

OPTIONEN FÜR ABB FREQUENZUMRICHTER

## FSPS-21

# PROFIsafe-Sicherheitsfunktionsmodul

## Benutzerhandbuch





# FSPS-21

## PROFIsafe-Sicherheitsfunktionsmodul

### Benutzerhandbuch

Inhaltsverzeichnis



1. Sicherheitsvorschriften



8. Mechanische Installation



9. Elektrische Installation



18. Inbetriebnahme



3AXD50000754533 Rev F  
DE

Übersetzung des Originaldokuments  
3AXD50000158638

GÜLTIG AB: 2021-06-09



# Inhaltsverzeichnis

---

## 1 Sicherheitsvorschriften

Inhalt dieses Kapitels .....	13
Bedeutung von Warnungen und Hinweisen .....	13
Sicherheit bei Installation und Wartung .....	14

## 2 Einführung in das Handbuch

Inhalt dieses Kapitels .....	15
Anwendbarkeit / Geltungsbereich .....	15
Kompatibilität .....	15
Frequenzumrichter .....	15
Werkzeuge .....	16
SPS-Systeme .....	16
Protokoll .....	16
Unterstützte Sicherheitsfunktionen .....	16
Angesprochener Leserkreis .....	16
Zweck dieses Handbuchs .....	17
Empfohlene Handbücher und Normen .....	17
Haftungsausschluss .....	18
Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit .....	18
Begriffe und Abkürzungen .....	18
Zertifikate .....	21
Ergänzende Handbücher .....	21

## 3 Informationen und Eigenschaften des Sicherheitssystems

Inhalt dieses Kapitels .....	25
Zum FSPS-21 gehörende Sicherheitsfunktionen .....	25
Erfüllung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie .....	26
Verantwortlichkeiten .....	26
Vorsätzlicher Fehlgebrauch .....	26
Sicherheitsrelevante Teile .....	26
Einschränkungen der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) ....	26
Stoppen des Gesamtsystems .....	27

## 4 Übersicht über das FSPS-21 Modul und das Ethernet-Netzwerk

Inhalt dieses Kapitels .....	29
Modulübersicht .....	29
Sicherheitsrelevante Parameter .....	30

---



## 6 Inhaltsverzeichnis

Diagnose .....	30
Ansprechverhalten auf Funktionsstörungen .....	30
Automatische Quittierung .....	31
Ethernet-Netzwerk .....	31
Topologie der Ethernet-Verbindung (Beispiel) .....	31

### 5 Sicherheitsfunktionen

Inhalt dieses Kapitels .....	33
Sicherheitsfunktionen .....	33
STO .....	33
SS1 mit Zeitüberwachung .....	34
Zeitablaufdiagramme .....	35
Prioritäten der Sicherheitsfunktionen .....	39
Quittierverfahren .....	39
Zustände und Betriebsarten .....	39
Zustände .....	39
Betriebsarten .....	40
Sicherheitsfunktionsanzeigen .....	40

### 6 Hardware-Beschreibung

Inhalt dieses Kapitels .....	41
Aufbau des FSPS-21 .....	41
Typenschild .....	42

### 7 Planung der Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	43
Anforderungen an Entwickler und Monteure .....	43
Installationsort .....	43
Elektrische Installation .....	44
Allgemeine Anforderungen .....	44
Sicherstellung der EMV-Kompatibilität .....	44

### 8 Mechanische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	45
Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen .....	45
Auspacken und Prüfen der Lieferung .....	45
Installation des Moduls .....	47

### 9 Elektrische Installation

Inhalt dieses Kapitels .....	49
Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen .....	49
Allgemeine Anweisungen zur Verkabelung .....	49



Anschließen des FSPS-21 an das Ethernet-Netzwerk und das STO des Frequenzumrichters. ....	49
Klemmen .....	50
<b>10 Installations-Checklisten</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	53
Checklisten .....	53
Allgemeine Checkliste .....	53
Checklisten für Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure (CCF)) .....	54
<b>11 Inbetriebnahme</b>	
<b>12 Konfiguration</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	57
Kompetenz .....	57
Werkzeuge .....	57
Frequenzumrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (ACS880, ACS580 und ACS380) .....	58
Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (DCS880) .....	59
Konfiguration des FSPS-21 .....	63
<b>13 PROFINET IO – Inbetriebnahme</b>	
Inhalt dieses Kapitels .....	65
Warnungen .....	65
Antriebskonfiguration .....	65
Konfiguration der PROFINET IO-Verbindung .....	65
FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe A (Gruppe 1) .....	66
FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe B (Gruppe 2) .....	77
FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe C (Gruppe 3) .....	78
Steuerplätze .....	80
Inbetriebnahme der Feldbus-Kommunikation für Frequenzumrichter .....	80
Beispiele für die Parametereinstellung – ACS380 und ACS580 .....	81
Frequenzregelung mittels PROFIdrive-Kommunikationsprofil mit PPO-Typ 4 .....	81
Beispiele für Parameter-Einstellungen – ACS880 .....	83
Drehzahlregelung mit dem Kommunikationsprofil PROFIdrive mit PPO-Typ 4 .....	83
Beispiele für Parameter-Einstellungen – DCS880 .....	85
Drehzahlregelung mit dem Kommunikationsprofil PROFIdrive mit PPO-Typ 4 .....	85
Konfigurierung der Master-Station .....	87



Medienredundanzprotokoll (MRP) ..... 87  
    Konfiguration des Medienredundanzprotokolls (MRP) mit der Siemens SPS ..... 88  
    Konfiguration des Medienredundanzprotokolls (MRP) mit TIA14 ..... 94  
Shared Device ..... 97  
    Das Shared Device für die ABB SPS mit dem Automation Builder konfigurieren ..... 97  
        Konfigurieren der Antriebssteuerungs-SPS ..... 97  
        Konfigurieren der- Sicherheits-SPS ..... 98  
    Das Shared Device für die Siemens SPS mit dem TIA-Portal konfigurieren . 100  
        Konfigurieren der Antriebssteuerungs-SPS ..... 100  
        Konfigurieren der- Sicherheits-SPS ..... 100  
Die Verwendung von MRP und Shared Device in demselben Netzwerk ..... 100

**14 PROFINET IO – Kommunikationsprofile**



Inhalt dieses Kapitels ..... 103  
Kommunikationsprofile ..... 103  
Kommunikationsprofil PROFIdrive ..... 104  
    Steuerwort und Statuswort ..... 104  
        Steuerwort-Inhalte ..... 105  
        Statuswort-Inhalte ..... 107  
        Ablaufplan des Grundsteuerwerks für alle Betriebsarten ..... 109  
        Ablaufplan des Grundsteuerwerks für die Positionierung ..... 110  
    Sollwerte ..... 111  
        Sollwerte im Drehzahlregelungsmodus ..... 112  
    Istwerte ..... 112  
        Istwerte im Drehzahlregelungsmodus ..... 112  
Kommunikationsprofil ABB Drives ..... 112  
    Steuerwort und Statuswort ..... 112  
        Steuerwort-Inhalte ..... 113  
        Statuswort-Inhalte ..... 114  
        Ablaufplan ..... 116  
    Sollwerte ..... 117  
        Skalierung ..... 118  
    Istwerte ..... 118  
        Skalierung ..... 118

**15 PROFINET IO – Kommunikationsprotokoll**

Inhalt dieses Kapitels ..... 121  
PROFINET IO ..... 121  
PROFINET-Netzwerkeinstellungen ..... 122  
PROFINET IO im FSPS-21 ..... 122  
Vom FSPS-21 Modul bereitgestellte Dienste ..... 123

---

Typen zyklischer Telegramme .....	124
PPO-Typen .....	124
Standardtelegrammtypen (ST) (DP-V1) .....	124
Verhalten der Ausgangsdaten .....	125
Parameterbearbeitung mit dem Mechanismus für den azyklischen	
Parameterzugriff (DP-V1) .....	125
Aufbau des Headers und des Frames .....	125
ErrorCode1 .....	126
DP-V1 Lesen/Schreiben Auftragssequenz .....	127
Blöcke lesen und schreiben .....	128
Datenblock .....	129
Funktionsbausteine zum Senden von DP-V1 Telegrammen (Siemens S7) ..	134
Beispiele für Parameterdatenübertragung .....	134
Beispiel 1a: Einen Antriebsparameter (Array-Element) lesen .....	135
Beispiel 1b: 3 Antriebsparameter (Multi-Parameter) lesen .....	136
Beispiel 2a: Einen Antriebsparameter (ein Array-Element)	
schreiben .....	138
Beispiel 2b: 2 Antriebsparameter (Multi-Parameter) schreiben .....	139
Beispiel 3: Einen PROFIdrive-Parameter lesen .....	141
Beispiel 4: Konfiguration der zum Antrieb übertragenen	
Prozessdaten .....	142
Beispiel 5: Bestimmung der Quelle der Prozessdaten, die vom	
Antrieb gelesen werden .....	144
Diagnose und Alarmierung .....	145
Alarmierung .....	146
Abbildung der Störungscores .....	146
Fehlerpuffer .....	147

## 16 PROFIsafe

Inhalt dieses Kapitels .....	151
Einleitung .....	151
Systembeschreibung .....	152
Benötigte Komponenten .....	152
Werkzeuge .....	152
Systemübersicht .....	152
Passivierung des FSPS-21 Moduls .....	153
PROFIsafe-Beschreibung .....	154
PROFIsafe-Datenstruktur .....	154
Steuerbyte und CRC2-Bitfolge .....	154
Statusbyte und CRC2-Bitfolge .....	155
FSPS-21 PROFIsafe-Profile .....	156
F-Eingangsnutzdaten des Profils ABB_PS1 .....	156
F-Ausgangsnutzerdaten des ABB_PS3-Profiles .....	158
Modi des FSPS-21 Moduls .....	159
Modi des FSPS-21 .....	159

Beschreibung der Modi .....	160
Übergänge zwischen den Modi .....	161
Zustände des FSPS-21 Moduls .....	162
Zustände des FSPS-21 .....	162
Beschreibung der Zustände .....	163
Übergänge zwischen Zuständen .....	164
PROFIsafe-Ansprechzeit .....	165
PROFIsafe Watchdog-Zeit .....	166
Berechnung der Watchdog-Zeit .....	167
Installation .....	167
Konfiguration .....	168
Konfiguration des FSPS-21 Moduls .....	168
Parameter für die PROFINET- und die PROFIsafe-Kommunikation .....	168
Konfigurieren der Sicherheits-SPS .....	171
Download der GSD-Datei .....	171
Die ABB AC500-S Sicherheits-SPS konfigurieren .....	171
Überwachung der PROFIsafe-Telegramme .....	183
Das FSPS-21 mit TIA14 konfigurieren .....	184
Konfiguration der ausfallsicheren SPS SIMATIC S7 von Siemens .....	202
Überwachung der PROFIsafe-Telegramme .....	221
Störungssuche .....	222
Lesen von Diagnosemeldungen .....	222
ABB AC500-S .....	223
Siemens TIA14 .....	223
SIMATIC Manager .....	224
Tipps für die Fehlersucher bei der Passivierung des FSPS-Moduls .....	227
Diagnosemeldungen in Bezug auf F-Parameter .....	228
Typische Kommunikationsstörungen .....	230

## 17 Prüfung und Validierung

Inhalt dieses Kapitels .....	233
Prüfung der erreichten SIL/PL-Stufe .....	233
Validierung der Sicherheit .....	233
Vorgehensweise bei der Validierung .....	233
Abnahmeprüfberichte .....	234
Kompetenz .....	235
Werkzeuge .....	235
Validierungs-Checklisten für die Inbetriebnahme .....	235
Validierung des PROFIsafe-Anschlusses .....	235
Validierung der Funktion STO .....	236
Validierung des Erreichens der SS1-t Zeitgrenze .....	237
Validierung der SS1-t Funktion .....	237

**18 Inbetriebnahme**

Inhalt dieses Kapitels .....	239
Sicherheit .....	239
Prüfungen .....	239

**19 Störungssuche**

Inhalt dieses Kapitels .....	241
Ereignis-/Meldungstypen .....	241
Störungsmeldungen .....	241
Warnmeldungen .....	243
Ereignismeldungen .....	247
LEDs .....	248
Status- und Steuerworte .....	250
Meldung von Problemen und Ausfällen .....	252

**20 Wartung**

Inhalt dieses Kapitels .....	253
Planung .....	253
Werkzeuge .....	253
Sicherung der FSPS-21-Konfiguration .....	254
Inhalt dieses Kapitels .....	254
Beschreibung .....	254
Einstellungen für die Sicherung .....	254
Die Sicherung der Konfiguration für FSPS-21 .....	254
Austausch des FSPS-21 Moduls .....	255
Austausch des FSPS-21 Moduls .....	255
Austausch des Frequenzumrichters .....	255
Das FSPS-21 an einem anderen Frequenzumrichter wieder installieren .....	256
Aktualisierung der Frequenzumrichter-Firmware .....	256
Aktualisierung der Firmware des Frequenzumrichters, in dem das FSPS-21 Modul installiert ist .....	256
Aktualisierungen .....	257
Prüfungen (Proof tests) .....	257
Außerbetriebsetzung .....	258

**21 Technische Daten**

Inhalt dieses Kapitels .....	259
Maßzeichnung .....	259
Allgemeine Daten .....	259
Anschlussdaten .....	260
Umgebungsbedingungen .....	260
Ansprechzeiten .....	261
Ethernet-Anschluss .....	262



TCP- und UDP-Serviceports .....	262
Sicherheitsfunktionen .....	263
Sicherheitsdaten .....	263
Allgemeines .....	263
Basis-Sicherheitsdaten .....	264
Relevante Fehlfunktionsarten: .....	265
Entsprechende Normen und Richtlinien .....	266
Zugehörige Normen .....	266
Entsprechende Richtlinien .....	267
Andere technische Spezifikationen .....	267

**22 Anhang A – PROFIdrive-Parameter und I&M-Aufzeichnungen von PROFINET IO**

Inhalt dieses Kapitels .....	269
PROFIdrive Parameter .....	269
I&M-Aufzeichnungen .....	275
Telegramm Call-REQ-PDU für den Lese-/Schreibzugriff auf I&M-Aufzeichnungen .....	275
Antwort-Struktur für I&M0 (Read-only) .....	275
Response- / Antwort-Struktur für I&M1 (Lesen/Schreiben) .....	276
Response- / Antwort-Struktur für I&M2 (Lese-/Schreiben) .....	276
Antwortstruktur für I&M3 (Lesen/Schreiben) .....	277
Antwortstruktur für I&M4 (Lesen/Schreiben) .....	277

**23 Anhang B – ABB IP-Konfigurationstool**

Inhalt dieses Kapitels .....	279
Installation .....	279
Adaptermodule im Netzwerk finden .....	279
Die IP-Konfiguration der Adaptermodule neu schreiben .....	280

*Ergänzende Informationen*



## 1

# Sicherheitsvorschriften

---

## Inhalt dieses Kapitels

Das Kapitel enthält die Warnsymbole, die in diesem Handbuch und den Sicherheitsvorschriften verwendet werden, die bei der Installation oder dem Anschluss eines Optionsmodule zu beachten sind. Die Nichtbeachtung der Sicherheitsvorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen.



## Bedeutung von Warnungen und Hinweisen

Warnungen weisen auf Bedingungen hin, die zu schweren oder tödlichen Verletzungen und/oder zu Schäden an den Geräten führen können. Sie beschreiben auch Möglichkeiten zur Vermeidung der Gefahr. Hinweise beziehen sich auf einen bestimmten Zustand bzw. einen Sachverhalt oder bieten Informationen zu einem Thema.

In diesem Handbuch werden die folgenden Warnsymbole verwendet:

**WARNUNG!**

Warnung vor gefährlicher Spannung. Dieses Symbol warnt vor hoher Spannung, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen kann.

**WARNUNG!**

Allgemeine Warnung. Dieses Symbol warnt vor nichtelektrischen Gefahren, die zu Verletzungen von Personen oder tödlichen Unfällen und/oder Schäden an Geräten führen können.

---

---



**WARNUNG!**

Warnung vor elektrostatischer Entladung. Dieses Symbol warnt vor dem Risiko elektrostatischer Entladung, die zu Schäden an Geräten führen kann.

---

## Sicherheit bei Installation und Wartung

---



**WARNUNG!**

Befolgen Sie die Sicherheitsanweisungen. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen führen oder Schäden an den Geräten verursachen. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Fachpersonal durchgeführt werden.

---



# 2

## Einführung in das Handbuch

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Kompatibilität des FSPS-21 Moduls und enthält eine Auflistung der empfohlenen Handbücher sowie einen Link zu den Produktzertifikaten.

### Anwendbarkeit / Geltungsbereich

Dieses Handbuch bezieht sich auf das FSPS-21 Sicherheitsfunktions- Feldbusmodul, Version A.

