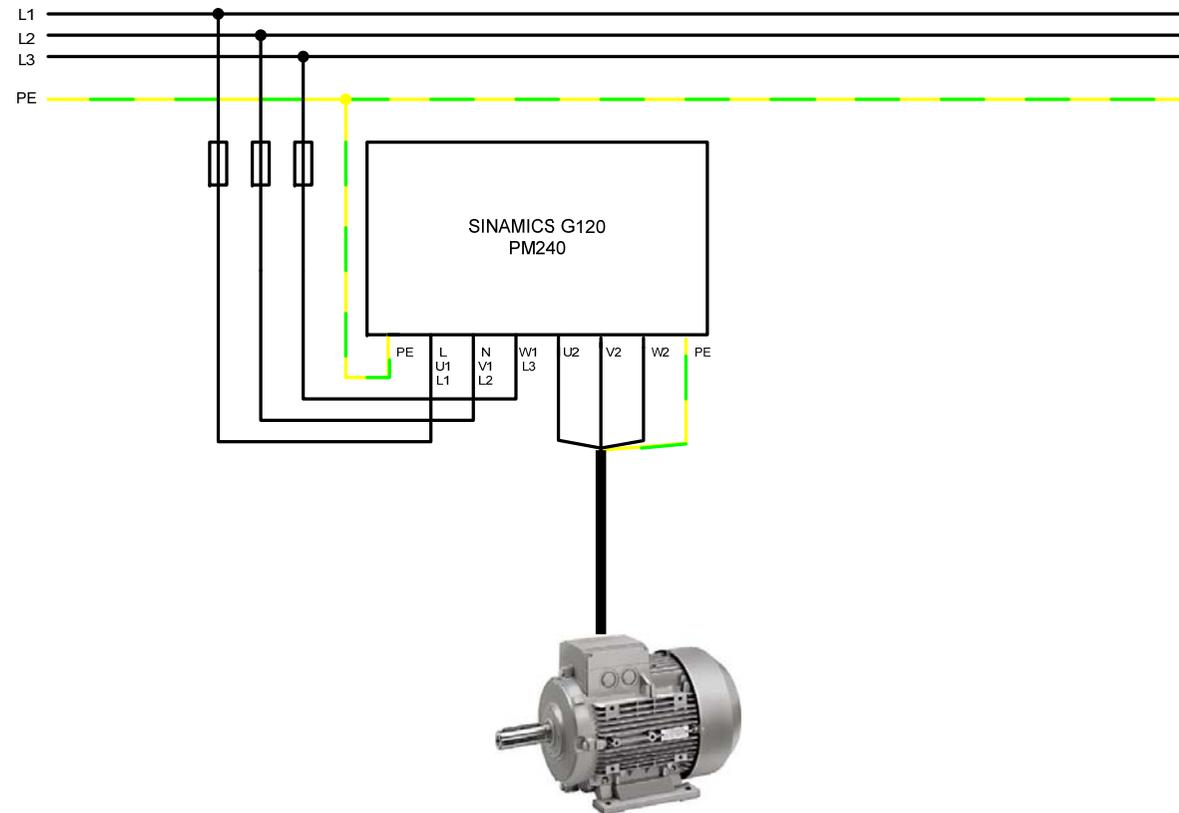


4.2 Verdrahtung der Hardwarekomponenten

4.2.1 S7-300 Steuerung und CU240S DP-F



4.2.2 PM240 und Motor



Nähere Informationen bezüglich der Installation entnehmen Sie bitte dem **SINAMICS G120 Montagehandbuch Power Module**. Download unter: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300>

4.3 Fehler 395 (Akzeptanzprüfung / Bestätigung steht an)

Beim ersten Einschalten und nach dem Austausch der Control Unit (CU) oder des Power Modul (PM) wird der Fehler F395 gemeldet.

Dieser Fehler stellt keine Fehlfunktion des Umrichters dar, sondern ist gewollt. Der Grund für diese Fehlermeldung ist eine Überwachung der einzelnen Umrichter Komponenten (CU und PM) gegen unautorisierten Austausch.

Quittieren der Meldung F395 ab Firmware V3.2

Die Quittierung des F395 wurde mit Einführung der Firmware V3.2 erheblich vereinfacht. Der Fehler kann nun wie jeder andere Fehler über einen entsprechend parametrisierten Eingang, über den Feldbus oder über die Parametriersoftware STARTER quittiert werden.

Quittieren der Meldung F395 bei älteren Firmware Versionen (<V3.2)

Die Quittierung des F395 bei älteren Firmware Versionen wird folgendermaßen durchgeführt:

- Parameter p0010 auf 30 setzen
- In den Parameter p9761 das Safety Passwort (Standard = 12345) eintragen
- Parameter p7844 auf 0 setzen
- -> F395 wird nicht mehr angezeigt

Weitere Schritte

In Folge muss durch den Anwender eine Akzeptanz- bzw. Abnahmeprüfung durchgeführt werden. Nähere Informationen hierzu entnehmen Sie bitte der **Betriebsanleitung Control Unit CU240S** im Kapitel **Anhang** unter **Abnahmeprotokoll**.

Download unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300>

Download des Abnahmeprotokolls unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/35014199>

4.4 Einstellungen an den Hardwarekomponenten

Die meisten Einstellungen der Baugruppen werden in der HW-Konfig per Software vorgenommen. Lediglich bei den folgenden Baugruppen müssen hardwaremäßige Einstellungen vorgenommen werden.

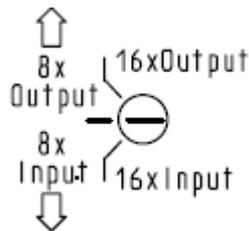
Die Einstellungen der Baugruppen müssen im spannungsfreien Zustand der Steuerung vorgenommen werden.

4.4.1 Simulationsbaugruppe SM374

Diese Baugruppe kann als 16 x DO (Ausgabe über LED), 16 x DI (Eingabe über Schalter) oder als kombinierte 8 x DI / 8 x DO betrieben werden. In dieser Funktionsbeschreibung wird die letztere Kombination verwendet.

Die Funktion der Baugruppe wird über einen Drehschalter, hinter der Frontabdeckung zwischen den Schalterreihen, vorgenommen.

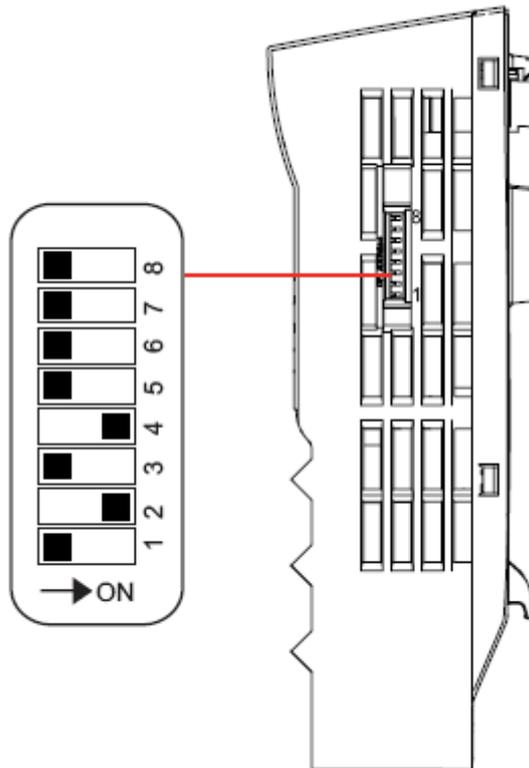
Stellen Sie den Funktionsschalter wie im nachfolgendem Bild dargestellt auf die Stellung **8 x Output 8 x Input**.



4.4.2 SINAMICS G120

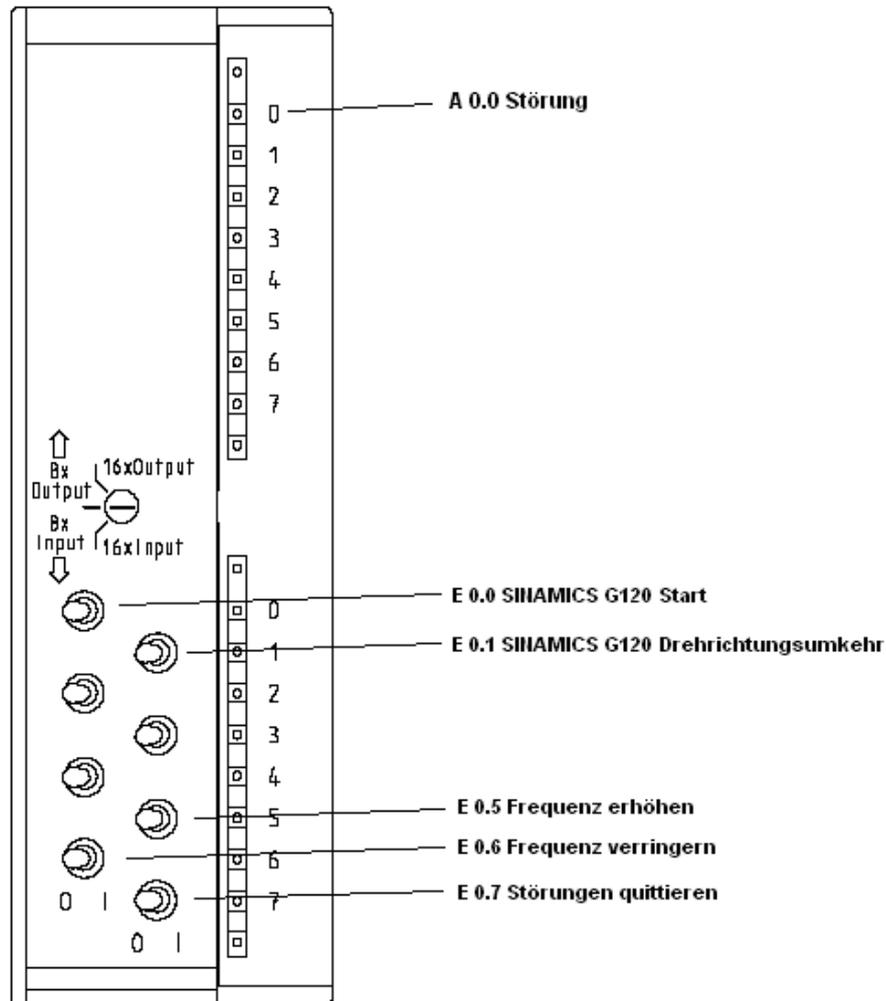
Auf der rechten Seite der Control Unit muss die Profibus Adresse laut HW-Konfig eingestellt werden.

