



**Sicherheitsmodul PMC SU6**

**Pilz**

<b>1</b>	<b>Vorwort.....</b>	<b>5</b>
<b>2</b>	<b>Benutzerinformationen .....</b>	<b>6</b>
2.1	Aufbewahrung und Weitergabe.....	6
2.2	Beschriebenes Produkt .....	6
2.3	Normen .....	6
2.4	Aktualität .....	6
2.5	Originalsprache .....	6
2.6	Haftungsbeschränkung .....	7
2.7	Darstellungskonventionen.....	8
2.7.1	Darstellung von Warnhinweisen und Informationen.....	8
2.7.2	Auszeichnung von Textelementen .....	9
2.7.3	Mathematik und Formeln .....	9
2.8	Marken .....	10
2.9	Begriffsklärung .....	10
<b>3</b>	<b>Sicherheitshinweise.....</b>	<b>11</b>
3.1	Qualifiziertes Personal .....	11
3.2	Bestimmungsgemäße Verwendung .....	12
3.3	Außerbetriebsetzung .....	12
<b>4</b>	<b>Sicherheitsmodul PMC SU6.....</b>	<b>13</b>
<b>5</b>	<b>Systemaufbau und Funktionsweise .....</b>	<b>14</b>
<b>6</b>	<b>Technische Daten .....</b>	<b>16</b>
<b>7</b>	<b>Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten.....</b>	<b>17</b>
7.1	Programmoberflächen.....	17
7.1.1	Programmoberfläche DS6.....	17
7.1.1.1	Ansicht konfigurieren.....	19
7.1.1.2	Navigation über sensitive Schaltbilder .....	20
7.1.2	Programmoberfläche TIA Portal.....	21
7.2	Bedeutung der Parameter.....	23
7.2.1	Parametergruppen .....	23
7.2.2	Parameterarten und Datentypen.....	24
7.2.3	Parametertypen.....	25
7.2.4	Parameteraufbau .....	25
7.2.5	Parametersichtbarkeit .....	26
7.3	Signalquellen.....	27
7.4	Nichtflüchtiges Speichern.....	27
<b>8</b>	<b>Inbetriebnahme .....</b>	<b>28</b>
8.1	PMC SU6: PROFIsafe-Zieladresse vergeben.....	29
8.2	Empfohlene Zeiteinstellungen.....	30
8.3	DS6: Antriebsregler konfigurieren .....	31
8.3.1	Projekt aufsetzen .....	31
8.3.1.1	Antriebsregler und Achse projektieren .....	31
8.3.2	Allgemeine PROFINET-Einstellungen parametrieren .....	33
8.3.3	PZD-Übertragung konfigurieren .....	33
8.3.4	Prüfsumme F_iPar_CRC berechnen .....	34

8.3.5	Konfiguration übertragen und speichern .....	35
8.3.6	Konfiguration testen .....	37
8.4	TIA Portal: Sicherheitstechnik konfigurieren .....	39
8.4.1	GSD-Datei installieren.....	39
8.4.2	PROFINET-Netzwerk projektieren .....	40
8.4.2.1	Steuerung projektieren.....	40
8.4.2.2	Antriebsregler projektieren .....	40
8.4.2.3	Steuerung und Antriebsregler logisch verknüpfen .....	41
8.4.2.4	Ports verschalten .....	41
8.4.3	Steuerung konfigurieren .....	42
8.4.3.1	Netzwerkadressen konfigurieren.....	42
8.4.3.2	PROFIsafe-Quelladresse konfigurieren .....	42
8.4.3.3	F-Ablaufgruppe konfigurieren.....	43
8.4.4	Antriebsregler konfigurieren .....	44
8.4.4.1	Gerätenamen vergeben .....	44
8.4.4.2	PZD-Übertragung projektieren .....	45
8.4.4.3	PZD-Übertragung konfigurieren .....	47
8.4.4.4	Antriebsregler taktsynchron einstellen .....	48
8.4.4.5	PROFIsafe-Einstellungen konfigurieren.....	48
8.4.5	Ansteuerung konfigurieren .....	52
8.4.6	Konfiguration übertragen.....	53
8.4.7	Kommunikation prüfen .....	54
8.5	Sicherheitsfunktionen prüfen.....	55
<b>9</b>	<b>Diagnose .....</b>	<b>56</b>
9.1	LED-Anzeige .....	56
9.1.1	Zustand PROFINET .....	56
9.1.2	Zustand PROFIsafe .....	57
9.1.3	Netzwerkverbindung PROFINET .....	58
9.2	Parameter .....	59
9.3	Ereignisse .....	60
9.3.1	Ereignis 50: Sicherheitsmodul.....	61
9.3.2	Ereignis 70: Parameterkonsistenz .....	62
<b>10</b>	<b>Mehr zu PROFIsafe, Sicherheitsfunktionen und PMC SU6? .....</b>	<b>63</b>
10.1	PROFIsafe .....	63
10.1.1	PROFIsafe-Telegramm 30 .....	64
10.2	Sicherheitsfunktionen .....	65
10.2.1	Safe Torque Off – STO .....	65
10.2.2	Safe Stop 1 – SS1-t .....	66
10.3	PMC SU6: PROFIsafe-Zieladresse vergeben.....	68
10.4	Sicherheitssystemzeit .....	69
10.5	Watchdog-Zeit.....	69
<b>11</b>	<b>Anhang .....</b>	<b>70</b>
11.1	Standardtelegramme.....	70
11.1.1	Standardtelegramm 30: Prozessdaten.....	70
11.2	Weiterführende Informationen.....	71
11.3	Formelzeichen.....	73
11.4	Abkürzungen .....	74

<b>Glossar .....</b>	<b>75</b>
<b>Abbildungsverzeichnis .....</b>	<b>78</b>
<b>Tabellenverzeichnis .....</b>	<b>79</b>

# 1

## Vorwort

Das Sicherheitsmodul PMC SU6 erweitert Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 und PMC SI6 um die Sicherheitsfunktionen **Safe Torque Off (STO)** und **Safe Stop 1 (SS1)**, die beide normativ in der EN 61800-5-2 beschrieben sind.

STO verhindert in einem Antriebsregler unmittelbar, nachdem die Sicherheitsfunktion aktiviert wurde, die Erzeugung eines elektrischen Drehfelds, das für den Betrieb von Synchron- oder Asynchronmotoren benötigt wird. Im Fall von SS1-t erfolgt die Abschaltung nach einer konfigurierbaren Zeit.

Bei der Kombination aus Antriebsregler und Sicherheitsmodul PMC SU6 werden die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 über PROFINET (PROFIsafe) angesteuert.

PMC SU6 arbeitet als vollelektronische Lösung schnell und verschleißfrei. Das Sicherheitsmodul ist derart konzipiert, dass regelmäßige, betriebsunterbrechende Systemtests entfallen. Für die Praxis bedeutet dies eine gesteigerte Verfügbarkeit von Maschinen und Anlagen. Darüber hinaus entfällt die oft sehr aufwändige Planung und Dokumentation von Funktionstests.

Antriebsregler mit integriertem Sicherheitsmodul sind in sicherheitstechnisch anspruchsvollen Systemen bis SIL 3, PL e, Kategorie 4 einsetzbar. Die Übereinstimmung mit den normativen Anforderungen wurde durch ein unabhängiges Prüfinstitut im Rahmen einer Baumusterprüfung zertifiziert.

Die Antriebsregler der Baureihen PMC SC6 und PMC SI6 absolvierten erfolgreich die Conformance Tests für PROFINET, PROFIsafe sowie PROFIdrive. Hierbei wurde die Kommunikationsschnittstelle getestet, um die Zuverlässigkeit und herstellerunabhängige Funktionalität der unterlagerten Kommunikation zu gewährleisten.

## 2 Benutzerinformationen

Diese Dokumentation bietet sämtliche Informationen zum bestimmungsgemäßen Einsatz des Antriebsreglers in Kombination mit dem Sicherheitsmodul PMC SU6.

### Gender-Hinweis

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird auf eine geschlechtsneutrale Differenzierung verzichtet. Entsprechende Begriffe gelten im Sinne der Gleichbehandlung grundsätzlich für alle Geschlechter. Die verkürzte Sprachform beinhaltet also keine Wertung, sondern hat lediglich redaktionelle Gründe.

## 2.1 Aufbewahrung und Weitergabe

Da diese Dokumentation wichtige Informationen zum sicheren und effizienten Umgang mit dem Produkt enthält, bewahren Sie diese bis zur Produktentsorgung unbedingt in unmittelbarer Nähe des Produkts und für das qualifizierte Personal jederzeit zugänglich auf.

Bei Übergabe oder Verkauf des Produkts an Dritte geben Sie diese Dokumentation ebenfalls weiter.

## 2.2 Beschriebenes Produkt

Diese Dokumentation ist verbindlich für:

Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 in Verbindung mit dem Sicherheitsmodul PMC SU6 und der Software DriveControlSuite (DS6) ab V 6.7-A und zugehöriger Firmware ab V 6.7-A-PN.

## 2.3 Normen

Folgende Normen sind für das in dieser Dokumentation spezifizierte Produkt relevant:

- ▶ EN ISO 13849-1:2015
- ▶ EN ISO 13849-2:2012
- ▶ EN 61800-5-2:2017
- ▶ EN 61508-x:2010
- ▶ EN 60204-1:2018
- ▶ EN 62061:2005 + Cor.:2010 + A1:2013 + A2:2015
- ▶ IEC 61784-3:2016

Aus Gründen der besseren Lesbarkeit wird bei nachfolgenden Normverweisen auf die Angabe der jeweiligen Jahreszahl verzichtet.

## 2.4 Aktualität

Prüfen Sie, ob Ihnen mit diesem Dokument die aktuellste Version der Dokumentation vorliegt. Auf unserer Webseite stellen wir Ihnen die neuesten Dokumentversionen zu unseren Produkten zum Download zur Verfügung:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

## 2.5 Originalsprache

Die Originalsprache dieser Dokumentation ist Deutsch; alle anderssprachigen Fassungen sind von der Originalsprache abgeleitet.

## 2.6 **Haftungsbeschränkung**

Diese Dokumentation wurde unter Berücksichtigung der geltenden Normen und Vorschriften sowie des Stands der Technik erstellt.

Für Schäden, die aufgrund einer Nichtbeachtung der Dokumentation oder aufgrund der nicht bestimmungsgemäßen Verwendung des Produkts entstehen, bestehen keine Gewährleistungs- und Haftungsansprüche. Dies gilt insbesondere für Schäden, die durch individuelle technische Veränderungen des Produkts oder dessen Projektierung und Bedienung durch nicht qualifiziertes Personal hervorgerufen wurden.

## 2.7 Darstellungskonventionen

Damit Sie besondere Informationen in dieser Dokumentation schnell zuordnen können, sind diese durch Orientierungshilfen in Form von Signalwörtern, Symbolen und speziellen Textauszeichnungen hervorgehoben.

### 2.7.1 Darstellung von Warnhinweisen und Informationen

Warnhinweise sind durch Symbole gekennzeichnet. Sie weisen Sie auf besondere Gefahren im Umgang mit dem Produkt hin und werden durch entsprechende Signalworte begleitet, die das Ausmaß der Gefährdung zum Ausdruck bringen. Darüber hinaus sind nützliche Tipps und Empfehlungen für einen effizienten und einwandfreien Betrieb besonders hervorgehoben.



#### **ACHTUNG!**

Achtung bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **VORSICHT!**

Vorsicht mit Warndreieck bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **WARNUNG!**

Warnung mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten kann,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **GEFAHR!**

Gefahr mit Warndreieck bedeutet, dass erhebliche Lebensgefahr eintreten wird,

- wenn die genannten Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



#### **Information**

Information bedeutet eine wichtige Information über das Produkt oder die Hervorhebung eines Dokumentationsteils, auf den besonders aufmerksam gemacht werden soll.

## 2.7.2 Auszeichnung von Textelementen

Bestimmte Elemente des Fließtexts werden wie folgt ausgezeichnet.

<b>Wichtige Information</b>	Wörter oder Ausdrücke mit besonderer Bedeutung
Interpolated position mode	Optional: Datei-, Produkt- oder sonstige Namen
<u>Weiterführende Informationen</u>	Interner Querverweis
<a href="http://www.musterlink.de">http://www.musterlink.de</a>	Externer Querverweis

### Software- und Display-Anzeigen

Um den unterschiedlichen Informationsgehalt von Elementen, die von der Software-Oberfläche oder dem Display eines Antriebsreglers zitiert werden sowie eventuelle Benutzereingaben entsprechend kenntlich zu machen, werden folgende Darstellungen verwendet.

Hauptmenü Einstellungen	Von der Oberfläche zitierte Fenster-, Dialog-, Seitennamen oder Schaltflächen, zusammengesetzte Eigennamen, Funktionen
Wählen Sie Referenziermethode A	Vorgegebene Eingabe
Hinterlegen Sie Ihre <Eigene IP-Adresse>	Benutzerdefinierte Eingabe
EREIGNIS 52: KOMMUNIKATION	Display-Anzeigen (Status, Meldungen, Warnungen, Störungen)

Tastenkürzel und Befehlsfolgen oder Pfade sind folgendermaßen dargestellt.

[STRG], [STRG] + [S]	Taste, Tastenkombination
Tabelle > Tabelle einfügen	Navigation zu Menüs/Untermenüs (Pfadangabe)

## 2.7.3 Mathematik und Formeln

Zur Darstellung von mathematischen Zusammenhängen und Formeln werden die folgenden Zeichen verwendet.

–	Subtraktion
+	Addition
×	Multiplikation
÷	Division
	Betrag

## 2.8 Marken

Die folgenden Namen, die in Verbindung mit dem Gerät, seiner optionalen Ausstattung und seinem Zubehör verwendet werden, sind Marken oder eingetragene Marken anderer Unternehmen:

PROFIBUS <sup>®</sup> , PROFINET <sup>®</sup>	PROFIBUS <sup>®</sup> und PROFINET <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V., Deutschland.
PROFIdrive <sup>®</sup> , PROFIsafe <sup>®</sup>	PROFIdrive <sup>®</sup> und PROFIsafe <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der Siemens AG, Deutschland.
SIMATIC <sup>®</sup> , TIA Portal <sup>®</sup>	SIMATIC <sup>®</sup> und TIA Portal <sup>®</sup> sind eingetragene Marken der Siemens AG, Deutschland.

Alle anderen, hier nicht aufgeführten Marken, sind Eigentum ihrer jeweiligen Inhaber.

Erzeugnisse, die als Marken eingetragen sind, sind in dieser Dokumentation nicht besonders kenntlich gemacht. Vorliegende Schutzrechte (Patente, Warenzeichen, Gebrauchsmusterschutz) sind zu beachten.

## 2.9 Begriffsklärung

Durch den Bezug auf relevante Standards und auf Produkte anderer Hersteller werden Ihnen in dieser Dokumentation für denselben Begriff unterschiedliche hersteller- oder standardspezifische Benennungen begegnen.

Zur besseren Verständlichkeit sind die Benennungen in dieser Dokumentation weitestgehend auf die Terminologie von Pilz vereinheitlicht. Die Entsprechung der Benennungen von Pilz zu anderen Quellen entnehmen Sie nachfolgender Tabelle.

Pilz	PROFINET	PROFIsafe
Steuerung	IO-Controller	F-CPU, F-Host
Antriebsregler	IO-Device	F-Device, F-Slave

Tab. 1: Entsprechung Pilz Terminologie zu PROFINET und PROFIsafe

## 3 Sicherheitshinweise



### WARNUNG!

#### **Lebensgefahr bei Nichtbeachtung von Sicherheitshinweisen und Restrisiken!**

Bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise und Restrisiken in der Dokumentation des Antriebsreglers können Unfälle mit schweren Verletzungen oder Tod auftreten.

- Halten Sie die Sicherheitshinweise in der Antriebsregler-Dokumentation ein.
- Berücksichtigen Sie bei der Risikobeurteilung für die Maschine oder Anlage die Restrisiken.



### WARNUNG!

#### **Fehlfunktion der Maschine infolge fehlerhafter oder veränderter Parametrierung!**

Bei fehlerhafter oder veränderter Parametrierung können Fehlfunktionen an Maschinen oder Anlagen auftreten, die zu schweren Verletzungen oder Tod führen können.

- Beachten Sie die Security-Hinweise in der Antriebsregler-Dokumentation.
- Schützen Sie z. B. die Parametrierung vor unbefugtem Zugriff.
- Treffen Sie geeignete Maßnahmen für mögliche Fehlfunktionen (z. B. Not-Aus oder Not-Halt).

### 3.1 Qualifiziertes Personal

Um die in dieser Dokumentation beschriebenen Aufgaben ausführen zu können, müssen die damit betrauten Personen fachlich entsprechend qualifiziert sein sowie die Risiken und Restgefahren beim Umgang mit den Produkten einschätzen können. Sämtliche Arbeiten an den Produkten sowie deren Bedienung und Entsorgung dürfen aus diesem Grund ausschließlich von fachlich qualifiziertem Personal ausgeführt werden.

Bei qualifiziertem Personal handelt es sich um Personen, die die Berechtigung zur Ausführung der genannten Tätigkeiten erworben haben, entweder durch eine Ausbildung zur Fachkraft oder die Unterweisung durch Fachkräfte.

Darüber hinaus müssen gültige Vorschriften, gesetzliche Vorgaben, geltende Regelwerke, diese Dokumentation sowie die in dieser enthaltenen Sicherheitshinweise sorgfältig gelesen, verstanden und beachtet werden.

## 3.2 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsmodul PMC SU6 ist mit Pilz Antriebsreglern der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 kombinierbar.

Wird ein Antriebsregler mit dem integrierten Sicherheitsmodul PMC SU6 in einer sicherheitsrelevanten Anwendung eingesetzt, muss das Sicherheitsmodul von einem Sicherheitsschaltgerät oder einer Sicherheitssteuerung angesteuert werden.



### GEFAHR!

#### Elektrische Spannung! Lebensgefahr durch Stromschlag!

Eine aktivierte Sicherheitsfunktion STO bedeutet lediglich eine unterbrochene Drehfelderzeugung am Motor. An diesem können immer noch hohe, gefährliche Spannungen anliegen.

- Stellen Sie sicher, dass spannungsführende Teile nicht berührt werden können.
- Muss die Versorgungsspannung abgeschaltet werden, beachten Sie die Anforderungen der EN 60204-1.

### Nicht bestimmungsgemäße Verwendung

Das Sicherheitsmodul darf nicht außerhalb des Antriebsreglers oder der geltenden technischen Spezifikationen betrieben werden.



### Information

Mit dem Sicherheitsmodul PMC SU6 ist kein Not-Aus gemäß EN 60204-1 möglich! Beachten Sie diese Norm bei der Unterscheidung von **Not-Aus** und **Not-Halt** in Verbindung mit **Safe Torque Off**.

### Modifikation

Als Anwender dürfen Sie das Sicherheitsmodul PMC SU6 weder baulichen noch technischen oder elektrischen Veränderungen unterziehen. Es ist nicht erlaubt, das Modul aus dem Antriebsregler zu entnehmen, zu reparieren oder auszutauschen.

### Wartung

Das Sicherheitsmodul ist wartungsfrei.

## 3.3 Außerbetriebsetzung

Beachten Sie bei sicherheitsgerichteten Anwendungen die Gebrauchsdauer  $T_M = 20$  Jahre in den sicherheitstechnischen Kennzahlen. Ein Antriebsregler mit integriertem Sicherheitsmodul muss 20 Jahre nach dem Produktionsdatum außer Betrieb genommen werden. Das Produktionsdatum eines Antriebsreglers entnehmen Sie dem zugehörigen Typenschild.

## 4 Sicherheitsmodul PMC SU6

Das Sicherheitsmodul PMC SU6 erweitert den Antriebsregler um die Sicherheitsfunktionen STO (Safe Torque Off) und SS1 (Safe Stop 1). Das Modul verhindert die Entstehung eines Drehfelds im Leistungsteil des Antriebsreglers und schaltet – im Fehlerfall oder auf externe Anforderung hin – den Antriebsregler unmittelbar oder zeitverzögert (SS1-t) in den Zustand STO.