### Kompatibilität

#### ■ Frequenzumrichter

Das FSPS-21 Sicherheits-Feldbusmodul ist kompatibel mit:

- ACS880 Frequenzumrichtern
  - ACS880 Haupt-Regelungsprogramm Version 2.80 oder höher
- ACS580 Frequenzumrichtern
  - ACS580 Standard-Regelungsprogramm, Version ab 2.05
- ACS380 Frequenzumrichter
  - ACS380 Maschinenregelungsprogramm, ab Version 2.05
- DCS880 Stromrichter
  - DCS880 Firmware, ab Version 2.06

## ■ Werkzeuge

- PC-Tool Drive Composer Pro: Version 1.7 oder höher
- Für SPSen von ABB: Automation Builder ab 1.0 - folgende Lizenzen werden benötigt:
  - DM200-TOOL für den Automation Builder und
  - DM220-FSE für die funktionale Sicherheit.
- Für SPS-Systeme von Siemens: SIMATIC Step 7 V5.5 + S7 Distributed Safety V5.4 und SIMATIC Step 7 (TIA Portal) + Step 7 Safety Advanced

## ■ SPS-Systeme

Es werden zum Beispiel die folgenden Controller-Stationen unterstützt.

- ABB AC500-S Sicherheits-SPS.
- Ausfallsichere Siemens SIMATIC S7 SPS

**Hinweis:** Andere SPS-Systeme, die PROFIsafe over PROFINET unterstützen, können ebenfalls für FSPS-21 verwendet werden.

## ■ Protokoll

Das FSPS-21 Modul ist mit den Ethernet-Standards IEEE 802.3 und IEE 802.3u kompatibel und unterstützt das PROFINET IO-Protokoll.

Alle PROFINET IO Master, die Folgendes unterstützen:

- GSDML-Dateiversion 2.33
- PROFINET IO-Protokoll gemäß den IEC-Normen 61158 und 61784
- PROFINET IO-Konformitätsklasse B

sind mit dem PROFINET IO Modul kompatibel. Das FSPS-21 Modul unterstützt die PROFIsafe-Version V2 (IEC 61784-3-3).

## Unterstützte Sicherheitsfunktionen

Dieses Handbuch enthält Anweisungen zur Einrichtung und Verwendung der folgenden Sicherheitsfunktionen (entsprechend der Norm EN/IEC 61800-5-2):

- Sicher abgeschaltetes Drehmoment (Safe Torque Off = STO)
- Sicherer Stopp 1 (SS1-t)

## Angesprochener Leserkreis

Dieses Handbuch ist für Fachpersonal vorgesehen, das die Sicherheitsanwendung erstellt, die Installation plant sowie die Sicherheitsanwendung installiert und in Betrieb nimmt. Lesen Sie dieses Handbuch vor Beginn der Arbeiten an der

---

Sicherheitsapplikation. Sie müssen die Grundlagen der Sicherheitstechnik, Elektrotechnik, Verdrahtung und elektrischen Komponenten sowie die elektrischen Schaltungssymbole kennen.

## Zweck dieses Handbuchs

Das Handbuch erläutert, wie das FSPS-21 Modul installiert wird und wie die unterstützten Sicherheitsfunktionen konfiguriert und in Betrieb genommen werden. Es beschreibt, wie die Anforderungen für den sicherheitstechnischen Lebenszyklus des FSPS-21 Moduls eingehalten und aufrechterhalten werden, um das erforderliche Sicherheitsverhalten und die spezifizierte Sicherheitsintegrität zu gewährleisten.

## Empfohlene Handbücher und Normen

Dieses Handbuch basiert auf den folgenden Normen: Es wird empfohlen, sich vor der Implementierung des Sicherheitssystems mit diesen Normen vertraut zu machen.

- EN/IEC 61800-5-2: Drehzahlgeregelte elektrische Antriebssysteme - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit – Funktionale Sicherheit. (Enthält Definitionen von Sicherheitsfunktionen.)
- EN ISO 13849-1: Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
- EN/IEC 62061: Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
- EN 60204-1: Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen.
- PROFIsafe Systembeschreibung – Sicherheitstechnologie und Anwendung. Version April 2016, Bestellnummer 4.342.

Vor der Implementierung von Sicherheitssystemen wird dringend empfohlen, die folgenden Handbücher, auf die in späteren Kapiteln dieses Handbuchs auch Bezug genommen wird, gründlich zu lesen.

- Functional safety; Technical guide No. 10 (3AJA0000048753 [Englisch])
- Safety and functional safety; A general guide (1SFC001008B0201 [Englisch])
- Firmware- und Hardware-Handbücher des Frequenzumrichters.

Komplette Liste der entsprechenden Normen und Richtlinien siehe Abschnitt [\*Entsprechende Normen und Richtlinien.\*](#)

---

## Haftungsausschluss

ABB übernimmt für die Implementierung und die Prüfung des gesamten Sicherheitssystems keine Haftung. Der Systemintegrator (oder Dritte) sind für das gesamte System und die Systemsicherheit verantwortlich.

Der Systemintegrator (oder Dritte) müssen sicherstellen, dass die gesamte Implementierung mit den Anweisungen in diesem Handbuch, allen relevanten Normen, Richtlinien und örtlichen elektrischen Richtlinien konform ist und das System ordnungsgemäß geprüft und validiert wird.

## Haftungsausschluss für Cyber-Sicherheit

Dieses Produkt kann mit einer Netzwerkschnittstelle verbunden werden, um Informationen und Daten zu übermitteln. Das HTTP-Protokoll, das zwischen dem Inbetriebnahme-Tool (Drive Composer) und dem Produkt verwendet wird, ist ein ungesichertes Protokoll. Für die unabhängige und kontinuierliche Nutzung des Produkts ist eine solche Verbindung über das Netzwerk mit dem Inbetriebnahme-Tool nicht erforderlich. Es liegt jedoch in der alleinigen Verantwortung des Kunden, eine sichere Verbindung zwischen dem Produkt und dem Kundennetzwerk oder (ggf.) einem anderen Netzwerk herzustellen und kontinuierlich zu gewährleisten. Der Kunde ist verpflichtet, geeignete Maßnahmen zu ergreifen und aufrechtzuerhalten (wie z. B. die Installation von Firewalls, die Verhinderung des physischen Zugangs, die Anwendung von Authentifizierungsmaßnahmen, die Verschlüsselung von Daten, die Installation von Antivirenprogrammen usw.), um das Produkt, das Netzwerk, sein System und die Schnittstelle vor jeder Art von Sicherheitsverletzung, unbefugtem Zugang, Störung, Eindringen, Datenlecks und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen zu schützen.

Ungeachtet anders lautender Bestimmungen und unabhängig davon, ob der Vertrag gekündigt wird oder nicht, haften ABB und ihre Konzerngesellschaften unter keinen Umständen für Schäden und/oder Verluste im Zusammenhang mit solchen Sicherheitsverletzungen, unbefugtem Zugriff, Eingriffen, Eindringen, Datenlecks und/oder Diebstahl von Daten oder Informationen.

## Begriffe und Abkürzungen

Begriff	Beschreibung
Ansprechverhalten auf Funktionsstörungen	Funktion, die ausgelöst wird, wenn die Diagnosefunktion der Komponente in einer Sicherheitskopie eine Störung erkennt. (62061-3.2.18, überarbeitet)
Ansprechzeit	Die interne Ansprechzeit des Sicherheitsfunktionsmoduls, d. h. die Zeit, in der der STO-Steuerungsausgang des Sicherheitsfunktionsmoduls nach Empfang der Anfrage anspricht. (Normalerweise stimmt diese Zeit nicht mit der Zeit der Anfrage an den sicheren Status der Maschinenanwendung überein. Siehe auch den Begriff Sicherheitsfunktion-Reaktionszeit (SFRT)).

Begriff	Beschreibung
Ausfallsicherer Modus (Fail-safe mode)	Das Sicherheitsfunktionsmodul hat die STO-Funktion des Frequenzumrichters infolge einer Störung (manchmal auch einer Verzögerung) ausgelöst. Um diesen Modus zu verlassen und den normalen Betrieb fortzusetzen, muss das Sicherheitsfunktionsmodul neu gestartet werden.
CCF	Common Cause Failure (%) (Systematischer Mehrfachausfall (%)) (EN ISO 13849-1)
DC	Diagnostic coverage (Diagnosedeckungsgrad) (EN ISO 13849-1)
DCP	Discovery Control Protocol. Protokoll, mit dem der Master-Controller jedes PROFINET IO-Gerät in einem Subnetzwerk finden kann.
DI	Digitaleingang
EMV	Elektromagnetische Verträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung
E-stop	Emergency stop (Notstopp)
FIT	Failure in time (Ausfallrate): 1E-9 Stunden (IEC 61508)
Frequenzumrichter	Frequenzumrichter für die Regelung von Drehstrommotoren
GSD-Datei	General Station Description File, eine Geräte-Stammdatendatei im ASCII-Format. Jeder einzelne Slave-Typ im PROFINET IO-Netzwerk benötigt seine eigene GSD-Datei. GSD-Dateien in PROFINET IO sind in der GSDML geschrieben.
IGBT	Bipolartransistor mit isolierter Gate-Elektrode
Kat.	Klassifizierung der sicherheitsbezogenen Teile eines Steuerungssystems in Bezug auf ihre Störfestigkeit und die nachfolgende Reaktion bei Störungen und die durch die strukturelle Anordnung der Teile, die Störungserkennung und/oder durch ihre Zuverlässigkeit erreicht wird. Die Kategorien sind: B, 1, 2, 3 und 4. (EN ISO 13849-1)
Leistungsantriebssysteme (sicherheitsbezogen), PDS (SR)	Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl für den Gebrauch in sicherheitsbezogenen Anwendungen
LSB	Least significant bit (Niedrigstwertiges Bit)
MAC-Adresse	Media Access Control Address (Medienzugriffssteuerungs-Adresse)
MRM	Medienredundanzmanager
MRP	Medienredundanzprotokoll
MSB	Most significant bit (Höchstwertiges Bit)
MTTF <sub>D</sub>	Mittlere Dauer bis zu einem gefährlichen Ausfall: (Gesamtzahl an Lebensdauereinheiten) / (Anzahl an gefährlichen, unentdeckten Fehlern) während eines bestimmten Messintervalls unter angegebenen Bedingungen (EN ISO 13849-1)
Nulldrehzahl	Bei Sicherheitsfunktionen gibt die Nulldrehzahl-Grenze den Abschluss der Funktion Sicherer Stopp an
PF <sub>Davg</sub>	Average frequency of dangerous failures per hour (Durchschnittliche Häufigkeit gefährlicher Ausfälle pro Stunde) (IEC 61508)
PFH	Average frequency of dangerous failures per hour (Durchschnittliche Frequenz eines Versagens bei Anforderung pro Stunde) (IEC 61508)
PL	Performance Level. Die Stufen a...e entsprechen SIL (EN ISO 13849-1)

Begriff	Beschreibung
Profil	An einen bestimmten Anwendungsbereich (z.B. Antriebe) angepasstes Kommunikationsprotokoll.
PZD	PD, Prozessdaten
Regelungseinheit	Elektronikkarte mit dem Regelungsprogramm
Safe state	STO ist aktiv. Der STO-Schaltkreis des Frequenzumrichters ist offen, die Modulation stoppt und der Motor trudelt aus.
SC	Systematic capability (Systematische Fähigkeit) (IEC 61508)
SFF	Safe failure fraction (Anteil ungefährlicher Ausfälle) (%) (IEC 61508)
Sicherheitsfunktion-Reaktionszeit (SFRT)	Die im ungünstigsten Fall abgelaufene Zeit im Anschluss an die Aktivierung eines an einen Feldbus angeschlossenen Sicherheitssensors, bevor der entsprechende sichere Zustand seines Sicherheitsstellglieds bzw. seiner Sicherheitsstellglieder bei Vorhandensein von Störungen oder Ausfällen im Sicherheitsfunktion Kanal erreicht ist.
Sicherheitsmodul; Sicherheitsfunktionsmodul	Teile eines Sicherheitssystems, einer physischen Einheit. Zum Beispiel: FSPS-21, FSO-21.
Sicherheitsrelevanter Parameter	Parameter, die einen direkten Einfluss auf das Verhalten der Sicherheitsfunktionen der Anwendung haben z. B. Abschaltgrenzwert-Parameter für die Funktion Sicher begrenzte Drehzahl. Der unberechtigte Zugang zu diesen Parametern wird durch ein Passwort verhindert.
SIL	Safety integrity level (Sicherheitsintegritätsstufe) (1-3) (IEC 61508)
SILCL	Maximale SIL (Stufe 1...3), die für eine Sicherheitsfunktion oder ein Teilsystem (IEC/EN 62061) angegeben werden kann
SPS	Programmable Logic Controller / Speicherprogrammierbare Steuerung
SS1	Sicherer Stopp 1 (IEC/EN 61800-5-2)
SS1-t	Sicherer Stopp 1 mit Zeitüberwachung
Statuswort	16-Bit- oder 32-Bit-Wort von dem geregelten Gerät an den Controller mit bitweise codierten Statussignalen
Steuerwort	16-Bit- oder 32-Bit-Wort von einem Controller an das gesteuerte Gerät mit bitcodierten Steuersignalen (manchmal auch als Befehlswort bezeichnet).
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment) (IEC/EN 61800-5-2).
Stopp-Kategorie	In der IEC/EN 60204-1 sind drei Kategorien von Stoppfunktionen definiert: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Stopp-Kategorie 0: ein unregelmäßiger Stopp, bei dem die Spannungsversorgung des Maschinenantriebs sofort unterbrochen wird (z. B. STO).</li> <li>• Stopp-Kategorie 1: ein geregelter Stopp, bei dem der Maschinenantrieb für den Stopp weiterhin mit Spannung versorgt wird und danach die Spannungsversorgung abgeschaltet wird (SS1).</li> <li>• Stopp-Kategorie 2: ein geregelter Stopp, bei dem der Maschinenantrieb nach dem Stopp weiterhin mit Spannung versorgt wird (SS2).</li> </ul>

Begriff	Beschreibung
$T_1$	Intervall der Wiederholungsprüfung. Festlegung der wahrscheinlichen Ausfallrate (PFH oder $PFD_{avg}$ ) für die Sicherheitsfunktion oder das Teilsystem. Die Durchführung einer Wiederholungsprüfung in einem maximalen Intervall von $T_1$ ist erforderlich, damit die SIL gewährleistet bleibt. Das gleiche Intervall muss eingehalten werden, damit der Performance Level (EN ISO 13849) gewährleistet bleibt. Beachten Sie, dass alle angegebenen $T_1$ -Werte nicht als Garantie oder Gewährleistung betrachtet werden können.
Überprüfung	Bestätigung, beispielsweise durch eine Prüfung, dass das Sicherheitssystem den Anforderungen der Spezifikation entspricht
Validierung	Bestätigung, beispielsweise durch eine Analyse, dass das Sicherheitssystem den funktionalen Sicherheitsanforderungen der spezifischen Anforderung entspricht
VSD	Frequenzumrichter
Zyklische Kommunikation	Kommunikation, bei der Meldungen zyklisch in vordefinierten Intervallen gesendet werden.
$\lambda_d$	Rate gefährlicher Ausfälle
$\lambda_s$	Safe Failure Rate (Rate ungefährlicher Ausfälle)

## Zertifikate

Die gültigen TÜV-, PROFINET- und PROFIsafe-Zertifikate sind in der Online-Bibliothek von ABB verfügbar ([www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents)).