Stellen Sie über die DIL-Schalter, die Adresse 10 wie im nach folgendem Bild dargestellt, ein.



4.5 Übersicht der Eingänge und Ausgänge

4.5.1 Simulationsbaugruppe SM374



Adresse	Funktion	Symbolische Adresse	Default	Erklärung
A 0.0	Meldeleuchte Störung	error	0	Über diesen Ausgang werden Störungen signalisiert
E 0.0	SINAMICS G120 Start	Start_G120	0	Durch aktivieren des Eingangs wird der am SINAMICS G120 angeschlossene Motor gestartet
E 0.1	SINAMICS G120 negative Sollfrequenz	Reverse_G120	0	Nach Aktivierung des Eingangs wird ein negativer Frequenzsollwert vorgegeben (Drehrichtungsumkehr)
E 0.5	Motor Frequenz erhöhen	Increase_frequency	0	Über diesen Eingang kann die Frequenz des Motors erhöht werden
E 0.6	Motor Frequenz verringern	Decrease_frequency	0	Über diesen Eingang kann die Frequenz des Motors verringert werden
E 0.7	Störungen quittieren	ACK_error	0	Über diesen Eingang können anstehende Fehlermeldungen quittiert werden.

4.5.2 SINAMICS G120

Über die nachfolgend aufgeführten Peripherieadressen wird die Ansteuerung des SINAMICS G120 realisiert und es werden die Rückmeldesignale eingelesen.

Adresse	Funktion
S7-Programm -> SINAMICS G120	
PAW256	Steuerwort 1
PAW258	Frequenzsollwert
PAW260	Momentensollwert
PAW262	Steuerwort 2
PAW264	-- Reserve --
PAW266	-- Reserve --
SINAMICS G120 -> S7-Programm	
PEW256	Zustandswort 1
PEW258	Frequenzistwert
PEW260	Stromistwert
PEW262	Zustandswort 2
PEW264	Letzte Fehlernummer
PEW266	Letzte Warnnummer

Nähere Informationen über den Aufbau der einzelnen Signale können Sie der **SINAMICS G120 Control Unit CU240S Betriebsanleitung** im Kapitel **Kommunikation** entnehmen.

Download unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300>

4.6 Download

4.6.1 S7-Programm

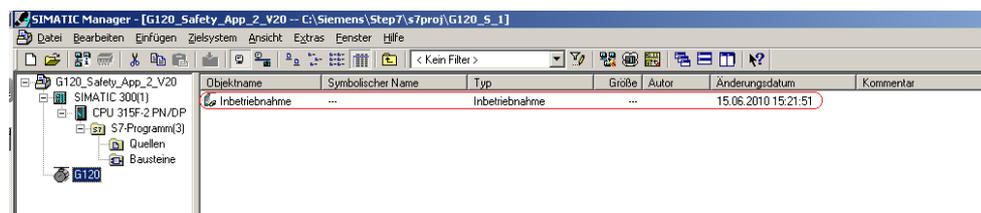
Für den Download des S7-Programms benötigen Sie eine Verbindung zwischen der MPI-Schnittstelle Ihres PG/PC und der MPI-Schnittstelle der S7-CPU.

- Starten Sie den **SIMATIC Manager**.
- Dearchivieren Sie das mitgelieferte Funktionsbeispiel.
- Öffnen Sie das Projekt **G120_Safety_App2_V20**.
- Wählen Sie über **Extras > PG/PC-Schnittstelle auswählen...** die **PROFIBUS** Schnittstellenparametrierung aus.
- Öffnen Sie die **HW-Konfig** und laden Sie diese in die Steuerung. Schließen Sie nach dem Download wieder die **HW-Konfig**.
- Markieren Sie im SIMATIC Manager über **CPU315F-2 PN/DP > S7-Programm > Bausteine** den Bausteinordner.
- Laden Sie alle Bausteine des S7-Programms in die CPU

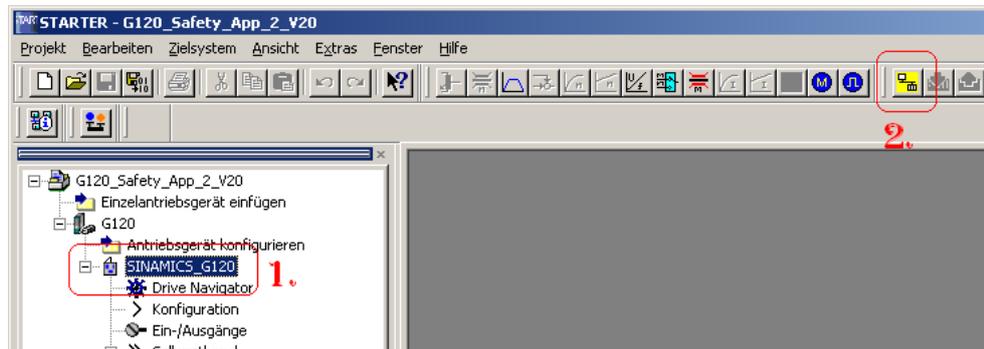
4.6.2 SINAMICS G120 Projektierung

Führen Sie im Anschluss einen Download der SINAMICS G120 Projektierung über das Parametriertool STARTER durch.

- Ausgehend vom Hauptpfad des SIMATIC Managers starten Sie die Parametriersoftware STARTER durch markieren des **SINAMICS_G120** Icon und Doppelklick auf das **Inbetriebnahme** Icon.



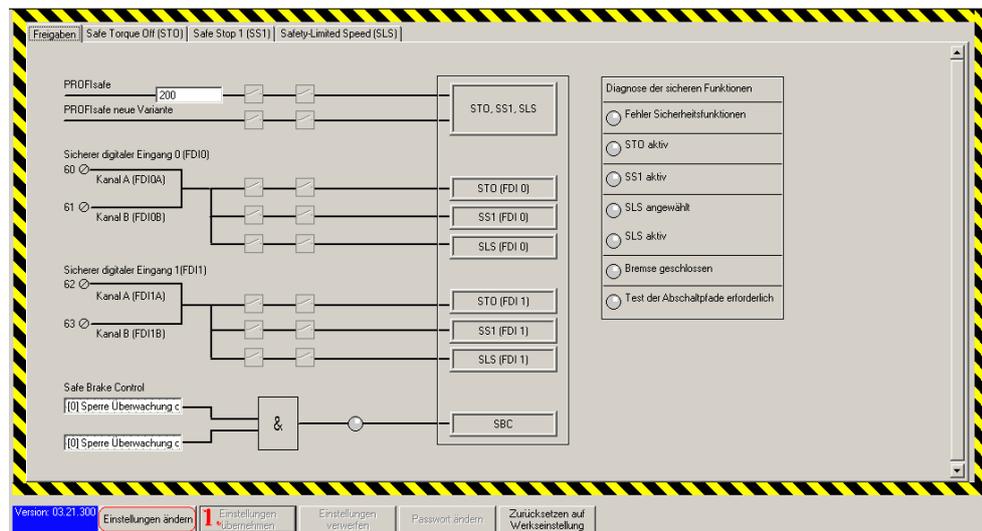
- Im Anschluss markieren Sie im Projektnavigator der STARTER Parametriersoftware das Objekt „**G120**“ (1.) und betätigen den Button  (2.) zum Aufbau der Online Verbindung zum Frequenzumrichter.



- Nach dem Aufbau der Online Verbindung, betätigen Sie für den Download der SINAMICS G120 Antriebsparameter den Button .
- Folgen Sie den Anweisungen auf dem Bildschirm und bestätigen Sie die Abfrage „**Nach dem Laden RAM nach ROM kopieren**“.
- Im Anschluss müssen Sie die Safety Parameter des SINAMICS G120 eingeben. Diese dürfen und können aus Sicherheitsgründen nicht per Download vom PG / PC in den Frequenzumrichter übertragen werden.

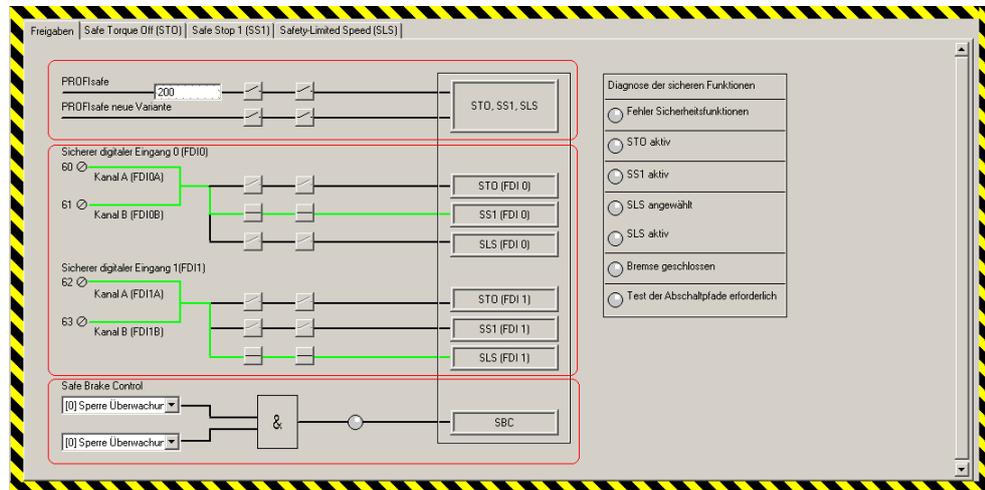
4.6.2.1 Sicherheitsfunktionen

- Wählen Sie im Projektnavigator den Punkt **Funktionen** an und öffnen im Anschluss durch Doppelklick auf **Safety Integrated** den Dialog für die Sicherheitsfunktionen.