### **Merkmale**

- ▶ Realisierbare Sicherheitsfunktionen:
  - Sicher abgeschaltetes Moment – STO gemäß EN 61800-5-2
  - Stoppkategorie 0 gemäß EN 60204-1
  - Sicherer Stopp 1 (zeitverzögert) – SS1-t gemäß EN 61800-5-2
  - Stoppkategorie 1 gemäß EN 60204-1
- ▶ Ansteuerung der Sicherheitsfunktionen über PROFIsafe
- ▶ STO-Abschaltzeit: < 60 ms
- ▶ Verschleißfrei

### **Zertifizierungen nach EN 61800-5-2 und EN ISO 13849-1**

- ▶ Safety Integrity Level (SIL) 3
- ▶ Performance Level (PL) e
- ▶ Kategorie 4

## 5 Systemaufbau und Funktionsweise

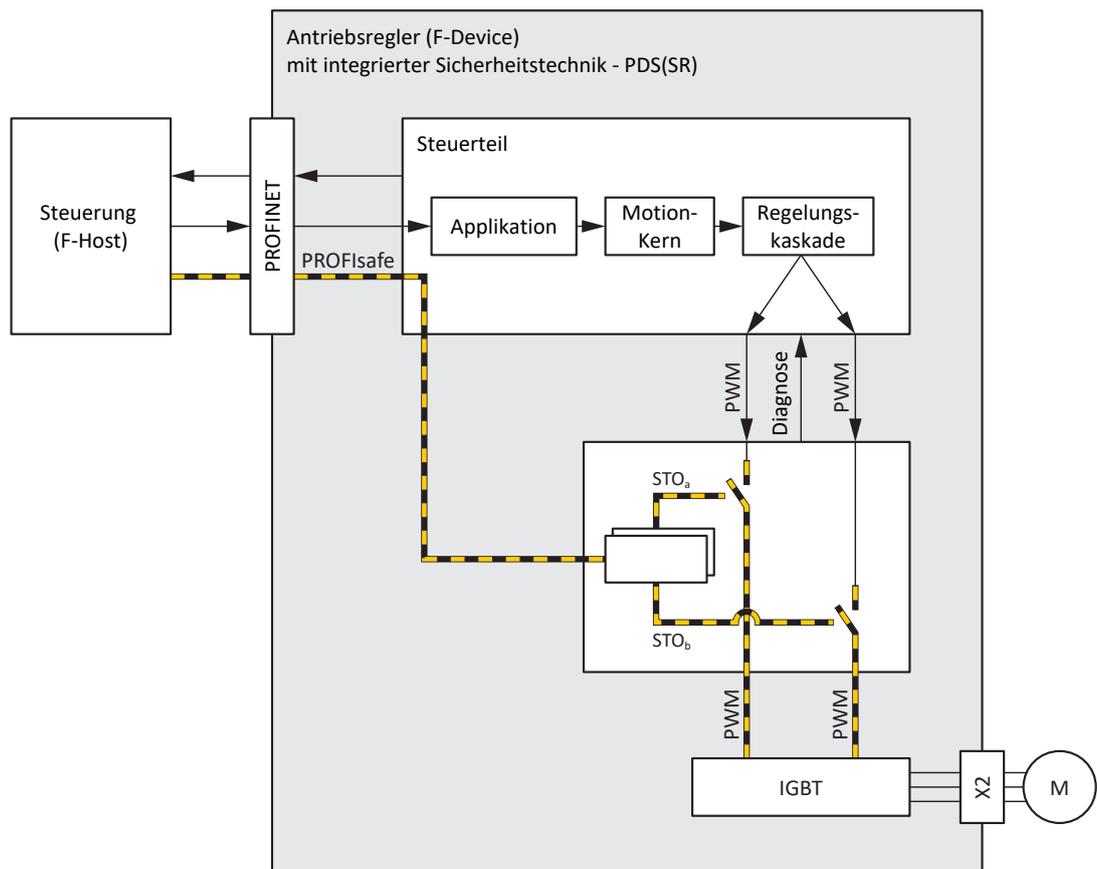


Abb. 1: Komponenten des auf PROFIsafe basierenden Sicherheitskonzepts

### Systemkomponenten

Zentrale Komponenten dieses auf PROFIsafe-basierenden Sicherheitskonzepts sind:

- ▶ Antriebsregler (F-Device) mit integriertem Sicherheitsmodul PMC SU6  
... für die Realisierung der Sicherheitsfunktionen STO und SS1-t
- ▶ Steuerung (F-Host) mit integrierter F-CPU  
... für die Organisation der gesamten Netzwerkkommunikation  
... für die PROFIsafe-Kommunikation sowie die logische Verknüpfung der PROFIsafe-Teilnehmer; die Sicherheitssteuerung beinhaltet zertifizierte Sicherheitsfunktionsbausteine, die mithilfe einer geeigneten Automatisierungssoftware anwendungsspezifisch konfiguriert werden können
- ▶ PROFIsafe-Protokoll  
... für die Übertragung sicherheitsrelevanter Daten
- ▶ PROFINET  
... als zugrundeliegendes Feldbussystem

## Funktionsweise

Das Steuerteil des Antriebsreglers generiert Pulsmuster (PWM) zur Erzeugung eines Drehfelds am IGBT-Modul des Leistungsteils. Dieses Drehfeld ist zum Betrieb von Synchron- und Asynchronmotoren notwendig.

Ist die Sicherheitsfunktion STO nicht aktiv, gibt das Sicherheitsmodul PMC SU6 die Drehfeldgenerierung im Leistungsteil frei; der angeschlossene Motor kann ein Drehfeld aufbauen. Ist die Sicherheitsfunktion aktiv, sperrt das Sicherheitsmodul PMC SU6 die Drehfeldgenerierung im Leistungsteil, und der Antriebsregler kann im angeschlossenen Motor kein Drehmoment erzeugen.

Der Antriebsregler tauscht über das Sicherheitsmodul PMC SU6 Steuer- und Statusinformationen mit der Steuerung via PROFIsafe gemäß dem Black-Channel-Prinzip aus. Der Antriebsregler entpackt die sicherheitsrelevanten Daten, plausibilisiert diese und gibt die beiden Sicherheitskanäle im Leistungsteil frei oder sperrt diese.

Die Sicherheitsfunktionen STO und SS1-t sind gerätebezogen, nicht achsspezifisch. Bei Doppelachsreglern werden beide Achsen zugleich in den sicheren Zustand gesetzt. Ein aktivierter SS1-t kann nicht abgebrochen werden.



### GEFAHR!

#### Lebensgefahr durch schwerkraftbelastete Vertikalachsen oder Austrudeln des Motors!

Bei aktivierter Sicherheitsfunktion STO kann der Antriebsregler im Motor kein Drehmoment generieren. Somit können schwerkraftbelastete Vertikalachsen absinken. Sollte sich der Motor bei einer STO-Aktivierung bewegen, trudelt er ungesteuert aus.

- Sichern Sie schwerkraftbelastete Vertikalachsen durch Bremsen oder ähnliche Maßnahmen.
- Stellen Sie sicher, dass durch das Austrudeln des Motors keine Gefahren entstehen.



### WARNUNG!

#### Erhöhter Nachlaufweg! Restbewegung!

Das Sicherheitsmodul kann ein Versagen des funktionalen Teils des Antriebsreglers (z. B. beim gesteuerten Stillsetzen), während die Sicherheitsfunktion SS1-t ausgeführt wird, nicht verhindern. Deshalb kann SS1-t nicht angewendet werden, wenn dieses Versagen eine gefahrbringende Situation in der Endanwendung verursachen kann. Beachten Sie dies bei der Projektierung.

Bei einem Fehler im Leistungsteil des Antriebsreglers ist – trotz aktivem STO – eine statische Bestromung des Motors möglich, wobei sich die Motorwelle maximal um den Winkel  $360^\circ \div (p \times 2)$  bewegen kann.

## 6 Technische Daten

Die Transport-, Lager- und Betriebsbedingungen des Sicherheitsmoduls entsprechen denen des Antriebsreglers. Die technischen Daten sind Teil des Handbuchs zum Antriebsregler (siehe [Weiterführende Informationen](#) [ 71]).

Nachfolgende Tabelle beinhaltet die für die Sicherheitstechnik relevanten Kennzahlen des Sicherheitsmoduls PMC SU6.

SIL CL	3
SIL	3
PL	e
Kategorie	4
PFHD	$5 \times 10^{-9}$ [1/h]
Gebrauchsdauer (TM)	20 Jahre
STO-Abschaltzeit	< 60 ms
SS1-Verzögerungszeit	10 – 655350 ms ( $\pm 1\%$ )

Tab. 2: PMC SU6 – Sicherheitsrelevante Kennzahlen



### Information

Die Zykluszeit von Sicherheitsmodul PMC SU6 beträgt 12 ms, wodurch das Abschalten durch SS1-t in einem Raster von 12 ms erfolgt und es zu einer zusätzlichen Verzögerung von bis zu 10 ms kommen kann.

Bei einer SS1-Verzögerungszeit von 10 ms (50 ms) wird die Achse nach 12 ms (60 ms) stillgesetzt.

## 7 Was Sie vor der Inbetriebnahme wissen sollten

Nachfolgende Kapitel ermöglichen Ihnen einen schnellen Einstieg in den Aufbau der Programmoberfläche sowie die zugehörigen Fensterbezeichnungen und liefern Ihnen relevante Informationen rund um Parameter sowie zum generellen Speichern Ihrer Projektierung.

### 7.1 Programmoberflächen

Nachfolgende Kapitel beinhalten die Programmoberflächen der beschriebenen Software-Komponenten im Überblick.

#### 7.1.1 Programmoberfläche DS6

Über die grafische Oberfläche der Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite (DS6) können Sie Ihr Antriebsprojekt schnell und effizient projektieren, parametrieren und in Betrieb nehmen. Im Service-Fall können Sie mithilfe der DriveControlSuite Diagnoseinformationen wie Betriebszustände, Störungsspeicher und Störungszähler Ihres Antriebsprojekts auswerten.



#### Information

Die Programmoberfläche der DriveControlSuite steht Ihnen in deutscher, englischer und französischer Sprache zur Verfügung. Um die Sprache der Programmoberfläche zu ändern, wählen Sie Menü **Einstellungen > Sprache**.



#### Information

Die Hilfe der DriveControlSuite erreichen Sie in der Menüleiste über Menü **Hilfe > Hilfe zur DS6** oder über die Taste [F1] auf Ihrer Tastatur. Abhängig vom Programmbereich, in dem Sie [F1] drücken, öffnet sich ein thematisch passendes Hilfethema.

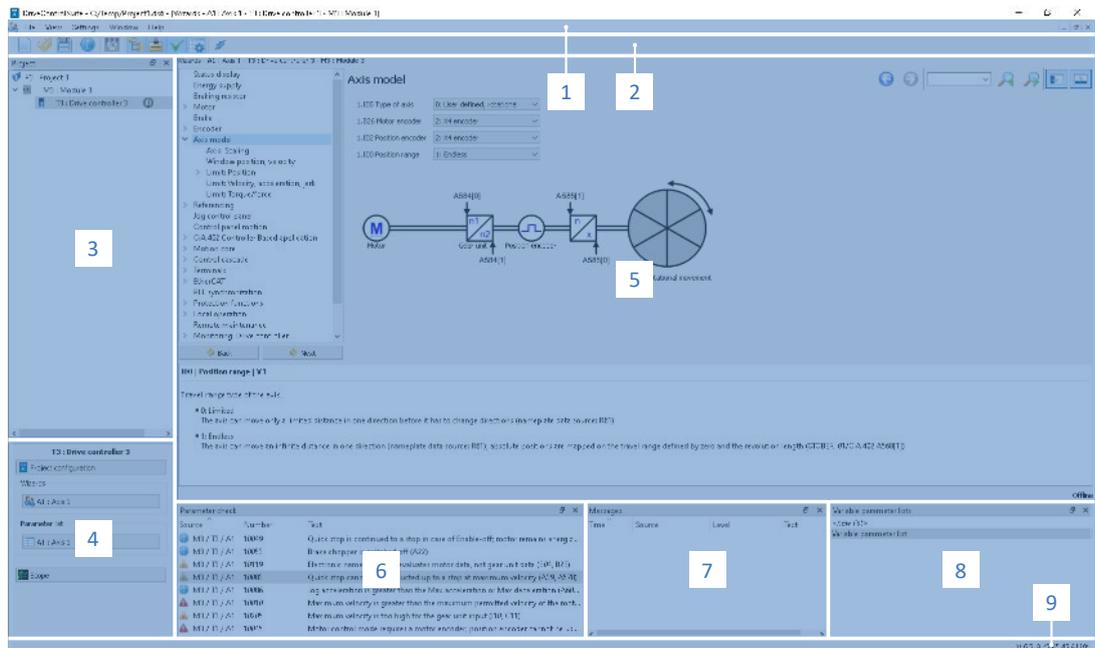


Abb. 2: DS6: Programmoberfläche

Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Menüleiste	Über die Menüs Datei, Ansicht, Einstellungen und Fenster können Sie Projekte öffnen und speichern, Programmfenster ein- und ausblenden, die Oberflächensprache sowie Zugriffslevel auswählen und im Arbeitsbereich zwischen verschiedenen Fenstern wechseln.
2	Symboleiste	Die Symboleiste ermöglicht Ihnen schnellen Zugriff auf häufig benötigte Funktionen wie das Öffnen und Speichern von Projekten sowie das Ein- und Ausblenden von Fenstern in der Programmoberfläche.
3	Projektbaum	Der Projektbaum bildet die Struktur Ihres Antriebsprojekts in Form von Modulen und Antriebsreglern ab. Wählen Sie zuerst über den Projektbaum ein Element aus, um es über das Projektmenü zu bearbeiten.
4	Projektmenü	Das Projektmenü bietet Ihnen unterschiedliche Funktionen zur Bearbeitung von Projekt, Modul und Antriebsregler an. Das Projektmenü passt sich an das Element an, das Sie im Projektbaum ausgewählt haben.
5	Arbeitsbereich	Im Arbeitsbereich öffnen sich die verschiedenen Fenster, über die Sie Ihr Antriebsprojekt bearbeiten können, wie z. B. der Projektierungsdialog, die Assistenten, die Parameterliste oder das Analysewerkzeug Scope.
6	Parameterprüfung	Die Parameterprüfung weist auf Auffälligkeiten und Unstimmigkeiten hin, die bei der Plausibilitätsprüfung der berechenbaren Parameter festgestellt wurden.
7	Meldungen	Die Einträge in den Meldungen protokollieren den Verbindungs- und Kommunikationszustand der Antriebsregler, systemseitig abgefangene Falscheingaben, Fehler beim Öffnen eines Projekts oder Regelverstöße in der grafischen Programmierung.
8	Variable Parameterlisten	Über variable Parameterlisten können Sie beliebige Parameter zur schnellen Übersicht in individuellen Parameterlisten zusammenstellen.
9	Statusleiste	In der Statusleiste finden Sie Angaben zur Software-Version und erhalten bei Prozessen wie dem Laden von Projekten weitere Informationen zur Projektdatei, zu den Geräten sowie zum Fortschritt des Prozesses.

### 7.1.1.1 Ansicht konfigurieren

Sie können in der DriveControlSuite die Sichtbarkeit und Anordnung von Bereichen und Fenstern ändern, um beispielsweise bei der Arbeit mit kleineren Bildschirmen den verfügbaren Platz im Arbeitsbereich zu optimieren.

#### Bereiche ein-/ausblenden

Nutzen Sie die Symbole in der Symbolleiste oder die Einträge im Menü Ansicht, um bestimmte Bereiche in der DriveControlSuite nach Bedarf ein- oder auszublenden.

Symbol	Eintrag	Beschreibung
–	Zurücksetzen	Setzt die Ansicht auf Werkeinstellungen zurück.
	Projekt	Blendet das Fenster Projekt (Projektbaum, Projektmenü) ein/aus.
	Meldungen	Blendet das Fenster Meldungen ein/aus.
	Parameterprüfung	Blendet das Fenster Parameterprüfung ein/aus.
	Variable Parameterlisten	Blendet das Fenster Variable Parameterlisten ein/aus.

#### Bereiche anordnen und gruppieren

Sie können die einzelnen Bereiche über Drag-and-Drop abdocken und neu anordnen: Wenn Sie ein abgedocktes Fenster an den Rand der DriveControlSuite ziehen, können Sie es dort in einem farblich hervorgehobenen Bereich entweder neben oder auf einem anderen Fenster loslassen, um es neu anzudocken.

Wenn Sie das Fenster auf einem anderen Fenster loslassen, werden die zwei Bereiche in einem Fenster zusammengefügt, in dem Sie über Register zwischen den Bereichen wechseln können.

### 7.1.1.2 Navigation über sensitive Schaltbilder

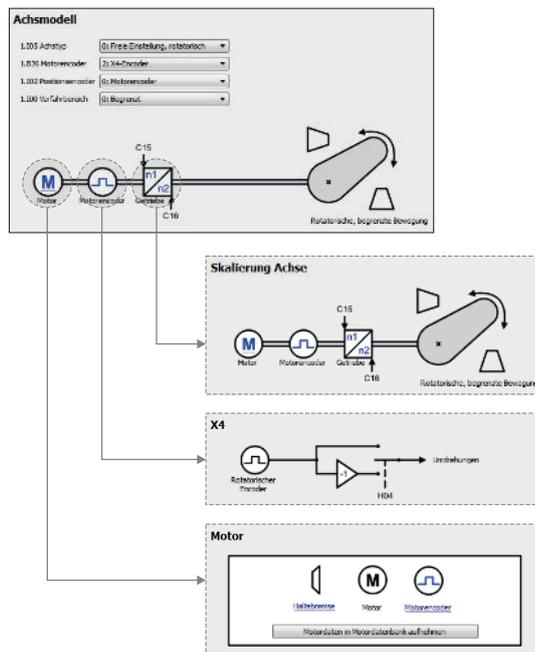


Abb. 3: DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole

Um Ihnen die Bearbeitungsreihenfolge von Soll- und Istwerten, die Verwendung von Signalen oder die Anordnung von Antriebskomponenten grafisch zu verdeutlichen und die Konfiguration zugehöriger Parameter zu erleichtern, werden diese auf den Assistentenseiten des Arbeitsbereichs in Form von Schaltbildern dargestellt.

Blau eingefärbte Textlinks oder klickbare Symbole kennzeichnen programminterne Verlinkungen. Diese verweisen auf die zugehörigen Assistentenseiten und sind somit behilflich, weiterführende Detailseiten mit einem Klick zu erreichen.

## 7.1.2 Programmoberfläche TIA Portal

Das Siemens Totally Integrated Automation Portal (TIA Portal) bietet eine Plattform, mit der Sie Ihr PROFINET-System in Betrieb nehmen. Das TIA Portal gliedert sich in die Portalansicht und die Projektansicht.

### TIA Portalansicht

Die TIA Gesamtfunktionalität ist in unterschiedliche Aufgabengebiete gegliedert, die Sie über sogenannte Portale erreichen können. Die für diese Dokumentation relevanten Oberflächenelemente der TIA Portalansicht entnehmen Sie nachfolgender Grafik.

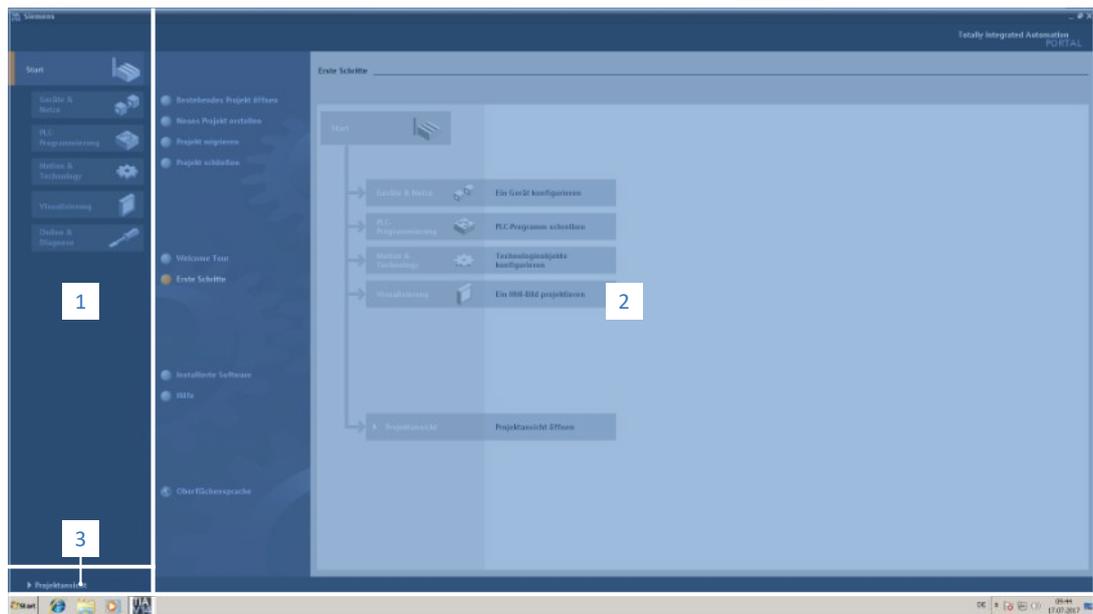


Abb. 4: TIA Portal: Programmoberfläche der Portalansicht

Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Portalauswahl	Die Portalauswahl bietet Ihnen Zugriff auf verschiedene Portale für unterschiedliche Aufgaben und Funktionen.
2	Portalfunktionen	Abhängig vom ausgewählten Portal stehen Ihnen hier die Portalfunktionen zur Verfügung.
3	Projektansicht	Die Schaltfläche lässt Sie zur Projektansicht wechseln.

## TIA Projektansicht

Die TIA Projektansicht bietet Ihnen Zugriff auf sämtliche Bestandteile eines Projekts. Die für diese Dokumentation relevanten Oberflächenelemente der TIA Projektansicht entnehmen Sie nachfolgender Grafik.