## Ergänzende Handbücher

Name	Code
<b>Hardware-Handbücher der Frequenzumrichter</b>	
ACS880-01 hardware manual	3AUA0000078093
ACS880-04 hardware manual	3AUA0000128301
ACS880-04 single drive module packages hardware manual	3AUA0000151433
ACS880-14 and -34 single drive module packages hardware manual	3AXD50000023862
ACS880-04XT drive modules (500 to 1200 kW) hardware manual	3AXD50000025169
ACS880-04FXT drive module packages hardware manual	3AXD50000274444
ACS880-07 (45 to 630 kW) hardware manual	3AUA0000125106
ACS880-07 Frequenzumrichter (560 bis 2800 kW) Hardware-Handbuch	3AUA0000147956
ACS880-17 (160 to 3200 kW) hardware manual	3AXD50000020436
ACS880-37 (160 to 3200 kW) hardware manual	3AXD50000020437
ACS880-17 (132 to 355 kW) hardware manual	3AXD50000624713

## 22 Einführung in das Handbuch

Name	Code
ACS880-37 (132 to 355 kW) hardware manual	3AXD50000624744
ACS880-104 Wechselrichtermodul Hardware-Handbuch	3AUA0000128368
ACS880-107 Wechselrichtereinheiten Hardware-Handbuch	3AUA0000127691
ACS880-11 hardware manual	3AXD50000045932
ACS880-31 hardware manual	3AXD50000045933
ACS580-01 drives (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual, frames R1-R9	3AXD50000044794
ACS580-01 drives (0.75 to 250 kW, 1.0 to 350 hp) hardware manual, frames R0-R9	3AXD50000018826
ACS580-04 hardware manual	3AXD50000015497
ACS580-07 drives (75 to 250 kW) hardware manual	3AXD50000105014
ACS580-07 (250 to 500 kW) hardware manual	3AXD50000032622
ACS380 hardware manual	3AXD50000029274
DCS880 Hardware-Handbuch	3ADW000462
Supplement for functional safety converters DCS880	3ADW000452
<b>Firmware-Handbücher für Frequenzumrichter</b>	
ACS880 Haupt-Regelungsprogramm Firmware-Handbuch	3AUA0000085967
ACS580 standard control program firmware manual	3AXD50000019770
ACS380 machinery control program firmware manual	3AXD50000029275
DCS880 Firmware-Handbuch	3ADW000474
<b>Handbücher der Optionen</b>	
FSPS-21 safety functions fieldbus module user's manual	3AXD50000158638
ACX-AP-x assistant control panels user's manual	3AXD50000028267
ACS-BP-S Basic control panel user's manual	3AXD50000032527
Handbücher und Kurzanleitungen für E/A-Erweiterungsmodule, Feldbus-Adaptermodule usw.	
<b>Handbuch des PC-Tools</b>	
Drive composer start-up and maintenance PC tool user's manual	3AUA0000094606
<b>Allgemeine Sicherheitsrichtlinien</b>	
Functional safety; Technical guide No. 10	3AUA0000048753
Safety and functional safety; A general guide	1SFC001008B0201

Name	Code
AC500-S Safety User Manual V1.2.1	3ADR025091M0209
PLC Automation with AC500 V3 and Automation Builder 2.4.0 Instruction Manual	3ADR010583
PLC Automation with AC500 V2 and Automation Builder 2.4.0 Instruction Manual	3ADR010582

Handbücher und weitere Produktdokumente finden Sie im PDF-Format im Internet. Siehe [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents). Bei Handbüchern, die nicht in der Dokumentenbibliothek verfügbar sind, wenden Sie sich bitte an Ihren ABB-Vertreter.

Weitere sicherheitstechnische Informationen und Lösungen von ABB finden Sie unter <http://www.abb.com/safety>.

---



# 3

## Informationen und Eigenschaften des Sicherheitssystems

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält allgemeine Sicherheitsüberlegungen und Informationen, die bei der Anwendung der Sicherheitsfunktionen zu berücksichtigen sind.

### Zum FSPS-21 gehörende Sicherheitsfunktionen

Um sicherzustellen, dass die Anwendung, in der das FSPS-21 und seine Sicherheitsfunktionen verwendet werden, gefahrlos verwendet werden kann und alle notwendigen Sicherheitsanforderungen erfüllt werden, müssen die Anforderungen der örtlichen (Maschinen)-Sicherheitsgesetze (zum Beispiel Maschinenrichtlinie) sowie die entsprechenden Normen für die funktionale Sicherheit (ISO 13849-1) eingehalten werden.

Die sichere Planung und Realisierung der Sicherheitsfunktionen erfordert eine systematische Herangehensweise, bei der die Gefahrenanalyse die Basis aller Sicherheitsanforderungen bildet. Diese Prozesse sind in der ISO & IEC Maschinenrichtlinie (z. B. ISO 12100, 13849-1, IEC 62061) beschrieben. Diese werden in *Functional safety; Technical guide No. 10* (3AUA0000048753 [Englisch]) vorgestellt.

Vor der Inbetriebnahme eines Systems, in dem das FSPS-21 mit seinen Sicherheitsfunktionen verwendet wird, und jedes Mal, wenn Applikationsparameter oder die Sicherheitskonfiguration geändert werden, müssen die Sicherheit und der ordnungsgemäße Betrieb des gesamten Systems geprüft und entsprechend dem

---

System-Sicherheitsprüfplans validiert werden siehe Kapitel *Prüfung und Validierung (Seite 233)*.

## **Erfüllung der Anforderungen der Maschinenrichtlinie**

Wenn die Maschine, in dem das FSPS-21 Modul als Teil des Sicherheitssystems verwendet wird, in Europa verkauft oder verwendet wird, muss der Maschinenbauer / OEM / Systemintegrator sicherstellen, dass die Maschine gefahrlos verwendet werden kann und alle grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsschutzanforderungen (EHSR) der Maschinenrichtlinie erfüllt werden. Die Anforderungen in den geltenden Normen müssen ebenfalls erfüllt werden, und das Sicherheitsmodul muss entsprechend den Anweisungen in diesem Handbuch verwendet werden.

## **Verantwortlichkeiten**

ABB als Komponentenhersteller ist nur für die Sicherheit und Konformität der selbst hergestellten Produkte, nicht der Systeme, in denen diese Produkte eingesetzt werden, verantwortlich.

Wenn Sie Störungen der Sicherheitsfunktionen feststellen, wenden Sie sich an Ihre ABB-Vertretung.

## **Vorsätzlicher Fehlgebrauch**

Verwenden Sie das Sicherheitsmodul entsprechend den Anweisungen im Benutzerhandbuch. ABB ist nicht für Schäden haftbar, die durch Fehlgebrauch des Moduls entstehen

Das Modul ist nicht dafür ausgelegt, eine Maschine gegen vorsätzlichen Fehlgebrauch oder Sabotage zu schützen.

## **Sicherheitsrelevante Teile**

Das Sicherheitsmodul und die Funktion/der Kanal "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO) sind für die Sicherheit relevant, während der Rest des Frequenzumrichters nicht sicherheitsrelevant ist, z. B. kann die E/A-Steuerung des Frequenzumrichters nicht zur Anfrage von Sicherheitsfunktionen im Sicherheitsmodul verwendet werden.

## **Einschränkungen der Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" (STO)**

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" kann zum stoppen des Frequenzumrichters während des Betriebs verwendet werden. Wenn ein Frequenzumrichter mit der STO-Funktion gestoppt wird, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus. Die STO-Funktion kann auch zur Verhinderung des unerwarteten Anlaufs entsprechend den Einschränkungen der IEC 60204-1, 5.4 und ISO 14118 verwendet werden.

---

Die Funktion "Sicher abgeschaltetes Drehmoment" schaltet nicht die Spannungsversorgung des Haupt- und Hilfsstromkreises des Frequenzumrichters ab. Deshalb dürfen Wartungsarbeiten an elektrischen Teilen des Systems (einschließlich Frequenzumrichter und Motor) nur nach ordnungsgemäßer Abschaltung der Spannungsversorgung ausgeführt werden, damit sichergestellt ist, dass die zu wartenden Teile des Systems spannungsfrei sind..

## **Stoppen des Gesamtsystems**

Eine Sicherheitsfunktion besteht immer aus weiteren Komponenten zusätzlich zum FSPS-21. Die Zeit für den sicheren Stopp des Gesamtsystems muss den Anforderungen der Gefahrenanalyse entsprechen. Das bedeutet, dass die gefährlichen Bewegungen der Maschine beendet sein müssen, bevor es zu einer Gefahrensituation kommen kann.

Die Ansprechzeiten der Sicherheitsfunktion und des FSPS-21 Moduls sind in Abschnitt [Ansprechzeiten \(Seite 261\)](#) angegeben.

---



# 4

## Übersicht über das FSPS-21 Modul und das Ethernet-Netzwerk

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Übersicht über das Ethernet-Netzwerk und das FSPS-21 Modul.

### Modulübersicht

Das FSPS-21 ist ein Optionsmodul für die ACS880, ACS580, ACS380 Frequenzumrichterserien und die DCS880 Stromrichter von ABB Drives, mit dem der Antrieb an ein Ethernet-Netzwerk und eine Sicherheits-SPS angeschlossen werden kann.

Das FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmodul ist für den sicheren Stopp des PDS(SR) (VSD, Frequenzumrichter) vorgesehen. Das Modul bietet zwei Sicherheitsfunktionen, STO und SS1-t, die über PROFIsafe over PROFINET aktiviert werden können. Das Modul kann auch zur Steuerung des PDS(SR) über PROFINET verwendet werden.

Über das FSPS-21 Modul können Sie:

- Den Frequenzumrichter starten und stoppen sowie Frequenzumrichter-Störungen quittieren
  - dem Frequenzumrichter den Drehzahl- oder Drehmomentsollwert vorgeben
  - die Bits des Frequenzumrichter-Statusworts lesen
-

- Bits des Frequenzumrichter-Steuerworts schreiben
- Sicherheitsfunktionen durchführen

Das für den Zugriff auf diese Funktionalitäten über Ethernet verwendete Protokoll ist:

- PROFINET IO – Kommunikationsprotokoll
- PROFIsafe over PROFINET IO

**Hinweis:** ABB empfiehlt, für den PROFIsafe-Kommunikationsbus nur PROFINET-kompatible Ethernet-Switches und -Kabel zu verwenden.

Das Modul unterstützt die Datenübertragungsraten 10 Mbit/s und 100 Mbit/s und erkennt automatisch die von dem Netzwerk verwendete Übertragungsgeschwindigkeit.

Das FSPS-21 Modul unterstützt zwei Sicherheitsfunktionen, die über eine Sicherheits-SPS aktiviert werden:

- **Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO):** Diese Sicherheitsfunktion aktiviert die STO-Funktion im Antrieb, d. h. sie öffnet den STO-Kreis des Antriebs. Der Motor trudelt aus (Stoppkategorie 0).
- **Sicherer Stopp 1 (SS1-t):** Diese Sicherheitsfunktion sorgt für einen sicheren Stopp des Motors, indem die Motordrehzahl rampengeführt bis auf Nulldrehzahl gesenkt wird (Stopp-Kategorie 1). Wenn der Frequenzumrichter anzeigt, dass Nulldrehzahl erreicht ist, aktiviert diese Sicherheitsfunktionen das STO des Frequenzumrichters. Wenn Nulldrehzahl nicht innerhalb des von SS1-t überwachten Zeitgrenzwerts erreicht ist, aktiviert diese Sicherheitsfunktion das STO des Frequenzumrichters.

Das Modul wird in einen Optionssteckplatz der Regelungseinheit des Frequenzumrichters eingesetzt. Optionen für die Montage des Moduls siehe die Frequenzumrichter-Handbücher.

### ■ Sicherheitsrelevante Parameter

Die Konfiguration des FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls beinhaltet keine sicherheitsrelevanten Parameter. Andere Parameter siehe Abschnitt [Drive parameters related to FSPS-21 module configuration](#).

### ■ Diagnose

Das FSPS-21 Modul führt während des Betriebs eine ausführliche automatische Selbstdiagnose der internen Teile sowie der Kommunikation und STO-Anschlüsse zwischen dem Modul und dem Frequenzumrichter durch.

### Ansprechverhalten auf Funktionsstörungen

Das Modul aktiviert das STO und geht in den ausfallsicheren Modus, wenn es eine Störung erkennt in:

- der STO-Verbindung zwischen dem FSPS-21 Modul und dem STO-Anschluss des Frequenzumrichters
-

- den internen Teilen des Moduls (CPU, Speicher usw.).

Das Modul aktiviert das STO und geht in den Passivierungszustand, wenn es eine Störung erkennt in:

- der PROFIsafe-Kommunikation zwischen dem Modul und der Sicherheits-SPS .

Das Ansprechverhalten auf Funktionsstörungen aktiviert den ausfallsicheren Modus, wie in Kapitel *Modi des FSPS-21 Moduls (Seite 159)* beschrieben.

### ■ Automatische Quittierung

Das FSPS-21 verfügt nur über ein automatisches Quittierungsverfahren für eine Sicherheitsfunktion. Das bedeutet, dass das FSPS-21 automatisch in den Betriebszustand Operational übergeht, wenn die Anforderung der Sicherheitsfunktion entfernt wird. Die automatische Quittierung findet auch beim Start des Moduls statt.

Die manuelle Quittierung kann nur in einer Sicherheits-SPS programmiert werden. Weitere Informationen zu den Zuständen des FSPS-21 finden Sie in Abschnitt *Zustände (Seite 39)*.



#### **WARNUNG!**

Das FSPS-21 Modul verfügt über ein Verfahren zur automatischen Quittierung. Stellen Sie sicher, dass das System so ausgelegt ist, dass hierdurch kein inakzeptables Risiko entsteht z. B. durch einen automatischen Start des Frequenzumrichters.

---

## **Ethernet-Netzwerk**

Die Ethernet-Standards unterstützen eine Reihe physischer Medien (Koaxialkabel, verdrehtes Leiterpaar und LWL) sowie verschiedene Topologien (Bus und Stern).

Das FSPS-21 Modul unterstützt ein verdrehtes Leiterpaar als physisches Medium. Das FSPS-21 unterstützt die Sterntopologie, die durchgeschleifte Verbindung und die Ringtopologie

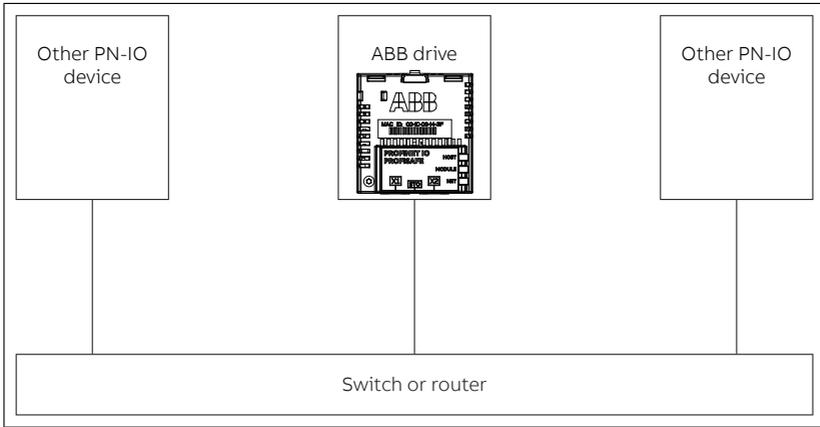
Die maximale Länge eines Ethernet-Segments bei der Verwendung eines verdrehten Leiterpaars beträgt 100 Meter. Alle verdrehten Leiterpaare zwischen dem Ethernet-Knoten und dem Switch oder Router müssen einschließlich der Medien innerhalb der Patch Panels kürzer als 100 Meter sein.

### ■ Topologie der Ethernet-Verbindung (Beispiel)

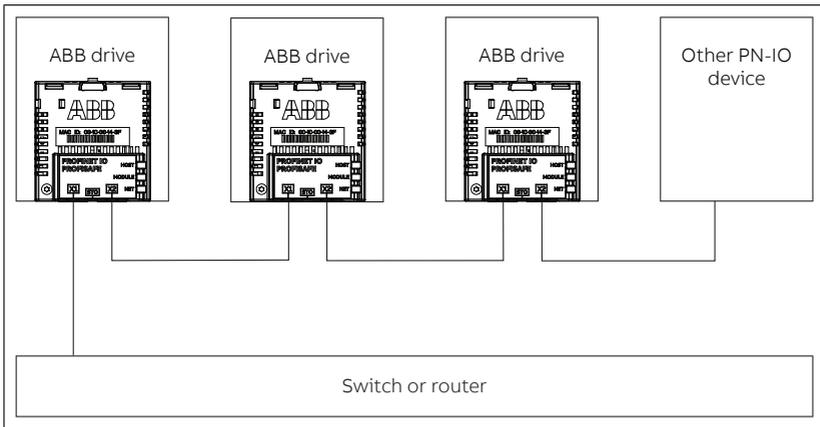
Die Abbildungen stellen Topologiebeispiele für ein Ethernet-Netzwerk mit FSPS-21 dar.

---

Sterntopologie



Durchgeschleifte Verbindung unter Verwendung des integrierten Ethernet Switch



5

# Sicherheitsfunktionen

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die von dem FSPS-21 Modul unterstützten Sicherheitsfunktionen.

## Sicherheitsfunktionen

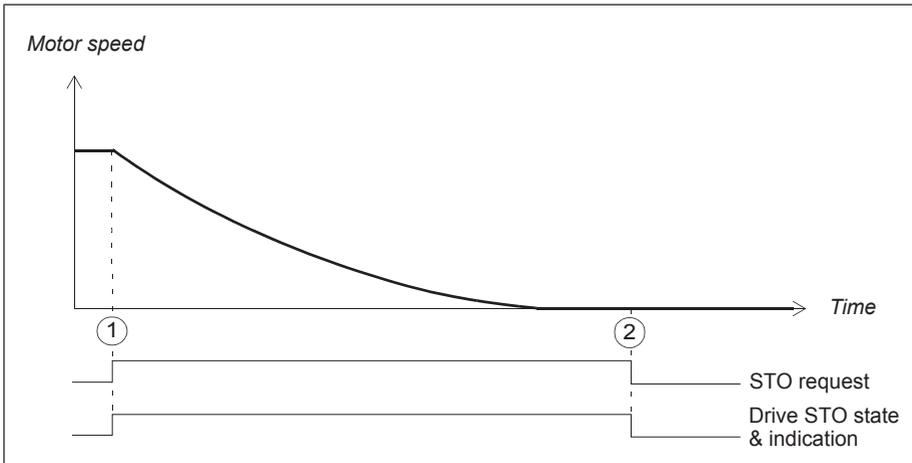
### ■ STO

Die STO-Funktion versetzt die Maschine sicher in einen drehmomentfreien Zustand und/oder verhindert einen zufälligen Start. Die STO-Funktion in dem FSPS-21 Modul aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters, d. h. öffnet den STO-Schaltkreis im Frequenzumrichter. Dadurch wird verhindert, dass der Frequenzumrichter das Drehmoment erzeugt, das für das Drehen des Motors erforderlich ist. Wenn der Motor läuft und die STO-Funktion aktiviert wird, trudelt der Motor bis zum Stillstand aus.