- (1.)** Betätigen Sie den Button **Einstellungen ändern** und geben Sie in der daraufhin eingeblendeten Passwort Maske **12345** (Standard Passwort) ein.
- Übernehmen Sie aus den nachfolgenden Masken die entsprechenden Werte in Ihr Projekt. Bitte beachten Sie dabei die teilweise unterschiedlichen Formate der Werte für den Prozessor 1 und 2 (z.B. s und ms, Hz und kHz). Dies liegt daran, dass es für die beiden Prozessoren im SINAMICS G120, welche parallel arbeiten und zum jeweils gleichen Ergebnis kommen müssen, aus Sicherheitsgründen separate Parametersätze gibt.

4.6.2.2 Register "Freigaben"



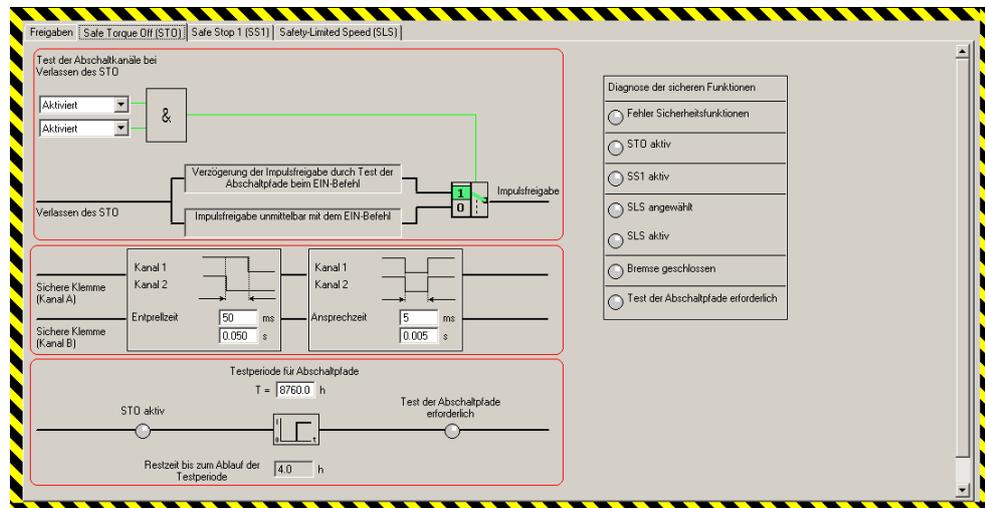
In dieser Maske parametrieren Sie, von welcher Quelle aus Sie die Sicherheitsfunktionen des SINAMICS G120 aktivieren. Bitte beachten Sie, dass nur entweder die Ansteuerung über **PROFIsafe** oder über die **Sicheren digitalen Eingänge** genutzt werden kann.

- **Oberen Bereich:** Pfad für die Aktivierung über **PROFIsafe**.
- **Mittleren Bereich:** Pfad für Aktivierung über die **Sicheren digitalen Eingänge 0 und 1** (dieser wird in diesem Funktionsbeispiel genutzt).
- **Unteren Bereich:** Hier kann die Überwachung des **Safe Brake Control** Moduls aktiviert werden, welches aber in diesem Funktionsbeispiel nicht verwendet wird.

Zu Beachten ist, dass die Parametrierung immer zweifach (in dieser Maske zu erkennen an den beiden Schaltersymbolen in Reihe) durchgeführt werden muss. Dies liegt daran, dass es für die beiden Prozessoren im SINAMICS G120, welche parallel arbeiten und zum jeweils gleichen Ergebnis kommen müssen, aus Sicherheitsgründen separate Parametersätze gibt.

Nachdem Sie die Freigaben parametrieren haben, wählen Sie als nächstes das Register **Safe Torque Off** an.

4.6.2.3 Register "Safe Torque Off" (STO)



Die Abschaltpfade einer sicherheitstechnischen Anlage müssen in regelmäßigen Abständen dynamisiert werden, um „schlafende“ Fehler entdecken zu können. Der SINAMICS G120 führt eine Dynamisierung seiner geräteinternen Abschaltpfade selbstständig durch. Dieser Vorgang wird auch als Zwangsdynamisierung bezeichnet.

Eine um den Bremsen- und Prozessorselbsttest reduzierte Form der Zwangsdynamisierung wird immer automatisch durchgeführt, nachdem „Safe Torque Off“ (STO) verlassen wird. Diese Art der Dynamisierung wird als Prozessdynamisierung bezeichnet.

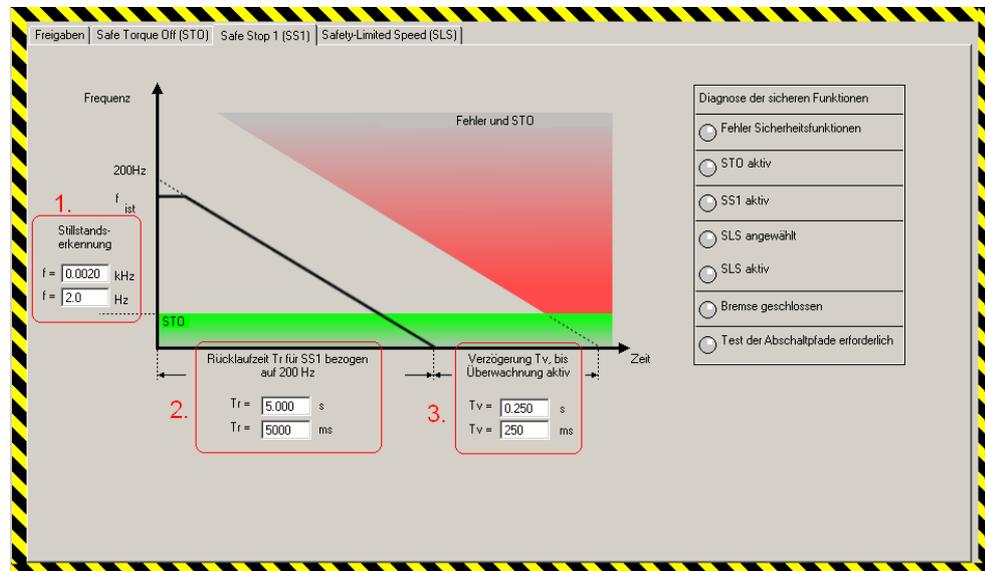
Darüber hinaus ist es durch Parametrierung ebenfalls möglich bei jedem Verlassen des STO eine Zwangsdynamisierung durchführen zu lassen.

- **Oberer Bereich:** Über **Test der Abschaltkanäle bei Verlassen des STO** können Sie anwählen, wie eine Zwangsdynamisierung der Abschaltkanäle durchgeführt wird.
 - **Aktiviert:** Beim ersten Einschalten nach einem „Safe Torque Off“ (STO) wird eine Dynamisierung durchgeführt. Die Überprüfung der Abschaltkanäle nimmt einen Zeitraum von etwa 2,4s in Anspruch. Diese Wartezeit ist beim Ein-Befehl zu berücksichtigen.
 - **Deaktiviert:** Eine Überprüfung der Abschaltkanäle wird nur nach Auslösen der Funktion „Latched Safe Torque Off“ (LSTO) in Fehlerfall und nach Aus- und wieder Einschalten der Versorgungsspannung durchgeführt. Beim Verlassen eines STO tritt keine Wartezeit auf, da nur die Prozessdynamisierung durchgeführt wird.

- **Mittlerer Bereich:** Bei Aktivierung der Sicherheitsfunktionen über die sicheren digitalen Eingänge des SINAMICS G120 kann hier eine **Entprellzeit** und ein Filter für die **Ansprechzeit** eingestellt werden.
- **Unterer Bereich:** Der SINAMICS G120 überwacht selbstständig, wann zuletzt eine Zwangsdynamisierung durchgeführt wurde. Im Feld **Testperiode für Abschaltpfade** stellen Sie die Zeitdauer bis zur nächsten Zwangsdynamisierung ein. Die Zeitdauer ist zwischen 0,1 bis 8760 Stunden (6 min bis 1 Jahr) wählbar. Der Timer wird nach jeder Zwangsdynamisierung neu gestartet. Der Ablauf dieser Überwachungszeit wird Ihnen im Betrieb durch die Warnung A1699 angezeigt. Eine Prozessdynamisierung ersetzt keine Zwangsdynamisierung und setzt somit den Timer nicht zurück.

Nachdem Sie die Funktion **Safe Torque Off** parametrieren haben, wählen Sie als nächstes das Register **Safe Stop 1** an.

4.6.2.4 Register "Safe Stop 1" (SS1)



In dieser Maske werden die für "Safe Stop 1" (SS1) relevanten Parameter eingestellt.

- **(1.)** Über den Schwellwert **Stillstandserkennung** definieren Sie die Drehzahl, bei der Stillstand erkannt und „Safe Torque Off“ (STO) aktiviert wird. Bitte beachten Sie, dass der Wert einmal in kHz und einmal in Hz vorzugeben ist.
- **(2.)** Als nächstes ist die **Rücklaufzeit T_r für SS1 ...** einzugeben. Bitte beachten Sie, dass der Wert einmal in s und einmal in ms vorzugeben ist. Die Rücklaufzeit T_r bezieht sich immer auf die antriebsinterne Safety Bezugsfrequenz von 200Hz. Diese Rücklaufzeit wird auch für die Verzögerung bei „Safely Limited Speed“ (SLS) genutzt.
- **(3.)** Mit der **Verzögerung T_v , bis Überwachung aktiv** wird die Überwachungstoleranz eingestellt. Der Umrichter kontrolliert kontinuierlich mit der Toleranz T_v das Abbremsen des Antriebs. Bei zu klein gewählter Toleranz kann es zu fehlerhaftem Auslösen der Überwachung kommen. Ist die Toleranz zu groß, wird im Fehlerfall unnötige Zeit verschwendet. Bitte beachten Sie, dass der Wert einmal in s und einmal in ms vorzugeben ist.
- Unter dem folgendem Link können Sie ein Excel-Tool zum Berechnen der SS1- und SLS-Parameter downloaden:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24488874>

Nachdem Sie die Funktion **Safe Stop 1** parametrieren haben, wählen Sie als nächstes das Register **Safely Limited Speed** an.

4.6.2.5 Register "Safely Limited Speed" (SLS)

Freigaben | Safe Torque Off (STO) | Safe Stop 1 (SS1) | Safety-Limited Speed (SLS)

Reaktion auf Überschreitung des Sollwerts für SLS zum Zeitpunkt der Aktivierung

[1] Aktiviere Bremsrampe wenn $f > f_{SLS}$

[1] Aktiviere Bremsrampe wenn $f > f_{SLS}$ &

1.