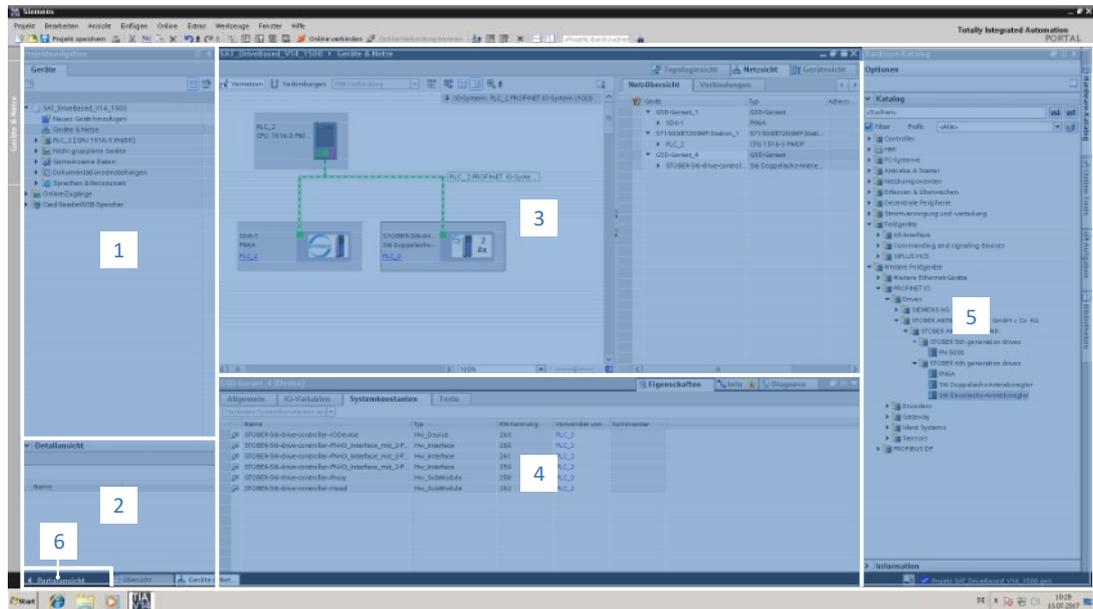


Abb. 5: TIA Portal: Programmoberfläche der Projektansicht

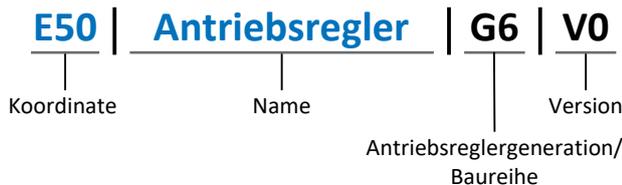
Nr.	Bereich	Beschreibung
1	Projektnavigation	Die Projektnavigation bietet Ihnen Zugang zu allen Komponenten Ihres TIA Projekts.
2	Detailansicht	Die Detailansicht zeigt Ihnen zusätzliche Informationen zu einem gewählten Objekt an.
3	Arbeitsbereich	Im Arbeitsbereich bearbeiten Sie beispielsweise Objekte in der Topologiesicht, Netzsicht oder Gerätesicht.
4	Inspektorfenster	Das Inspektorfenster zeigt Ihnen zusätzliche Informationen zu einem ausgewählten Objekt an.
5	Task Cards	Task Cards stehen Ihnen abhängig vom gewählten Objekt zur Verfügung und ermöglichen Ihnen z. B. Zugriff auf den Hardware-Katalog, Online-Tools, Aufgaben oder Bibliotheken.
6	Portalansicht	Die Schaltfläche lässt Sie zur Portalansicht wechseln.

## 7.2 Bedeutung der Parameter

Über Parameter passen Sie die Funktionen des Antriebsreglers an Ihre individuelle Anwendung an. Parameter visualisieren darüber hinaus aktuelle Istwerte (Istgeschwindigkeit, Istdrehmoment ...) und lösen Aktionen wie z. B. Werte speichern, Phasen testen usw. aus.

### Parameterkennung-Lesart

Eine Parameterkennung setzt sich aus nachfolgenden Elementen zusammen, wobei auch Kurzformen, d. h. die ausschließliche Angabe einer Koordinate oder die Kombination aus Koordinate und Name möglich sind.



### 7.2.1 Parametergruppen

Parameter werden thematisch einzelnen Gruppen zugeordnet. Die Antriebsregler unterscheiden nachfolgende Parametergruppen.

Gruppe	Thema
A	Antriebsregler, Kommunikation, Zykluszeiten
B	Motor
C	Maschine, Geschwindigkeit, Drehmoment/Kraft, Komparatoren
D	Sollwert
E	Anzeige
F	Klemmen, analoge und digitale Ein- und Ausgänge, Bremse
G	Technologie – Teil 1 (applikationsabhängig)
H	Encoder
I	Motion (sämtliche Bewegungseinstellungen)
J	Fahrsätze
K	Steuertafel
L	Technologie – Teil 2 (applikationsabhängig)
M	Profile (applikationsabhängig)
N	Zusatzfunktionen (applikationsabhängig; z. B. erweitertes Nockenschaltwerk)
P	Kundenspezifische Parameter (Programmierung)
Q	Kundenspezifische Parameter, instanzabhängig (Programmierung)
R	Fertigungsdaten von Antriebsregler, Motor, Bremsen, Motoradapter, Getriebe und Getriebemotor
S	Safety (Sicherheitstechnik)
T	Scope
U	Schutzfunktionen
Z	Störungszähler

Tab. 3: Parametergruppen

## 7.2.2 Parameterarten und Datentypen

Neben der thematischen Sortierung in einzelne Gruppen gehören alle Parameter einem bestimmten Datentyp und einer Parameterart an. Der Datentyp eines Parameters wird in der Parameterliste, Tabelle Eigenschaften angezeigt. Die Zusammenhänge zwischen Parameterarten, Datentypen und deren Wertebereich entnehmen Sie nachfolgender Tabelle.

Datentyp	Parameterart	Länge	Wertebereich (dezimal)
INT8	Ganzzahl oder Auswahl	1 Byte (vorzeichenbehaftet)	-128 – 127
INT16	Ganzzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenbehaftet)	-32768 – 32767
INT32	Ganzzahl oder Position	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	-2 147 483 648 – 2 147 483 647
BOOL	Binärzahl	1 Bit (intern: LSB in 1 Byte)	0, 1
BYTE	Binärzahl	1 Byte (vorzeichenlos)	0 – 255
WORD	Binärzahl	2 Byte (1 Wort, vorzeichenlos)	0 – 65535
DWORD	Binärzahl oder Parameteradresse	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenlos)	0 – 4 294 967 295
REAL32 (Typ single nach IEE754)	Fließkommazahl	4 Byte (1 Doppelwort, vorzeichenbehaftet)	$-3,40282 \times 10^{38}$ – $3,40282 \times 10^{38}$
STR8	Text	8 Zeichen	—
STR16	Text	16 Zeichen	—
STR80	Text	80 Zeichen	—

Tab. 4: Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte

### Parameterarten: Verwendung

- ▶ Ganzzahl, Fließkommazahl  
Bei allgemeinen Rechenprozessen  
Beispiel: Soll- und Istwerte
- ▶ Auswahl  
Zahlenwert, dem eine direkte Bedeutung zugeordnet ist  
Beispiel: Quellen für Signale oder Sollwerte
- ▶ Binärzahl  
Bit-orientierte Parameterinformationen, die binär zusammengefasst werden  
Beispiel: Steuer- und Statusworte
- ▶ Position  
Ganzzahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten und Nachkommastellen  
Beispiel: Ist- und Sollwerte von Positionen
- ▶ Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck  
Fließkommazahl in Verbindung mit zugehörigen Einheiten  
Beispiel: Ist- und Sollwerte für Geschwindigkeit, Beschleunigung, Verzögerung, Ruck
- ▶ Parameteradresse  
Referenzierung eines Parameters  
Beispiel: In F40 AO1 Quelle kann beispielsweise E08 Motorgeschwindigkeit parametrisiert werden
- ▶ Text  
Ausgaben oder Meldungen

### 7.2.3 Parametertypen

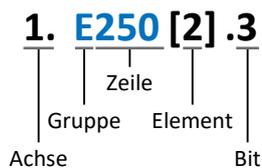
Bei Parametern werden folgende Typen unterschieden.

Parametertyp	Beschreibung	Beispiel
Einfache Parameter	Bestehen aus einer Gruppe und einer Zeile mit einem fest definierten Wert.	A21 Bremswiderstand R: Wert = 100 Ohm
Array-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die dieselben Eigenschaften, jedoch unterschiedliche Werte besitzen.	A10 Zugriffslevel <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A10[0] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über Bedienfeld</li> <li>▶ A10[2] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über CANopen und EtherCAT</li> <li>▶ A10[4] Zugriffslevel: Wert = Zugriffslevel über PROFINET</li> </ul>
Record-Parameter	Bestehen aus einer Gruppe, einer Zeile und mehreren fortlaufenden (gelisteten) Elementen, die unterschiedliche Eigenschaften und unterschiedliche Werte besitzen können.	A00 Werte speichern <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ A00[0] Starten: Wert = Aktion starten</li> <li>▶ A00[1] Fortschritt: Wert = Aktionsfortschritt anzeigen</li> <li>▶ A00[2] Ergebnis: Wert = Aktionsergebnis anzeigen</li> </ul>

Tab. 5: Parametertypen

### 7.2.4 Parameteraufbau

Jeder Parameter besitzt spezifische Koordinaten, die folgendem Aufbau entsprechen.



- ▶ Achse (optional)  
Bei mehreren Achsen diejenige, der ein Parameter zugeordnet ist; entfällt bei globalen Parametern (Wertebereich: 1 – 4).
- ▶ Gruppe  
Gruppe, der ein Parameter thematisch angehört (Wertebereich: A – Z).
- ▶ Zeile  
Unterscheidet die Parameter innerhalb einer Parametergruppe (Wertebereich: 0 – 999).
- ▶ Element (optional)  
Elemente eines Array- oder Record-Parameters (Wertebereich: 0 – 16000).
- ▶ Bit (optional)  
Auswahl eines einzelnen Bit für die vollständige Datenadressierung; abhängig vom Datentyp (Wertebereich: 0 – 31).

## 7.2.5 Parametersichtbarkeit

Die Sichtbarkeit eines Parameters wird über das Zugriffslevel gesteuert, das Sie in der DriveControlSuite einstellen, sowie über die Eigenschaften, die Sie für den jeweiligen Antriebsregler projektieren (z. B. Hardware, Firmware und Applikation). Ein Parameter kann außerdem in Abhängigkeit von weiteren Parametern oder Einstellungen ein- bzw. ausgeblendet werden: Beispielsweise werden die Parameter einer Zusatzfunktion erst eingeblendet, sobald Sie die betreffende Zusatzfunktion aktivieren.

### Zugriffslevel

Die Zugriffsmöglichkeiten auf die einzelnen Parameter der Software sind hierarchisch gestaffelt und in einzelne Level unterteilt. Das bedeutet, Parameter können gezielt ausgeblendet und damit verbunden deren Konfigurationsmöglichkeiten ab einer bestimmten Ebene verriegelt werden.

Jeder Parameter besitzt jeweils ein Zugriffslevel für den Lesezugriff (Sichtbarkeit) sowie ein Zugriffslevel für den Schreibzugriff (Editierbarkeit). Folgende Level existieren:

- ▶ Level 0  
Elementare Parameter
- ▶ Level 1  
Wesentliche Parameter einer Applikation
- ▶ Level 2  
Wesentliche Parameter für den Service mit umfangreichen Diagnosemöglichkeiten
- ▶ Level 3  
Sämtliche für die Inbetriebnahme und Optimierung einer Applikation notwendigen Parameter

Parameter A10 Zugriffslevel regelt den generellen Zugriff auf Parameter:

- ▶ Über CANopen oder EtherCAT (A10[2])
- ▶ Über PROFINET (A10[3])



### Information

In der DriveControlSuite ausgeblendete Parameter können bei der Kommunikation via Feldbus weder gelesen noch geschrieben werden.

### Hardware

Welche Parameter Ihnen in der DriveControlSuite zur Verfügung stehen wird z. B. dadurch bestimmt, welche Baureihe Sie im Projektierungsdialog für den Antriebsregler wählen oder ob Sie ein Optionsmodul projektieren. Grundsätzlich werden Ihnen nur die Parameter angezeigt, die Sie zur Parametrierung der projektierten Hardware benötigen.

### Firmware

Durch die Weiterentwicklung und Pflege der Funktionen für die Antriebsregler werden stets neue Parameter sowie neue Versionen bestehender Parameter in die DriveControlSuite sowie die Firmware implementiert. Die Parameter werden Ihnen in der Software entsprechend der verwendeten DriveControlSuite-Version und der projektierten Firmware-Version des jeweiligen Antriebsreglers angezeigt.

### Applikationen

Applikationen unterscheiden sich generell hinsichtlich Funktionen und deren Ansteuerung. Aus diesem Grund stehen mit jeder Applikation unterschiedliche Parameter zur Verfügung.

## 7.3 Signalquellen

Antriebsregler werden entweder über einen Feldbus, über Klemmen oder über einen Mischbetrieb aus Feldbusystem und Klemmen angesteuert. Ob die Steuersignale und Sollwerte der Applikation über einen Feldbus oder über Klemmen bezogen werden, konfigurieren Sie in der DriveControlSuite über entsprechende Auswahlparameter, die als Signalquellen bezeichnet werden.

Bei einer Ansteuerung über Klemmen werden die jeweiligen analogen oder digitalen Eingänge direkt als Quelle angegeben. Bei einer Ansteuerung über Feldbus werden Parameter als Quellen für Steuersignale und Sollwerte ausgewählt, die Teil des Prozessdaten-Mappings zwischen Steuerung und Antriebsregler sein müssen, um via Feldbus von der Steuerung beschrieben werden zu können.

## 7.4 Nichtflüchtiges Speichern

Sämtliche Projektierungen, Parametrierungen und damit verbundene Änderungen an Parameterwerten sind nach der Übertragung an den Antriebsregler wirksam, aber nur flüchtig gespeichert.

### Speichern auf einem Antriebsregler

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf einem Antriebsregler zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über Assistent Werte speichern:  
Projektmenü > Bereich Assistenten > projektierte Achse > Assistent Werte speichern:  
Wählen Sie die Aktion Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über die Parameterliste:  
Projektmenü > Bereich Parameterliste > projektierte Achse > Gruppe A: Antriebsregler > A00 Werte speichern: Setzen Sie den Parameter A00[0] auf den Wert 1: Aktiv
- ▶ Konfiguration speichern über die S1 Bedientaste:  
Antriebsregler mit S1 Bedientaste: Halten Sie die Bedientaste 3 s lang gedrückt

### Speichern auf allen Antriebsreglern innerhalb eines Projekts

Um die Konfiguration nichtflüchtig auf mehreren Antriebsreglern zu speichern, haben Sie folgende Möglichkeiten:

- ▶ Konfiguration speichern über die Symbolleiste:  
Symbolleiste > Symbol Werte speichern: Klicken Sie auf das Symbol Werte speichern
- ▶ Konfiguration speichern über das Fenster Online-Funktionen:  
Projektmenü > Schaltfläche Online-Verbindung > Fenster Online-Funktionen:  
Klicken Sie auf Werte speichern (A00)



### Information

Schalten Sie den Antriebsregler während des Speicherns nicht aus. Wenn während des Speicherns die Versorgungsspannung des Steuerteils unterbrochen wird, startet der Antriebsregler beim nächsten Einschalten mit der zuletzt korrekt gespeicherten Konfiguration und mit Störung 40: Ungültige Daten. Um die Störung quittieren zu können und den Speichervorgang erfolgreich abzuschließen, muss die Konfiguration erneut nichtflüchtig gespeichert und die Aktion vollständig durchlaufen werden.

## 8 Inbetriebnahme

Nachfolgende Kapitel beschreiben die Inbetriebnahme Ihres Antriebsreglers mit integriertem Sicherheitsmodul PMC SU6 mithilfe der DriveControlSuite in Kombination mit dem TIA Portal und SIMATIC STEP 7 Safety der Siemens AG.

Um die einzelnen Inbetriebnahmeschritte exakt nachvollziehen zu können, setzen wir folgende **beispielhafte** Systemumgebung voraus:

- ▶ Antriebsregler der Baureihe PMC SC6 oder PMC SI6 ab Firmware-Version V 6.7-A-PN mit integriertem Sicherheitsmodul PMC SU6
- ▶ Inbetriebnahme-Software DriveControlSuite ab Version 6.7-A

in Kombination mit

- ▶ Siemens Steuerung SIMATIC S7-1500F mit Safety Integrated
- ▶ Siemens Automatisierungssoftware Totally Intergrated Automation Portal (TIA Portal) V16
- ▶ Siemens SIMATIC STEP 7 Safety Basic / Advanced Optionspaket für TIA Portal V16

Die Inbetriebnahme konzentriert sich auf die wesentlichen Schritte für das Sicherheitsmodul SU6 und die PROFIsafe-Kommunikation. Nähere Informationen zur Inbetriebnahme der Feldbuskommunikation sowie Applikation entnehmen Sie dem jeweiligen Handbuch (siehe [Weiterführende Informationen \[📖 71\]](#)).

### Die Inbetriebnahme gliedert sich in folgende Schritte...

1. Sicherheitsmodul PMC SU6  
Vergeben Sie eine gültige PROFIsafe-Zieladresse über DIP-Schalter S12.
2. Beachten Sie für die nachfolgende Konfiguration die Empfehlungen zu den Zeiteinstellungen.
3. DriveControlSuite:  
Projektieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks (Gerätesteuerung, Applikation und Prozessdaten), parametrieren Sie die allgemeinen PROFINET-Einstellungen sowie ggfs. die PZD-Übertragung, berechnen Sie die Prüfsumme für die PROFIsafe-Kommunikation und übertragen Sie im Anschluss Ihre Konfiguration auf die Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
4. TIA Portal:  
Bilden Sie anschließend Ihr reales PROFINET-Netzwerk im TIA Portal ab und konfigurieren Sie die einzelnen Teilnehmer. Übertragen Sie die Konfiguration auf die Steuerung und nehmen Sie Ihr PROFINET-Netzwerk in Betrieb. Überprüfen Sie im Anschluss die PROFIsafe-Kommunikation der Teilnehmer.
5. Konfigurieren Sie die Sicherheitsfunktionen, prüfen Sie diese abschließend und dokumentieren Sie die Ergebnisse in einem Prüfbericht.



#### Information

Bevor Sie mit der Inbetriebnahme Ihres PROFINET-Netzwerks mithilfe der DriveControlSuite und des TIA Portals beginnen, müssen Sie sämtliche Teilnehmer Ihres PROFINET-Netzwerks miteinander vernetzen.



### Information

Führen Sie die im Nachfolgenden beschriebenen Schritte unbedingt in der vorgegebenen Reihenfolge aus!

Einige Parameter stehen in Abhängigkeit zueinander und werden Ihnen erst zugänglich, wenn Sie zuvor bestimmte Einstellungen getroffen haben. Folgen Sie den Schritten in der vorgegebenen Reihenfolge, damit Sie die Parametrierung vollständig abschließen können.

## 8.1

### PMC SU6: PROFIsafe-Zieladresse vergeben

Um das Sicherheitsmodul PMC SU6 eindeutig im PROFIsafe-Netzwerk identifizieren zu können, müssen Sie diesem eine im PROFIsafe-Netzwerk eindeutige Adresse zuweisen. Die Adresse ergibt sich aus den Werten der DIP-Schalter an der Oberseite des Antriebsreglers, die auf ON geschaltet sind. Für nähere Informationen hierzu siehe [PMC SU6: PROFIsafe-Zieladresse vergeben \[68\]](#).



### Information

Der Antriebsregler muss ausgeschaltet sein, bevor Sie über die DIP-Schalter S12 die Adresse für das Sicherheitsmodul PMC SU6 vergeben. Die Adresse wird ausschließlich mit einem Neustart des Antriebsreglers übernommen.

## 8.2 Empfohlene Zeiteinstellungen

Bei einem Schnellhalt mit anschließendem STO (Stoppkategorie 1 nach DIN EN 60204-1 bzw. Safe Stop 1 (SS1-t) nach DIN EN 61800-5-2) oder wenn beim gesteuerten Stillsetzen der Achse die Kommunikation unterbrochen wird, kann es zum verfrühten Abschalten des Leistungsteils kommen. In diesem Fall kann die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert werden.

Um das verfrühte Abschalten des Leistungsteils zu verhindern, müssen Sie beim Parametrieren der SS1-Verzögerungszeit die Verzögerungszeit bei Schnellhalt (Schnellhaltzeit) berücksichtigen.

### Schnellhaltzeit

Die Schnellhaltzeit ergibt sich anwendungsspezifisch aus der Schnellhaltverzögerung und der maximalen Geschwindigkeit. Die maximale Geschwindigkeit parametrieren Sie in I10 Maximale Geschwindigkeit. Bei Applikationen vom Typ Drive Based oder PROFIdrive parametrieren Sie die Schnellhaltverzögerung in I17 Schnellhaltverzögerung.

### SS1-Verzögerungszeit

Stellen Sie im TIA Portal in der Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls für die SS1-Verzögerungszeit SS1 Delay Time einen größeren Wert ein als für die sich ergebende Schnellhaltzeit. Die Reserve sollte in der Regel bei 10 % liegen und 50 ms nicht unterschreiten. Sie können die SS1-Verzögerungszeit in S47 PROFIsafe SS1-Zeit überprüfen.