Weitere Informationen zur STO-Funktion bei Frequenzumrichtern siehe Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

Die STO-Funktion ist im Zeitablaufdiagramm und der folgenden Tabelle beschrieben.

---



Schritt	Beschreibung
1	Die STO-Anforderung wird von der Sicherheits-SPS empfangen. Das Modul aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters. Der STO-Zustand wird im Frequenzumrichter und in der Sicherheits-SPS angezeigt.
2	Die STO-Anforderung wurde von der Sicherheits-SPS aufgehoben. Die STO-Funktion ist deaktiviert und die Anzeigen erlöschen.

■ **SS1 mit Zeitüberwachung**

Die SS1-t Funktion stoppt den Motor auf sichere Weise, indem die Motordrehzahl rampengeführt reduziert wird. Das FSPS-21 Modul aktiviert die STO-Funktion des Antriebs, wenn die Nulldrehzahl-Grenze erreicht ist, die mit Parameter **21.06 Zero speed limit** definiert ist (*21.06 Used zero speed level* beim DCSS880).

Die SS1-Funktion verwendet den Frequenzumrichter-Parameter **23.23 Emergency stop ramp** zur Definition der Stopprampe. Weitere Informationen zum ACS880, ACS580 und ACS380 siehe Abschnitt *Frequenzumrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (ACS880, ACS580 und ACS380) (Seite 58)*. Zum DCS880 siehe Abschnitt *Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (DCS880) (Seite 59)*.

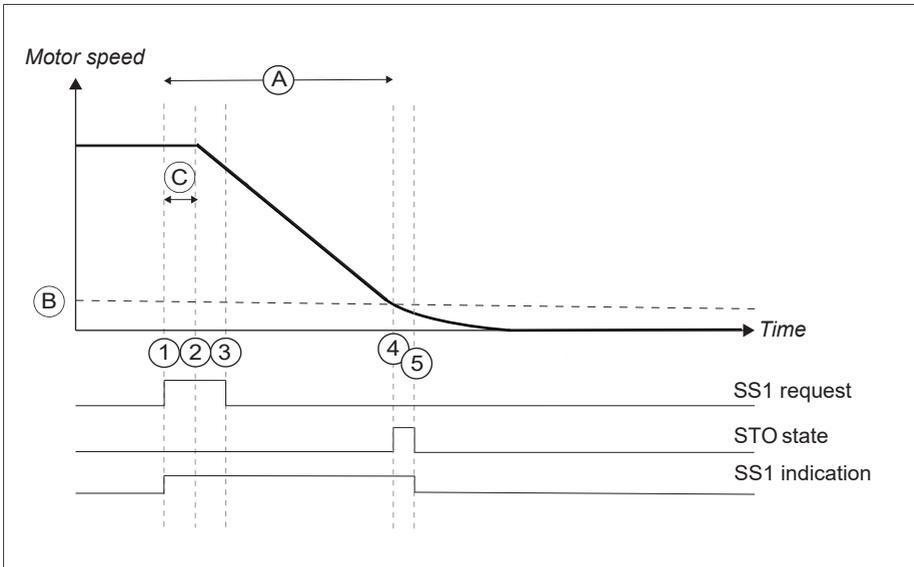
Das FSPS-21 Modul überwacht die Stopprampe mit einem Zeitgrenzwert. Wenn der Motor den benutzerdefinierten Nulldrehzahl-Grenzwert nicht innerhalb der festgelegten Zeit erreicht, aktiviert das Modul die STO-Funktion des Frequenzumrichters, der Motor trudelt aus und das FSPS-21 erzeugt eine Störung (0x7aa0).

Der SS1 Zeitgrenzwert 0,0...3276,7 s wird von der Sicherheits-SPS in der Variable SS1-t\_time im PS3-Telegramm eingestellt, siehe Abschnitt *F-Ausgangsnutzerdaten des ABB\_PS3-Profiles (Seite 158)*.



Schritt	Beschreibung
3	Die Motordrehzahl erreicht den benutzerdefinierten Nulldrehzahl-Grenzwert (B) und das Modul aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters.
4	Die SS1-t Anforderung wurde von der Sicherheits-SPS aufgehoben. Die STO- und die SS1 Funktion werden automatisch quittiert und die Anzeigen erlöschen.

SS1-t Funktion, Impulsanforderung

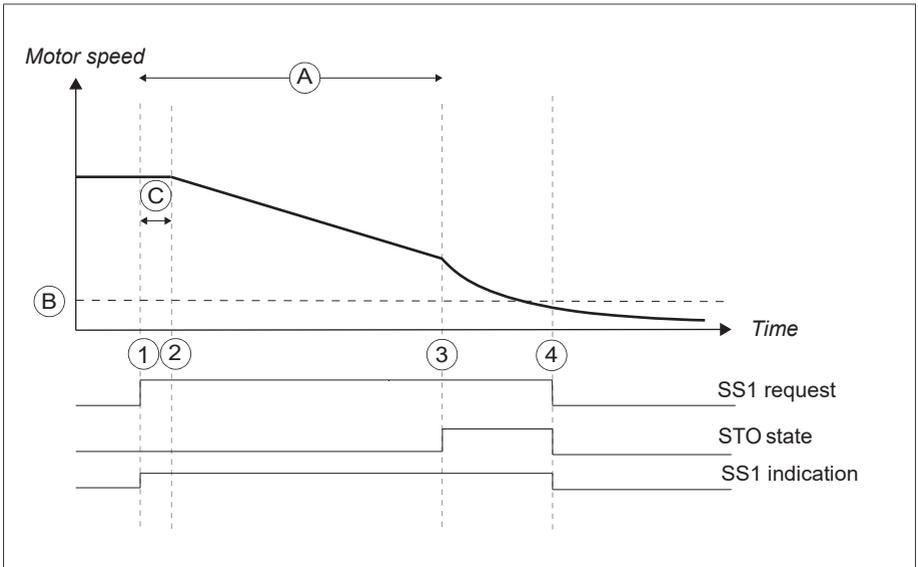


- A SS1-t Verzögerung für STO: die Zeit, nachdem das Modul die STO-Funktion des Frequenzumrichters unabhängig von der Motordrehzahl aktiviert. Der Wert wird in jeder SS1-t Aktivierungsanforderung von der Sicherheits-SPS empfangen, siehe Abschnitt [F-Ausgangsnutzerdaten des ABB\\_PS3-Profiles \(Seite 158\)](#).
- B Nulldrehzahl (Parameter 21.06): Drehzahlgrenzwert für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters
- C Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion (von der Systemkonfiguration abhängig). Siehe hierzu Kapitel [Technische Daten](#).

Schritt	Beschreibung
1	Die von der Sicherheits-SPS empfangene SS1-t Anforderung. Das Modul startet einen Zähler für Zeit A. Der SS1-t (Off3) Zustand wird im Frequenzumrichter und in der Sicherheits-SPS angezeigt.
2	Nach Ablauf der Zeit C reduziert der Frequenzumrichter die Motordrehzahl rampengeführt. Die Frequenzumrichter-Parameter definieren die Verzögerungsrampe (Notstopp-Rampe).

Schritt	Beschreibung
3	Die SS1-t Anforderung wird von der Sicherheits-SPS aufgehoben.
4	Die Motordrehzahl erreicht den benutzerdefinierten Nulldrehzahl-Grenzwert (B) und das Modul aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters.
5	Die STO-Anzeigen blinken schnell, und die SS1-Anzeige wird ausgeschaltet. <b>Hinweis:</b> Der STO-Zeitstatus war aktiv, wird aber möglicherweise auf der SPS nicht angezeigt.

### SS1-t Funktion, Verzögerungszeit abgelaufen

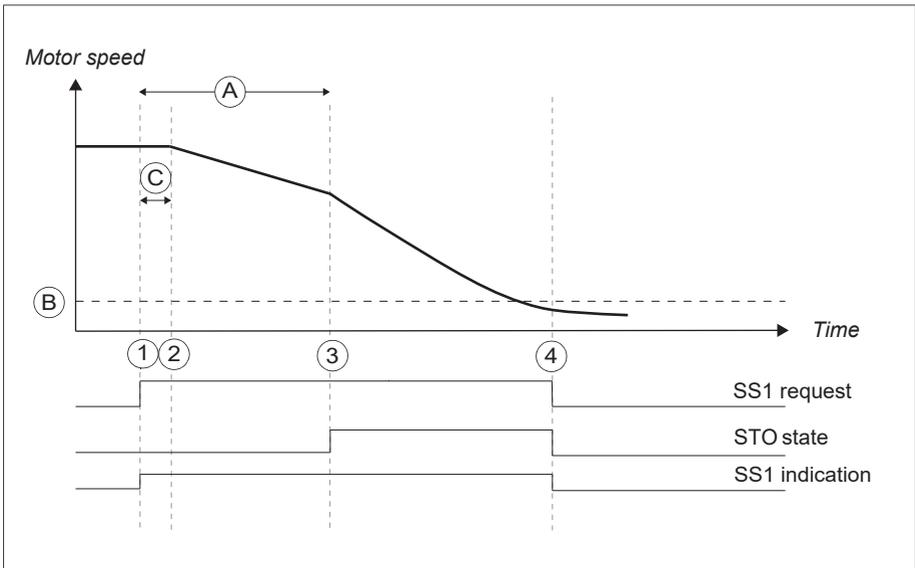


- A SS1-t Verzögerung für STO: die Zeit, nachdem das Modul die STO-Funktion des Frequenzumrichters unabhängig von der Motordrehzahl aktiviert. Der Wert wird in jeder SS1-t Aktivierungsanforderung von der Sicherheits-SPS empfangen, siehe Abschnitt [F-Ausgangsnutzerdaten des ABB\\_PS3-Profiles \(Seite 158\)](#).
- B Nulldrehzahl (Parameter 21.06): Drehzahlgrenzwert für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters
- C Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion (von der Systemkonfiguration abhängig). Siehe hierzu Kapitel [Technische Daten](#).

Schritt	Beschreibung
1	Die von der Sicherheits-SPS empfangene SS1-t Anforderung. Das Modul startet einen Zähler für Zeit A. Der SS1-t (Off3) Zustand wird im Frequenzumrichter und in der Sicherheits-SPS angezeigt.

Schritt	Beschreibung
2	Nach Ablauf der Zeit C reduziert der Frequenzumrichter die Motordrehzahl rampengeführt. Die Frequenzumrichter-Parameter definieren die Verzögerungsrampe (Notstopp-Rampe).
3	Die für SS1-t festgelegte Verzögerungszeit ist abgelaufen und das Modul aktiviert die STO-Funktion des Moduls.
4	Die SS1-t Anforderung wurde von der Sicherheits-SPS aufgehoben. Die STO- und die SS1 Funktion werden automatisch quitiert und die Anzeigen erlöschen.

**SS1-t Funktion - Frequenzumrichtermodulation gestoppt**



- A SS1-t Verzögerung für STO: die Zeit, nachdem das Modul die STO-Funktion des Frequenzumrichters unabhängig von der Motordrehzahl aktiviert. Der Wert wird in jeder SS1-t Aktivierungsanforderung von der Sicherheits-SPS empfangen, siehe Abschnitt [F-Ausgangsnutzerdaten des ABB\\_PS3-Profiles \(Seite 158\)](#).
- B Nulldrehzahl (Parameter 21.06): Drehzahlgrenzwert für die Aktivierung der STO-Funktion des Frequenzumrichters
- C Reaktionszeit der Sicherheitsfunktion (von der Systemkonfiguration abhängig). Siehe hierzu Kapitel [Technische Daten](#).

Schritt	Beschreibung
1	Die von der Sicherheits-SPS empfangene SS1-t Anforderung. Das Modul startet einen Zähler für Zeit A. Der SS1-t (Off3) Zustand wird im Frequenzumrichter und in der Sicherheits-SPS angezeigt.

Schritt	Beschreibung
2	Nach Ablauf der Zeit C reduziert der Frequenzumrichter die Motordrehzahl rampengeführt. Die Frequenzumrichter-Parameter definieren die Verzögerungsrampe (Notstopp-Rampe).
3	Die Modulation des Frequenzumrichters wird während des Herunterfahrens gestoppt (z. B. Wegfall des Frequenzumrichter-Freigabesignals, Stoppanforderung vom Bedienpanel oder vom ATEX-Modul usw.) und das Modul aktiviert die STO-Funktion des Frequenzumrichters.
4	Die SS1-t Anforderung wurde von der Sicherheits-SPS aufgehoben. Die STO- und die SS1 Funktion werden automatisch quittiert und die Anzeigen erlöschen.

### ■ Prioritäten der Sicherheitsfunktionen

Die STO-Funktion hat immer Vorrang vor der SS1-t Funktion, falls sie innerhalb desselben Zeitrahmens auftreten.

## Quittierverfahren

Die Sicherheitsfunktionen haben ein Quittierverfahren für den Übergang in den betriebsbereiter Zustand (während der Inbetriebnahme oder nachdem eine Sicherheitsfunktions-Anfrage gelöscht wurde):

- **Automatisch:** Das Modul erteilt dem Frequenzumrichter die Freigabe für einen Neustart, nachdem eine Sicherheitsfunktions-Anforderung zurückgenommen wurde oder der Start abgeschlossen ist. Wenn der Frequenzumrichter sich im automatischen Neustartmodus befindet, startet er automatisch, was zu einer Gefahr führen kann.

**Hinweis:** Darüber hinaus können Sie im Programm der Sicherheits-SPS ein manuelles Quittierverfahren erstellen.



### **WARNUNG!**

Das FSPS-21 Modul verfügt nur über ein Verfahren zur automatischen Quittierung. Stellen Sie sicher, dass das System nicht plötzlich anläuft z. B. durch einen automatischen Start des Frequenzumrichters.

---

## Zustände und Betriebsarten

### ■ Zustände

Wenn das FSPS-21 in Betrieb ist und läuft, kann es sich abhängig vom STO-Status des Frequenzumrichters in einem der folgenden Betriebszustände befinden.

- **Sicher:** STO ist aktiv, d. h. die STO-Schaltung ist geöffnet, die Modulation stoppt und der Motor trudelt aus.
  - **Betriebsbereit:** STO ist nicht aktiv.
-

Im Zustand Betriebsbereit bzw. Sicher kann das FSPS-21 Modul die Sicherheitsfunktionen ausführen.

### ■ Betriebsarten

Das FSPS-21 kann sich in einer der folgenden Betriebsarten befinden:

- **Abgeschaltet:** Die Spannungsversorgung des FSPS-21 ist abgeschaltet. Die STO-Schaltung ist geöffnet.
- **Start:** Das FSPS-21 startet nach dem Einschalten.
- **Läuft:** Das FSPS-21 ist eingeschaltet und läuft. Entsprechend dem Status der Sicherheitsfunktionen und der Sicherheits-Feldbuskommunikation kann es sich in verschiedenen Zuständen befinden (siehe vorherigen Abschnitt).
- **Störung erkannt:** Das FSPS-21 hat eine Störung erkannt, das STO des Frequenzumrichters ist aktiviert und das FSPS-21 geht in den ausfallsicheren Modus. Entsprechend dem Status der Sicherheitsfunktionen und der Sicherheits-Feldbuskommunikation kann es sich in verschiedenen Zuständen befinden (siehe vorherigen Abschnitt).
- **Ausfallsicher:** Das FSPS-21 ist gestört und in einen sicheren Zustand übergegangen. Das STO des Frequenzumrichters ist aktiv. Sie müssen das FSPS-21 neu starten, um den ausfallsicheren Modus zu beenden.

Weitere Informationen zu den LEDs des FSPS-21 siehe Abschnitt [LEDs \(Seite 248\)](#).

Weitere Informationen über das Zustände und Betriebsarten siehe [Modi des FSPS-21 Moduls \(Seite 159\)](#).

### ■ Sicherheitsfunktionsanzeigen

Den Status der Sicherheitsfunktionen können Sie im PROFIsafe-Telegramm ablesen. Nur PROFIsafe-Informationen können für Anwendungen der funktionalen Sicherheit verwendet werden.