Diagnose der sicheren Funktionen

Fehler Sicherheitsfunktionen

STD aktiv

SS1 aktiv

SLS angewählt

SLS aktiv

Bremsen geschlossen

Test der Abschaltplade erforderlich

Frequenz

Sollwert für SLS

$f = 10.0$ Hz

$f = 0.0100$ kHz

Obere SLS Grenze $f = 13.0$ Hz

$f = 0.0130$ kHz

Untere SLS Grenze 1Hz

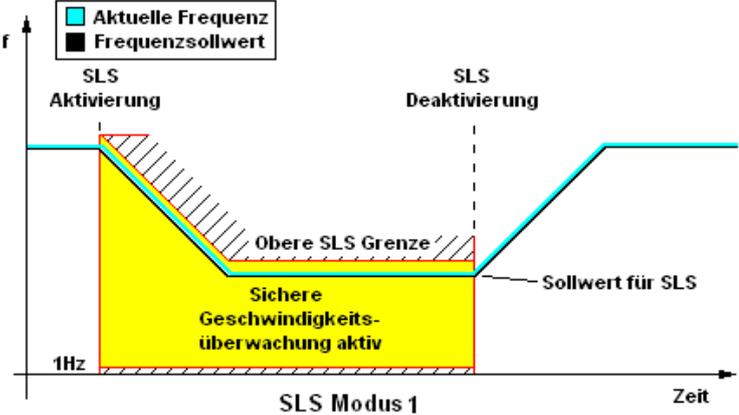
Zeit

Fehler und Sicherer Halt

In dieser Maske werden die für "Safely Limited Speed" relevanten Parameter eingegeben.

- **(1.)** Hier wird der SLS Modus definiert. Stellen Sie für dieses Funktionsbeispiel den Modus 1 (**Aktiviere Bremsrampe wenn $f > f_{SLS}$ (1)**) ein.
- Die folgenden vier Modi mit den entsprechenden Eigenschaften stehen zur Verfügung:

SLS Modus	Eigenschaften
Modus 0	<p data-bbox="411 416 1286 450"><u>Auslösen von STO m. Bremsrampe u. Antriebsstörung wenn $f > f_{SLS(0)}$</u> →</p> <p data-bbox="549 450 1149 479">Begrenzen auf eine sichere begrenzte Geschwindigkeit.</p> <p data-bbox="475 479 1222 508">Verändern der Geschwindigkeit über Sollwertvorgabe ist nicht möglich</p> <div data-bbox="475 555 1212 987"> </div> <ul data-bbox="379 1055 1356 1512" style="list-style-type: none"> ▪ Wenn beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz größer ist als die Obere SLS Grenze, wird SS1 aktiviert und anschließend LSTO (Sichere Drehmomentabschaltung mit Einrastung). ▪ Wenn beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz zwischen der Obere SLS Grenze und dem Sollwert für SLS liegt, wird der Sollwert für SLS aktiviert. Die Frequenz kann nicht verändert werden. ▪ Liegt die aktuelle Frequenz unter dem Sollwert für SLS, wird die aktuelle Frequenz beibehalten. Die Frequenz kann nicht verändert werden. ▪ Liegt die aktuelle Frequenz unter 1Hz, wird STO aktiviert. ▪ SLS kann mit EIN/AUS1, AUS2 und AUS3 beendet und in Folge der Antrieb gestoppt werden. Gestartet werden kann der Antrieb aber erst wieder, wenn SLS aufgehoben wurde. Ebenso wird SLS durch Aktivieren von STO und SS1 beendet.

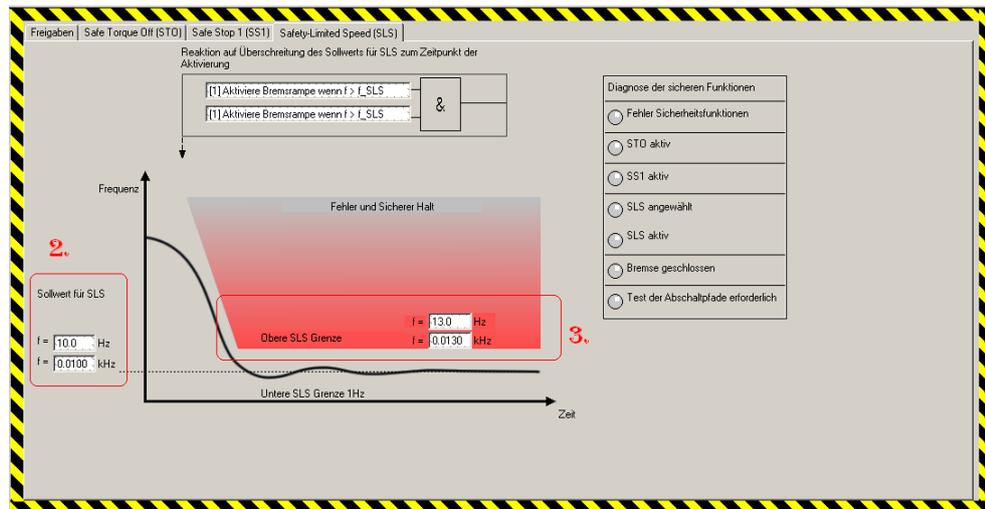
SLS Modus	Eigenschaften
Modus 1	<p style="text-align: center;">Aktiviere Bremsrampe wenn $f > f_{SLS(1)}$ → Reduzieren auf eine sichere begrenzte Geschwindigkeit. Verändern der Geschwindigkeit über Sollwertvorgabe ist nicht möglich</p> <div style="text-align: center;">  </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Ist beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz größer als die Obere SLS Grenze, wird der Sollwert für SLS aktiviert und der Antrieb mittels SS1 Bremsrampe (siehe Register SS1, Parameter Rücklaufzeit T_r für SS1 ...) auf diesen Sollwert abgebremst. ▪ Liegt die aktuelle Frequenz unter dem Sollwert für SLS, wird die aktuelle Frequenz beibehalten. Die Frequenz kann nicht verändert werden. ▪ Liegt die aktuelle Frequenz unter 1Hz, wird STO aktiviert. ▪ SLS kann mit EIN/AUS1, AUS2 und AUS3 beendet und in Folge der Antrieb gestoppt werden. Gestartet werden kann der Antrieb aber erst wieder, wenn SLS aufgehoben wurde. Ebenso wird SLS durch Aktivieren von STO und SS1 beendet.

SLS Modus	Eigenschaften
Modus 2	<p data-bbox="427 376 1273 409"><u>Auslösen von STO ohne Bremr. u. m. Antr. Störung wenn $f > f_{SLS(2)}$</u> →</p> <p data-bbox="550 412 1150 439">Begrenzen auf eine sichere begrenzte Geschwindigkeit.</p> <p data-bbox="502 441 1198 470">Verändern der Geschwindigkeit über Sollwertvorgabe ist möglich</p> <div data-bbox="475 521 1214 947"> </div> <p data-bbox="758 918 901 947">SLS Modus 2</p> <ul data-bbox="379 1014 1370 1489" style="list-style-type: none"> ▪ Ist beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz größer als die Obere SLS Grenze, wird LSTO (Sichere Drehmomentabschaltung mit Einrastung) aktiviert. ▪ Liegt beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz unter der Obere SLS Grenze, wird die Frequenz beibehalten. Die Frequenz kann zwischen 1 Hz und der Obere SLS Grenze verändert werden (Achtung, bei U/f die Schlupfkompensation berücksichtigen). ▪ Sinkt die aktuelle Frequenz unter 1Hz oder es wird die Obere SLS Grenze erreicht, so wird STO aktiviert. Im Falle der Überschreitung der Obere SLS Grenze ist der STO eingerastet also LSTO. ▪ SLS kann mit EIN/AUS1, AUS2 und AUS3 beendet und in Folge der Antrieb gestoppt werden. Gestartet werden kann der Antrieb aber erst wieder, wenn SLS aufgehoben wurde. Ebenso wird SLS durch Aktivieren von STO und SS1 beendet.

SLS Modus	Eigenschaften
Modus 3	<p style="text-align: center;"><i>SLS mit Rücklauf von 0Hz (3) →</i></p> <p>Start mit aktivem SLS, Begrenzen auf eine sichere begrenzte Geschwindigkeit. Verändern der Geschwindigkeit über Sollwertvorgabe ist möglich. Reduzieren der Geschwindigkeit auf 0Hz und Reversierbetrieb ist möglich.</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">SLS Modus 3</p> </div> <ul style="list-style-type: none"> ▪ Wird im Stillstand SLS aktiviert, so muss innerhalb von 5s der Umrichter gestartet und eine Frequenz von 1Hz überschritten werden. Ansonsten schaltet der Umrichter mit STO in den sicheren Zustand. Liegt der vorgegebene Frequenzsollwert hierbei über der Obere SLS Grenze, wird LSTO (Sichere Drehmomentabschaltung mit Einrastung) aktiviert. ▪ Bei Tippbetrieb mit aktivem SLS ist zu beachten, dass der Antrieb innerhalb von 5s eine Frequenz über 1Hz erreicht. Andernfalls wird beim der 3. SLS Aktivierung LSTO mit Fehlermeldung F1614 (Zusatzinfo 105 / 205) ausgelöst. ▪ Ist beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz größer als die Obere SLS Grenze, wird LSTO aktiviert. ▪ Liegt beim Aktivieren von SLS die aktuelle Frequenz unter der Obere SLS Grenze, wird die Frequenz beibehalten. Die Frequenz kann zwischen 0Hz und der Obere SLS Grenze verändert werden (Achtung, bei U/f die Schlupfkompensation berücksichtigen). Der Frequenzbereich unterhalb von 1Hz muss jedoch innerhalb von 5s wieder verlassen werden, da sonst der Umrichter mit STO abschaltet. ▪ Im Reversierbetrieb muss der Frequenzbereich zwischen +/- 1Hz innerhalb von 5s durchschritten werden, da sonst der Umrichter mit STO abschaltet. ▪ Mit EIN/AUS1, AUS2 und AUS3 kann der Antrieb gestoppt werden. SLS wird dadurch aber nicht beendet, sondern muss manuell aufgehoben werden. Wird z. B. bei aktivem SLS EIN/AUS1 deaktiviert, so kann der Antrieb erst nach Deaktivieren und falls erforderlich erneutem Aktivieren von SLS, wieder gestartet werden. ▪ Ebenso wird SLS durch Aktivieren von STO und SS1 beendet.