### PROFIsafe-Watchdog-Zeit

Stellen Sie im TIA Portal in der Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls für die Watchdog-Zeit F\_WD\_Time einen ausreichend großen Wert ein, damit es nicht zu unabsichtlichen Fehlauflösungen (z. B. durch eine zu langsame Zykluszeit) oder zu Störung 70: Parameterkonsistenz mit Ursache 15 kommt.

Die in der Steuerung projektierte Watchdog-Zeit F\_WD\_Time wird in der DriveControlSuite in Parameter S46 angezeigt.

Beachten Sie folgende Bedingung:

$S46 \text{ PROFIsafe Watchdog-Zeit} > A109 \text{ PZD-Timeout} + S44 \text{ PROFIsafe Daten Busumlaufzeit} + 26 \text{ ms}$

Für weitere Informationen zur Watchdog-Zeit siehe [Watchdog-Zeit](#) [ 69].

## 8.3 DS6: Antriebsregler konfigurieren

Projektieren und konfigurieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres Antriebssystems über die DriveControlSuite.

### 8.3.1 Projekt aufsetzen

Um sämtliche Antriebsregler und Achsen Ihres Antriebssystems über die DriveControlSuite konfigurieren zu können, müssen Sie diese im Rahmen eines Projekts erfassen.

#### 8.3.1.1 Antriebsregler und Achse projektieren

Erstellen Sie ein neues Projekt und projektieren Sie den ersten Antriebsregler samt zugehöriger Achse.



#### Information

Stellen Sie sicher, dass Sie im Register *Antriebsregler* die korrekte Baureihe projektieren. Die projektierte Baureihe kann nachträglich nicht geändert werden.

#### Neues Projekt anlegen

1. Starten Sie die DriveControlSuite.
2. Klicken Sie im Startbildschirm auf *Neues Projekt erstellen*.
  - ⇒ Das neue Projekt wird angelegt und der Projektierungsdialog für den ersten Antriebsregler öffnet sich.
  - ⇒ Die Schaltfläche *Antriebsregler* ist aktiv.



#### Information

Sicherheitsmodul PMC SU6 ist sowohl kompatibel mit Gerätesteuerung und Applikationen des Typs PROFIdrive als auch mit Gerätesteuerung und Applikationen des Typs Drive Based.

#### Antriebsregler projektieren

1. Register *Eigenschaften*:

Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und dem zu projektierenden Antriebsregler in der DriveControlSuite her.

  - 1.1. *Referenz*:

Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) des Antriebsreglers.
  - 1.2. *Bezeichnung*:

Benennen Sie den Antriebsregler eindeutig.
  - 1.3. *Version*:

Versionieren Sie Ihre Projektierung.
  - 1.4. *Beschreibung*:

Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).

2. Register Antriebsregler:  
Wählen Sie die Baureihe, den Gerätetyp und die Firmware-Variante des Antriebsreglers.
  - 2.1. Firmware:  
Wählen Sie die PROFINET-Version 6.x -PN.
3. Register Optionsmodule, Sicherheitsmodul:  
Wählen Sie das Sicherheitsmodul PMC SU6.
4. Register Gerätesteuerung:  
Projektieren Sie die grundlegende Ansteuerung des Antriebsreglers.
  - 4.1. Gerätesteuerung:  
Wählen Sie die Gerätesteuerung, die die grundlegenden Ansteuerungssignale des Antriebsreglers definiert.
  - 4.2. Prozessdaten Rx, Prozessdaten Tx:  
Wählen Sie PROFINET Rx und PROFINET Tx für die Übertragung der PROFINET-Prozessdaten.

### **Achse projektieren**

1. Klicken Sie auf Achse A.
2. Register Eigenschaften:  
Stellen Sie die Beziehung zwischen Ihrem Schaltplan und der zu projektierenden Achse in der DriveControlSuite her.
  - 2.1. Referenz:  
Definieren Sie das Referenzkennzeichen (Betriebsmittelkennzeichen) der Achse.
  - 2.2. Bezeichnung:  
Benennen Sie die Achse eindeutig.
  - 2.3. Version:  
Versionieren Sie Ihre Projektierung.
  - 2.4. Beschreibung:  
Hinterlegen Sie gegebenenfalls unterstützende Zusatzinformationen (z. B. Änderungshistorie).
3. Register Applikation:  
Wählen Sie die gewünschte steuerungs- oder antriebsbasierende Applikation.
4. Register Motor:  
Wählen Sie den Motortyp, den Sie über diese Achse betreiben. Wenn Sie mit Motoren von Fremdanbietern arbeiten, geben Sie die zugehörigen Motordaten zu einem späteren Zeitpunkt an.
5. Wiederholen Sie die Schritte für Achse B (nur bei Doppelachsreglern).
6. Bestätigen Sie mit OK.

### 8.3.2 Allgemeine PROFINET-Einstellungen parametrieren

- ✓ Sie haben für den Antriebsregler die Prozessdaten PROFINET Rx und PROFINET Tx projektiert.
- 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
- 2. Wählen Sie Assistent PROFINET.
- 3. A100 Feldbuskalierung:  
Belassen Sie den Default-Wert auf 1: Rohwert (Werte werden unverändert durchgereicht).
- 4. A273 PN Gerätename:  
Die Elemente [0] bis [2] zeigen bei bestehender Online-Verbindung zwischen Antriebsregler und Steuerung den PROFINET-Gerätenamen an, der im TIA Portal vergeben wurde.  
In die Elemente [3] bis [5] können Sie optional den Gerätenamen eintragen. Damit entfällt die Zuweisung des Gerätenamens im TIA Portal.
- 5. A109 PZD-Timeout:  
Definieren Sie die Zeit, die in Summe mit der Watchdog-Zeit der Steuerung (TIA Portal: Ansprechüberwachungszeit) die tolerierte Ausfalldauer für die Überwachung der PZD-Kommunikation im PROFINET-Netzwerk ergibt (Default-Wert: 20 ms).

### 8.3.3 PZD-Übertragung konfigurieren

Der PZD-Kanal (Prozessdaten-Kanal) dient der zyklischen Echtzeitübertragung von Steuer- und Statusinformationen bzw. Ist- und Sollwerten zwischen einer Steuerung (IO-Controller) und einem Antriebsregler (IO-Device). Wichtig bei diesem Datenaustausch ist die Richtung des Datenflusses. PROFINET unterscheidet – aus Sicht des Antriebsreglers – Empfangs-PZD (= Receive-PZD, RxPZD) von Sende-PZD (= Transmit-PZD, TxPZD). Pilz Antriebsregler unterstützen eine flexible Zuordnung der zu übertragenden Parameterwerte.

Sie können über die Achsen A und B Prozessdaten mit insgesamt maximal 48 zu übertragenden Parametern (24 pro Achse) übertragen.

Welche Prozessdaten bei der zyklischen Datenübertragung zwischen Steuerung und Antriebsregler ausgetauscht werden, hängt von der projektierten Applikation ab.

Bei der Applikation PROFIdrive erfolgt das Prozessdaten-Mapping automatisch beim Verbindungsaufbau zwischen Steuerung und Antriebsregler und in Abhängigkeit vom gewählten Telegramm, die manuelle Parametrierung entfällt.

Bei Applikationen vom Typ Drive Based werden die Prozessdaten durch das Standard-Mapping entsprechend vorgelegt. Überprüfen Sie das Standard-Mapping und passen Sie dieses gegebenenfalls an.

Nähere Informationen zu den unterstützten Kommunikationsobjekten des Profils PROFIdrive oder zum Standard-Mapping der Applikationen vom Typ Drive Based entnehmen Sie dem jeweiligen Applikationshandbuch.

### 8.3.4 Prüfsumme F\_iPar\_CRC berechnen

Berechnen Sie mithilfe der DriveControlSuite die Prüfsumme F\_iPar\_CRC für die PROFIsafe-Kommunikation, die Sie für die Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls PMC SU6 im TIA Portal benötigen.

- ✓ Sie haben für den betreffenden Antriebsregler das Sicherheitsmodul PMC SU6 projiziert.
  - 1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projizierte Achse.
  - 2. Wählen Sie Assistent PROFINET > F\_iPar-CRC berechnen: PROFIsafe.
  - 3. SS1 Delay Time:  
Geben Sie die SS1-Verzögerungszeit als Vielfaches von 10 ms an.
  - 4. Klicken Sie auf Berechnen.
- ⇒ Die Prüfsumme F\_iPar\_CRC wird berechnet.



#### Information

Geben Sie die SS1-Verzögerungszeit als Vielfaches von 10 ms an.  
Eine SS1 Delay Time von 100 entspricht 1 s ( $100 \times 10 \text{ ms} = 1 \text{ s}$ ).

Vergeben Sie für SS1 Delay Time einen größeren Wert als für die Schnellhaltzeit des Antriebsreglers. Die Reserve sollte in der Regel bei 10 % liegen und 50 ms nicht unterschreiten.



#### Information

Die Prüfsumme F\_iPar\_CRC benötigen Sie für die PROFIsafe-Kommunikation. Berechnen Sie die Prüfsumme anhand der SS1-Verzögerungszeit in der DriveControlSuite und übertragen Sie F\_iPar\_CRC bei der Konfiguration des Sicherheitsmoduls in den gleichnamigen Parameter im TIA Portal.

Wenn Sie Änderungen an der SS1-Verzögerungszeit vornehmen, müssen Sie F\_iPar\_CRC neu berechnen und in der Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls im TIA Portal hinterlegen.

### 8.3.5 Konfiguration übertragen und speichern

Um die Konfiguration auf einen oder mehrere Antriebsregler zu übertragen und zu speichern, müssen Sie Ihren PC und die Antriebsregler über das Netzwerk verbinden.



#### WARNUNG!

##### Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Wenn eine Online-Verbindung der DriveControlSuite zum Antriebsregler besteht, können Änderungen der Konfiguration zu unerwarteten Achsbewegungen führen.

- Ändern Sie die Konfiguration nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.



#### Information

Bei der Suche werden via IPv4-Limited-Broadcast alle Antriebsregler innerhalb der Broadcast-Domain auffindig gemacht.

Voraussetzungen für das Auffinden eines Antriebsreglers im Netzwerk:

- Netzwerk unterstützt IPv4-Limited-Broadcast
- Alle Antriebsregler und der PC sind im selben Subnetz (Broadcast-Domain)

- ✓ Die Antriebsregler sind eingeschaltet und im Netzwerk auffindbar.
1. Markieren Sie im Projektbaum das Modul, unter dem Sie Ihre Antriebsregler erfasst haben, und klicken Sie im Projektmenü auf **Online-Verbindung**.
    - ⇒ Der Dialog **Verbindung hinzufügen** öffnet sich. Alle via IPv4-Limited-Broadcast gefundenen Antriebsregler werden angezeigt.
  2. Register **Direktverbindung**, Spalte **IP-Adresse**:  
Aktivieren Sie die betreffenden IP-Adressen und bestätigen Sie Ihre Auswahl mit **OK**.
    - ⇒ Das Fenster **Online-Funktionen** öffnet sich. Sämtliche Antriebsregler, die über die ausgewählten IP-Adressen angeschlossen sind, werden angezeigt.
  3. Wählen Sie das Modul und den Antriebsregler, auf den Sie eine Konfiguration übertragen möchten. Ändern Sie die Auswahl der Übertragungsart von **Lesen** in **Senden**.
  4. Ändern Sie die Auswahl **Neuen Antriebsregler anlegen**:  
Wählen Sie die Konfiguration, die Sie an den Antriebsregler übertragen möchten.
  5. Wiederholen Sie die Schritte 3 und 4 für alle weiteren Antriebsregler, auf die Sie eine Konfiguration übertragen möchten.
  6. Register **Online**:  
Klicken Sie auf **Online-Verbindungen herstellen**.
    - ⇒ Die Konfigurationen werden an die Antriebsregler übertragen.

## Konfiguration speichern

- ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich übertragen.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online, Bereich Aktionen für Antriebsregler im Online-Betrieb:  
Klicken Sie auf Werte speichern (A00).  
⇒ Das Fenster Werte speichern (A00) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, auf welchen Antriebsreglern Sie die Konfiguration speichern möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.  
⇒ Die Konfiguration wird nichtflüchtig auf den Antriebsreglern gespeichert.
- 4. Schließen Sie das Fenster Werte speichern (A00).



### Information

Damit die Konfiguration auf dem Antriebsregler wirksam wird, ist ein Neustart erforderlich, beispielsweise nach dem erstmaligen Speichern der Konfiguration auf dem Antriebsregler sowie bei Änderungen an der Firmware oder am Prozessdaten-Mapping.

## Antriebsregler neu starten

- ✓ Sie haben die Konfiguration nichtflüchtig auf dem Antriebsregler gespeichert.
- 1. Fenster Online-Funktionen, Register Online:  
Klicken Sie auf Neu starten (A09).  
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) öffnet sich.
- 2. Wählen Sie, welche der verbundenen Antriebsregler Sie neu starten möchten.
- 3. Klicken Sie auf Aktion starten.
- 4. Bestätigen Sie den Sicherheitshinweis mit OK.  
⇒ Das Fenster Neu starten (A09) schließt sich.
- ⇒ Die Feldbuskommunikation und die Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsreglern werden unterbrochen.
- ⇒ Die gewählten Antriebsregler starten neu.

### 8.3.6 Konfiguration testen

Nachdem Sie die Konfiguration auf den Antriebsregler übertragen haben, prüfen Sie zunächst Ihr projektiertes Achsmodell sowie die parametrisierten elektrischen und mechanischen Daten auf Plausibilität, bevor Sie mit der Parametrierung fortfahren.



#### Information

Stellen Sie sicher, dass die Werte der Steuertafel mit Ihrem projektierten Achsmodell kompatibel sind, um brauchbare Testergebnisse zu erhalten, anhand derer Sie Ihre Konfiguration für die jeweilige Achse optimieren können.

Unter Assistent Achsmodell > Achse: Skalierung steht Ihnen der Skalierungsgrechner zur Verfügung, um die Werte für die Steuertafel entsprechend Ihres projektierten Achsmodells umzurechnen.



#### WARNUNG!

##### Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Mit Aktivieren der Steuertafel haben Sie mittels der DriveControlSuite die alleinige Kontrolle über die Bewegungen der Achse. Wenn Sie eine Steuerung verwenden, werden mit Aktivieren der Steuertafel die Achsbewegungen nicht mehr von dieser überwacht. Die Steuerung kann nicht eingreifen, um Kollisionen zu verhindern. Mit Deaktivieren der Steuertafel übernimmt die Steuerung wieder die Kontrolle und es kann zu unerwarteten Achsbewegungen kommen.

- Wechseln Sie bei aktiver Steuertafel nicht in andere Fenster.
- Nutzen Sie die Steuertafel nur, wenn Sie Blickkontakt zur Achse haben.
- Stellen Sie sicher, dass sich keine Personen oder Gegenstände im Verfahrbereich befinden.
- Bei Zugriff über Fernwartung muss eine Kommunikationsverbindung zwischen Ihnen und einer Person vor Ort mit Blickkontakt zur Achse bestehen.

### Konfiguration über Steuertafel Tippen testen

- ✓ Es besteht eine Online-Verbindung zwischen DriveControlSuite und Antriebsregler.
  - ✓ Sie haben die Konfiguration erfolgreich auf dem Antriebsregler gespeichert.
  - ✓ Es ist keine Sicherheitsfunktion aktiv.
1. Markieren Sie im Projektbaum den betreffenden Antriebsregler und klicken Sie im Projektmenü > Bereich Assistent auf die gewünschte projektierte Achse.
  2. Wählen Sie Assistent Steuertafel Tippen.
  3. Klicken Sie auf Steuertafel Ein und anschließend auf Freigabe.  
⇒ Die Achse wird über die aktive Steuertafel kontrolliert.
  4. Prüfen Sie die Default-Werte der Steuertafel und passen Sie diese gegebenenfalls auf Ihr projektiertes Achsmodell an.
  5. Um die Konfiguration Ihrer projektierten Achse auf Bewegungsrichtung, Geschwindigkeit etc. zu prüfen, verfahren Sie die Achse schrittweise über die Schaltflächen Tip+, Tip-, Tip-Step+ und Tip-Step-.
  6. Nutzen Sie Ihre Testergebnisse, um gegebenenfalls Ihre Konfiguration zu optimieren.
  7. Um die Steuertafel zu deaktivieren, klicken Sie auf Steuertafel aus.



#### Information

Tip+ und Tip- bewirken eine kontinuierliche Handfahrt in positiver oder negativer Richtung. Tip-Step+ und Tip-Step- verfahren die Achse relativ zur aktuellen Istposition um das in I14 angegebene Schrittmaß.

Tip+ und Tip- besitzen eine höhere Priorität als Tip-Step+ und Tip-Step-.

## 8.4 TIA Portal: Sicherheitstechnik konfigurieren

Projektieren und konfigurieren Sie die PROFIsafe-fähige Steuerung (F-Host) sowie sämtliche PROFIsafe-fähige Antriebsregler (F-Devices) Ihres Antriebssystems. Installieren Sie dazu die benötigte GSD-Datei und bilden die PROFIsafe-fähigen Geräte Ihres PROFINET-Netzwerks in einem TIA Projekt ab.

Konfigurieren Sie dann die Steuerung: Treffen Sie die allgemeinen PROFINET-Einstellungen und konfigurieren Sie die PROFIsafe-Einstellungen der F-CPU.

Konfigurieren Sie im nächsten Schritt den Antriebsregler: Treffen Sie die allgemeinen PROFINET-Einstellungen, projektieren Sie das Sicherheitsmodul PMC SU6 und konfigurieren Sie dessen PROFIsafe-Einstellungen.

Übertragen Sie im Anschluss die Konfiguration an die Steuerung und prüfen Sie die PROFIsafe-Kommunikation. Prüfen Sie abschließend die Sicherheitsfunktionen und dokumentieren Sie die Ergebnisse in einem Prüfbericht.

### 8.4.1 GSD-Datei installieren

Um die Pilz Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks in Ihrem TIA Projekt abbilden zu können, müssen Sie eine GSD-Datei (Gerätstammdaten-Datei) von Pilz in Ihr TIA Projekt importieren und installieren. Die Pilz Antriebsregler sind im Hardware-Katalog Ihres TIA Projekts als STÖBER Feldgeräte verfügbar, sobald Sie die GSD-Datei installiert haben.



#### Information

Wenn Sie bereits zu einem früheren Zeitpunkt eine GSD-Datei aus dem Pilz Download-Bereich heruntergeladen haben, stellen Sie sicher, dass Ihnen die aktuelle Version der benötigten GSD-Datei vorliegt.

- ✓ Sie haben die aktuelle Version der GSD-Datei aus dem Pilz Download-Bereich heruntergeladen und lokal gespeichert.
- ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und befinden sich in der TIA Projektansicht.
- 1. Wählen Sie in der Menüleiste Extras > Gerätebeschreibungsdateien (GSD) verwalten.
  - ⇒ Das Fenster Gerätebeschreibungsdateien verwalten öffnet sich.
- 2. Register Installierte GSDs > Bereich Quellpfad:  
Wählen Sie das Verzeichnis, in dem Sie die GSD-Datei von Pilz abgelegt haben und bestätigen Sie mit OK.
  - ⇒ Die GSD-Datei wird im Bereich Inhalt des importierten Pfads angezeigt.
- 3. Bereich Inhalt des importierten Pfads:  
Wählen Sie die gewünschte GSD-Datei und klicken Sie auf Installieren.
  - ⇒ Die GSD-Datei wird installiert; die Pilz Antriebsregler stehen Ihnen im Hardware-Katalog zur Verfügung.

## 8.4.2 PROFINET-Netzwerk projektieren

Bilden Sie die Steuerung sowie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks in einem TIA Projekt ab, indem Sie die entsprechenden Module aus dem Hardware-Katalog auswählen und in das Projekt einbinden.

### 8.4.2.1 Steuerung projektieren

Projektieren Sie die Steuerung Ihres PROFINET-Netzwerks.

- ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und die GSD-Datei von Pilz installiert.
  - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
1. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie **Controller > SIMATIC S7-1500 > CPU** und öffnen Sie den Ordner des CPU-Typs, dem Ihre Steuerung angehört.
  2. Ziehen Sie die gewünschte Steuerung per Drag & Drop in die Netzsicht.
- ⇒ Die Steuerung ist in Ihr TIA Projekt eingebunden.



#### Information

Wenn Sie PROFIsafe nutzen möchten, müssen Sie eine fehlersichere CPU (F-CPU) projektieren. Eine F-CPU erkennen Sie im Hardware-Katalog am gelben Symbol und am Buchstaben F im Gerätenamen (z. B. CPU 1215FC).

### 8.4.2.2 Antriebsregler projektieren

Projektieren Sie sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.

- ✓ Sie haben ein TIA Projekt angelegt und die GSD-Datei von Pilz installiert.
  - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
1. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie **Weitere Feldgeräte > PROFINET IO > Drives > STOBER ANTRIEBSTECHNIK GmbH & Co. KG > STOBER ANTRIEBSTECHNIK > STÖBER Generation 6 Antriebsregler > SI6, SC6 Doppelachsregler + PS + PD3 oder SI6, SC6 Einzelachsregler + PS + PD3**.
  2. Ziehen Sie den gewünschten Antriebsregler per Drag & Drop in die Netzsicht.  
⇒ Der Antriebsregler ist in Ihr TIA Projekt eingebunden.
  3. Wiederholen Sie die Schritte 1 und 2 für sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.