Darüber hinaus zeigt der Frequenzumrichter seinen STO-Status gemäß Parameter *31.22 STO Anzeige Läuft/Stop* an. Weitere Informationen enthält das jeweilige Firmware-Handbuch.

---

## 6

# Hardware-Beschreibung

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel liefert eine Kurzbeschreibung der Modul-Hardware.

## Aufbau des FSPS-21

<p>The diagram shows the front panel of the FSPS-21 module. At the top center is a latch (1). Below it is the ABB logo. A MAC ID label (7) displays 'MAC ID: 00-1C-00-14-3F' with a barcode. The main module area is labeled 'PROFINET IO PROFISAFE' and 'HOST MODULE'. On the right side, there are ports labeled 'X1', 'STO', 'X2', and 'NET'. On the left side, there is a star-shaped symbol (2). At the bottom, there are two RJ-45 ports (3 and 4) and a set of diagnostic LEDs (6).</p>	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Nr.</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>Verriegelung</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Montage- und Erdungsschraube</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>RJ-45 Anschluss [X1] an Ethernet</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>RJ-45 Anschluss [X2] für die Verkettung mit einem anderen Modul</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>STO-Anschluss (unter den Anschlüssen [X1] und [X2])</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>Diagnose-LEDs</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>MAC ID</td> </tr> </tbody> </table>	Nr.	Beschreibung	1	Verriegelung	2	Montage- und Erdungsschraube	3	RJ-45 Anschluss [X1] an Ethernet	4	RJ-45 Anschluss [X2] für die Verkettung mit einem anderen Modul	5	STO-Anschluss (unter den Anschlüssen [X1] und [X2])	6	Diagnose-LEDs	7	MAC ID
Nr.	Beschreibung																
1	Verriegelung																
2	Montage- und Erdungsschraube																
3	RJ-45 Anschluss [X1] an Ethernet																
4	RJ-45 Anschluss [X2] für die Verkettung mit einem anderen Modul																
5	STO-Anschluss (unter den Anschlüssen [X1] und [X2])																
6	Diagnose-LEDs																
7	MAC ID																

## Typenschild



Nr.	Beschreibung
1	Typ
2	Seriennummer im Format RYWWSSSSWS, dabei sind R: Version der Komponente A, B, ... Y: letzte Ziffer des Herstellungsjahrs: 4, 5, ... für 2014, 2015 WW: Produktionswoche: 01, 02, ... für Woche 1, Woche 2, ... SSSS: Ganzzahl, die jede Woche mit 0001 beginnt WS: Produktionsort
3	MRP-Code von ABB für das FSPS-21 Modul
4	ABB MRP-Code, Komponentenversion und Seriennummer Produktionsort kombiniert
5	RoHS-Kennzeichnung

# 7

## Planung der Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält Anweisungen und Verweise auf andere Handbücher für die Planung der Installation des Sicherheitssystems sowie Anforderungen an die Installation bei den geltenden Sicherheitsnormen.

### Anforderungen an Entwickler und Monteure

- Entwickler und Personen, die Sicherheitssysteme installieren, müssen geschult werden, um die Anforderungen und Prinzipien der Entwicklung und Installation von sicherheitsbezogenen Systemen zu kennen.
- Entwickler und Wartungspersonal müssen die Ursachen und Konsequenzen systematischer Mehrfachausfälle (Common Cause Failures - CCF) verstehen können. Siehe die Checkliste der betreffenden Norm in Abschnitt [Checklisten für Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache \(Common Cause Failure \(CCF\)\) \(Seite 54\)](#).

### Installationsort

Die Elemente des Subsystems müssen immer innerhalb des Temperatur-, Feuchtigkeits- und Vibrationsbereichs sowie der festgelegten Korrosion und Staubbelastung usw. funktionieren, für die sie ausgelegt sind, ohne Verwendung einer externen Umgebungssteuerung (siehe Abschnitt [Technische Daten](#)).

Das FSPS-21 Modul darf nur in einer Umgebung eingesetzt werden, die frei von leitfähigem Staub und Verunreinigungen ist. Eine Möglichkeit, einen ordnungsgemäßen Schutz vor Verunreinigungen sicherzustellen, besteht darin, das FSPS-21 Modul in ein Gehäuse mit mindestens Schutzart IP54 einzubauen. Weitere Informationen zu den Grenzwerten der Umgebungsbedingungen siehe Kapitel *Planung der mechanischen Installation* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

---



**WARNUNG!**

Wenn Sie den Frequenzumrichter mit einem Sicherheitsmodul unter Umgebungsbedingungen einsetzen, die außerhalb der spezifischen Grenzwerte für das Sicherheitsmodul liegen, kann dies zu einem Ausfall der Sicherheitsfunktion führen.

---

## Elektrische Installation

### ■ Allgemeine Anforderungen

Die elektrische Installation des Sicherheitssystems muss gemäß den Anweisungen in Kapitel *Planung der elektrischen Installation* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters erfolgen.

Das Kapitel *Installations-Checklisten (Seite 53)* enthält weitere Hinweise für die Planung.

Die gesamte Verdrahtung muss sorgfältig geschützt, verlegt und angeklemt werden, wo dies möglich ist.

Bei der Verlegung der Kabel muss darauf geachtet werden, dass die Kabel ausreichend lang sind und nicht gequetscht werden.

### ■ Sicherstellung der EMV-Kompatibilität

Das System ist nur in einer EMV-Umgebung zu betreiben, für das es ausgelegt ist oder es müssen dafür notwendige Unterdrückungsmaßnahmen ergriffen werden.

---

# 8

## Mechanische Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Liste zur Prüfung des Lieferumfangs und Anweisungen zur Installation des Moduls.

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

Zur Befestigung des FSPS-21 Moduls am Frequenzumrichter benötigen Sie einen Torx TX10 Schraubendreher. Siehe auch das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.



### Auspacken und Prüfen der Lieferung

1. Öffnen Sie die Optionspackung.
2. Das Paket muss folgenden Inhalt haben:
  - Feldbusmodul, Typ FSPS-21 (1)
  - STO-Kabel (mit einem für ACS880/DCS880 Frequenzumrichter/Stromrichter geeigneten Stecker) (2)
  - Kurzanleitung (hier nicht dargestellt).



3. Prüfen Sie die Lieferung auf Anzeichen von Beschädigungen.



## Installation des Moduls



### WARNUNG!

Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

Das Modul wird in einem freien Optionssteckplatz in der Regelungseinheit des Frequenzumrichters installiert. Das Modul wird mit Kunststoffstiften, einer Verriegelung und einer Schraube befestigt. Die Schraube stellt auch eine elektrische Verbindung zwischen dem Modul und dem Frequenzumrichtergehäuse für den Kabelschirm-Erdungsanschluss her.

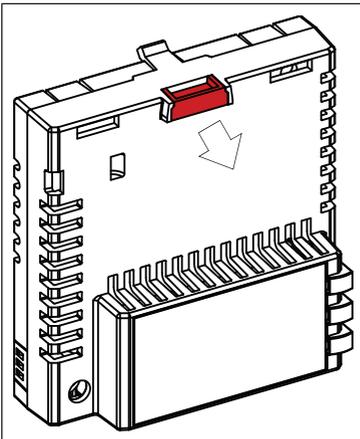
**Hinweis:** Frequenzumrichter mit separaten Einspeise- und Wechselrichtereinheiten: Das FSPS-21 ist ein Optionsmodule, das nur an einer Wechselrichtereinheit montiert werden kann. Wenn eine PROFInet-Kommunikation mit der Einspeiseeinheit erforderlich ist, muss FPNO-21 oder FENA-21 an der Einspeiseeinheit installiert werden.

**Hinweis:** Installieren Sie das FSPS-21 Modul nicht am FEA-03 Erweiterungsadapter der Serie F.

Bei der Installation des Moduls wird der Signal- und Spannungsanschluss an den Frequenzumrichter über einen 20-Pin-Stecker hergestellt.

Einbau oder Demontage des Moduls von der Regelungseinheit:

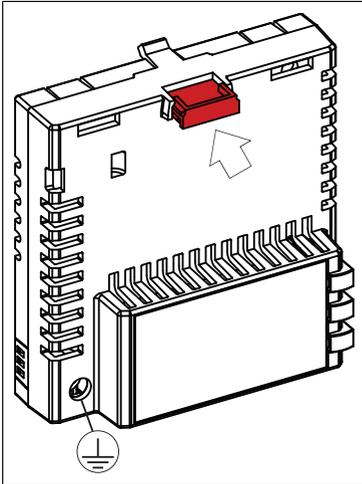
1. Die Verriegelung herausziehen.



2. Installieren Sie das Modul vorsichtig in einem Optionsmodul-Steckplatz des Frequenzumrichters. Siehe das entsprechende Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.



3. Die Verriegelung hineinschieben.



4. Ziehen Sie die Schraube mit einem Torx TX10 Schraubendreher und einem Anzugsmoment von 0,8 Nm fest.



**WARNUNG!**

Wenden Sie keine zu große Kraft an und lassen Sie die Schraube auch nicht zu locker. Ein Überdrehen kann die Schraube oder das Modul beschädigen. Eine zu locker sitzende Schraube beeinträchtigt das EMV-Verhalten und kann sogar zu einem Funktionsausfall führen.



# 9

## Elektrische Installation

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält allgemeine Verkabelungsanweisungen und Anweisungen zum Anschluss des FSPS-21 Moduls an das Ethernet-Netzwerk.

### Erforderliche Werkzeuge und Anweisungen

Siehe das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

### Allgemeine Anweisungen zur Verkabelung

- Verlegen Sie die Buskabel soweit wie möglich von den Motorkabeln entfernt.
- Vermeiden Sie parallele Kabelführungen.
- Verwenden Sie Kabeldurchführungen an den Kabeleingängen.
- Wenn das STO-Kabel zu lang ist, können Sie es kürzen. Achten Sie hierbei auf die gängigen Praktiken.

### Anschließen des FSPS-21 an das Ethernet-Netzwerk und das STO des Frequenzumrichters.

---



#### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die Sicherheitsvorschriften des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen.

---

Als Netzkabel kann ein Kabel ab CAT5 mit Geflecht- oder Folienschirm und mindestens AWG 22 / 0×32mm<sup>2</sup> verwendet werden. Verwenden Sie ein PROFINET-zertifiziertes Kabel. Der Kabelschirm wird über ein RC-Netzwerk an das Frequenzumrichter-Gehäuse angeschlossen. Für die PROFINET-Installation wird die Verwendung eines speziellen PROFINET-Kabels empfohlen.

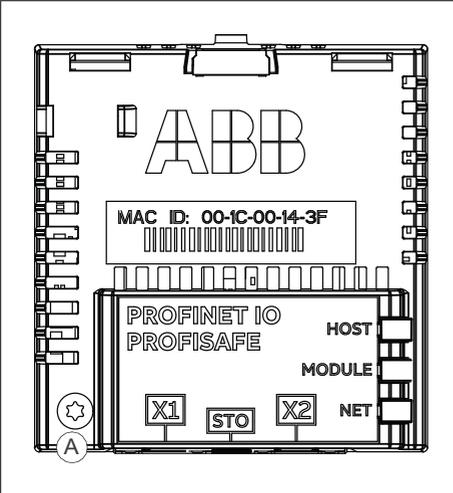
**Hinweis:** Weitere Informationen zur PROFINET-Verdrahtung finden sich in den offiziellen Publikationen von PROFIBUS unter

<https://www.profibus.com/download/profinet-installation-guidelines/>

- Gestaltungsrichtlinie, Bestellnummer 8.062
- Installationsanleitung für Verkabelung und Montage, Bestellnummer 8.072
- Gestaltungsrichtlinie, Bestellnummer 8.082

■ **Klemmen**

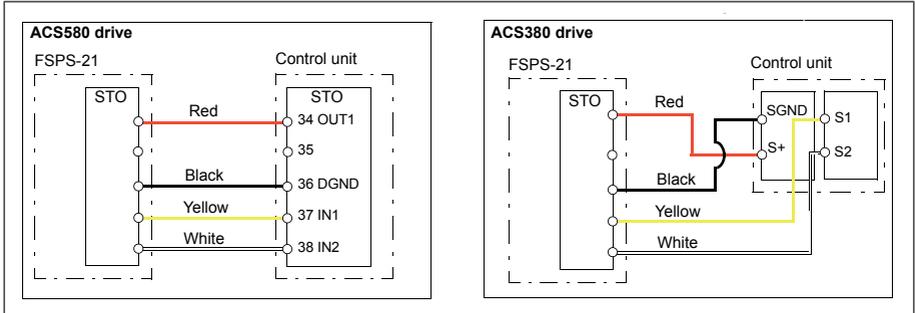
Anschluss	Beschreibung
A	Montage- und Erdungsschraube
X1	X1 Anschluss an Ethernet
X2	X2 Anschluss für die Verkettung mit einem anderen Modul
STO	STO-Anschluss



1. Schließen Sie das Netzkabel an Anschluss [X1] des Moduls an.
2. Wenn Sie eine durchgeschleifte Verbindung mit den Modulen herstellen möchten, schließen Sie Anschluss [X2] des ersten Moduls an Anschluss [X1] des nächsten Moduls an usw.
3. Das STO-Kabel an das Modul (schwarzer Anschluss anschließen).
4. **ACS880/DCS880:** Schließen Sie den gelben Stecker an den STO-Anschluss des Frequenzumrichters/Stromrichters an. **ACS380/580:** Entfernen Sie den gelben Stecker vom Kabel und schließen Sie die Leiter an die STO-Anschlüsse des Frequenzumrichters an (siehe folgende Abbildung).

**Hinweis:** Zwischen dem FSPS-21 und dem STO-Anschluss des Frequenzumrichters dürfen keine Geräte installiert werden, sofern nicht anders angegeben. Siehe hierzu die sicherheitsrelevanten technischen Anweisungen in <https://new.abb.com/drives/functional-safety>.

**Hinweis:** Für die STO-Schaltung darf im Zusammenhang mit dem FSPS-21 Modul keine externe Spannungsversorgung verwendet werden.





## 10

# Installations-Checklisten

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält eine Checkliste für die Prüfung der mechanischen und elektrischen Installation des FSFS-21 Moduls und verweist auf die in den Normen enthaltenen Checklisten für systematische Mehrfachausfälle.

## Checklisten

Prüfen Sie vor dem Einschalten, die mechanische und elektrische Installation des Moduls. Gehen Sie die Checklisten zusammen mit einer zweiten Person durch und fertigen Sie gegebenenfalls ein Protokoll an. Lesen Sie Kapitel [Sicherheitsvorschriften \(Seite 13\)](#) durch, bevor Sie mit den Arbeiten am Sicherheitssystem beginnen.

### ■ Allgemeine Checkliste

<b>Prüfen...</b>	<input checked="" type="checkbox"/>
Die Umgebungsbedingungen liegen innerhalb des zulässigen Bereichs.	<input type="checkbox"/>
Transportsicherungen und Verpackungsmaterial sind aus dem Installationsbereich entfernt worden.	<input type="checkbox"/>
Das Modul ist ordnungsgemäß befestigt.	<input type="checkbox"/>
Der Frequenzumrichter und das Modul sind ordnungsgemäß am selben Potenzial geerdet.	<input type="checkbox"/>
Das Netzkabel ist ordnungsgemäß angeschlossen.	<input type="checkbox"/>
Das STO-Kabel ist korrekt montiert.	<input type="checkbox"/>

---

■ **Checklisten für Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure (CCF))**

Prüfen Sie die Maßnahmen im Hinblick auf den Ausfälle aufgrund gemeinsamer Ursache (Common Cause Failure (CCF)). In den Normen EN ISO 13849-1 und EN/EC 62061 sind Checklisten enthalten. Die Checklisten sind für die Planung der Installation und die Installation selbst hilfreich.

---

# 11

## Inbetriebnahme

---

Das Vorgehen bei der Inbetriebnahme des FSPS-21 Moduls ist wie folgt:

**Hinweis:** Die Sicherheit der Maschinennutzer muss während der Inbetriebnahme gewährleistet werden.

**Hinweis:** Das FSPS-21 hält die STO-Funktion so lange aktiv, bis die PROFIsafe-Kommunikation mit dem Frequenzumrichter hergestellt ist und die Reintegration von der Sicherheits-SPS angefordert wird.

**Hinweis:** Es besteht die Möglichkeit, die Kommunikation zwischen dem FSPS-21 Modul und dem Frequenzumrichter mit Parameter '50.01 FBA A freigeben' zu deaktivieren, indem der Wert dieses Parameters auf 0 eingestellt wird.