Nähere Informationen zu den SLS Modi können Sie dem **Funktionsbandbuch SINAMICS G120, SINAMICS G120D, SIMATIC ET200S FC, SIMATIC ET200pro FC** im Kapitel **Fehlersichere Funktionen** unter **Sicher begrenzte Geschwindigkeit** entnehmen. Download unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/25021636/133300>



- **(2.)** Diese Eingabefelder werden nur bei SLS Modus 0 und 1 eingeblendet. Mit dem **Sollwert für SLS** wird die Frequenz eingestellt, auf die der Frequenzsollwert nach Anwahl der Funktion Safety Limited Speed SLS geräteintern begrenzt wird. Bitte beachten Sie, dass der Wert einmal in Hz und einmal in kHz vorzugeben ist.
- **(3.)** Über die **Obere SLS Grenze** wird die Überwachungsgrenze eingestellt. Überschreitet bei aktivem Safety Limited Speed (SLS) die aktuelle Frequenz diesen Wert, löst der SINAMICS G120 einen Fehler aus und geht in den sicheren Zustand (Safe Torque Off, STO). Bitte beachten Sie, dass der Wert einmal in Hz und einmal in kHz vorzugeben ist.
- Unter dem folgendem Link können Sie ein Excel-Tool zum Berechnen der SS1- und SLS-Parameter downloaden:
<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/24488874>

4.6.2.6 Einstellungen übernehmen

- Nachdem Sie alle Einstellungen vorgenommen haben, betätigen Sie den Button **Einstellungen übernehmen**.
- Sie haben nun die Möglichkeit das Standard Passwort zu verändern. Wenn Sie sich noch nicht sicher sind, dass Ihre Safety Parametrierung abgeschlossen ist, so sollten Sie den Button **Später** betätigen.
Bitte vergessen Sie jedoch nicht zum Abschluss der Inbetriebnahme das Standard Passwort gegen ein Passwort zu ändern, das nur Ihnen bzw. einer vertrauten Person bekannt ist. Nur so kann eine unautorisierte Veränderung von Safety Parametern verhindert werden.
- Zum Abschluss der Parametrierung der Sicherheitsfunktionen müssen Sie nun die Prüfsummen der beiden Prozessoren bestätigen. Übernehmen Sie hierzu die Ist-Prüfsumme Prozessor 1 in die Soll-Prüfsumme Prozessor 1. Verfahren Sie mit der Prüfsumme des Prozessor 2 genau so.
Bitte beachten Sie, dass die beiden Ist- und somit auch die beiden Soll-Prüfsummen gleich sein müssen. Sollte dies nicht der Fall sein, so müssen Sie noch einmal Ihre Parametrierung der Sicherheitsfunktionen auf unterschiedliche Werte kontrollieren.

Prüfsummen eingeben

Bitte Prüfsummen für Prozessor 1 und Prozessor 2 eingeben

Ist-Prüfsumme Prozessor 1:	<input type="text" value="1066"/>	Ist-Prüfsumme Prozessor 2:	<input type="text" value="1066"/>
Soll-Prüfsumme Prozessor 1:	<input type="text" value="1066"/>	Soll-Prüfsumme Prozessor 2:	<input type="text" value="1066"/>

4.6.2.7 STARTER Parametriersoftware beenden

- Wenn Sie keine weiteren Parameter Einstellungen vornehmen wollen, so können Sie die Parametriersoftware STARTER jetzt beenden.
- Markieren Sie im Baum den SINAMICS G120 und übertragen Sie alle Parameter Änderungen durch Betätigen des  Buttons in den ROM Speicher des SINAMICS G120.
- Im Anschluss übertragen Sie alle Parameter in Ihr Offline Projekt durch Betätigen des  Button.
- Trennen Sie die Verbindung zwischen dem PG / PC und dem SINAMICS G120 durch Betätigen des  Buttons.
- Im Anschluss können Sie über **Projekt > Beenden** oder durch Betätigen des  Buttons den STARTER beenden.

4.6.3 Funktionstest

Der Funktionstest kann durchgeführt werden, wenn

- die Hardwarekomponenten verdrahtet sind
- die Hardware Einstellungen vorgenommen wurden
- sich das S7-Projekt in der CPU befindet
- der SINAMICS G120 mit der Projektierung geladen wurde und die Parametrierung der Sicherheitsfunktionen durchgeführt wurde
- sich die CPU in Betriebsart RUN befindet

Nr.	Aktion	Reaktion
1	Falls gedrückt, entriegeln Sie eventuell gedrückte Not-Halt Taster	
2	Betätigen Sie den Taster (E0.7) „ Störungen quittieren “	Meldeleuchte (A0.0) für „ Störung “ verlischt. Am SINAMICS G120 leuchten die LED's RDY , SS1 und SLS -> Antrieb und die Sicherheitsfunktionen sind Betriebsbereit.
3	Betätigen Sie den Schalter (E0.0) „ SINAMICS G120 Start “	Der Motor beginnt zu laufen.
Sicherheitsfunktion SS1 (Safe Stop 1)		
1	Betätigen Sie den Not-Halt Taster SS1	Der Motor fährt an der parametrierten Bremsrampe auf die minimale Frequenz und stoppt. Am SINAMICS G120 leuchtet die LED ES und die LED SS1 blinkt -> SS1 ist aktiv, der Motor wurde drehmomentfrei geschaltet. Am SINAMICS G120 wird die Warnung A1696 angezeigt -> Solange das Start Signal noch ansteht wird diese Warnung angezeigt.
2	Deaktivieren Sie die Ansteuerung des SINAMICS G120 über den Schalter „ SINAMICS G120 Start “.	Am SINAMICS G120 wird die Warnung A1696 nicht mehr angezeigt.
3	Entriegeln Sie den Not-Halt Taster SS1	Am SINAMICS G120 leuchten die LED's RDY , SS1 und SLS -> Antrieb und die Sicherheitsfunktionen sind Betriebsbereit.
4	Betätigen Sie den Schalter „ SINAMICS G120 Start “	Der Motor beginnt wieder zu laufen.

Nr.	Aktion	Reaktion
Sicherheitsfunktion SLS (Safely Limited Speed)		
1	Betätigen Sie den Taster SLS und halten Sie ihn gedrückt	Der Motor fährt an der parametrisierten Bremsrampe auf die sichere reduzierte Geschwindigkeit. Am SINAMICS G120 blinkt die LED SLS -> SLS ist aktiv, der Motor wird auf überschreiten der sicheren reduzierten Geschwindigkeit überwacht.
2	Lassen Sie den Taster SLS wieder los	Der Motor beschleunigt wieder auf die normale Geschwindigkeit. Am SINAMICS G120 leuchten die LED's RDY , SS1 und SLS -> Antrieb und die Sicherheitsfunktionen sind Betriebsbereit.

4.6.4 Abnahmetest und Abnahmeprotokoll

Zur Verifizierung sicherheitsgerichteter Parameter muss bei der Erstinbetriebnahme der Maschine und auch bei Veränderungen eines vollständig gesicherten Datensatzes der sicherheitsrelevanten Parameter ein Abnahmetest durchgeführt werden. Der Abnahmetest muss entsprechend protokolliert werden. Die Abnahmeprotokolle sind angemessen zu verwahren und zu archivieren.

Durch die Prüfsumme wird sichergestellt, dass alle nachträglich durchgeführten Änderungen erkannt werden.

Informationen über die Abnahmeprüfung finden Sie in der **Betriebsanleitung Control Unit CU240S** im Kapitel **Anhang** unter **Abnahmeprotokoll**.

Download unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300>

Download des Abnahmeprotokolls unter:

<http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/35014199>

5 Leistungseckdaten der SIMATIC CPU

Ladespeicher und Arbeitsspeicher

	Gesamt
Ladespeicher	ca. 6 k
Arbeitsspeicher	ca. 2 k

Zykluszeit

Gesamtzykluszeit (typisch)	ca. 1 ms	Standardprogramm
----------------------------	----------	------------------

6 Beispielcode

In den folgenden Kapiteln werden die einzelnen Funktionen des Beispielcodes erläutert, so dass Sie in der Lage sind, Ihre eigenen Projekte zu realisieren.

Die beschriebenen Einstellungen müssen für dieses Funktionsbeispiel nicht mehr durchgeführt werden.

Hinweis

In diesem Beispielcode werden für die Sicherheitsfunktionen Passwörter genutzt. Diese sind wie folgt:

STARTER Safety Masken: **12345**

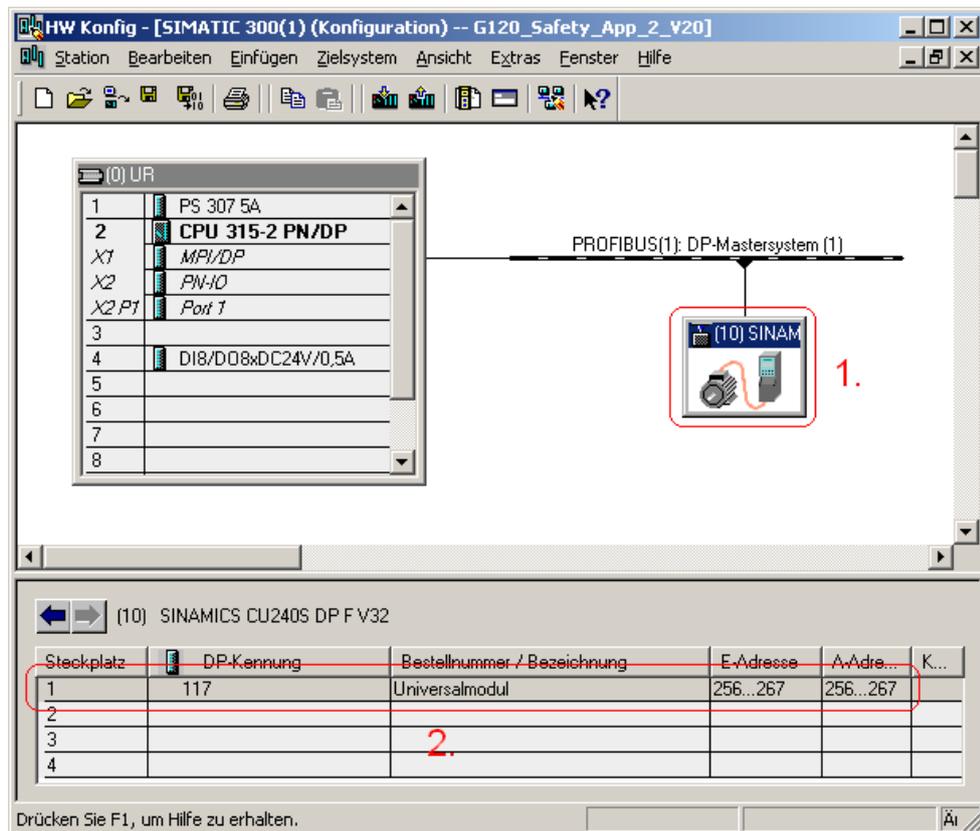
6.1 Einstellungen in der Hardware Konfiguration