#### Information

Um das Sicherheitsmodul PMC SU6 zu projektieren und PROFIsafe nutzen zu können, müssen Sie einen PROFIsafe-fähigen Antriebsregler projektieren. Einen PROFIsafe-fähigen Antriebsregler erkennen Sie im Hardware-Katalog am Zusatz **+ PROFIsafe** oder **+ PS** im Gerätenamen.

### 8.4.2.3 Steuerung und Antriebsregler logisch verknüpfen

Stellen Sie eine logische Verknüpfung zwischen Steuerung und Antriebsreglern her, um die Kommunikation zwischen den Geräten zu ermöglichen.

- ✓ Sie haben Steuerung und Antriebsregler projiziert.
  - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
  - 1. Klicken Sie auf die Schnittstelle der Steuerung und ziehen Sie mit gedrückter Maustaste eine Verbindung auf die Schnittstelle des ersten Antriebsreglers.
  - 2. Wiederholen Sie das Vorgehen für sämtliche Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
- ⇒ Die Steuerung und Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks sind logisch miteinander verknüpft.



#### Information

Um Steuerung und Antriebsregler logisch miteinander verknüpfen zu können, müssen Sie sich in der TIA Netzsicht befinden.

### 8.4.2.4 Ports verschalten

Sie müssen die Ports aller Teilnehmer verschalten, sofern Sie eine Ansteuerung in Applikationsklasse 4 realisieren möchten. Für andere Applikationsklassen ist dieser Schritt optional.

Damit PROFIdrive in Applikationsklasse 4 betrieben werden kann, muss PROFINET im taktsynchronen Betrieb arbeiten. Für den taktsynchronen Betrieb via PROFINET IRT müssen Sie in der Verbindungstopologie zwingend festlegen, wie alle PROFINET-Teilnehmer untereinander verbunden sind. Geben Sie hierfür in der Topologiesicht die Verbindung jedes einzelnen Kabels von Gerät zu Gerät portgenau an.

- ✓ Sie haben Steuerung und Antriebsregler logisch miteinander verknüpft.
  - ✓ Sie befinden sich in der TIA Topologiesicht.
  - 1. Klicken Sie auf den zu verschaltenden Port und ziehen Sie mit gedrückter Maustaste auf den Ziel-Port.
  - 2. Wiederholen Sie das Vorgehen für sämtliche zu verschaltenden Ports Ihres PROFINET-Netzwerks.
- ⇒ Sie haben die Portverschaltungen angelegt.



#### Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie die angelegten Verschaltungen mit Ihren realen Kabelverbindungen vergleichen. Nähere Informationen zum Topologievergleich entnehmen Sie der Dokumentation von Siemens bzw. der Online-Hilfe im TIA Portal.

### 8.4.3 Steuerung konfigurieren

Konfigurieren Sie für die Steuerung bei Bedarf die Netzwerkadressen.

Nehmen Sie im Anschluss die sicherheitsrelevanten Einstellungen vor: Stellen Sie sicher, dass die F-Fähigkeit der Steuerung aktiviert ist, prüfen Sie die PROFIsafe-Quelladresse und konfigurieren Sie die F-Ablaufgruppe.

#### 8.4.3.1 Netzwerkadressen konfigurieren

Bei Bedarf können Sie die IP-Adresse und Subnetzmaske der Steuerung ändern.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf die Steuerung Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFINET-Schnittstelle > Ethernet-Adressen.
- 3. Bereich IP-Protokoll > IP-Adresse im Projekt einstellen:  
Sofern nicht voreingestellt, aktivieren Sie diese Option und ändern Sie die IP-Adresse und die Subnetzmaske der Steuerung.
  - ⇒ Die IP-Adresse und Subnetzmaske der Steuerung sind konfiguriert.

#### 8.4.3.2 PROFIsafe-Quelladresse konfigurieren

Stellen Sie sicher, dass für die Steuerung (F-CPU) die F-Fähigkeit aktiviert ist und prüfen Sie die PROFIsafe-Quelladresse.

- ✓ Sie haben für Ihr TIA Projekt eine F-CPU projektiert.
- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf die Steuerung Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation Fehlersicherheit.
  - ⇒ Die Einstellungen für die Fehlersicherheit öffnen sich.
- 3. Bereich F-Aktivierung:  
Stellen Sie sicher, dass die F-Fähigkeit aktiviert ist.
- 4. Bereich F-Parameter > Obergrenze für F-Zieladresse:  
Legen Sie als Obergrenze für die PROFIsafe-Zieladresse den Wert 254 fest.
- 5. Bereich F-Parameter > Zentrale F-Quelladresse:  
Stellen Sie sicher, dass eine PROFIsafe-Quelladresse für die Steuerung hinterlegt ist (Default-Wert: 1).



#### Information

Stellen Sie sicher, dass im TIA Portal die PROFIsafe-Quelladressen der F-CPU in der Gerätekonfiguration der Steuerung und in der Gerätekonfiguration des Antriebsreglers übereinstimmen (Steuerung: Zentrale F-Quelladresse; Antriebsregler: F\_Source\_Add).

### 8.4.3.3 F-Ablaufgruppe konfigurieren

Die F-Ablaufgruppe ist zuständig für das Verwalten und Ausführen des Sicherheitsprogramms und besteht aus mindestens drei F-Bausteinen: dem Main-Safety-Block (F-FB), der das eigentliche Sicherheitsprogramm beinhaltet, dem zugehörigen fehlersicheren Datenbaustein (F-DB) und dem fehlersicheren Organisationsbaustein (F-OB), der den Main-Safety-Block zyklisch aufruft. Konfigurieren Sie für den F-OB die Zykluszeit und Priorität, mit der der Main-Safety-Block aufgerufen werden soll, und legen Sie die Zykluszeiten für die Überwachung der F-Ablaufgruppe durch die F-CPU der Steuerung fest.



#### Information

Wenn Sie Ihrem Projekt eine F-CPU hinzufügen, legt STEP 7 Safety per Default die F-Bausteine an, die Sie für eine F-Ablaufgruppe benötigen und fügt sie automatisch der F-Ablaufgruppe hinzu.

- ✓ Sie haben für Ihr TIA Projekt eine Steuerung mit F-CPU projektiert.
  - ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
1. Projektnavigation > Register Geräte:  
Öffnen Sie via Doppelklick auf Safety-Administration den Safety Administration Editor der betreffenden Steuerung.  
⇒ Der Safety Administration Editor öffnet sich.
  2. Safety Administration Editor:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation F-Ablaufgruppe.
  3. Bereich Fehlersicherer Organisationsbaustein:  
Parametrieren Sie den F-OB.
    - 3.1. Ereignisklasse:  
Stellen Sie sicher, dass als Ereignisklasse für den F-OB Cyclic interrupt eingestellt ist, damit der Main-Safety-Block in festen zeitlichen Abständen aufgerufen wird.
    - 3.2. Zykluszeit:  
Legen Sie für den F-OB eine Zykluszeit fest, die kleiner ist als Parameter Warngrenze Zykluszeit der F-Ablaufgruppe.
    - 3.3. Priorität:  
Legen Sie für den F-OB eine Priorität fest, die möglichst höher ist als die Prioritäten der übrigen Organisationsbausteine.
  4. Bereich Parameter der F-Ablaufgruppe:  
Parametrieren Sie die maximalen Zykluszeiten für die Überwachung der F-Ablaufgruppe durch die Steuerung.
    - 4.1. Warngrenze Zykluszeit der F-Ablaufgruppe:  
Legen Sie die Zeit fest, die maximal zwischen 2 Aufrufen der F-Ablaufgruppe vergehen darf, bevor ein Eintrag in den Diagnosepuffer der Steuerung geschrieben wird.
    - 4.2. Maximale Zykluszeit der F-Ablaufgruppe:  
Legen Sie die Zeit fest, die maximal zwischen 2 Aufrufen der F-Ablaufgruppe vergehen darf, bevor die Steuerung in den Betriebszustand STOP geht.

## 8.4.4 Antriebsregler konfigurieren

Vergeben Sie für die Antriebsregler Ihres TIA Projekts einen Gerätenamen, um die Identifikation im PROFINET-Netzwerk zu ermöglichen. Projektieren und konfigurieren Sie dann die Übertragung der Prozessdaten zwischen Steuerung und Antriebsregler.

Projektieren Sie anschließend das Sicherheitsmodul PMC SU6 und konfigurieren Sie für dieses die PROFIsafe-Adressen sowie die Zeiten für die SS1-Verzögerung und den PROFIsafe-Watchdog. Vergeben Sie abschließend sprechende Namen für die beiden niederwertigsten Bit des PROFIsafe-Steuerworts und des PROFIsafe-Statusworts.

### 8.4.4.1 Gerätenamen vergeben

Vergeben Sie einen Gerätenamen für Ihre Antriebsregler, um die Identifikation im PROFINET-Netzwerk zu ermöglichen.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:
  - Wählen Sie in der Bereichsnavigation Allgemein.
- 3. Name:
  - Vergeben Sie für den Antriebsregler einen Gerätenamen, der den PROFINET-Namenskonventionen entspricht.
- 4. Gerätesicht:
  - Markieren Sie den betreffenden Antriebsregler und wählen Sie über dessen Kontextmenü GeräteName zuweisen.
  - ⇒ Das Fenster PROFINET-GeräteName vergeben öffnet sich.
- 5. Klicken Sie auf Liste aktualisieren.
  - ⇒ Es werden sämtliche Antriebsregler gelistet, die im Subnetz gefunden wurden.
  - ⇒ Je Antriebsregler werden der Gerätetyp, die IP-Adresse und die MAC-Adresse angezeigt.
- 6. Markieren Sie den Antriebsregler, den Sie benennen möchten und klicken Sie auf Name zuweisen.
  - ⇒ Der GeräteName wird dem ausgewählten Antriebsregler zugewiesen.



#### Information

Alternativ können Sie den Gerätenamen in der DriveControlSuite in Parameter A273[3] bis [5] eintragen. Damit entfallen im TIA Portal die Schritte 4 bis 6 für die Zuweisung des Gerätenamens.



#### Information

Über LED blinken können Sie identifizieren, welchen Antriebsregler Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Antriebsregler gefunden wurden.

Alternativ können Sie den Antriebsregler über seine MAC-Adresse identifizieren. Die MAC-Adresse des Antriebsreglers können Sie in der DriveControlSuite in Parameter A279 PN MAC Adressen ablesen (Assistent PROFINET > Diagnose).

### 8.4.4.2 PZD-Übertragung projektieren

Projektieren Sie die Übertragung der Prozessdaten je Achse für Applikationen des Typs Drive Based mithilfe des gewünschten Prozessdaten-Moduls bzw. für die Applikation PROFIdrive mithilfe des gewünschten Telegramms.

#### 8.4.4.2.1 Prozessdaten-Modul projektieren

Definieren Sie das Datenvolumen für die PZD-Übertragung der PROFINET-Kommunikation, indem Sie ein Prozessdaten-Modul je Achse projektieren.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie Modul > Kat 1: Prozessdaten Module (PZD), alles konsistent.
- 3. Wählen Sie ein Prozessdaten-Modul mit einem Datenvolumen, das mindestens Ihrem Prozessdatenabbild im Antriebsregler entspricht.
- 4. Ziehen Sie das gewählte Modul per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den dafür vorgesehenen Steckplatz 1.
- 5. Wenn Sie einen Doppelachsregler verwenden, wiederholen Sie das Vorgehen für die zweite Achse und Steckplatz 2.
  - ⇒ Die Ein- und Ausgangsadressen des Antriebsreglers werden automatisch erzeugt.



#### Information

Für die Projektierung des Sicherheitsmoduls PMC SU6 gehen Sie vor wie in [PROFIsafe-Einstellungen konfigurieren \[48\]](#) beschrieben.

### 8.4.4.2.2 Telegramm projektieren

Projektieren Sie ein Telegramm je Achse.



#### Information

Beachten Sie bei Doppelachsreglern, dass ein Mischbetrieb der Übertragungsverfahren PROFINET RT und PROFINET IRT nicht möglich ist. Wenn Sie beispielweise Standardtelegramm 1 in AC1 für Achse A und Standardtelegramm 5 in AC4 für Achse B projektieren, wird Standardtelegramm 1 ignoriert.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
  - 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
    - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht.
  - 2. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie **Modul > PROFIdrive Module**.
  - 3. Ziehen Sie das Modul **PROFIdrive Module** per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1.
  - 4. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie **Modul > Submodule**.
  - 5. Wählen Sie ein Telegramm aus.
  - 6. Ziehen Sie das gewählte Telegramm per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1 2.
  - 7. Wenn Sie ein Zusatztelegramm verwenden möchten, wählen Sie dieses im Hardware-Katalog aus.
  - 8. Ziehen Sie das gewählte Zusatztelegramm per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den Steckplatz 1 3.
  - 9. Wenn Sie einen Doppelachsregler verwenden, wiederholen Sie die Schritte 2 bis 8 für die zweite Achse und für die Steckplätze 2, 2 2 und 2 3. Projektieren Sie ein Telegramm für die zweite Achse auch dann, wenn Sie diese nicht verwenden.
- ⇒ Sie haben die Telegramme projiziert.



#### Information

Wenn Sie das Zusatztelegramm 900 projektieren, definieren Sie in der DriveControlSuite über die Parameter A92 (RxPZD) und A96 (TxPZD) die zusätzlichen Prozessdaten, die an die Steuerung übertragen werden sollen. Die Elemente [0] bis [11] dienen für Parameter der Achse A, die Elemente [12] bis [23] für Parameter der Achse B. Für die Empfangs- und Sendeprozessdaten stehen jeweils 12 Byte Datenlänge zur Verfügung.

### 8.4.4.3 PZD-Übertragung konfigurieren

Konfigurieren Sie für die Übertragung der Prozessdaten die Zykluszeit für den Datenaustausch sowie die Watchdog-Zeit für die Überwachung der PROFINET-Kommunikation zwischen Steuerung und Antriebsregler.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFINET-Schnittstelle [X1] > Erweiterte Optionen > Echtzeit-Einstellungen > IO-Zyklus.
- 3. Bereich Aktualisierungszeit:  
Konfigurieren Sie die Zykluszeit, in der Steuerung und Antriebsregler Daten austauschen.
  - 3.1. Aktualisierungszeit automatisch berechnen:  
Wenn die Zykluszeit automatisch berechnet werden soll, wählen Sie diese Option.
  - 3.2. Aktualisierungszeit manuell einstellen:  
Wenn Sie die Zykluszeit manuell einstellen möchten, wählen Sie diese Option und geben Sie die gewünschte Zeit an.
  - 3.3. Aktualisierungszeit bei Änderung des Sendetakts anpassen:  
Wenn Sie die Zykluszeit manuell eingestellt haben und wenn das Verhältnis zwischen Zykluszeit und Sendetakt permanent konstant bleiben soll, wählen Sie zusätzlich diese Option.
- 4. Bereich Ansprechüberwachungszeit:  
Konfigurieren Sie die Watchdog-Zeit für die Überwachung der PROFINET-Kommunikation.
  - 4.1. Akzeptierte Aktualisierungszyklen ohne IO-Daten:  
Geben Sie die Anzahl der erlaubten Zyklen an, nach denen bei einer Unterbrechung der PROFINET-Kommunikation der PROFINET-Watchdog auslöst.
  - 4.2. Ansprechüberwachungszeit:  
Die Watchdog-Zeit für die PROFINET-Kommunikation wird anhand der Zykluszeit und der erlaubten Zyklen ohne Datenaustausch automatisch berechnet und darf 1,92 Sekunden nicht überschreiten.



#### Information

Die applikationsabhängige Zykluszeit des Antriebsreglers können Sie in der DriveControlSuite in Parameter A150 Zykluszeit ablesen.

#### 8.4.4.4 Antriebsregler taktsynchron einstellen

Nehmen Sie die folgenden Einstellungen zur Taktsynchronisation via PROFINET IRT vor, sofern Sie eine Ansteuerung in Applikationsklasse 4 realisieren möchten. Für andere Applikationsklassen entfällt dieser Schritt.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht.
- 1. Doppelklicken Sie auf einen Antriebsregler Ihres PROFINET-Netzwerks.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht; das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften an.
- 2. Inspektorfenster > Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFINET-Schnittstelle > Erweiterte Optionen > Taktsynchronisation.
- 3. Bereich Taktsynchronisation für lokale Module > Taktsynchronisation:  
Aktivieren Sie die Option.
- 4. Bereich Detailübersicht:  
Aktivieren Sie in der Spalte Taktsynchronisation das Submodul mit dem eingesteckten Telegramm, um dem Telegramm den taktsynchronen Betrieb zuzuweisen.
- 5. Handelt es sich um einen Doppelachsregler, aktivieren Sie das 2. Submodul mit dem eingesteckten Telegramm.
  - ⇒ Die Zeiten werden neu berechnet und im Bereich Taktsynchronisation für lokale Module eingetragen, der Sendetakt wird aus der GSD-Datei übernommen.
- ⇒ Sie haben den Antriebsregler für den taktsynchronen Betrieb konfiguriert.

#### 8.4.4.5 PROFIsafe-Einstellungen konfigurieren

Nachdem Sie die Konfiguration der grundlegenden PROFINET-Einstellungen abgeschlossen haben, fahren Sie mit der Konfiguration der PROFIsafe-Einstellungen fort. Projektieren und konfigurieren Sie das Sicherheitsmodul PMC SU6, geben Sie die SS1-Verzögerungszeit an und vergeben Sie sprechende Namen für die relevanten Bit des PROFIsafe-Steuerworts und des PROFIsafe-Statusworts.

##### 8.4.4.5.1 Sicherheitsmodul PMC SU6 projektieren

Projektieren Sie für den Antriebsregler das Sicherheitsmodul PMC SU6, um anschließend die sicherheitsrelevanten Einstellungen vornehmen zu können.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Netzsicht; der Hardware-Katalog ist geöffnet.
- 1. Doppelklicken Sie auf den Antriebsregler, für den Sie das Sicherheitsmodul PMC SU6 projektieren möchten.
  - ⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht.
- 2. Hardware-Katalog:  
Wählen Sie Modul > Safety-Modul (XP).
- 3. Ziehen Sie das Sicherheitsmodul Safety-Modul (XP) per Drag & Drop in die Geräteübersicht des Antriebsreglers auf den dafür vorgesehenen, untersten Steckplatz.
- ⇒ Das Sicherheitsmodul PMC SU6 ist für den Antriebsregler projektiert.



#### Information

Pro Antriebsregler können Sie nur ein Sicherheitsmodul für den vorgesehenen Steckplatz projektieren (Einzelachsregler: Steckplatz 2, Doppelachsregler: Steckplatz 3). Sicherheitsmodul Safety-Modul (XP) unterstützt die aktuellste PROFIsafe-Version 2.61, Sicherheitsmodul Safety-Modul (LP, alt) unterstützt PROFIsafe-Version 2.4.

### 8.4.4.5.2 PROFIsafe-Adressen konfigurieren

Konfigurieren Sie für das Sicherheitsmodul PMC SU6 die PROFIsafe-Zieladresse und hinterlegen Sie die PROFIsafe-Quelladressen der Steuerung.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Gerätesicht des Antriebsreglers.
  - 1. Wählen Sie in der Geräteübersicht des Antriebsreglers das Sicherheitsmodul.
    - ⇒ Das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften des Sicherheitsmoduls an.
  - 2. Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFIsafe.
  - 3. Bereich PROFIsafe > F\_Source\_Add:  
Geben Sie die PROFIsafe-Adresse der Steuerung an (Zentrale F-Quelladresse).
  - 4. Bereich PROFIsafe > F\_Dest\_Add:  
Geben Sie die PROFIsafe-Adresse des Sicherheitsmoduls an (S41 PROFIsafe Adresse).
- ⇒ Die PROFIsafe-Adressen für das Sicherheitsmodul PMC SU6 sind konfiguriert.



#### Information

Stellen Sie sicher, dass im TIA Portal die PROFIsafe-Quelladressen der F-CPU in der Gerätekonfiguration der Steuerung und in der Gerätekonfiguration des Antriebsreglers übereinstimmen (Steuerung: Zentrale F-Quelladresse; Antriebsregler: F\_Source\_Add).



#### Information

Die PROFIsafe-Zieladresse F\_Dest\_Add, die Sie über DIP-Schalter am Antriebsregler einstellen und im TIA Portal hinterlegen, können Sie in der DriveControlSuite in Parameter S41 PROFIsafe Adresse ablesen (Assistent Beobachtung: PROFIsafe).

### 8.4.4.5.3 PROFIsafe-Kommunikation konfigurieren

Geben Sie die Prüfsumme für die Überwachung der PROFIsafe-Kommunikation an, die Sie in der DriveControlSuite berechnet haben und definieren Sie die Watchdog-Zeit, nach der bei einer Unterbrechung der PROFIsafe-Kommunikation ein STO ausgelöst wird. Legen Sie außerdem die SS1-Verzögerung fest, nach der beim Auslösen eines SS1-t der Antriebsregler stillgesetzt wird.