1. Führen Sie die Inbetriebnahme, die Konfiguration und die notwendigen ID-Läufe entsprechend den Vorgaben in den HW- und FW-Handbüchern des Frequenzumrichters aus.
  2. Installieren Sie FSPS-21 entsprechend den Anweisungen im Benutzerhandbuch des FSPS-21 (siehe Abschnitt *Elektrische Installation*).
  3. Konfigurieren Sie PROFINET und PROFIsafe beim FSPS-21 entsprechend den Anforderungen der Anwendung mit6 Hilfe der Feldbus-Parametergruppen des Frequenzumrichters (50 – 56) (siehe Kapitel *Konfiguration*).
  4. Erstellen Sie ein Sicherheits-SPS-Projekt mit PROFIsafe-Kommunikation mit dem Frequenzumrichter (siehe Beispiele im Kapitel *PROFIsafe*).
  5. Überprüfen Sie die Sicherheitsfunktionen (siehe Kapitel *Überprüfung und Validierung*).
-



# 12

# Konfiguration

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die für die Sicherheitsfunktionen relevanten Parameter sowie die Anweisungen für die Konfiguration.

## Kompetenz

Die Person, die die Sicherheitsfunktionen konfiguriert, muss über die gemäß IEC 61508-1, Absatz 6, geforderte Qualifikation verfügen. Außerdem muss die Person über Erfahrung mit der funktionalen Sicherheit, den Sicherheitsfunktionen und der Konfiguration des Moduls verfügen. Wir empfehlen unsere Schulungen zum FSPS-21 Modul im ABB MyLearning-Portal.

## Werkzeuge

Für die Konfiguration des FSPS-21 Moduls benötigen Sie ein Bedienpanel oder das PC-Tool Drive composer. Siehe hierzu das Inbetriebnahme- und Wartungshandbuch des PC-Tools Drive composer (3AUA0000094606 [Englisch]) das Benutzerhandbuch des Bedienpanels.

---

## Frequenzumrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (ACS880, ACS580 und ACS380)

Diese Tabelle enthält die Frequenzumrichter-Parameter für das FSPS-21 Modul und die Sicherheitsfunktionen für ACS880, ACS580 und ACS380 Frequenzumrichter. Weitere Informationen enthält das Firmware-Handbuch.

Index	Name	Beschreibung
21.06	Nulldrehzahl-Grenze	Stellt die Nulldrehzahl-Grenze des Frequenzumrichters ein. Der Frequenzumrichter stoppt die Modulation, wenn die Nulldrehzahl-Grenze erreicht ist. Relevant für die Funktion SS1-t.
21.07	Nulldrehz.-Verzögerung	Stellt die Verzögerung für die Funktion Nulldrehzahl-Verzögerung ein. Die Funktion eignet sich für Anwendungen, bei denen eine sanfter und schneller Neustart wichtig ist. Während der Verzögerung kennt der Frequenzumrichter die Position des Läufers genau. Relevant für die Funktion SS1-t.
23.23	Notstopp-Zeit	Bei Drehzahlregelung legt dieser Parameter die Verzögerungsrate für Notstopp AUS3 als die Zeit fest, die notwendig wäre, um die Drehzahl von dem in Parameter <b>46.01 Drehzahl-Skalierung</b> eingestellten Wert auf Null zu reduzieren. Dies gilt genauso für die Drehmomentregelung, weil der Frequenzumrichter auf Drehzahlregelung umschaltet, nachdem er einen Notstopp-Befehl AUS3 erhalten hat. Bei Frequenzregelung legt dieser Parameter die erforderliche Zeit fest, in der die Frequenz von dem Wert in Parameter <b>46.02 Frequenz-Skalierung</b> auf Null verzögert. <b>Hinweis:</b> Mit dem SS1-Befehl vom FSPS-21 wird der Notstopp-Modus immer als <i>Rampe</i> eingestellt. <b>Hinweis:</b> Die Parameter 21.04 Emergency stop mode und 21.05 Emergency stop source haben keine Auswirkungen auf die Sicherheitsfunktionen des FSPS-21 Moduls.
25.15	P-Verstärkung Notstopp	Einstellung der Proportionalverstärkung für den Drehzahlregler, wenn ein Notstopp aktiviert wird.

Index	Name	Beschreibung
31.22	STO Anzeige Läuft/Stopp	<p>Einstellung, welche Meldungen ausgegeben werden, wenn ein oder beide Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment(STO)-Signale ausgeschaltet sind oder fehlen. Die Meldungen hängen auch davon ab, ob der Frequenzumrichter in dieser Situation läuft oder gestoppt ist.</p> <p>Die zu der jeweiligen Auswahl gehörende Tabelle gibt die zu der betreffenden Einstellung gehörenden Anzeigen an.</p> <p><b>Hinweise:</b> Dieser Parameter hat keinen Einfluss auf die STO-Funktion selbst. Die STO-Funktion arbeitet unabhängig von der Einstellung dieses Parameters: Ein laufender Frequenzumrichter stoppt bei Wegfall eines oder beider STO-Signale und startet erst wieder, wenn beide STO-Signale anstehen und alle Fehler zurückgesetzt wurden. Das Fehlen nur eines STO-Signals erzeugt immer eine Störmeldung, denn es wird als Fehlfunktion interpretiert. Weitere Informationen zur STO-Funktion finden Sie im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.</p>
51.24	PROFIsafe destination address	<p>Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk.</p> <p><b>Hinweis:</b> Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).</p>

## Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (DCS880)

Diese Tabelle enthält die Antriebsparameter für das FSPS-21 Modul und die Sicherheitsfunktionen für den DCS880. Überprüfen Sie immer, dass die nachfolgenden Einstellwerte zu den Applikationsanforderungen und der Risikoanalyse passen. Siehe hierzu das Firmware-Handbuch.

Index	Name	Beschreibung
21.03	Notstopp-Methode	<p>Modus für Befehl Aus3 (Nothalt). Wählt die Art und Weise, wie der Motor gestoppt wird, wenn Befehl Aus3 (Nothalt) gegeben wird. S. 06.09.b02 Verwendetes Hauptsteuerwort. Rangfolge:  <ul style="list-style-type: none"> <li>• 06.09.b01 Aus2 Steuerung (höchste)</li> <li>• 21.03 Nothalt Modus</li> <li>• 21.02 Aus1 Modus</li> <li>• 21.04 Stopp Modus (niedrigste)</li> </ul> <b>Hinweis:</b> Der Befehl Nothalt (SS1) von einem Feldbus-Sicherheitsmodul FSPS-21 zwingt 21.03 Nothalt Modus automatisch auf Nothalt Rampe. Die Information der Einstellung xxx MC wird beibehalten. Wenn also eine der Optionen 0, 1, 2, 3 oder 4 gewählt wird, erfolgt ein rampengeführter Notstopp durch Öffnen des Netzschützes (oder einer anderen Lasttrenneinrichtung), wenn SS1 angefordert wird. Das Gleiche gilt für die Optionen 6, 7, 8, 9 und 10 mit der Ausnahme, dass die Lasttrenneinrichtung geschlossen bleibt.  <b>Empfohlene Einstellung: 2</b> (rampengeführter Notstopp)</p>
21.08 42.21 <sup>1)</sup>	M1 Nulldrehzahl Schwelle, M2 Nulldrehzahl Schwelle	<p>Motor 1 Nulldrehzahl Schwelle. Bei Ausgabe eines Stoppbefehls verzögert der Motor entlang der Drehzahlrampe oder mit einem Drehmomentgrenzwert, bis Drehzahl Null erreicht ist und <b>21.09 M1 Nulldrehzahl Verzögerung</b> abgelaufen ist. Siehe 21.04 Stopp Modus. Anschließend trudelt der Motor aus. Dann werden die Bremsen geschlossen (angezogen). Wenn das FSPS-21 Sicherheitsmodul die Notstopp-Anforderung (SS1) ausgibt, verzögert der Motor entsprechend der Einstellung von Parameter <b>23.23 Nothalt Zeit</b>, bis Drehzahl Null erreicht ist und 21.09 M1 Nulldrehzahl Verzögerung abgelaufen ist. Dann werden die Bremsen geschlossen (angezogen) und das FSPS-21 Sicherheitsmodul gibt den Befehl STO. Siehe 21.03 Nothalt Modus. Solange die Drehzahl-Rückführung unterhalb der Schwelle ist, wird Drehzahl Null auf „1“ gesetzt. Siehe 06.21.b00 Statuswort Drehzahlregelung.  <b>Hinweis:</b> Wenn 21.01 Start Modus = Starten von Null eingestellt ist und wenn der Neustartbefehl vor Erreichen der Null-Drehzahl ausgegeben wird, wird die Warnung A137 Konflikt Startbedingung generiert. Die Einstellung 21.08 M1 Nulldrehzahl Schwelle = 30000,00 &amp; U/min deaktiviert die Nulldrehzahl-Überwachung.  <b>Empfohlene Einstellung:</b> der Anwendung entsprechend einstellen.</p>

Index	Name	Beschreibung
21.09 42.44 <sup>1)</sup>	M1 Nulldrehzahl Verzögerung M2 Nulldrehzahl Verzögerung	<p>Motor 1 Nulldrehzahl Verzögerung. Die Nulldrehzahl-Verzögerung kompensiert die Zeit, welche der Motor für die Verzögerung von <b>21.08 M1 Nulldrehzahl Schwelle</b> bis zum Stillstand benötigt. Bis zum Ablauf von <b>21.09 M1 Nulldrehzahl Verzögerung</b> bleibt der Antrieb aktiv und die Bremsen offen (gelüftet). Wird beim FSPS-21 Sicherheitsmodul auch für die SS1-Funktion verwendet, siehe 21.08 M1 Nulldrehzahl Schwelle.</p> <p><b>Empfohlene Einstellung:</b> der Anwendung entsprechend einstellen.</p>
23.23	Notstopp-Zeit	<p>Verzögerungszeit für Befehl Aus3 (Nothalt) Zeit, in der der Antrieb von <b>46.02 M1 Drehzahlskalierung Istwert</b> auf Drehzahl Null verzögert. Mit einem Befehl Aus3 (Nothalt) und 21.03 Nothalt Modus = Stopp Rampe/Nothalt Rampe oder als Reaktion auf eine Störung der Störungskategorie 4 und 31.15 Störung Stoppmodus Störungskategorie 4 = Stopp Rampe. Dies gilt auch für Drehmomentregelung, da der Antrieb mit Befehl Aus3 (Nothalt) automatisch auf Drehzahlregelung umschaltet.</p> <p><b>Empfohlene Einstellung:</b> muss kleiner sein als die SS1-Sicherheitszeit im Sicherheitsmodul.</p>

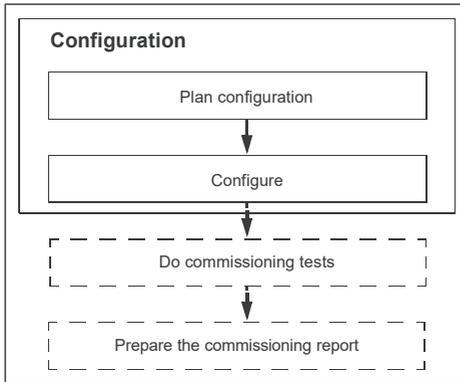
Index	Name	Beschreibung
31.22	STO Anzeige Läuft/Stop	<p>Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO), Typ des Ereignisses, wenn das sicher abgeschaltete Drehmoment aktiv ist.</p> <p>Wählt den Typ des Ereignisses aus, wenn eine oder beide Signale für das sicher abgeschaltete Drehmoment ausgeschaltet werden oder verloren gehen. Die Ereignisse hängen auch davon ab, ob der Antrieb läuft oder gestoppt ist, wenn sie auftreten.</p> <p>Im Falle einer Störung wird die Lasttrenneinrichtung (Netzschütz, AC- oder DC-Leistungsschalter) durch Relaisausgang XSMC:1/2 geöffnet.</p> <p><b>Hinweis:</b> 31.22 STO Anzeige Freigabe/Stop hat keinen Einfluss auf den Betrieb der Funktion sicher abgeschaltetes Drehmoment selbst. Die Funktion sicher abgeschaltetes Drehmoment arbeitet unabhängig von der Einstellung von 31.22. STO Anzeige Freigabe/Stop. Ein laufender Antrieb stoppt, wenn entweder eines oder beide Signale des sicher abgeschaltetem Drehmoments entfernt werden. Er startet erst, wenn beide Signale des sicher abgeschaltetem Drehmoments wiederhergestellt sind und alle Störungen quittiert wurden.</p> <p>Der Verlust von nur einem Signal verursacht entweder Störung FA81 Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) 1 Ausfall oder Störung FA82 Sicher abgeschaltetes Drehmoment (STO) 2 Ausfall.</p> <p>Weitere Informationen zum Sicher abgeschalteten Drehmoment siehe <i>Safety supplement for functional safety converter DCS880</i> (3ADW000452).</p> <p><b>Empfohlene Einstellung: 3</b> (Warnung/Warnung ist die empfohlene Einstellung für Notstopp, Stoppkategorie 0);  <b>1</b> (Störung/Warnung ist die empfohlene Einstellung für Notstopp, Stoppkategorie 1).</p>
51.24	FBA A Par24 (F-Zieladresse)	<p>Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, d. h. die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk.</p> <p><b>Hinweis:</b> Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).</p>

1) Abhängig von der Einstellung von 42.01 Motor 1/2,  
 • 21.08 M1 Nulldrehzahl Schwelle und 21.09 M1 Nulldrehzahl Verzögerung oder  
 • 42.21 M2 Nulldrehzahl Schwelle und 42.22 M2 Nulldrehzahl Verzögerung müssen verwendet werden.

Für Diagnosezwecke kann Parametergruppe 200 (sicherheitsbezogene Status- und Steuerworte) nützlich sein. Siehe hierzu [Status- und Steuerworte \(Seite 250\)](#).

## Konfiguration des FSPS-21

Um das FSPS-21 zu konfigurieren, müssen folgende Schritte ausgeführt werden.



1. Planen Sie die Konfiguration entsprechend den Anforderungen der Anwendung.
2. Stellen Sie die Frequenzrichter-Parameter für die PROFINET IO- und PROFIsafe-Kommunikation ein, siehe *FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe A (Gruppe 1) (Seite 66)*.
3. Die sich auf die Sicherheitsfunktionen beziehenden Antriebsparameter einstellen: ACS880, ACS580 und ACS380 siehe *Frequenzrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (ACS880, ACS580 und ACS380) (Seite 58)*. DCS880 siehe *Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (DCS880) (Seite 59)*.
4. Richten Sie die PROFINET IO-Kommunikation zwischen dem Modul und der Sicherheits-SPS ein, siehe *Konfigurieren der Sicherheits-SPS (Seite 171)*.
5. Richten Sie die PROFIsafe-Kommunikation zwischen dem Modul und der Sicherheits-SPS ein, siehe *Konfigurieren der Sicherheits-SPS (Seite 171)*.
6. Konfigurieren Sie die Sicherheits-SPS, siehe *Konfigurieren der Sicherheits-SPS (Seite 171)*.
7. Führen Sie die Inbetriebnahme entsprechend *Prüfung und Validierung (Seite 233)* aus.



# 13

## PROFINET IO – Inbetriebnahme

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält:

- Informationen, wie der Antrieb für den Betrieb mit dem Adaptermodul konfiguriert wird.
- Umrichterspezifische Anweisungen zur Inbetriebnahme des Antriebs mit dem Adaptermodul
- Beispiele zur Konfiguration der Masterstation für die Kommunikation mit dem Adaptermodul.

### Warnungen

---



#### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die in diesem Handbuch und in der Frequenzumrichter-Dokumentation angegebenen Sicherheitsvorschriften.

---

### Antriebskonfiguration

Die Informationen in diesem Abschnitt gelten für alle Umrichtertypen, die mit dem FSPS-21 Modul kompatibel sind, sofern nicht anders angegeben.

#### ■ Konfiguration der PROFINET IO-Verbindung

Nachdem das Adaptermodul mechanisch und elektrisch installiert wurde, muss der Frequenzumrichter für die Kommunikation mit dem Modul konfiguriert werden.

---

Die genaue Vorgehensweise bei der Aktivierung des Moduls für die PROFINET IO-Kommunikation mit dem Frequenzumrichter hängt vom Frequenzumrichtertyp ab. Normalerweise müssen die PROFINET-Parameter für die Einrichtung der Kommunikation eingestellt werden. Siehe *Inbetriebnahme der Feldbus-Kommunikation für Frequenzumrichter (Seite 80)*.

Nach Herstellung der Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und dem Adaptermodul werden verschiedene Konfigurationsparameter angezeigt. Diese Parameter sind in den folgenden Tabellen aufgelistet und müssen zuerst geprüft und gegebenenfalls eingestellt werden. Sie können die Parameter über das Bedienpanel des Frequenzumrichters oder ein PC-Tool einstellen.

- Die neuen Parametereinstellungen werden erst beim nächsten Einschalten des Moduls wirksam, oder wenn Sie die Aktualisierung der Feldbusadapter-Parameter aktivieren.

### FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe A (Gruppe 1)

**Hinweis:** Die tatsächliche Nummer der Parametergruppe hängt vom Frequenzumrichtertyp ab. Gruppe A (Gruppe 1) entspricht:

- Parametergruppe 51 beim ACS380 und ACS580.
- Parametergruppe 51 des ACS880/DCS880, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter A installiert wurde, oder Parametergruppe 54, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter B installiert wurde.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
01	FBA-Typ	<b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt den von Frequenzumrichter erkannten Feldbusadapertyp an. Der Wert kann nicht vom Benutzer eingestellt werden. Wenn der Wert 0 = kein ist, wurde die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und dem Modul nicht eingerichtet.	<b>133</b> = PROFIsafe

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
02	Protocol.Profile	Auswahl des Applikationsprotokolls und des Kommunikationsprofils für den Netzwerkanchluss. Die für die PROFINET IO-Kommunikation verfügbaren Auswahlmöglichkeiten sind nachfolgend aufgelistet.	<b>11</b> = PNIO ABB Pro
	<b>10</b> = PNIO Pdrive	PROFINET IO-Protokoll: PROFIdrive-Profil	
	<b>11</b> = PNIO ABB Pro	PROFINET IO-Protokoll: ABB Drives-Profil	
	<b>12</b> = PNIO T16	PROFINET IO-Protokoll: Transparentes 16-Bit-Profil	
	<b>13</b> = PNIO T32	PROFINET IO-Protokoll: Transparentes 32-Bit-Profil	
	<b>14</b> = PNIO PdriveM	PROFINET IO-Protokoll: PROFIdrive Positionierungsmodus	
03	Commrate	Stellt die Bitrate für die Ethernet-Schnittstelle ein.	<b>0</b> = Auto
	<b>0</b> = Auto	Automatisch	
	<b>1</b> = 100 Mbps FD	100 Mbps, voll duplex	
	<b>2</b> = 100 Mbps HD	100 Mbps, halbduplex	
	<b>3</b> = 10 Mbps FD	10 Mbps, voll duplex	
	<b>4</b> = 10 Mbps HD	10 Mbps, halbduplex	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
04	IP configuration	<p>Stellt das Verfahren für die Konfiguration der IP-Adresse, der Subnetzmaske und der Gateway-Adresse für das Modul ein.</p> <p>In einem PROFINET IO-Netzwerk verfügt der Master-Controller über einen Mechanismus zur Erkennung doppelter Adressen.</p> <p><b>Hinweis:</b> Für PROFINET wird als IP-Einstellung „Static IP“ und als Adresse 0.0.0.0 empfohlen. Stellen Sie die IP-Adresse für jedes Gerät im Netzwerk mit der SPS-Hardware-Konfiguration ein.</p>	<b>0 = Static IP</b>
	<b>0 = Static IP</b>	<p>Die Konfiguration kommt von den Parametern <b>05...13</b> oder der SPS über DCP. Mit dem DCP-Protokoll findet der Master-Controller jedes PROFINET IO-Gerät in einem Subnetz. Wenn das Adaptermodul für das PROFINET IO-Protokoll konfiguriert ist, wird die IP-Adresse in den PROFINET IO-Kommunikationsstack übernommen.</p> <p>Falls die über DCP konfigurierte IP-Adresse geändert werden muss, sollte dies mit einem DCP-Tool wie Siemens Step7 geschehen. Falls die IP-Adresse mit einem anderen Verfahren geändert wurde, muss das Modul neu gestartet werden, damit die Änderungen aktiviert werden.</p>	
	<b>2 = Temp IP</b>	<p>Die IP-Adresse wird vom Controller mit DCP als temporär (Temporary) eingestellt.</p> <p>Die Parameter <b>05...13</b> geben die eingestellte IP-Adresse an. Nach dem Neustart kehrt diese Einstellung auf „Static IP“ zurück, und es wird die Adresse 0.0.0.0 verwendet. Diese Einstellung darf nicht vom Anwender vorgenommen werden.</p>	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
05 ... 08	IP address 1	Jedem IP-Knoten in einem Netzwerk wird eine IP-Adresse zugewiesen. Eine IP-Adresse ist eine 32-Bit-Zahl, die typischerweise in Dezimalpunktschreibweise (Dotted decimal notation) dargestellt wird und aus vier durch Punkte getrennten dezimalen Integerzahlen im Bereich 0...255 besteht. Jede dieser Zahlen stellt den Wert eines Oktetts (8 Bits) in der IP-Adresse dar. Die Parameter <i>05...08</i> definieren die vier Oktette der IP-Adresse.	0
	0...255	IP address [IP-Adresse]	
	...	...	...
	IP address 4	Siehe Parameter <i>05 IP address 1</i> .	0
	0...255	IP address [IP-Adresse]	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard																																																																				
09	Subnet CIDR	Die Subnetzmasken dienen dazu, Netzwerke in kleinere Netzwerke, sogenannte Subnetze, aufzuteilen. Eine Subnetzmaske ist eine 32-Bit-Binärzahl, welche die IP-Adresse in eine Netzwerkadresse und eine Hostadresse aufteilt. Subnetzmasken werden normalerweise in der Dezimalpunktschreibweise oder der kompakteren CIDR-Notation geschrieben (siehe folgende Tabelle).	0																																																																				
<table border="1"> <thead> <tr> <th>CIDR</th> <th>Dezimalpunktschreibweise</th> <th>CIDR</th> <th>Dezimalpunktschreibweise</th> </tr> </thead> <tbody> <tr><td>31</td><td>255.255.255.254</td><td>15</td><td>255,254.0,0</td></tr> <tr><td>30</td><td>255.255.255.252</td><td>14</td><td>255,252.0,0</td></tr> <tr><td>29</td><td>255.255.255.248</td><td>13</td><td>255,248.0,0</td></tr> <tr><td>28</td><td>255.255.255.240</td><td>12</td><td>255,240.0,0</td></tr> <tr><td>27</td><td>255.255.255.224</td><td>11</td><td>255,224.0,0</td></tr> <tr><td>26</td><td>255.255.255.192</td><td>10</td><td>255.192.0,0</td></tr> <tr><td>25</td><td>255.255.255.128</td><td>9</td><td>255,128.0,0</td></tr> <tr><td>24</td><td>255.255.255.0</td><td>8</td><td>255,0,0,0</td></tr> <tr><td>23</td><td>255.255.254.0</td><td>7</td><td>254,0,0,0</td></tr> <tr><td>22</td><td>255.255.252.0</td><td>6</td><td>252,0,0,0</td></tr> <tr><td>21</td><td>255.255.248.0</td><td>5</td><td>248,0,0,0</td></tr> <tr><td>20</td><td>255.255.240.0</td><td>4</td><td>240,0,0,0</td></tr> <tr><td>19</td><td>255.255.224.0</td><td>3</td><td>224,0,0,0</td></tr> <tr><td>18</td><td>255.255.192.0</td><td>2</td><td>192,0,0,0</td></tr> <tr><td>17</td><td>255.255.128.0</td><td>1</td><td>128,0,0,0</td></tr> <tr><td>16</td><td>255,255.0,0</td><td></td><td></td></tr> </tbody> </table>				CIDR	Dezimalpunktschreibweise	CIDR	Dezimalpunktschreibweise	31	255.255.255.254	15	255,254.0,0	30	255.255.255.252	14	255,252.0,0	29	255.255.255.248	13	255,248.0,0	28	255.255.255.240	12	255,240.0,0	27	255.255.255.224	11	255,224.0,0	26	255.255.255.192	10	255.192.0,0	25	255.255.255.128	9	255,128.0,0	24	255.255.255.0	8	255,0,0,0	23	255.255.254.0	7	254,0,0,0	22	255.255.252.0	6	252,0,0,0	21	255.255.248.0	5	248,0,0,0	20	255.255.240.0	4	240,0,0,0	19	255.255.224.0	3	224,0,0,0	18	255.255.192.0	2	192,0,0,0	17	255.255.128.0	1	128,0,0,0	16	255,255.0,0		
CIDR	Dezimalpunktschreibweise	CIDR	Dezimalpunktschreibweise																																																																				
31	255.255.255.254	15	255,254.0,0																																																																				
30	255.255.255.252	14	255,252.0,0																																																																				
29	255.255.255.248	13	255,248.0,0																																																																				
28	255.255.255.240	12	255,240.0,0																																																																				
27	255.255.255.224	11	255,224.0,0																																																																				
26	255.255.255.192	10	255.192.0,0																																																																				
25	255.255.255.128	9	255,128.0,0																																																																				
24	255.255.255.0	8	255,0,0,0																																																																				
23	255.255.254.0	7	254,0,0,0																																																																				
22	255.255.252.0	6	252,0,0,0																																																																				
21	255.255.248.0	5	248,0,0,0																																																																				
20	255.255.240.0	4	240,0,0,0																																																																				
19	255.255.224.0	3	224,0,0,0																																																																				
18	255.255.192.0	2	192,0,0,0																																																																				
17	255.255.128.0	1	128,0,0,0																																																																				
16	255,255.0,0																																																																						
	1...31	Subnetzmaske in der CIDR-Notation																																																																					
10 ... 13	GW address 1	IP-Gateways verbinden einzelne physische IP-Subnetze zu einem gesamten IP-Netzwerk. Wenn ein IP-Knoten mit einem IP-Knoten eines anderen Subnetzes kommunizieren muss, sendet der IP-Knoten die Daten an das IP-Gateway zur Weiterleitung. Die Parameter <i>10...13</i> definieren die vier Oktette der Gateway-Adresse.	0																																																																				
	0...255	GW address																																																																					
	...	...	...																																																																				
	GW address 4	Siehe Parameter <i>10 GW address 1</i> .	0																																																																				
	0...255	GW address																																																																					

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard															
14	Commrte 2	Stellt die Bitrate für Ethernet-Port 2 ein.	<b>0</b> = Auto															
	<b>0</b> = Auto	Autonegotiate																
	<b>1</b> = 100 Mbps FD	100 Mbps, vollduplex																
	<b>2</b> = 100 Mbps HD	100 Mbps, halbduplex																
	<b>3</b> = 10 Mbps FD	10 Mbps, vollduplex																
	<b>4</b> = 10 Mbps HD	10 Mbps, halbduplex																
15	Konfiguration der Dienste	<p>Deaktivieren Sie nicht benötigte Dienste. Jeder Dienst wird durch ein einzelnes Bit repräsentiert. Mit Bit 0, Lock configuration, kann eine zufällige Änderung dieses Parameters verhindert werden. Standardmäßig sind alle Dienste aktiviert und die Konfiguration ist freigegeben.</p>																
		<table border="1"> <thead> <tr> <th data-bbox="400 601 505 644">Bit</th> <th data-bbox="505 601 631 644">Name</th> <th data-bbox="631 601 844 644">Informationen</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td data-bbox="400 644 505 916">0</td> <td data-bbox="505 644 631 916">Lock configuration</td> <td data-bbox="631 644 844 916">Eine Änderung dieses Parameters ist nicht mehr möglich, wenn dieses Bit gesetzt ist. Nur die Rücksetzung der Feldbuskonfiguration auf den Standardwert gibt diesen Parameter wieder frei.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 916 505 1064">1</td> <td data-bbox="505 916 631 1064">Disable IP config tool</td> <td data-bbox="631 916 844 1064">Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff auf das IP-Konfigurationstool von ABB gesperrt.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1064 505 1235">2</td> <td data-bbox="505 1064 631 1235">Disable ETH tool network</td> <td data-bbox="631 1064 844 1235">Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff vom Ethernet-Toolnetzwerk aus (z. B. ABB Drive Composer Tool) gesperrt.</td> </tr> <tr> <td data-bbox="400 1235 505 1383">3</td> <td data-bbox="505 1235 631 1383">Disable ping response</td> <td data-bbox="631 1235 844 1383">Wenn dieses Bit gesetzt ist, wird die Reaktion auf das ICMP-(Ping)-Telegramm verhindert.</td> </tr> </tbody> </table>		Bit	Name	Informationen	0	Lock configuration	Eine Änderung dieses Parameters ist nicht mehr möglich, wenn dieses Bit gesetzt ist. Nur die Rücksetzung der Feldbuskonfiguration auf den Standardwert gibt diesen Parameter wieder frei.	1	Disable IP config tool	Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff auf das IP-Konfigurationstool von ABB gesperrt.	2	Disable ETH tool network	Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff vom Ethernet-Toolnetzwerk aus (z. B. ABB Drive Composer Tool) gesperrt.	3	Disable ping response	Wenn dieses Bit gesetzt ist, wird die Reaktion auf das ICMP-(Ping)-Telegramm verhindert.
		Bit		Name	Informationen													
		0		Lock configuration	Eine Änderung dieses Parameters ist nicht mehr möglich, wenn dieses Bit gesetzt ist. Nur die Rücksetzung der Feldbuskonfiguration auf den Standardwert gibt diesen Parameter wieder frei.													
		1		Disable IP config tool	Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff auf das IP-Konfigurationstool von ABB gesperrt.													
2	Disable ETH tool network	Wenn dieses Bit gesetzt ist, ist der Zugriff vom Ethernet-Toolnetzwerk aus (z. B. ABB Drive Composer Tool) gesperrt.																
3	Disable ping response	Wenn dieses Bit gesetzt ist, wird die Reaktion auf das ICMP-(Ping)-Telegramm verhindert.																
0000b ... 1111b	Konfiguration der Dienste																	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
16 ... 18	Reserviert	Das Adaptermodul verwendet diese Parameter nicht, wenn es für PROFINET IO konfiguriert ist.	entfällt
19	T16 scale	Definiert die Skalierung für Sollwert 1 und Istwert 1 mit dem Profil Transparent 16. (Protocol.Profile = PNIO T16) Die Skalierung hängt auch von dem in 50.04 FBA A Ref 1 type und 50.34 FBA B Ref 1 type sowie 50.07 und 50.37 für Istwert 1 eingestellten Sollwerttyp ab. Sollw.-Typ = transparent $\text{FBA\_A/B\_Ref1} = \text{Ref1\_from\_PLC} * (\text{T16\_Scale} + 1)$ Sollw.-Typ = allgemein $\text{FBA\_A/B\_Ref1} = \text{Ref1\_from\_PLC} * (\text{T16\_Scale} + 1) / 100$	99
	0...65535	Sollwert-Multiplikator/Istwert Divisor	
20	Telegram type	<b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt den für die PROFINET IO-Kommunikation ausgewählten Telegrammtyp an. Das Adaptermodul erkennt automatisch den in der SPS definierten Telegrammtyp. Weitere Informationen zu den unterstützten PPO-Telegrammtypen siehe Abschnitt <i>PPO-Typen (Seite 124)</i> .	0 = unbekannt
	0 = unbekannt	Die zyklische Kommunikation zwischen dem Master und dem Modul wurde noch nicht eingerichtet.	
	3 = PPO3	PPO3 gewählt	
	4 = PPO4	PPO4 gewählt	
	6 = PPO6	PPO6 gewählt	
	7 = PPO7	PPO7 gewählt	
	8 = ST1	ST1 gewählt	
	9 = ST2	ST2 gewählt.	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
21	Diagnostic alarm	Deaktiviert den Alarmierungsmechanismus von PROFIdrive, der im Falle einer Frequenzumrichterstörung einen Alarm ausgibt. Die Standardalarme von PROFINET werden jedoch weiterhin ausgegeben. Weitere Informationen zur Diagnose und Alarmierung bei PROFIdrive siehe Abschnitt <i>Diagnose und Alarmierung (Seite 145)</i> .	<b>0</b> = aktiviert
	<b>0</b> = aktiviert	PROFIdrive-Alarmer sind aktiviert.	
	<b>1</b> = deaktiviert	PROFIdrive-Alarmer sind deaktiviert.	
22	Auswahl Abbildung	Definiert den bevorzugten Datentyp der abgebildeten Parameter wenn die Abbildung durch PROFIdrive-Parameter erfolgt. <b>Hinweis:</b> Unterstützung nur bei den Frequenzumrichtern ACS580, ACS880 und dem DCS880 Stromrichter.	<b>1</b> = 16 Bit
	<b>0</b> = 32 Bit	32 Bit	
	<b>1</b> = 16 Bit	16 Bit	
23	Reserviert	Das Adaptermodul verwendet diesen Parameter nicht, wenn das Modul für PROFINET IO konfiguriert ist.	entfällt
24	F Destination Address	Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FB-Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk. <b>Hinweis:</b> Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add). Weitere Informationen siehe Abschnitt <i>Konfigurieren der Sicherheits-SPS (Seite 171)</i> .	0