Steckplatz	Baugruppe	Bestellnummer	Fir...	M...	E...	A...	Kommentar
1	PS 307 5A	6ES7 307-1EA00-0AA0					
2	CPU 315-2 PN/DP	6ES7 315-2EH13-0AB0	V2.6				
X1	MPV/DP				2047		
X2	PN-ID				2046		
X2 P1	Port 1				2045		
3							
4	DI8/DO8xDC24V/0,5A	6ES7 323-1BH01-0AA0			0	0	
5							
6							
7							
8							

Copyright © Siemens AG 2010 All rights reserved
SD_FE-I-002_V20_DE.doc

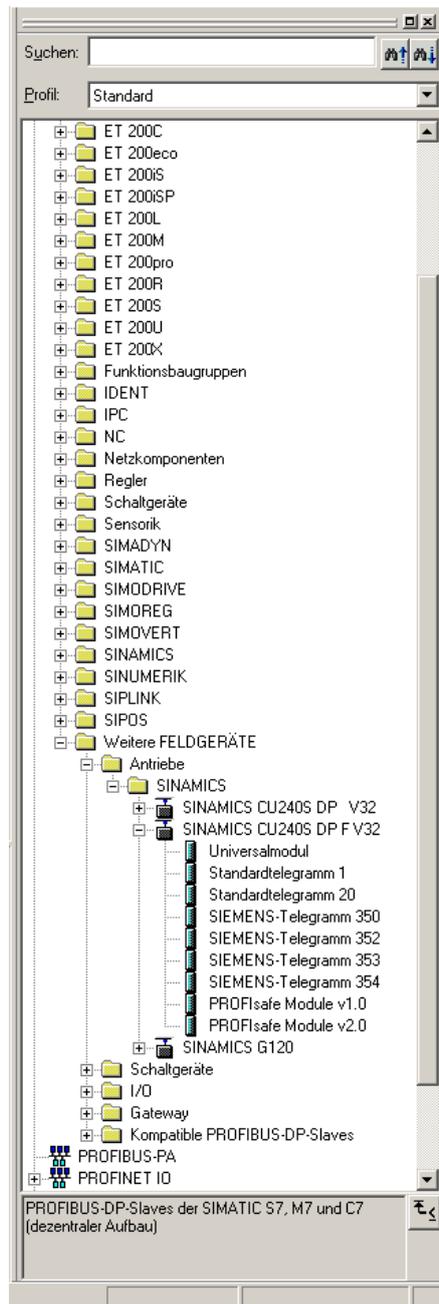
6.1.1 Eigenschaften des SINAMICS G120

Durch einmaliges Anklicken des SINAMICS G120 Icons (1.) wird das Fenster der SINAMICS G120 PROFIBUS Eigenschaften (2.) angezeigt.



Das PROFIBUS Telegramm (2.) zwischen der CPU und dem SINAMICS G120 besteht aus dem Standard Telegramm, in diesem Beispiel das **Universalmodul** (Freier Telegramm Aufbau) für die Kommunikation des SINAMICS G120 (Steuer-signale, Zustandssignale, Frequenzsollwert, Frequenzistwert usw.).

Ausgewählt wird das Telegramm im Katalog nach Anwahl des  Button.



Unter dem folgenden Link können Sie die GSD Dateien für den SINAMICS G120 downloaden: <http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/23450835>

GSD-Dateien werden benötigt, um einen Teilnehmer (z.B. den SINAMICS G120) am PROFIBUS zu betreiben und das Gerät dem Projektierungstools bekannt zu machen.

6.1.1.1 Standard Telegramm

Für diese Kommunikation stehen verschiedene vorgelegte und ein frei parametrierbares Telegramm zur Verfügung, die über den Hardwarekatalog ausgewählt werden können.

In diesem Funktionsbeispiel wird das frei parametrierbare Telegramm (**Universalmodul**) verwendet. Dies hat den Vorteil, dass der Telegramm Aufbau frei auf die Anwendung angepasst werden kann.

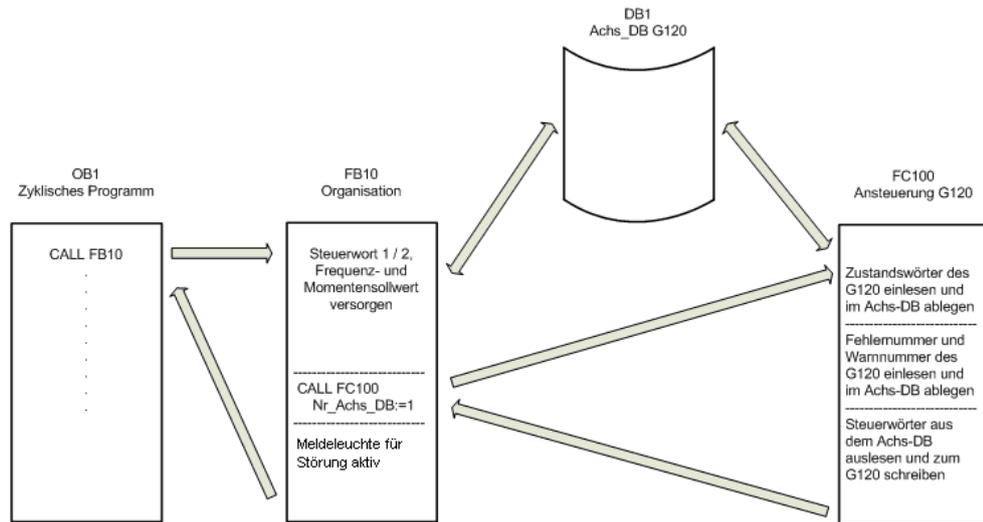
Diese Telegramm Auswahl muss analog zur HW-Konfig auch im SINAMICS G120 vorgenommen werden (siehe Kapitel 6.4.5).

(1.) Zum Parametrieren des Telegramms wählen Sie zuerst bei **E/A Typ:** einen **Aus- Eingang** Bereich an.

(2. und 3.) Im Anschluss muss bei der Nutzung des **Universalmodul** die Telegrammlänge für die Sende- und Empfangsrichtung festgelegt werden. In diesem Beispiel wird eine Länge von **6 Worte** für Senden (**Ausgang**) und **6 Worte** für Empfangen (**Eingang**) jeweils ab der Anfangsadresse **256** parametriert.

6.2 Funktionen des Step 7 Programm

6.2.1 Übersicht des Programms



Das Step 7 Programm besteht im Wesentlichen aus dem Bausteinen FB10, FC100 und DB1 welche im zyklischen Programm (OB1) aufgerufen werden.

6.2.2 DB1, Achs_DB

Der Achs_DB stellt die Schnittstelle zwischen dem S7-Programm und dem SINAMICS G120 über den FC100 dar.

Generiert wird der Achs_DB aus der **UDT 1 (Achs_DB_G120)**

Prinzipieller Aufbau des Achs_DB:

Adresse	Symbolischer Name	Typ	Funktion
Interne Daten			
DBW0	Basic_Data.Moduleaddress	INT	Peripherie Anfangsadresse des SINAMICS G120 (siehe HW-Konfig)
DBB3	Basic_Data.Drivetyp	Byte	Antriebstyp, muss 2 sein
S7 -> SINAMICS G120			
DBW4	Control_signals.STW2	Bool	Steuerwort 2 (Details siehe S7-Programm)
DBW6	Control_signals.STW1	Bool	Steuerwort 1 (Details siehe S7-Programm)
DBW8	Control_signals.Frequency_set	INT	Frequenz Sollwert in x.x %
DBW10	Control_signals.Torque_set	INT	Momenten Sollwert in x.x %
SINAMICS G120 -> S7			
DBW14	Status_signals.ZSW2	Bool	Zustandswort 2 (Details siehe S7-Programm)
DBW16	Status_signals.ZSW1	Bool	Zustandswort 1 (Details siehe S7-Programm)
DBW18	Status_signals.Actual_frequency	INT	Frequenz Istwert in x.x %
DBW20	Status_signals.Actual_current	INT	Aktueller Motorstrom (Wert vom SINAMICS G120)
DBW22	Status_signals.Actual_current_A	INT	Aktueller Motorstrom in x.xx A
Fehlermeldungen			
DBW24	Faults.Drive_error_number	INT	Aktuelle Fehlernummer des SINAMICS G120
DBW26	Faults.Drive_alarm_number	INT	Aktuelle Warnnummer des SINAMICS G120

Versorgt werden die einzelnen Daten des DB1 in diesem Funktionsbeispiel im FB10.

6.2.3 FB10, Organisation

Dieser Baustein wird absolut im OB1 aufgerufen und ruft wiederum den FC100 auf.

Prinzipieller Aufbau des FB10

Netzwerk	Funktion
1	Aufruf der FB11, zum Bilden des Frequenzsollwertes
2	Ansteuerung des SINAMICS G120 über den Achs-DB, DB1.
	Aufruf des SINAMICS G120 Ansteuerbausteins FC100.
	Bereitstellung der Rückmeldesignale incl. Fehler- und Warnnummer
	Dieses Netzwerk kann als Muster für weitere SINAMICS G120 Ansteuerungen dienen.
3	Ansteuerung der Meldeleuchte für „Störung“.