#### PROFIsafe-Watchdog und Prüfsumme konfigurieren

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Gerätesicht des Antriebsreglers.
  - ✓ Das Inspektorfenster zeigt die Geräteeigenschaften des Sicherheitsmoduls an.
1. Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation PROFIsafe.
  2. Bereich PROFIsafe > F\_WD\_Time:  
Geben Sie die Watchdog-Zeit an, nach der bei einer Unterbrechung der PROFIsafe-Kommunikation ein STO ausgelöst wird.
  3. Bereich PROFIsafe > F\_iPar\_CRC:  
Geben Sie den Wert für die Prüfsumme der F\_iPar-Parameter an, den Sie anhand der SS1-Verzögerungszeit in der DriveControlSuite errechnet haben.



#### Information

Vergeben Sie für die PROFIsafe-Watchdog-Zeit F\_WD\_Time einen ausreichend großen Wert.

Beachten Sie folgende Bedingung:

$S46 \text{ PROFIsafe Watchdog-Zeit} > A109 \text{ PZD-Timeout} + S44 \text{ PROFIsafe Daten Busumlaufzeit} + 26 \text{ ms}$



#### Information

Die Prüfsumme F\_iPar\_CRC benötigen Sie für die PROFIsafe-Kommunikation. Berechnen Sie die Prüfsumme anhand der SS1-Verzögerungszeit in der DriveControlSuite und übertragen Sie F\_iPar\_CRC bei der Konfiguration des Sicherheitsmoduls in den gleichnamigen Parameter im TIA Portal.

Wenn Sie Änderungen an der SS1-Verzögerungszeit vornehmen, müssen Sie F\_iPar\_CRC neu berechnen und in der Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls im TIA Portal hinterlegen.

## SS1-Verzögerungszeit konfigurieren

Geben Sie die Verzögerung an, nach der beim Auslösen eines SS1-t die Sicherheitsfunktion STO aktiv wird.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Gerätesicht des Antriebsreglers.
  - ✓ Das Inspektorfenster zeigt die Eigenschaften des Sicherheitsmoduls an.
1. Register Allgemein:  
Wählen Sie in der Bereichsnavigation Baugruppenparameter.  
⇒ Die Einstellungen für die Baugruppenparameter öffnen sich.
  2. Bereich Fehlersicherer Organisationsbaustein > SS1 Delay Time:  
Geben Sie die SS1-Verzögerungszeit als Vielfaches von 10 ms an.



### Information

Geben Sie die SS1-Verzögerungszeit als Vielfaches von 10 ms an.  
Eine SS1 Delay Time von 100 entspricht 1 s ( $100 \times 10 \text{ ms} = 1 \text{ s}$ ).

Vergeben Sie für SS1 Delay Time einen größeren Wert als für die Schnellhaltzeit des Antriebsreglers. Die Reserve sollte in der Regel bei 10 % liegen und 50 ms nicht unterschreiten.



### Information

Wenn Sie Änderungen an der SS1-Verzögerungszeit vornehmen, müssen Sie mit dem geänderten Wert auch F\_iPar\_CRC neu berechnen und in der Gerätekonfiguration des Sicherheitsmoduls im TIA Portal hinterlegen.

#### 8.4.4.5.4 PROFIsafe-Statuswort und PROFIsafe-Steuerwort konfigurieren

Erleichtern Sie sich das Programmieren des Sicherheitsprogramms, indem Sie sprechende Namen für die relevanten Bit des PROFIsafe-Statuswort `S_ZSW1` und des PROFIsafe-Steuerworts `S_STW1` vergeben.

- ✓ Sie befinden sich in der TIA Gerätesicht des Antriebsreglers.
- ✓ Das Inspektorfenster zeigt die Eigenschaften des Sicherheitsmoduls an.
- 1. Wechseln Sie vom Register *Allgemein* ins Register *IO-Variablen*.
  - ⇒ Das Inspektorfenster zeigt Ihnen das Steuer- und Statuswort für die Sicherheitsfunktionen an.
- 2. Spalte Name:  
Vergeben Sie einen sprechenden Namen für die beiden niederwertigsten Bit des Statusworts (Adresse %I).
  - 2.1. Vergeben Sie einen sprechenden Namen für Bit 0 des Statusworts, das anzeigt, ob die Sicherheitsfunktion STO aktiv ist, z. B. `STO_IsActive`.
  - 2.2. Vergeben Sie einen sprechenden Namen für Bit 1 des Statusworts, das anzeigt, ob die Sicherheitsfunktion SS1 aktiv ist, z. B. `SS1_IsActive`.
- 3. Spalte Name:  
Vergeben Sie einen sprechenden Namen für die beiden niederwertigsten Bit des Steuerworts (Adresse %Q).
  - 3.1. Vergeben Sie einen sprechenden Namen für Bit 0 des Steuerworts, das die Sicherheitsfunktion STO anfordert, z. B. `STO_Request`.
  - 3.2. Vergeben Sie einen sprechenden Namen für Bit 1 des Steuerworts, das die Sicherheitsfunktion SS1 anfordert, z. B. `SS1_Request`.

#### 8.4.5 Ansteuerung konfigurieren

Konfigurieren Sie im Anschluss die Ansteuerung der Applikation Ihrem Anwendungsfall entsprechend anhand von Technologieobjekten oder Funktionsbausteinen.

Nähere Informationen zur Konfiguration der Ansteuerung sowie zu Technologieobjekten und Funktionsbausteinen finden Sie im zugehörigen Applikationshandbuch PROFIdrive (siehe [Weiterführende Informationen \[71\]](#)).



#### WARNUNG!

##### Personen- und Sachschaden durch Achsbewegung!

Bit 2 – 7 des PROFIsafe-Steuerworts `S_STW1` sind für interne Funktionen des Sicherheitsmoduls reserviert.

- Stellen Sie sicher, dass Bit 2 – 7 des PROFIsafe-Steuerworts `S_STW1` den Wert 0 haben.

## 8.4.6 Konfiguration übertragen

Übertragen Sie die Konfiguration Ihres TIA Projekts von Ihrem PC an Ihre Steuerung.

- ✓ Sie haben Ihr PROFINET-Netzwerk vollständig im TIA Projekt abgebildet und parametrieren.
  - 1. Projektnavigation > Register Geräte:  
Wählen Sie den Ordner der betreffenden Steuerung.
  - 2. Wählen Sie in der Menüleiste Online > Erweitertes Laden in Gerät.  
⇒ Das Fenster Erweitertes Laden öffnet sich.
  - 3. Bereich Zielgerät auswählen:  
Wählen Sie Alle kompatiblen Teilnehmer anzeigen und klicken Sie auf Suche starten.  
⇒ Es werden sämtliche Steuerungen gelistet, die im Subnetz gefunden wurden.
  - 4. Wählen Sie die Steuerung, an die Sie die Konfiguration übertragen möchten und klicken Sie auf Laden.  
⇒ Das Fenster Softwaresynchronisation vor dem Laden in ein Gerät öffnet sich.
  - 5. Klicken Sie auf Ohne Synchronisierung fortfahren.  
⇒ Das Fenster Vorschau Laden öffnet sich.
  - 6. Klicken Sie auf Laden.  
⇒ Die Konfiguration wird an die gewählten Steuerung übertragen und das Fenster Ergebnisse des Ladevorgangs öffnet sich.
  - 7. Klicken Sie auf Fertig stellen.
- ⇒ Der Ladevorgang wird abgeschlossen; die Konfiguration wurde erfolgreich an die Steuerung übertragen.



### Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie über LED blinken identifizieren, welche Steuerung Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Steuerungen gefunden wurden.



### Information

In der DriveControlSuite gibt Parameter A271 Auskunft über den Zustand des Antriebsreglers im PROFINET-Netzwerk. Passt die in der DriveControlSuite gewählte Applikation nicht zum gesteckten Modul im TIA Portal, wird dort der Zustand 6: Konfiguration Applikation / PROFINET unpassend ausgegeben.

- Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass in der DriveControlSuite die Gerätesteuerung und die Applikation PROFIdrive projektiert sind, und im TIA Portal ein PROFIdrive-Modul gesteckt wurde.



### Information

Parameter A272 in der DriveControlSuite liefert Informationen zu den im TIA Portal projektierten Submodulen (Anzeigeformat: XXX YYY ZZZ; XXX = Submodul-ID (Telegramm-Nr.), YYY = Datenlänge TxPZD in Byte, ZZZ = Datenlänge RxPZD in Byte).

## 8.4.7 Kommunikation prüfen

Überprüfen Sie die Kommunikation zwischen Steuerung und Antriebsreglern Ihres PROFINET-Netzwerks mithilfe des Diagnosepuffers der Steuerung.

- ✓ Sie haben die Konfiguration auf die Steuerung übertragen.
  - 1. Projektnavigation > Register Geräte:  
Öffnen Sie den Ordner der betreffenden Steuerung.
  - 2. Doppelklicken Sie auf Online & Diagnose.  
⇒ Sie wechseln in die zugehörige Gerätesicht.
  - 3. Wählen Sie in der Bereichsnavigation Online-Zugänge.
  - 4. Bereich Online-Zugänge:  
Klicken Sie auf Online verbinden.  
⇒ Eine Online-Verbindung zur gewählten Steuerung wird hergestellt.
  - 5. Wählen Sie in der Bereichsnavigation Diagnose > Diagnosepuffer.
  - 6. Bereich Ereignisse:  
Überprüfen Sie die Ereignisse im Diagnosepuffer auf eventuelle Fehler und beheben Sie gegebenenfalls deren Ursachen.
- ⇒ Die Verbindung zwischen Steuerung und Antriebsregler ist projektiert und ein Datenaustausch zwischen den Teilnehmern im PROFINET-Netzwerk ist möglich.



### Information

Bei bestehender Online-Verbindung können Sie über LED blinken identifizieren, welche Steuerung Sie aktuell ausgewählt haben, wenn im selben Subnetz mehrere Steuerungen gefunden wurden.



### Information

Beachten Sie auch die Steuer- und Statusinformationen im F-Peripherie-DB des Sicherheitsmoduls, beispielsweise für die Wiedereingliederung (Reintegration) des Sicherheitsmoduls nach Anlauf des Sicherheitssystems (Bit 4 ACK\_REI).

Den F-Peripherie-DB des Sicherheitsmoduls finden Sie im TIA Portal in der Projektnavigation im Ordner **Programmbausteine > Systembausteine > STEP 7 Safety > F-Peripherie-DBs**.



### Information

Die Konfiguration der Sicherheitstechnik ist abgeschlossen. Fahren Sie fort, indem Sie mit der Programmierung des Sicherheitsprogramms (Main-Safety-Block) beginnen.

Prüfen Sie abschließend die Sicherheitsfunktionen und dokumentieren Sie die Ergebnisse in einem Prüfbericht.

## 8.5 Sicherheitsfunktionen prüfen

Das Sicherheitsmodul PMC SU6 ist ein Sicherheitsbauteil im Sinne der Maschinenrichtlinie gemäß Anhang V. Es garantiert funktionale Sicherheit, z. B. vor Fehlern in der Hardware und Firmware. Es garantiert jedoch weder die Sicherheit des gesamten Prozesses, noch die Sicherheit der Konfiguration.

Der Maschinenhersteller muss die Funktionsfähigkeit der verwendeten Sicherheitsfunktionen prüfen und nachweisen. Die Prüfung der Sicherheitsfunktionen darf ausschließlich durch qualifiziertes Personal durchgeführt werden. Das Ergebnis der Prüfung ist in einem Prüfbericht zu dokumentieren.

### Die Prüfung der Sicherheitsfunktion ist durchzuführen...

- ▶ nach der Erstinbetriebnahme
- ▶ nach Änderung der Konfiguration der Sicherheitsfunktionen
- ▶ nach Austausch des Sicherheitsmoduls oder des Antriebsreglers

### Eine vollständige Prüfung umfasst...

- ▶ das ordnungsgemäße Ausführen der verwendeten Sicherheitsfunktionen des Sicherheitsmoduls PMC SU6
- ▶ das ordnungsgemäße Ausführen der Gesamtsicherheitsfunktion (z. B. Kombination und Integration von Sicherheitsfunktionen)
- ▶ die Kontrolle der Parameter

### Grundlage der Prüfung...

- ▶ sind die Anforderungen an die Sicherheitsfunktionen des Sicherheitsmoduls PMC SU6 aus der Risikoanalyse der Maschine bzw. des Prozesses
- ▶ ist die Beschreibung des Sicherheitsmoduls PMC SU6 und seiner Sicherheitsfunktionen gemäß dieses Handbuchs
- ▶ sind alle sicherheitsbezogenen Parameter und Werte der verwendeten Sicherheitsfunktionen

### Der Prüfbericht muss Folgendes beinhalten:

- ▶ eine Beschreibung der Anwendung einschließlich eines Bildes
- ▶ eine Beschreibung der sicherheitsbezogenen Bauteile (einschließlich Software-Versionen), die in der Anwendung benutzt werden
- ▶ eine Liste der verwendeten Sicherheitsfunktionen
- ▶ die Ergebnisse aller Prüfungen dieser Sicherheitsfunktionen
- ▶ eine Liste aller sicherheitsbezogenen Parameter und ihrer Werte
- ▶ Prüfsummen, Prüfdatum und Bestätigung durch das Prüfpersonal

Sicherheitsprüfungen in baugleichen Anwendungen dürfen als eine einzelne Typprüfung der baugleichen Anwendung durchgeführt werden, sofern sichergestellt werden kann, dass die Sicherheitsfunktionen in allen Geräten wie vorgesehen konfiguriert werden.



#### Information

Die Prüfung muss wiederholt und im Prüfbericht vermerkt werden, wenn Parameter verändert wurden, die Einfluss auf die Sicherheitsfunktionen haben.

## 9 Diagnose

Im Störfall stehen Ihnen unterschiedliche, nachfolgend beschriebene Diagnosemöglichkeiten zur Verfügung.

### 9.1 LED-Anzeige

Die Antriebsregler verfügen über Diagnose-Leuchtdioden, die den Zustand der Feldbuskommunikation sowie die Zustände der physikalischen Verbindung visualisieren.

#### 9.1.1 Zustand PROFINET

2 Leuchtdioden auf der Gerätefront des Antriebsreglers geben Auskunft über die Verbindung zwischen Steuerung und Antriebsregler sowie über den Zustand des Datenaustauschs. Dieser kann zusätzlich in Parameter A271 PN Zustand ausgelesen werden.



Abb. 6: Leuchtdioden für den PROFINET-Zustand

- 1 Rot: BF (Busfehler)
- 2 Grün: Run

Rote LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Kein Fehler
	Schnelles Blinken	Datenaustausch mit Steuerung nicht aktiv
	Ein	Keine Netzwerkverbindung

Tab. 6: Bedeutung der roten LED (BF)

Grüne LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Keine Verbindung
	1-facher Flash	Verbindung zu Steuerung wird aufgebaut
	1-facher Flash, invers	Steuerung aktiviert DHCP-Signal-Service
	Blinken	Verbindung zu Steuerung besteht; Datenaustausch wird erwartet
	Ein	Verbindung zu Steuerung besteht

Tab. 7: Bedeutung der grünen LED (Run)

### 9.1.2 Zustand PROFIsafe

Beinhaltet der Antriebsregler das Sicherheitsmodul PMC SU6, werden die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 über PROFIsafe angesteuert. In diesem Fall informiert eine Leuchtdiode auf der Gerätefront über den Zustand der PROFIsafe-Kommunikation. Dieser kann zusätzlich in Parameter S40 PROFIsafe Zustand ausgelesen werden.



Abb. 7: Leuchtdiode für den PROFIsafe-Zustand

1 Grün: PROFIsafe

Grüne LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Initialisierung
	Blinken	Bereit für die Parametrierung durch Steuerung (F-CPU)
	Ein	Normalbetrieb
	Schnelles Blinken mit 1-fachem Blinken	Fehler in den sicherheitsrelevanten Kommunikationseinstellungen
	Schnelles Blinken mit 2-fachem Blinken	Fehler in den sicherheitsrelevanten Applikationseinstellungen
	Schnelles Blinken mit 3-fachem Blinken	Falsche PROFIsafe-Zieladresse
	Schnelles Blinken mit 5-fachem Blinken	Unterbrechung der PROFIsafe-Verbindung (Watchdog-Fehler)
	Schnelles Blinken mit 6-fachem Blinken	Fehler bei der Übertragung der PROFIsafe-Daten (CRC-Fehler)

Tab. 8: Bedeutung der grünen LED (PROFIsafe status indicator nach IEC 61784-3)



#### Information

Parameter S40 PROFIsafe Zustand enthält detaillierte Informationen über den Zustand der PROFIsafe-Kommunikation. Den Wert von S40 können Sie in der DriveControlSuite auf Assistent PROFINET > Beobachtung: PROFIsafe ablesen.

### 9.1.3 Netzwerkverbindung PROFINET

Die Leuchtdioden Act und Link an X200 und X201 auf der Geräteoberseite zeigen den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung an.

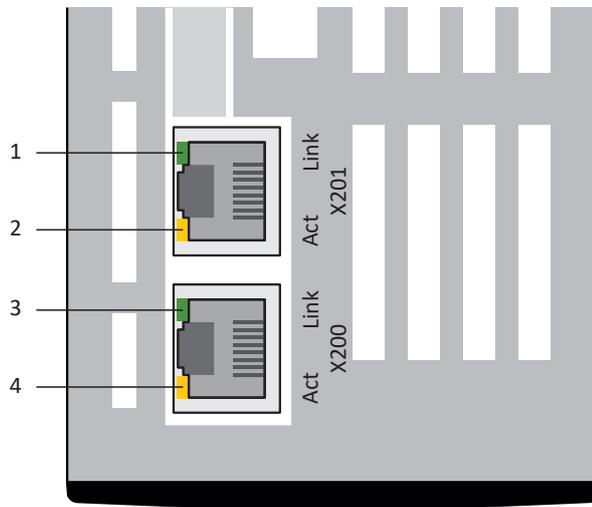


Abb. 8: Leuchtdioden für den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung

- 1 Grün: Link an X201
- 2 Gelb: Activity an X201
- 3 Grün: Link an X200
- 4 Gelb: Activity an X200

Grüne LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Keine Netzwerkverbindung
	Ein	Netzwerkverbindung besteht

Tab. 9: Bedeutung der grünen LEDs (Link)

Gelbe LED	Verhalten	Beschreibung
	Aus	Kein Datenaustausch
	Blinken	Aktiver Datenaustausch mit Steuerung

Tab. 10: Bedeutung der gelben LEDs (Act)

## 9.2 Parameter

Folgende Parameter stehen Ihnen für die Diagnose der Sicherheitstechnik in Kombination mit dem Sicherheitsmodul PMC SU6 zur Verfügung.

- ▶ E54 Information Sicherheitsmodul
- ▶ E67 STO-Zustand
- ▶ S41 PROFIsafe Adresse
- ▶ S42 Safety control word 1
- ▶ S43 Safety status word 1
- ▶ S44 PROFIsafe Daten Busumlaufzeit
- ▶ S45 PROFIsafe Diagnose
- ▶ S46 PROFIsafe Watchdog-Zeit
- ▶ S47 PROFIsafe SS1-Zeit
- ▶ S130 Betriebszeit



### Information

In der DriveControlSuite stellt Ihnen Assistent PROFINET > Beobachtung: PROFIsafe die Diagnoseparameter für Sicherheitsmodul PMC SU6 auf einen Blick zur Verfügung.

## 9.3 Ereignisse

Der Antriebsregler verfügt über ein System zur Selbstüberwachung, das anhand von Prüfregeln das Antriebssystem vor Schaden schützt. Bei Verletzung der Prüfregeln wird ein entsprechendes Ereignis ausgelöst. Auf manche Ereignisse wie beispielsweise das Ereignis Kurz-/Erdschluss haben Sie als Anwender keinerlei Einflussmöglichkeit. Bei anderen können Sie Einfluss auf die Auswirkungen und Reaktionen nehmen.

Mögliche Auswirkungen sind:

- ▶ **Meldung:** Information, die von der Steuerung ausgewertet werden kann
- ▶ **Warnung:** Information, die von der Steuerung ausgewertet werden kann und nach Ablauf einer definierten Zeitspanne zu einer Störung wird, sofern die Ursache nicht behoben wurde
- ▶ **Störung:** Sofortige Reaktion des Antriebsreglers; das Leistungsteil wird gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert oder die Achse wird durch einen Schnellhalt oder eine Notbremsung zum Stillstand gebracht

Abhängig vom Ereignis gibt es verschiedene Maßnahmen, die Sie zum Beheben der Ursache ergreifen können. Sobald die Ursache erfolgreich behoben wurde, können Sie das Ereignis in der Regel direkt quittieren. Wenn ein Neustart des Antriebsreglers erforderlich ist, finden Sie einen entsprechenden Hinweis in den Maßnahmen.



### ACHTUNG!

#### Sachschaden durch Unterbrechung von Schnellhalt oder Notbremsung!

Tritt während der Ausführung eines Schnellhalts oder einer Notbremsung eine Störung auf oder wird STO aktiv, wird der Schnellhalt oder die Notbremsung unterbrochen. In diesem Fall kann die Maschine durch die unkontrollierte Achsbewegung beschädigt werden.



### Information

Um Steuerungsprogrammierern das Einrichten der Benutzerschnittstelle (HMI) zu erleichtern, können Sie sich für eine Liste der Ereignisse und deren Ursachen über [support@pilz.com](mailto:support@pilz.com) an den Pilz Support wenden.

### 9.3.1 Ereignis 50: Sicherheitsmodul

Der Antriebsregler geht in **Störung**:

- ▶ Das Leistungsteil wird gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert
- ▶ Das Verhalten der Bremsen ist abhängig von der Konfiguration des Sicherheitsmoduls



#### Information

In den Zuständen Einschaltsperrung, Einschaltbereit und Eingeschaltet (E48) wird eine steigende Flanke für das Signal Lüft-Override erwartet (Quelle: F06), damit die Bremse lüftet.

Ursache		Prüfung und Maßnahme
2: Falsches Modul	Projektiertes Sicherheitsmodul E53 stimmt nicht mit dem systemseitig erkannten E54[0] überein	Projektierung und Antriebsregler prüfen und gegebenenfalls Projektierung korrigieren oder Antriebsregler tauschen; Störung ist nicht quittierbar
3: interner Fehler	Defektes Sicherheitsmodul	Antriebsregler tauschen; Störung ist nicht quittierbar
20: Safety control word Error	PROFIsafe-Steuerwort S42, Bit 2 – 7 ≠ 0	Konfiguration und Programmierung im TIA Portal prüfen und ggfs. korrigieren, Wert muss 0 sein

Tab. 11: Ereignis 50 – Ursachen und Maßnahmen

### 9.3.2 Ereignis 70: Parameterkonsistenz

Der Antriebsregler geht in **Störung**:

- ▶ Das Leistungsteil wird gesperrt und die Achsbewegung nicht mehr durch den Antriebsregler gesteuert
- ▶ Das Verhalten der Bremsen ist abhängig von der Konfiguration des Sicherheitsmoduls



**Information**

In den Zuständen Einschaltsperr, Einschaltbereit und Eingeschaltet (E48) wird eine steigende Flanke für das Signal Lüft-Override erwartet (Quelle: F06), damit die Bremse lüftet.



**Information**

Das Ereignis wird nur ausgelöst, wenn die Prüfregeln bei Freigabe-Ein verletzt sind.

Ursache		Prüfung und Maßnahme
Option PMC SU6: 15: Safety-Watchdog-Zeit	Überwachung PZD-Timeout deaktiviert	PZD-Timeout im Antriebsregler prüfen und gegebenenfalls aktivieren (A109 = 0 oder 65535)
	Zu kleines Verhältnis von PROFIsafe-Watchdog-Zeit zu PZD-Timeout	PROFIsafe-Watchdog-Zeit im TIA Portal und PZD-Timeout im Antriebsregler prüfen und gegebenenfalls Watchdog-Zeit erhöhen oder PZD-Timeout reduzieren (Bedingung: PROFIsafe Watchdog-Zeit > PZD-Timeout + PROFIsafe Daten Busumlaufzeit + 26 ms; S46 > A109 + S44 + 26 ms)

Tab. 12: Ereignis 70 – Ursachen und Maßnahmen

## 10 Mehr zu PROFIsafe, Sicherheitsfunktionen und PMC SU6?

Dieses Kapitel fasst die wesentlichen Begriffe, Beziehungen und Maßnahmen rund um PROFIsafe, die Sicherheitsfunktionen STO und SS1 sowie das Sicherheitsmodul PMC SU6 zusammen.

### 10.1 PROFIsafe

Parallel zum Ethernet-System **PROFINET** existiert ein Sicherheitsprotokoll namens **PROFIsafe** für die Übertragung von sicherheitsrelevanten Nachrichten zwischen PROFIsafe-fähigen Geräten in einem Netz. Das Protokoll ist in der Norm IEC 61784-3 international standardisiert. Das Design von PROFIsafe beruht auf dem Black-Channel-Prinzip.

#### **Sichere Kommunikation**

In jedem PROFIsafe-Zyklus sendet eine Sicherheitssteuerung (F-Host) sicherheitsbezogene Daten an einen Antriebsregler (F-Device) und startet zeitgleich einen Watchdog-Timer. Der Antriebsregler quittiert die erhaltenen Daten und startet ebenfalls eine Laufzeitüberwachung per Watchdog-Timer. Die Steuerung empfängt und verarbeitet die Quittierung des Antriebsreglers und stoppt den Watchdog-Timer. Wurden die Daten vollständig verarbeitet, generiert die Steuerung ein neues Datenpaket.

#### **Eindeutige Adressierung**

Jeder Antriebsregler muss über eine eindeutige PROFIsafe-Zieladresse identifizierbar sein.

Die Adresse wird über DIP-Schalter am Antriebsregler selbst vergeben. Eine gültige Adresse liegt im Adressbereich 1 – 254 (8 Bit, die Adressen 0 und 255 dürfen nicht vergeben werden).

### 10.1.1 PROFIsafe-Telegramm 30

Für die PROFIsafe-Kommunikation zwischen Steuerung und Antriebsregler wird das PROFIsafe-Telegramm 30 verwendet. Es besteht aus 7 Byte Eingangs- und 7 Byte Ausgangsdaten, von denen die ersten 2 Byte durch das PROFIsafe-Steuerswort (S\_STW1) und das PROFIsafe-Statuswort (S\_ZSW1) belegt sind. Die übrigen 5 Byte sind durch den PROFIsafe-Trailer belegt, der Verwaltungsinformationen für die PROFIsafe-Kommunikation enthält und automatisch von der Steuerung gelesen und beschrieben wird.

#### PROFIsafe-Steuerswort (S\_STW1)

Das PROFIsafe-Steuerswort wird von der Steuerung an den Antriebsregler gesendet und enthält Informationen darüber, ob die Sicherheitsfunktionen STO oder SS1 im Antriebsregler ausgelöst werden sollen. Für das Auslösen der Sicherheitsfunktionen sind Bit 0 und Bit 1 des Steuersworts reserviert und mit inverser Logik anzusteuern.

Sicherheitsfunktion	Bit	Wert
STO	Bit 0	0 = STO auslösen
		1 = STO nicht auslösen
SS1	Bit 1	0 = SS1 auslösen
		1 = SS1 nicht auslösen
–	Bit 2 – 7	Reserviert; Wert muss 0 sein

#### PROFIsafe-Statuswort (S\_ZSW1)

Das PROFIsafe-Statuswort wird vom Antriebsregler an die Steuerung gesendet und enthält Informationen darüber, ob die Sicherheitsfunktionen STO oder SS1 im Antriebsregler im Antriebsregler aktiv sind. Für den Zustand der Sicherheitsfunktionen sind Bit 0 und Bit 1 des Statusworts reserviert.

Sicherheitsfunktion	Bit	Wert
STO	Bit 0	0 = STO nicht aktiv
		1 = STO aktiv
SS1	Bit 1	0 = SS1 nicht aktiv
		1 = SS1 aktiv

## 10.2 Sicherheitsfunktionen

Das Sicherheitsmodul PMC SU6 unterstützt die Sicherheitsfunktionen Safe Torque Off (STO) und Safe Stop 1 (SS1-t). Um die Achse zu bewegen, muss die Sicherheitssteuerung sowohl das STO- als auch das SS1-Steuer-Bit des Antriebsreglers setzen. Wenn nur eines der beiden Steuer-Bit gesetzt wird, bleibt der Antriebsregler im sicheren Zustand (STO aktiv).

Die Sicherheitsfunktionen sind gerätebezogen, nicht achsspezifisch. Das bedeutet, dass bei Mehrachsreglern nicht einzelne Achsen, sondern ausschließlich der komplette Antriebsregler in den sicheren Zustand gesetzt werden kann.

### 10.2.1 Safe Torque Off – STO

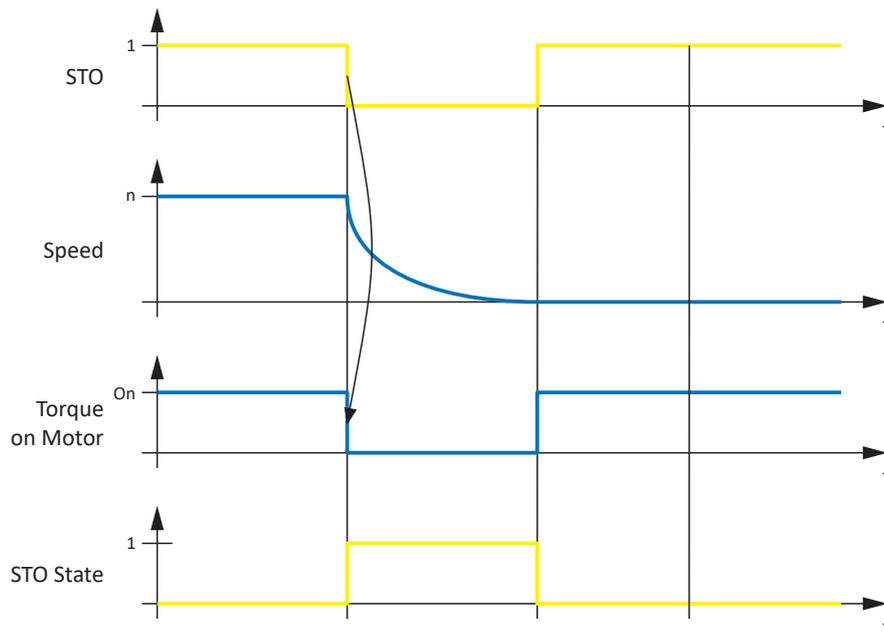


Abb. 9: Funktionsprinzip STO nach ETG.6100.2

STO nach EN 61800-5-2 entspricht Stoppkategorie 0 gemäß EN 60204.

Bei STO handelt es sich um die grundlegendste antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion. STO verhindert, dass eine drehmomentbildende Energie an einem angeschlossenen Motor wirken kann und ein ungewollter Anlauf verhindert wird. Ziel ist, Personen- und Sachschäden durch einen sich drehenden oder unabsichtlich in Betrieb gesetzten Motor sicher auszuschließen.

Der Einsatz von STO ist immer dann geeignet, wenn der Motor durch das Lastmoment oder durch Reibung in ausreichend kurzer Zeit selbst zum Stillstand kommt – oder in einer Umgebung, in der ein Austrudeln des Motors keine sicherheitstechnische Relevanz darstellt.

## 10.2.2 Safe Stop 1 – SS1-t

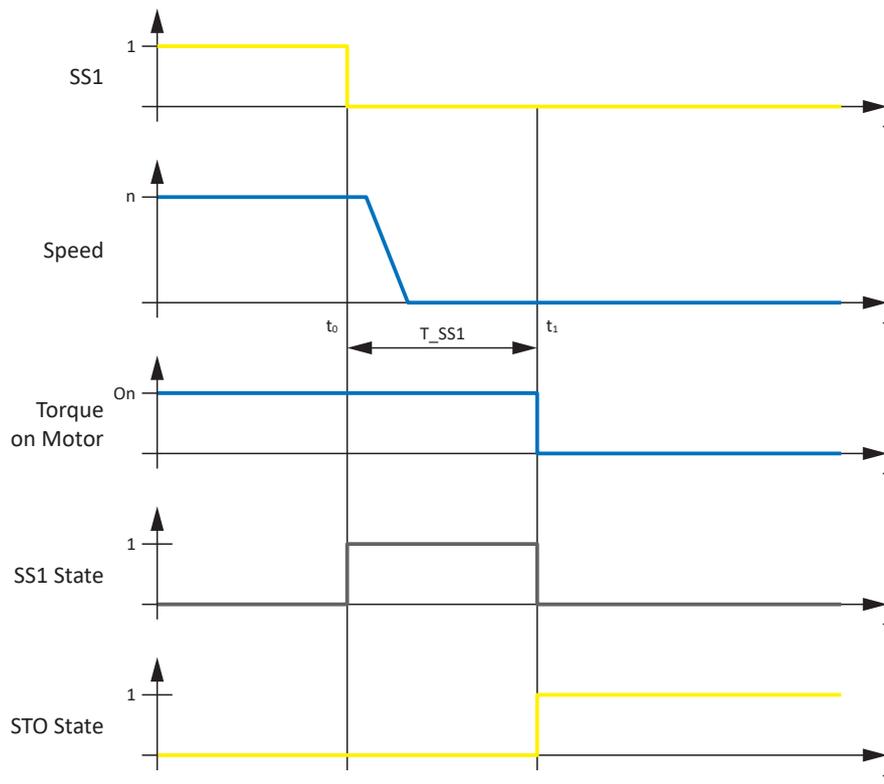


Abb. 10: Funktionsprinzip SS1-t nach ETG.6100.2

$t_0$	Aktivierung SS1
$t_1$	Aktivierung STO
$T_{SS1}$	SS1-Verzögerungszeit

SS1 nach EN 61800-5-2 entspricht Stoppkategorie 1 gemäß EN 60204-1.

Im Fall von SS1-t erfolgt die Abschaltung nach einer konfigurierbaren Zeit.

Die Sicherheitsfunktion SS1-t ermöglicht das kontrollierte Stillsetzen eines Motors und schaltet diesen nach Ablauf der parametrisierten SS1-Verzögerungszeit drehmomentfrei, d. h., die Sicherheitsfunktion STO wird aktiviert. Das Auslösen von STO erfolgt zeitverzögert, unabhängig davon, ob der Stillstand des Motors bereits erreicht ist.



### WARNUNG!

#### Erhöhter Nachlaufweg! Restbewegung!

Das Sicherheitsmodul kann ein Versagen des funktionalen Teils des Antriebsreglers (z. B. beim gesteuerten Stillsetzen), während die Sicherheitsfunktion SS1-t ausgeführt wird, nicht verhindern. Deshalb kann SS1-t nicht angewendet werden, wenn dieses Versagen eine gefahrbringende Situation in der Endanwendung verursachen kann. Beachten Sie dies bei der Projektierung.

Bei einem Fehler im Leistungsteil des Antriebsreglers ist – trotz aktivem STO – eine statische Bestromung des Motors möglich, wobei sich die Motorwelle maximal um den Winkel  $360^\circ \div (p \times 2)$  bewegen kann.



### Information

Beachten Sie, dass der Antriebsregler während der SS1-Verzögerungszeit weiterhin den Sollwerten der Steuerung folgt, was ein kontrolliertes Stillsetzen bei Multiachs-Anwendungen ermöglicht.

Bei der SS1-Verzögerungszeit  $T_{SS1}$  handelt es sich um einen sicherheitsrelevanten Parameter. Der Wert von  $T_{SS1}$  wird bei der Initialisierung der Kommunikation von der Sicherheitssteuerung an den Antriebsregler übertragen.

In der DriveControlSuite wird der Wert von  $T_{SS1}$  in Parameter S47 PROFIsafe SS1-Zeit angezeigt.

## 10.3 PMC SU6: PROFIsafe-Zieladresse vergeben

Um das Sicherheitsmodul PMC SU6 eindeutig im PROFIsafe-Netzwerk identifizieren zu können, müssen Sie diesem manuell eine PROFIsafe-Zieladresse aus dem Adressbereich 1 – 254 über die DIP-Schalter S12 an der Oberseite des Antriebsreglers zuweisen. Die Adressen 0 und 255 sind ungültig, d. h., bei Vergabe der Adresse 0 oder 255 wird der Wert ignoriert und das Sicherheitsmodul PMC SU6 verbleibt im Zustand STO.



### Information

Der Antriebsregler muss ausgeschaltet sein, bevor Sie über die DIP-Schalter S12 die Adresse für das Sicherheitsmodul PMC SU6 vergeben. Die Adresse wird ausschließlich mit einem Neustart des Antriebsreglers übernommen.

### Adresse über DIP-Schalter S12 vergeben

Die DIP-Schalter für die Vergabe der Adresse befinden sich auf der Oberseite des Antriebsreglers. Die Adresse ergibt sich aus den Werten der DIP-Schalter, die auf ON gesetzt sind. Nachfolgende Grafik zeigt die DIP-Schalter S12.2 und S12.4 im Zustand ON. Aus den zugehörigen Werten 2 und 8 der DIP-Schalter ergibt sich für das Sicherheitsmodul PMC SU6 die Adresse 10.

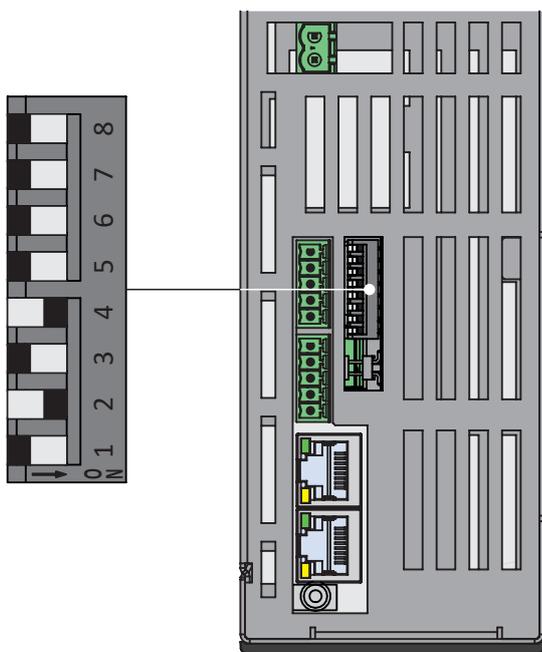


Abb. 11: PMC SU6 – DIP-Schalter S12

DIP-Schalter S12	1	2	3	4	5	6	7	8
Wert (Adresse)	1	2	4	8	16	32	64	128

Tab. 13: DIP-Schalter S12 und Wertigkeiten

### PROFIsafe-Zieladresse überprüfen

Die von Ihnen vergebene PROFIsafe-Zieladresse für das Sicherheitsmodul PMC SU6 können Sie in der DriveControlSuite über Parameter S41 PROFIsafe Adresse überprüfen.

## 10.4 Sicherheitssystemzeit

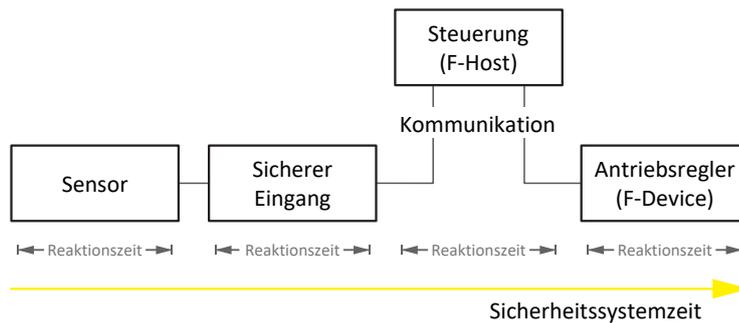


Abb. 12: Reaktionszeiten und Sicherheitssystemzeit

Unter der Sicherheitssystemzeit versteht man die Zeitspanne, die vom Anfordern einer Sicherheitsfunktion an einem Sensor bis zum Auslösen der Sicherheitsfunktion am Antriebsregler vergeht.

Die Sicherheitssystemzeit hängt von den Reaktionszeiten sowie den Kommunikations- und Übertragungszeiten der einzelnen Systemkomponenten ab.

Die Reaktions- und Kommunikationszeiten ergeben sich aus dem folgenden Prozess:

- ▶ Sensor:  
Stellt das Anforderungssignal zur Verfügung
- ▶ Sicherer Eingang:  
Erkennt das Anforderungssignal
- ▶ Steuerung (F-Host):  
Wertet das Anforderungssignal aus und überträgt das Anforderungssignal an den Antriebsregler
- ▶ Antriebsregler (F-Device):  
Aktiviert die Sicherheitsfunktion und schaltet ggfs. ab (STO-Abschaltzeit); dieser Vorgang teilt sich in:
  - Verarbeitung im Steuerteil
  - Übertragung des Datenpakets an Sicherheitsmodul PMC SU6
  - PMC SU6: Auswertung des Datenpakets
  - Abschaltzeit des Leistungsteils

## 10.5 Watchdog-Zeit

Um mögliche Störungen zu erkennen, wird die PROFIsafe-Kommunikation zwischen Steuerung (F-Host) und Antriebsregler (F-Device) durch einen PROFIsafe-Watchdog überwacht. Sobald ein Sicherheitstelegramm versendet wurde, starten sowohl Steuerung als auch Antriebsregler die sogenannte Watchdog-Zeit. Erhalten Steuerung oder Antriebsregler vor Ablauf der Watchdog-Zeit kein entsprechendes Antworttelegramm, wechselt das jeweilige Gerät in einen sicheren Zustand. Die Watchdog-Zeit wird bei der Berechnung der Worst-Case-Reaktionszeit berücksichtigt.

Die Watchdog-Zeit wird für jeden Antriebsregler individuell in der Steuerung parametrierbar.

Im TIA Portal ist per Default eine globale Watchdog-Zeit von 100 ms eingestellt. Wenn Sie die Watchdog-Zeit ändern möchten, wechseln Sie im TIA Portal in die Gerätekonfiguration des jeweiligen Sicherheitsmoduls.

# 11 Anhang

## 11.1 Standardtelegramme

### 11.1.1 Standardtelegramm 30: Prozessdaten

Nachfolgende Tabellen zeigen den Aufbau des PROFIsafe Standardtelegramm 30 des Sicherheitsmoduls PMC SU6.

Das Mapping der Prozessdaten wird von der Steuerung vorgegeben.



#### Information

Weitere Informationen zu PROFIsafe-Telegramm 30 finden Sie im Kapitel [PROFIsafe-Telegramm 30](#) [ 64].