6.2.4 FC100, Ansteuerung SINAMICS G120

Über den FC100 wird die Ansteuerung des SINAMICS G120 über PROFIBUS realisiert.

Da für die Ansteuerung des Bausteins lediglich Signale aus dem Achs_DB und keine festen Adressen genutzt werden, ist er instanzfähig.

Dieser Baustein kann für einen Standard- und einen Safety SINAMICS G120 gleichermaßen verwendet werden.

Formaloperanten des FC100

Formaloperanten	Typ	Beschreibung
Nr_Axis_DB	IN	Nummer des über die UDT1 erstellten Achs-DB
Internal_Error	OUT	Anzeige interner Fehler 0 = kein Fehler 1 = falscher Achs-DB Typ (falsche UDT)

Prinzipieller Aufbau des FC100

Netzwerk	Funktion
1	Öffnen des über den Formaloperanten Nr_Axis_DB vorgegebenen Achs_DB.
	Bilden der internen Fehlermeldung.
2	Einlesen der SINAMICS G120 Zustandswörter, bearbeiten dieser und im Achs_DB ablegen.
3	Interne Fehlermeldungen rücksetzen.
4	Frequenz- und Momentensollwert aus dem Achs_DB (Vorgabe in x.x %) in das SINAMICS G120 Format (Hex) umrechnen.
5	SINAMICS G120 Fehler- und Warnnummer in den Achs_DB eintragen.
6	Steuerwörter aus dem Achs_DB an den SINAMICS G120 senden

6.3 SINAMICS G120 Parametrierung der Sicherheitsfunktionen

Siehe Kapitel 4.6.2, SINAMICS G120 Parametrierung

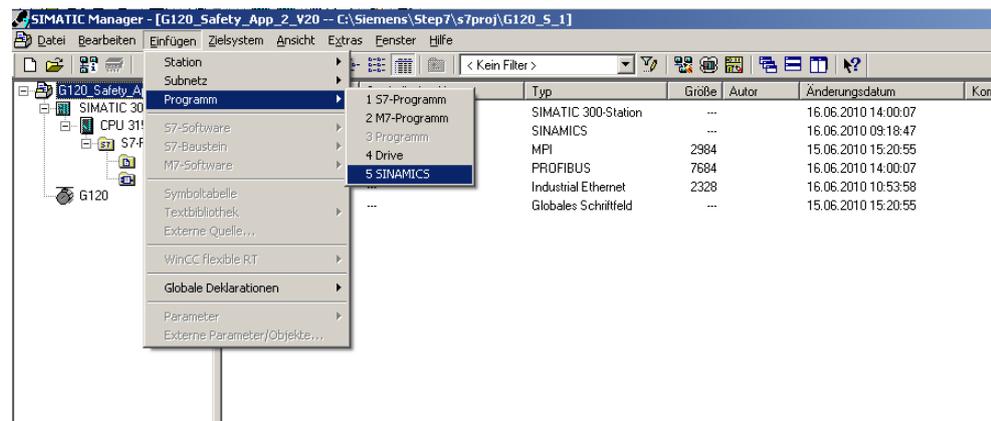
6.4 SINAMICS G120 Parametrierung

Damit die Parametrierung der Grundfunktionen des SINAMICS G120 durchgeführt werden kann, müssen die Sicherheitsfunktionen in der S7-CPU und im Umrichter selbst, bereits in Betrieb genommen sein.

Der Grund hierfür ist, dass während der Parametrierung eine Motoridentifikation (Ausmessen des Motors und der Leitungen) und falls Vektorregelung aktiviert, eine Regleroptimierung durchgeführt wird. Für beide Funktionen ist es nötig, dass die Sicherheitsfunktionen betriebsbereit sind.

6.4.1 SIMATIC Manager, SINAMICS G120 einfügen

- Markieren Sie im SIMATIC Manager Baum **G120_Safety_App_1** und wählen Sie über **Einfügen > Programm > SINAMICS** ein Objekt vom Typ **SINAMICS G120** aus.



- Nehmen Sie die folgenden Einstellungen vor und Betätigen Sie den **OK** Button.

Einzelantriebsgerät einfügen

Allgemein | Antriebsgerät/Busadresse

Gerätefamilie: SINAMICS

Gerät: SINAMICS G120

Geräteausprägung:

Ausprägung	Bestell-Nr.
CU230P-2 CAN	6SL3 243-xxxx0-xCxx
CU230P-2 DP	6SL3 243-xxxx0-xPxx
CU230P-2 HVAC	6SL3 243-xxxx0-xHxx
CU240	6SL3 244-xxxxx-xxxx

Version: 3.2x

Onlinezugang: PROFIBUS

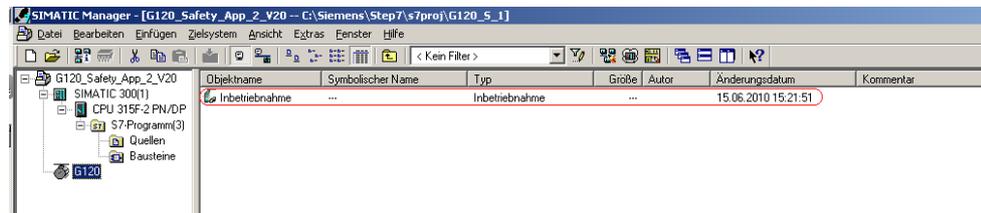
Adresse: 10

Steckplatz: 2

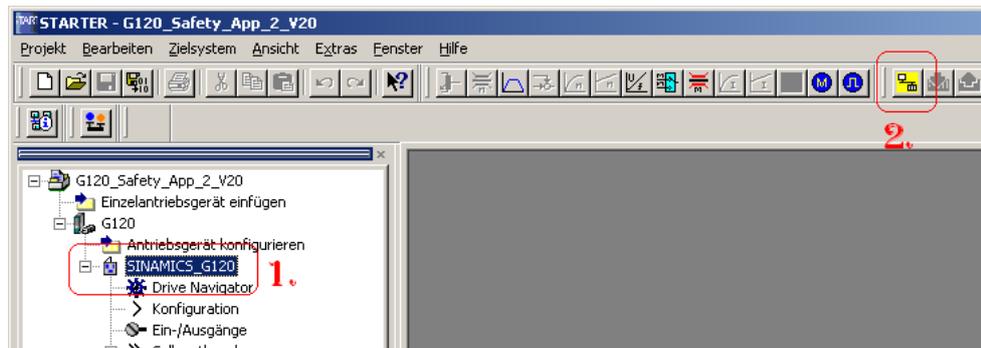
OK Abbrechen Hilfe

6.4.2 Parametriertool STARTER aufrufen

- Ausgehend vom Hauptpfad des SIMATIC Managers starten Sie die Parametriersoftware STARTER durch Markieren von **SINAMICS_G120** und Doppelklick auf **Inbetriebnahme**.



- Im Anschluss markieren Sie im Projektnavigator der STARTER Parametriersoftware das Objekt **G120 (1.)** und betätigen den Button  **(2.)** zum Aufbau der Online Verbindung zum Frequenzumrichter.

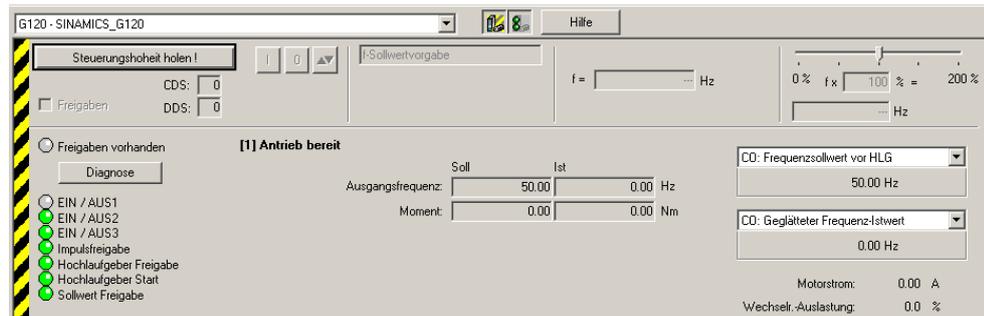


6.4.3 STARTER, Schnellinbetriebnahme durchführen

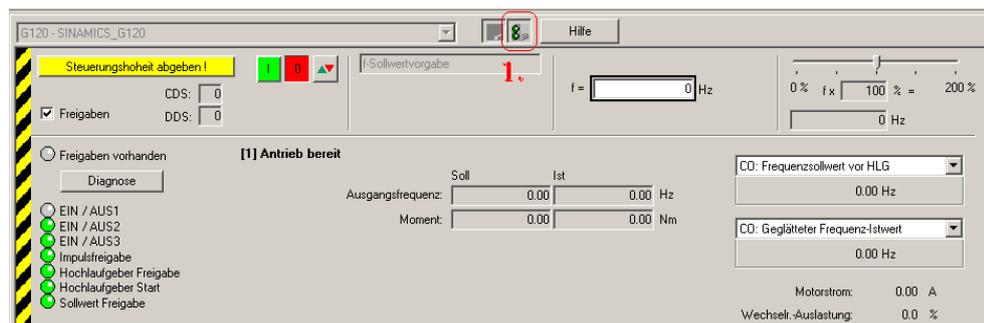
- Durch Doppelklick auf **Konfiguration** im Projektnavigator öffnet sich die Maske mit der aktuellen Konfiguration.
- Nach Betätigen des  Assistent... Button wird der Schnellinbetriebnahme Assistent gestartet.
- Füllen Sie die Masken **Regelungsstruktur** bis **Geber** mit den entsprechenden Werten aus. In den einzelnen Masken können Sie über den Button **Hilfe** entsprechende Hilfstexte abrufen.
- In der Maske **Antriebsfunktionen** wählen Sie bei **Motoridentifikation** die Funktion **Identifizierung aller Parameter im Stillstand inkl. Sättigungskurve (3)** aus.
- Tragen Sie in der Maske **Wichtige Parameter** die entsprechenden Parameter ein.
- In der Maske **Berechnung der Motordaten** wählen Sie **Werkseinstellung herstellen und Motordaten** berechnen aus.
- In der Maske **Zusammenstellung** aktivieren Sie die Funktion **RAM -> ROM nicht**, sondern betätigen den Button **Fertigstellen**.