Byte	Datentyp	Name	Kommentar
0 – 1	WORD	Safety control word 1 (S_STW1)	Parameter S42
2 – 6	–	PROFIsafe-Trailer	–

Tab. 14: PROFIsafe RxPZD Standardtelegramm 30

Byte	Datentyp	Name	Kommentar
0 – 1	WORD	Safety status word 1 (S_ZSW1)	Parameter S43
2 – 6	–	PROFIsafe-Trailer	–

Tab. 15: PROFIsafe TxPZD Standardtelegramm 30

## 11.2 Weiterführende Informationen

Die nachfolgend gelisteten Dokumentationen liefern Ihnen weitere relevante Informationen zu den Antriebsreglern. Den aktuellen Stand der Dokumentationen finden Sie unter:

<https://www.pilz.com/de-INT>.

Titel	Dokumentation	Inhalte	ID
Antriebsregler PMC SC6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	1005343
Anreihetechnik mit PMC SI6 und PMC PS6	Handbuch	Systemaufbau, technische Daten, Projektierung, Lagerung, Einbau, Anschluss, Inbetriebnahme, Betrieb, Service, Diagnose	1005342
Kommunikation PROFINET – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Elektrische Installation, Datentransfer, Inbetriebnahme, Diagnose, weiterführende Informationen	1006907
Applikation PROFIdrive – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006911
Applikation Drive Based (DB) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006906
Applikation Drive Based Synchronous (DBS) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006908
Applikation Drive Based Center Winder (DBCW) – PMC SC6, PMC SI6	Handbuch	Projektierung, Konfiguration, Parametrierung, Funktionstest, weiterführende Informationen	1006912

Die nachfolgend gelisteten Normen sind für das in dieser Dokumentation beschriebene Sicherheitsmodul PMC SU6 relevant:

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2019. *Amendment PROFIdrive on PROFIsafe – Interface for functional safety*. Technische Spezifikation für PROFIBUS und PROFINET. Version 3.1.0, Februar 2019.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2014. *PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO*. Technische Spezifikation für PROFIBUS und PROFINET. Version 2.6.1, August 2014.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2007. *PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO*. Technische Spezifikation für PROFIBUS und PROFINET. Version 2.4, März 2007.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2015. *Profile Drive Technology – PROFIdrive Profile*. Technische Spezifikation für PROFIBUS und PROFINET. Spezifikation. Version 4.2, Oktober 2015.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2010. *Overview and guidance for PROFINET specifications*. Technische Spezifikation für PROFINET. Version 2.3, Oktober 2010.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2020. *Application layer services for decentralized periphery*. Technische Spezifikation für PROFINET. Version 2.4MU1, März 2020.

PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO), 2020. *Application layer protocol for decentralized periphery*. Technische Spezifikation für PROFINET. Version 2.4MU1, März 2020.

IEC 61784-1:2019 : *Industrial communication networks – Profiles – Part 1: Fieldbus profiles*. Norm. Version 5.0, April 2019.

IEC 61784-1:2019 : *Industrial communication networks – Profiles – Part 2: Additional fieldbus profiles for real-time networks based on ISO/IEC/IEEE 8802-3*. Norm. Version 4.0, April 2019.

## 11.3 Formelzeichen

Formelzeichen	Einheit	Erklärung
p	–	Polpaarzahl
T <sub>M</sub>	Jahr, a	Gebrauchsdauer ab Produktionsdatum bis zur Außerbetriebsetzung

## 11.4 Abkürzungen

µC	Mikrocontroller
CRC	Cyclic Redundancy Check (zyklische Redundanzprüfung)
GSD	Gerätstammdaten
IGBT	Insulated Gate Bipolar Transistor (Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode)
I/O	Input/Output (Eingabe/Ausgabe)
PDS(SR)	Power Drive System(Safety Related) (Leistungsantriebssystem mit integrierter Sicherheitsfunktion)
PL	Performance Level (Leistungsgrad)
PROFINET	Process Field Network
PWM	Pulsweitenmodulation
PZD	Prozessdaten
RxPZD	Receive-PZD (Empfangs-Prozessdaten)
SIL	Safety Integrity Level (Sicherheits-Integritätslevel)
SIL CL	Safety Integrity Level Claim Limit (Anspruchsgrenze des Integritätslevels Sicherheit)
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
SRECS	Safety Related Electrical Control System (sicherheitsbezogenes elektrisches Steuerungssystem einer Maschine)
SRP/CS	Safety Related Part of a Control System (sicherheitsbezogenes Teil einer Steuerung)
SS1	Safe Stop 1 (sicherer Stopp 1)
SS1-t	Safe Stop 1-time (sicherer Stopp 1, zeitgesteuert)
STO	Safe Torque Off (sicher abgeschaltetes Moment)
TIA	Totally Integrated Automation
TxPZD	Transmit-PZD (Sende-Prozessdaten)

**Black-Channel-Prinzip**

Technik, die die Übertragung sicherer Daten über unsichere Netzwerk- oder Busleitungen erlaubt. Safety-Komponenten können sicherheitsrelevante Daten Hardware-unabhängig mittels eines sicheren Protokolls übertragen, das den zugrundeliegenden Netzwerkanal durchtunnelt. Mögliche Übertragungsfehler sind in den Normen IEC 61784-3 und IEC 61508 festgehalten.

**Broadcast-Domain**

Logischer Verbund von Netzwerkgeräten in einem lokalen Netzwerk, der alle Teilnehmer über Broadcast erreicht.

**Empfangs-PZD (RxPZD)**

Prozessdaten, die ein Teilnehmer im PROFINET-Netzwerk empfängt.

**F-Ablaufgruppe**

Fehlersichere Ablaufgruppe, die mindestens aus einem F-OB und einem Main-Safety-Block besteht und optional weitere fehlersichere Bausteine beinhalten kann.

**F-CPU**

Fehlersichere CPU, in der zusätzlich zum Anwenderprogramm ein Sicherheitsprogramm ablaufen kann.

**F-Device**

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das zyklisch sicherheitsrelevante Daten mit dem F-Host austauscht und von diesem kontrolliert und gesteuert wird. Ein F-Device besteht aus mehreren Modulen und Submodulen. Ein Antriebsregler mit Sicherheitsmodul SU6 für die PROFIsafe-Funktionalität ist ein F-Device.

**F-Host**

Datenverarbeitungseinheit, die das PROFIsafe-Protokoll ausführt und den F-Slave zum Austausch sicherheitsrelevanter Daten auffordert.

**F-OB**

Fehlersicherer Baustein, der Bestandteil der F-Ablaufgruppe ist und den Main-Safety-Block zyklisch aufruft.

**Gebrauchsdauer (TM)**

Gemäß DIN EN 61800-5-2: Festgelegte kumulierte Betriebsdauer des PDS(SR) während seiner Gesamtlebensdauer.

**GSD-Datei**

Beinhaltet die technischen Merkmale eines PROFINET IO-Devices (Art, Konfigurationsdaten, Parameter, Diganoseinformationen ...) im XML-Format gemäß GSDML-Spezifikation. Eine GSD dient

Projektierungssystemen als Konfigurationsgrundlage und wird in der Regel vom jeweiligen Gerätehersteller zur Verfügung gestellt.

**Insulated Gate Bipolar Transistor (IGBT)**

Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode. Vierschicht-Halbleiterbauelement, das über ein Gate gesteuert wird und die Vorteile von Bipolar- und Feldeffekttransistor vereinigt. Ein IGBT wird hauptsächlich in der Leistungselektronik eingesetzt.

**IO-Controller**

In der Regel eine speicherprogrammierbare Steuerung, die die Automatisierungsaufgabe kontrolliert und die Datenkommunikation regelt.

**IO-Device**

Dezentral angeordnetes Feldgerät, das einem PROFINET IO-Controller logisch zugeordnet ist und von diesem kontrolliert und gesteuert wird. Ein IO-Device besteht aus mehreren Modulen und Submodulen.

**IPv4-Limited-Broadcast**

Art eines Broadcast in einem Netzwerk mit IPv4 (Internet Protocol Version 4). Als Ziel wird die IP-Adresse 255.255.255.255 angegeben. Der Inhalt des Broadcast wird von einem Router nicht weitergeleitet und ist somit auf das eigene lokale Netzwerk limitiert.

**Kategorie**

Gemäß DIN EN ISO 13849-1: Einstufung der sicherheitsbezogenen Teile einer Steuerung bezüglich ihres Widerstands gegen Fehler und ihres nachfolgenden Verhaltens bei einem Fehler. Eine Kategorie wird erreicht durch die Struktur und die Anordnung der Teile, deren Fehlererkennung und/oder ihre Zuverlässigkeit. Mögliche Kategoriebezeichnungen, d. h. Einstufungen sind B, 1, 2, 3, 4.

**MAC-Adresse**

Hardware-Adresse zur eindeutigen Identifizierung eines Geräts in einem Ethernet-Netzwerk. Die MAC-Adresse wird vom Hersteller vergeben und besteht aus 3 Byte Hersteller- und 3 Byte Geräteerkennung.

**Main-Safety-Block**

Fehlersicherer Funktionsbaustein (F-FB), der Bestandteil der F-Ablaufgruppe ist und das eigentliche Sicherheitsprogramm enthält, das vom F-OB aufgerufen wird.

**Performance Level (PL)**

Gemäß DIN EN ISO 13849-1: Maß für die Zuverlässigkeit einer Sicherheitsfunktion oder eines Bauteils. Der Performance Level wird auf einer Skala von a – e (geringster – höchster PL) bemessen. Je höher der PL, desto sicherer und

zuverlässiger ist die betrachtete Funktion. Der PL kann einem bestimmten SIL zugeordnet werden. Ein umgekehrter Rückschluss von einem SIL zu einem PL ist nicht möglich.

### Probability of a dangerous Failure per Hour (PFHD)

Gemäß DIN EN 61508/DIN EN 62061: Durchschnittliche Wahrscheinlichkeit eines gefährlichen Geräteausfalls pro Stunde. Zusammen mit PFH eine der wesentlichen Berechnungsgrundlagen für die Zuverlässigkeit der Sicherheitsfunktion von Geräten, dem SIL.

### PROFIdrive

Standardisierte Antriebsschnittstelle für die offenen Standard-Busse PROFIBUS und PROFINET. Sie definiert das Geräteverhalten und das Zugriffsverfahren auf interne Gerätedaten für elektrische Antriebe an PROFINET und PROFIBUS. Die Schnittstelle ist von der Nutzerorganisation PROFIBUS und PROFINET International (PI) spezifiziert und durch die Norm IEC 61800-7-303 als zukunftssicherer Standard festgeschrieben.

### PROFINET

Offener Ethernet-Standard der PROFIBUS Nutzerorganisation e. V. (PNO) für die Automatisierung.

### PROFIsafe

Kommunikationsstandard zur Sicherheitsnorm IEC 61508, die sowohl Standard- als auch ausfallsichere Kommunikation beinhaltet. Der Standard ermöglicht auf der Basis von Standard-Netzwerkkomponenten eine betriebssichere Kommunikation für die offenen Standard-Busse PROFIBUS und PROFINET und ist in der Norm IEC 61784-3-3 als internationaler Standard definiert.

### PROFIsafe-Adresse

Adresse, die einen Teilnehmer im PROFIsafe-Netzwerk eindeutig identifiziert. Aus Sicht der Steuerung werden die PROFIsafe-Quelladresse der Steuerung sowie die PROFIsafe-Zieladresse des Sicherheitsmoduls unterschieden. Die Adresse wird in der Regel am Gerät selbst eingestellt, beispielsweise über einen DIP-Schalter.

### Prozessdaten (PZD)

Steuer- und Statusinformationen, die zeitkritisch sind und mithilfe von Telegrammen zyklisch im PROFINET-Netzwerk übertragen werden. Abhängig von der Sicht der jeweiligen Teilnehmer werden Empfangs-PZD (RxPZD) von Sende-PZD (TxPZD) unterschieden.

### Safe Stop 1 (SS1)

Gemäß DIN EN 61800-5-2: Verfahren zum Stillsetzen eines PDS(SR). Bei der Sicherheitsfunktion SS1 führt das PDS(SR) eine der folgenden Funktionen aus: a) Auslösen und Steuern

der Größe der Motorverzögerung innerhalb festgelegter Grenzen und Auslösen der STO-Funktion, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt (SS1-d), oder b) Auslösen und Überwachen der Größe der Motorverzögerung innerhalb festgelegter Grenzen und Auslösen der STO-Funktion, wenn die Motordrehzahl unter einen festgelegten Grenzwert fällt (SS1-r), oder c) Auslösen der Motorverzögerung und Auslösen der STO-Funktion nach einer anwendungsspezifischen Zeitverzögerung (SS1-t). SS1(-t) entspricht in diesem Fall dem zeitgesteuerten Stillsetzen nach IEC 60204-1, Stoppkategorie 1(-t).

### Safe Torque Off (STO)

Gemäß DIN EN 61800-5-2: Verfahren zum Stillsetzen eines PDS(SR). Bei der Sicherheitsfunktion STO wird dem Motor keine Energie zugeführt, die eine Drehung (oder bei einem Linearmotor eine Bewegung) verursachen kann. Das PDS(SR) liefert keine Energie an den Motor, die ein Drehmoment (oder bei einem Linearmotor eine Kraft) erzeugen kann. STO ist die grundlegendste antriebsintegrierte Sicherheitsfunktion. Sie entspricht dem ungesteuerten Stillsetzen nach DIN EN 60204-1, Stoppkategorie 0.

### Safety Integrity Level (SIL)

Gemäß DIN EN 61800-5-2: Ausfallwahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion. SIL ist in die Stufen 1 – 4 (geringster – höchster Level) eingeteilt. Durch SIL werden Systeme oder Teilsysteme auf ihre Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen exakt beurteilt. Je höher der SIL, desto sicherer und zuverlässiger ist die betrachtete Funktion.

### Safety Integrity Level Claim Limit (SIL CL)

Maximaler SIL, der beansprucht werden kann – bezogen auf strukturelle Einschränkungen und systematische Sicherheitsintegrität eines SRECS-Teilsystems. Ein SIL CL wird durch die Hardware-Fehlertoleranz (HFT) und den Anteil sicherer Ausfälle der Teilsysteme (SFF) bestimmt.

### Sende-PZD (TxPZD)

Prozessdaten, die ein Teilnehmer sendet.

### Sicherheitsfunktion

Gemäß DIN EN 61800-5-2: Funktion mit einer bestimmten sicherheitsbezogenen Leistungsfähigkeit, die insgesamt oder teilweise von einem PDS(SR) ausgeführt wird und mit der der sichere Zustand einer Anlage aufrechterhalten oder das Entstehen gefahrbringender Zustände in der Anlage verhindert wird.

### Sicherheitsmodul

Zubehörteil für Antriebsregler, das den Einsatz von Sicherheitsfunktionen ermöglicht.

### **Statuswort**

---

Parameter vom Datentyp WORD (Datenbreite 16 Bit), der Statusinformationen vom Antriebsregler an die Steuerung überträgt.

### **Steuerwort**

---

Parameter vom Datentyp WORD (Datenbreite 16 Bit), der Steuerbefehle von der Steuerung an den Antriebsregler überträgt.

### **STO-Abschaltzeit**

---

Zeitspanne ab dem Aktivieren der Sicherheitsfunktion auf dem Sicherheitsmodul bis zum sicheren Abschalten des Antriebsregler-Leistungsteils.

### **Watchdog**

---

Funktion, die der zyklischen Überwachung von Geräten, Verbindungen oder von Software dient. Ein Watchdog dient beispielsweise der Erkennung eines Kommunikationsausfalls zwischen Steuerung und Antriebsregler und schlägt bei einer Zeitüberschreitung an, wenn vor Ablauf der Watchdog-Zeit kein Datenaustausch zwischen den Geräten stattgefunden hat.

### **Watchdog-Zeit**

---

Zeit, vor deren Ablauf ein Datenaustausch zwischen zwei Instanzen oder Geräten stattgefunden haben muss. Wenn die Watchdog-Zeit überschritten wird, ohne dass ein Datenaustausch stattgefunden hat, löst der Watchdog aus.

### **Worst-Case-Reaktionszeit**

---

Maximale Zeitspanne, die benötigt wird, um den Aktor im Fehlerfall abzuschalten.

Abb. 1	Komponenten des auf PROFIsafe basierenden Sicherheitskonzepts .....	14
Abb. 2	DS6: Programmoberfläche .....	18
Abb. 3	DriveControlSuite: Navigation über Textlinks und Symbole .....	20
Abb. 4	TIA Portal: Programmoberfläche der Portalansicht .....	21
Abb. 5	TIA Portal: Programmoberfläche der Projektansicht .....	22
Abb. 6	Leuchtdioden für den PROFINET-Zustand .....	56
Abb. 7	Leuchtdiode für den PROFIsafe-Zustand .....	57
Abb. 8	Leuchtdioden für den Zustand der PROFINET-Netzwerkverbindung .....	58
Abb. 9	Funktionsprinzip STO nach ETG.6100.2 .....	65
Abb. 10	Funktionsprinzip SS1-t nach ETG.6100.2 .....	66
Abb. 11	PMC SU6 – DIP-Schalter S12 .....	68
Abb. 12	Reaktionszeiten und Sicherheitssystemzeit .....	69

Tab. 1	Entsprechung Pilz Terminologie zu PROFINET und PROFIsafe.....	10
Tab. 2	PMC SU6 – Sicherheitsrelevante Kennzahlen.....	16
Tab. 3	Parametergruppen .....	23
Tab. 4	Parameter: Datentypen, Parameterarten, mögliche Werte .....	24
Tab. 5	Parametertypen.....	25
Tab. 6	Bedeutung der roten LED (BF).....	56
Tab. 7	Bedeutung der grünen LED (Run).....	56
Tab. 8	Bedeutung der grünen LED (PROFIsafe status indicator nach IEC 61784-3) .....	57
Tab. 9	Bedeutung der grünen LEDs (Link).....	58
Tab. 10	Bedeutung der gelben LEDs (Act).....	58
Tab. 11	Ereignis 50 – Ursachen und Maßnahmen.....	61
Tab. 12	Ereignis 70 – Ursachen und Maßnahmen.....	62
Tab. 13	DIP-Schalter S12 und Wertigkeiten.....	68
Tab. 14	PROFIsafe RxPZD Standardtelegramm 30 .....	70
Tab. 15	PROFIsafe TxPZD Standardtelegramm 30.....	70

# ► Support

Technische Unterstützung von Pilz erhalten Sie rund um die Uhr.

## Amerika

### Brasilien

+55 11 97569-2804

### Kanada

+1 888 315 7459

### Mexiko

+52 55 5572 1300

### USA (toll-free)

+1 877-PILZUSA (745-9872)

## Asien

### China

+86 400-088-3566

### Japan

+81 45 471-2281

### Südkorea

+82 31 778 3300

## Australien und Ozeanien

### Australien

+61 3 95600621

### Neuseeland

+64 9 6345350

## Europa

### Belgien, Luxemburg

+32 9 3217570

### Deutschland

+49 711 3409-444

### Frankreich

+33 3 88104003

### Großbritannien

+44 1536 462203

### Irland

+353 21 4804983

### Italien, Malta

+39 0362 1826711

## Niederlande

+31 347 320477

## Österreich

+43 1 7986263-444

## Schweiz

+41 62 88979-32

## Skandinavien

+45 74436332

## Spanien

+34 938497433

## Türkiye

+90 216 5775552

## Unsere internationale

### Hotline erreichen Sie unter:

+49 711 3409-222

support@pilz.com

Pilz entwickelt umweltfreundliche Produkte unter Verwendung ökologischer Werkstoffe und energiesparender Techniken. In ökologisch gestalteten Gebäuden wird umweltbewusst und energiesparend produziert und gearbeitet. So bietet Pilz Ihnen Nachhaltigkeit mit der Sicherheit, energieeffiziente Produkte und umweltfreundliche Lösungen zu erhalten.



CECE®, CHRE®, CMSE®, INDUSTRIAL P<sup>®</sup>, Leansafe®, Myzel®, PAS4000®, PASscal®, PASconfig®, Pilz®, PIT®, PMCprimo®, PMCprotego®, PMCiendo®, PMD®, PME®, PNOZ®, Primo®, PSEN®, PSS®, PVIS®, SafetyBUS p®, SafetyNET p®, THE SPIRIT OF SAFETY® sind in einigen Ländern amtlich registrierte und geschützte Marken der Pilz GmbH & Co. KG. Wir weisen darauf hin, dass die Produkteigenschaften je nach Stand bei Drucklegung und Ausstattungsumfang von den Angaben in diesem Dokument abweichen können. Für die Aktualität, Richtigkeit und Vollständigkeit der in Text und Bild dargestellten Informationen übernehmen wir keine Haftung. Bitte nehmen Sie bei Rückfragen Kontakt zu unserem Technischen Support auf.

Wir sind international vertreten. Nähere Informationen entnehmen Sie bitte unserer Homepage [www.pilz.com](http://www.pilz.com) oder nehmen Sie Kontakt mit unserem Stammhaus auf.

Stammhaus: Pilz GmbH & Co. KG, Felix-Wankel-Straße 2, 73760 Ostfildern, Deutschland  
Telefon: +49 711 3409-0, E-Mail: [info@pilz.de](mailto:info@pilz.de), Internet: [www.pilz.com](http://www.pilz.com)