6.4.4 STARTER, Motoridentifikation durchführen

- Nach Fertigstellung der Schnelllinbetriebnahme wird Ihnen die Warnung **A0541** (Motordaten-Identifikation aktiv) angezeigt. Bitte beachten Sie, dass beim Starten der Motoridentifikation der Motor bestromt wird. Bei hängenden Achsen ist es deshalb unbedingt notwendig, die Last abzustützen.
- Zum Starten der Motordaten-Identifikation wählen Sie im Projektnavigator den Menüpunkt **Inbetriebnahme** und aktivieren durch Doppelklick die **Steuertafel**.



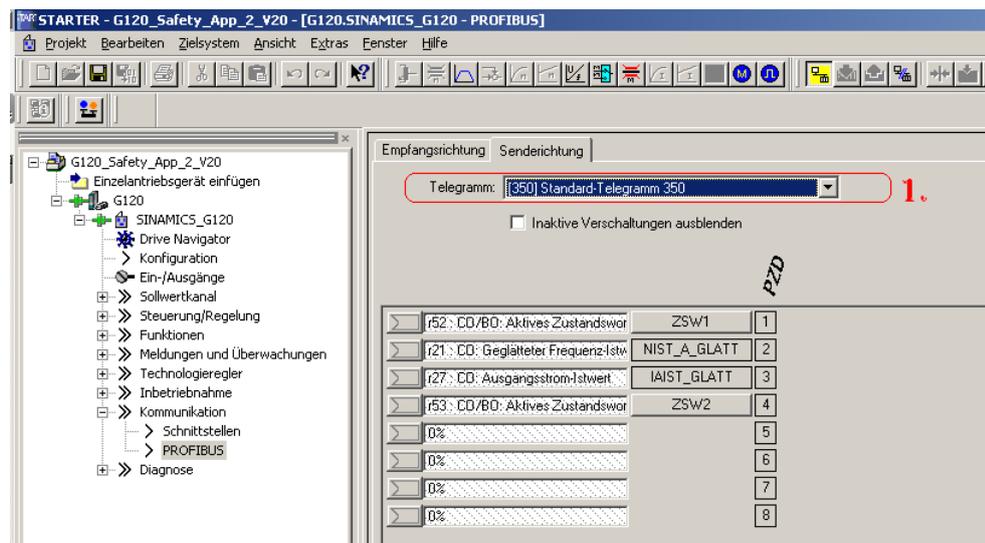
- Betätigen Sie **Steuerungshoheit holen** und beachten Sie die Sicherheitshinweise. Im Anschluss aktivieren Sie **Freigaben**.



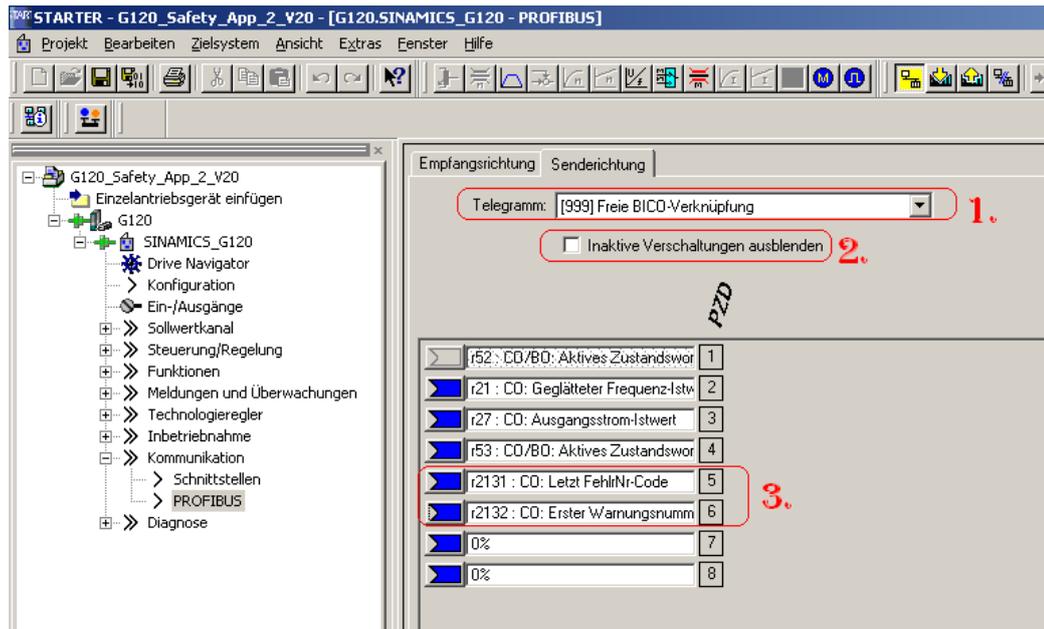
- 1.)** Sollte die Steuertafel auf Ihrem PG/PC nicht vollständig dargestellt werden, so betätigen Sie den  Button.
- Mit Betätigen des  Buttons wird die Motordaten-Identifikation gestartet. Wechseln Sie nicht von der STARTER Software in einen anderen Task, da sonst aus Sicherheitsgründen die Motordaten-Identifikation abgebrochen wird.
- Bitte warten Sie bis der  Button wieder auf den  Button wechselt.
- Geben Sie durch Betätigen des **Steuerungshoheit abgeben!** Buttons die Steuerungshoheit wieder an die S7-Steuerung zurück.

6.4.5 STARTER, Profibus Kommunikation einstellen

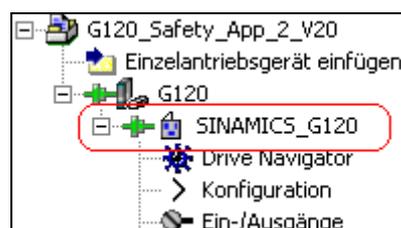
- Im Anschluss muss die Kommunikation zwischen der CPU und dem SINAMICS G120 parametrieren werden. Öffnen Sie hierzu über **Kommunikation** -> **Profibus** die Maske für die Kommunikationseinstellungen. Wählen Sie die Lasche **Senderichtung** an.
- Wählen Sie zunächst über **Telegramm: (1.)** das **Standard-Telegramm 350 (350)** aus. Hiermit wird das Telegramm vorbelegt.



- Anschließend tauschen Sie das Telegramm 350 gegen den Telegrammtyp **Freie BICO-Verknüpfung (999) (1.)** aus. Deaktivieren Sie die eventuell aktive Funktion **Inaktive Verschaltung ausblenden (2.)** und nehmen Sie die folgenden Verschaltungen vor **(3.)**:
 - PZD 5 = r2131 (Letzter FehlNr-Code)
 - PZD 6 = r2132 (Erste Warnungsnummer)



- Zum Abschluss müssen Sie nur noch die SINAMICS G120 Projektierung im ROM Speicher des Umrichters sichern. Markieren Sie hierzu im Projektnavigator den Menüpunkt **SINAMICS_G120**



- Betätigen Sie in der Funktionsleiste den  Button.
- Bitte warten Sie bis der Ladevorgang abgeschlossen wurde.

7 **Bewertung nach IEC 62061 und ISO 13849-1**

Mit diesem Funktionsbeispiel wird Ihnen zu den beiden Normen jeweils ein Beispielprojekt für das Safety Evaluation Tool zur Verfügung gestellt.

IEC 62061: SD_FE_I_002_V20_DE_IEC.set

ISO 13849-1: SD_FE_I_002_V20_DE_ISO.set

Link auf das Safety Evaluation Tool:

www.siemens.com/safety-evaluation-tool

8 Anhang

8.1 Literaturangaben

Diese Liste ist keinesfalls vollständig und spiegelt nur eine Auswahl an geeigneter Literatur wieder.

Themengebiet	Titel
Funktionsbeispiele	Safety INTEGRATED Bestell-Nr.: 6ZB5310-0MK01-0BA2
Grundlagen	Funktionale Sicherheit von Maschinen und Anlagen Bestell-Nr.: A19100-L531-B933

8.2 Internet-Link-Angaben

Themengebiet	Titel
Link auf SafetyBeiträge	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/20810941
SINAMICS G120 Dokumentation	http://support.automation.siemens.com/WW/view/de/22339653/133300
Siemens Customer Support Homepage	Customer Support
Safety Integrated Homepage	Safety Integrated
SINAMICS G120 Homepage	http://www.automation.siemens.com/sd/sinamicsg120/index_00.htm
Safety Evaluation Tool	www.siemens.de/safety-evaluation-tool

8.3 Historie

Version	Datum	Änderung
V1.0	November 2006	Erste Ausgabe
V2.0	Juni 2010	Allgemeine Überarbeitung des Dokuments Umstellung auf Firmware V3.2 Erweiterung um Bewertung nach IEC 62061

8.4 Bewertung / Rückmeldung

I DT MC PMA APC
D-91506 Erlangen

Fax.: 09131 98 – 1297

Mail: Online-support.automation@siemens.com

--

Absender

Name:

Dienststelle

Ort:

Telefon:

Internetadresse:

Sollten Sie beim Lesen dieser Unterlage auf Druckfehler gestoßen sein, bitten wir Sie, uns diese mit diesem Vordruck mitzuteilen. Ebenso dankbar sind wir für Anregungen und Verbesserungsvorschläge.

Bewertung des Funktionsbeispiels

Finde ich sehr gut Finde ich gut

Finde ich nicht so gut Weil

-
- | | | | |
|--|---|---|--|
| Thema richtig gewählt <input type="checkbox"/> | Thema verfehlt <input type="checkbox"/> | | |
| Umfang ausreichend <input type="checkbox"/> | Zu detailliert <input type="checkbox"/> | Zu oberflächlich <input type="checkbox"/> | |
| Verständlich <input type="checkbox"/> | Teilweise verständlich <input type="checkbox"/> | Unverständlich <input type="checkbox"/> | |
| Gestaltung gut <input type="checkbox"/> | Gestaltung mittel <input type="checkbox"/> | Gestaltung schlecht <input type="checkbox"/> | |
| Oft benutzt <input type="checkbox"/> | Selten benutzt <input type="checkbox"/> | Einmal dann nicht wieder <input type="checkbox"/> | |

Zeitersparnis durch Verwendung des Dokuments gegenüber früher:

Keine Ersparnis ca. 5% ca. 10% andere.....%

Anregungen:

.....