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
25	PN Name Index	<p>Ermöglicht die Definition des PROFINET-Stationsnamens.                      Standardmäßig ist dieser Wert 0 und der Stationsname wird vom Netzwerk festgelegt. Wenn der Wert auf einen anderen Wert als 0 gesetzt wird, wird der PROFINET-Stationsname im Format "abbdrive-xx" überschrieben, wobei xx der Wert des Parameter Name Index ist.                      Beispiel: wenn dieser Wert auf 12 eingestellt wird, ergibt sich der Name "abbdrive-12".</p> <p><b>Hinweis:</b> Bei jedem Start prüft das FSPS-21 Modul den Wert von PN Name Index,</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der Wert nicht Null ist, dann hat der aktive PN Name Index Vorrang vor dem PROFINET-Stationsnamen.</li> <li>• Wenn der neue Name mit dem Befehl DCP Set als Permanent eingestellt ist, wird der neue Name verwendet und im Flash-Speicher abgelegt. Der Wert von Parameter PN Name Index ändert sich nicht, sodass beim nächsten Start der Name entsprechend dem PN Name Index verwendet wird.</li> <li>• Wenn der neue Name mit dem Befehl DCP Set vorübergehend eingestellt wird, wird der neue Name verwendet und der leere Name wird im Flash gespeichert. Der Wert des Parameters PN Name Index ändert sich nicht, somit wird beim nächsten Start der Name entsprechend PN Name Index verwendet.</li> <li>• Der PROFINET DCP Factory Reset setzt auch den Wert von PN Name-Index auf den Standardwert (0).</li> </ul>	0
	0...65535		
27	FBA A/B par refresh	<p>Überprüft alle geänderten Parametereinstellungen für die Konfiguration des Adaptermoduls. Nach der Aktualisierung kehrt der Wert automatisch auf 0 = fertig zurück.</p> <p><b>Hinweis:</b> Diese Parametereinstellung kann nicht geändert werden, wenn der Antrieb läuft.</p>	0 = fertig
	0 = fertig	Aktualisierung abgeschlossen	
	1 = aktualisieren	Aktualisierung	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
28	FBA A/B Ver. Parametertabelle	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt die Version der Parametertabelle der Mapping-Datei des Feldbusadaptermoduls an, die im Frequenzumrichter gespeichert ist. Im Format <b>xyz</b>, dabei sind</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>x</b> = Nummer der Hauptversion</li> <li><b>y</b> = Nummer der untergeordneten Version</li> <li><b>z</b> = Korrekturnummer</li> </ul> <p>ODER</p> <p>Im Format <b>axyz</b>, dabei sind:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li><b>a</b> = Nummer der Hauptversion</li> <li><b>xy</b> = Nummer der untergeordneten Version</li> <li><b>z</b> = Korrekturnummer.</li> </ul>	entfällt
		Version der Parameter-Tabelle.	
29	FBA A/B drive type code	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt den Frequenzumrichter-Typencode der Feldbusadaptermodul-Abbildungsdatei an, die im Frequenzumrichter gespeichert ist, an</p>	entfällt
		Frequenzumrichter-Typencode der Feldbusadaptermodul-Mapping-Datei	
30	FBA A/B mapping file ver	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt die Version der Mapping-Datei des Feldbusadaptermoduls an, die im Speicher des Frequenzumrichters im Dezimalformat abgelegt ist.</p>	entfällt
		Version der Mappingdatei.	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
31	D2FBA A/B comm status	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt den Status der Feldbusadaptermodul-Kommunikation an.  <b>Hinweis:</b> Die Wertnamen können sich bei den verschiedenen Frequenzumrichtern unterscheiden.  <b>Hinweis:</b> Nur der aktive, vom Frequenzumrichter gesteuerte Kanal kann den Komm.-Status <i>online</i> ändern. PROFIsafe alleine wird den Komm.-Status nicht ändern.</p>	<p><b>0</b> = Leerlauf oder  <b>4</b> = Offline</p>
	0 = Leerlauf	Der Adapter ist nicht konfiguriert.	
	1 = Exec.init	Der Adapter wird initialisiert.	
	2 = Time out	Eine Unterbrechung ist bei der Kommunikation zwischen dem Adapter und dem Frequenzumrichter aufgetreten.	
	3 = Conf.err	In der Kommunikation zwischen dem Adapter und dem Frequenzumrichter liegt eine interne Störung vor. Wenden Sie sich an Ihre ABB-Vertretung.	
	4 = Offline	Der Adapter ist offline.	
	5 = Online	Der Adapter ist online.	
	6 = Quittieren	Der Adapter führt einen Hardware-Reset aus.	
32	FBA A/B comm SW ver	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt die Patch- und Build-Nummern der Firmware-Version des Adaptermoduls im Format <b>xxyy</b> an, wobei:  <b>xx</b> = Patch-Nummer  <b>yy</b> = Build-Nummer.                      Beispiel: Wenn die Firmware-Version (&lt;major&gt;.&lt;minor&gt;.&lt;patch&gt;.&lt;build&gt;) 3.10.200.13 lautet, wird der Wert C80D angezeigt. Wenn die Version 3.10.0.0 ist, wird der Wert 0 angezeigt. Siehe auch Parameter 33.</p>	entfällt
33	FBA A/B appl SW ver	<p><b>Schreibgeschützt.</b> Zeigt die Nummern der Major- und Minor-Version der Firmware-Version des Adaptermoduls im Format <b>xxyy</b> an, wobei:  <b>xx</b> = Nummer der Major-Version  <b>yy</b> = Nummer der Minor-Version                      Beispiel: Wenn die Firmware-Version (&lt;major&gt;.&lt;minor&gt;.&lt;patch&gt;.&lt;build&gt;) 3.10.200.13 oder 3.10.0.0 lautet, wird der Wert 310 angezeigt. Siehe auch Parameter 32.</p>	entfällt

**FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe B (Gruppe 2)**

Hinweis: Die tatsächliche Nummer der Parametergruppe hängt vom Frequenzumrichtertyp ab. Gruppe B (Gruppe 2) entspricht:

- Parametergruppe 53 beim ACS380 und ACS580
- Parametergruppe 53 des ACS880/DCS880, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter A installiert wurde, oder Parametergruppe 56, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter B installiert wurde.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard
01	FBA data out 1 (Master zum Frequenzumrichter)	Auswahl der Auflösung des vom Frequenzumrichter empfangenen Steuerworts (16 Bit oder 32 Bit).	1 oder 11 <sup>1)</sup>
	<b>1</b> = CW 16 Bits	Steuerwort (16 Bits)	
	<b>11</b> = CW 32 Bits	Steuerwort (32 Bits)	

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard						
02	FBA DAT AUSG 2	Wählt das Datenwort 1 aus, das vom Frequenzumrichter über das PROFINET-Netzwerk empfangen wird. Der Inhalt wird durch eine Dezimalzahl im Bereich von 0 bis 9999 wie folgt definiert: <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <tr> <td>0</td> <td>Nicht verwendet</td> </tr> <tr> <td>1...99</td> <td>Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung</td> </tr> <tr> <td>101...9999</td> <td>Parameterbereich des Antriebs</td> </tr> </table>	0	Nicht verwendet	1...99	Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung	101...9999	Parameterbereich des Antriebs	0 oder 2
	0	Nicht verwendet							
	1...99	Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung							
	101...9999	Parameterbereich des Antriebs							
	<b>0</b> = nicht ausgewählt	Nicht verwendet							
	<b>1</b> = CW 16 Bits	Steuerwort (16 Bits)							
	<b>2</b> = Sollwert 1 16 Bits	Sollwert REF1 (16 Bits)							
	<b>3</b> = Ref2 16bit	Sollwert REF2 (16 Bits)							
	<b>11</b> = CW 32 Bits	Steuerwort (32 Bits)							
	<b>12</b> = Ref1 32bit	Sollwert REF1 (32 Bits)							
<b>13</b> = Ref2 32bit	Sollwert Sollw.2 (32 Bits)								
<b>21</b> = CW2 16bit	Steuerwort 2 (16 Bits)								
101...9999	Parameterindex im Format <b>xyyy</b> , dabei sind <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>xx</b> ist die Nummer der Parametergruppe (1...99)</li> <li>• <b>yy</b> ist der Index der Parameternummer innerhalb dieser Gruppe (01...99).</li> </ul>								
Sonstiges	Pfad zur Auswahl des Parameterbereichs.								
03 ... 10	FBA data out 3 ... FBA data out12	Siehe Parameter <i>02 FBA data out 1</i> .	0						

1) 11 (StW 32 Bit) ist die Standardeinstellung, wenn das Profil Transparent 32 verwendet wird.

### FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe C (Gruppe 3)

**Hinweis:** Die tatsächliche Nummer der Parametergruppe hängt vom Frequenzumrichtertyp ab. Gruppe C (Gruppe 3) entspricht:

- Parametergruppe 52 beim ACS380 und ACS580
- Parametergruppe 52 des ACS880/DCS880, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter A installiert wurde, oder Parametergruppe 55, wenn das Adaptermodul als Feldbusadapter B installiert wurde.

Nr.	Name/Wert	Beschreibung	Standard						
01	FBA data in 1 (Frequenzumrichter zum Master)	Auswahl der Auflösung des vom Frequenzumrichter gesendeten Statusworts (16 Bit oder 32 Bit).	4 oder 14 <sup>1)</sup>						
	<b>4</b> = SW 16 Bits	Statuswort (16 Bits)							
	<b>14</b> = SW 32 Bit	Statuswort (32 Bits)							
02	FBA data in 2 (Frequenzumrichter zum Master)	Wählt das Datenwort 1 aus, das vom Frequenzumrichter über das PROFINET-Netzwerk gesendet wird. Der Inhalt wird durch eine Dezimalzahl im Bereich von 0 bis 9999 wie folgt definiert:	0 oder 5						
		<table border="1"> <tr> <td>0</td> <td>Nicht verwendet</td> </tr> <tr> <td>1...99</td> <td>Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung</td> </tr> <tr> <td>101...9999</td> <td>Parameterbereich des Antriebs</td> </tr> </table>		0	Nicht verwendet	1...99	Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung	101...9999	Parameterbereich des Antriebs
		0		Nicht verwendet					
		1...99		Virtueller Adressbereich der Antriebssteuerung					
	101...9999	Parameterbereich des Antriebs							
	<b>0</b> = nicht ausgewählt	Nicht verwendet							
	<b>4</b> = SW 16 Bits	Statuswort (16 Bits)							
	<b>5</b> = Act1 16 Bit	Istwert 1 (16 Bits)							
	<b>6</b> = Act2 16 Bit	Istwert 2 (16 Bits)							
	<b>14</b> = SW 32 Bit	Statuswort (32 Bits)							
	<b>15</b> = Act1 32bit	Istwert 1 (32 Bits)							
	<b>16</b> = Act2 32 Bit	Istwert 2 (32 Bits)							
	<b>24</b> = SW2 16 Bit	Statuswort 2 (16 Bits)							
101...9999	Parameterindex im Format <b>xyy</b> , dabei sind <ul style="list-style-type: none"> <li>• <b>xx</b> ist die Nummer der Parametergruppe (1...99)</li> <li>• <b>yy</b> ist der Index der Parameternummer innerhalb dieser Gruppe (01...99).</li> </ul>								
Sonstiges	Pfad zur Auswahl des Parameterbereichs.								
03 ... 10	DATA IN 3... DATA IN 12	Siehe Parameter <b>01 FBA data in 1.</b>	0						

1) 14 (SW 32 Bit) ist die Standardeinstellung, wenn das Profil Transparent 32 verwendet wird.

## ■ Steuerplätze

ABB Antriebe können Steuerdaten von verschiedenen Quellen empfangen, einschließlich Analog- und Digitaleingängen, dem Antriebs-Bedienpanel und einem Kommunikationsmodul (zum Beispiel dem Adaptermodul). Bei ABB Antrieben kann der Benutzer die Quelle für jeden Steuerdatentyp (Start, Stopp, Drehrichtung, Sollwert, Störungsquittierung usw.) einzeln festlegen.

Um eine vollständige Steuerung des Antriebs durch den Feldbus-Master zu gewährleisten, muss das Kommunikationsmodul als Quelle für diese Daten ausgewählt werden. Die folgenden antriebsspezifischen Parametereinstellungsbeispiele enthalten die für die Beispiele erforderlichen Antriebssteuerungsparameter. Die vollständigen Parameterlisten sind in der Dokumentation der Frequenzumrichter enthalten.

## Inbetriebnahme der Feldbus-Kommunikation für Frequenzumrichter

1. Den Frequenzumrichter einschalten.
  2. Die Kommunikation zwischen dem Adaptermodul und dem Frequenzumrichter durch Auswahl der richtigen Steckplatznummer in Parameter **50.01 FBA A enable** aktivieren.  
Die Einstellung muss dem Steckplatz entsprechen, in dem das Adaptermodul installiert ist. Wenn beispielsweise das Adaptermodul in Steckplatz 2 installiert ist, muss "slot 2" ausgewählt werden.
  3. Mit Parameter **50.02 FBA A comm loss func** wird die Reaktion des Frequenzumrichters bei einer Unterbrechung der Feldbuskommunikation eingestellt.  
Hinweis: Diese Funktion überwacht sowohl die Kommunikation zwischen dem Feldbus-Master und dem Adaptermodul als auch die Kommunikation zwischen dem Adaptermodul und dem Frequenzumrichter.
  4. Mit Parameter **50.03 FBA A Komm.ausf.Reakt** wird die Verzögerungszeit zwischen der Kommunikationsunterbrechung und der gewählten Reaktion eingestellt.
  5. Wählen Sie für die Applikation geeigneten Werte für die Parameter ab **50.04** in Gruppe 50.  
Beispiele geeigneter Werte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.
  6. Die Modulkonfigurationsparameter in Gruppe 51 einstellen.  
Wählen Sie mindestens das Kommunikationsprotokoll und -profil mit Parameter **51.02 Protocol/Profile** aus und konfigurieren Sie die Netzwerkeinstellungen mit den Parametern **51.03...51.13**.
  7. Konfigurieren Sie den Parameter **51.24 F Destination Address** so, dass er mit den F-Parametern der Sicherheits-SPS übereinstimmt.
  8. Definieren Sie die an den Frequenzumrichter übertragenen und von dort empfangenen Prozessdaten in den Parametergruppen 52 und 53.
-

**Hinweis:** Das Adaptermodul stellt die virtuelle Adresse für das Statuswort des betreffenden Kommunikationsprofils in Parameter **52.01** und für das Steuerwort in Parameter **53.01** ein.

9. Die gültigen Parameterwerte im Festspeicher mit Parameter **96.07 Parameter save manually** sichern.
10. Validieren Sie die Einstellungen in den Parametergruppen 51, 52 und 53 mit Parameter **51.27 FBA A par refresh**.
11. Stellen Sie die relevanten Parameter für die Antriebssteuerung ein, um den Antrieb entsprechend der Anwendung zu steuern.  
Beispiele geeigneter Werte sind in den folgenden Tabellen aufgelistet.

## Beispiele für die Parametereinstellung – ACS380 und ACS580

### ■ Frequenzregelung mittels PROFIdrive-Kommunikationsprofil mit PPO-Typ 4

In diesem Beispiel wird die Konfiguration einer einfachen Frequenzregelungsapplikation dargestellt, bei der das PROFIdrive-Profil verwendet wird. Zusätzlich kann die Kommunikation mit applikationsspezifischen Daten ergänzt werden.

Die Start-/Stopp-Befehle und Sollwerte entsprechen dem PROFIdrive-Profil, Drehzahlregelungsmodus. Siehe hierzu die PROFIdrive Zustandsmaschine auf Seite 109.

Der Sollwert  $\pm 16384$  (4000h) entspricht Parameter **46.02 Frequency scaling** in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung.

Richtung	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6
Ausgang	Steuerwort	Frequenz-Sollwert	Konstantfrequenz 1 <sup>1)</sup>		Konstantfrequenz 2 <sup>1)</sup>	
Eingang	Statuswort	Frequenz-Istwert	Leistung <sup>1)</sup>		DC-Zwischenkreisspannung <sup>1)</sup>	

1) Beispiel

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Einstellung der Frequenzumrichter-Parameter.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
50.01 FBA A enable	1 = aktivieren	Freigabe der Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und Feldbus-Adaptermodul.
50.04 FBA A Sollwert 1 Typ	5 = Frequenz	Auswahl des Typs und der Skalierung für Feldbus A Sollwert 1.

<b>Antriebsparameter</b>	<b>Einstellung für Frequenzumrichter</b>	<b>Beschreibung</b>
50.07 FBA A Istwert 1 Typ	<b>5</b> = Frequenz	Auswahl des Istwerttyps und der Skalierung entsprechend dem Modus des aktuell aktiven Sollwerts 1, der mit Parameter 50.04 eingestellt wurde.
51.01 FBA A type	<b>133</b> = PROFIsafe <sup>1)</sup>	Anzeige des Typs des Feldbus-Adaptermoduls.
51.02 Protocol/Profile	<b>10</b> = PNIO Pdrive	Auswahl des PROFINET IO-Protokolls und des PROFIdrive-Profiles.
51.03 Commrate	<b>0</b> = Auto	Die Ethernet-Kommunikationsrate wird vom Gerät automatisch ausgehandelt.
51.04 IP configuration	<b>0</b> = Static IP	Die Konfiguration ergibt sich aus den Parametern 51.05...13 oder kommt von der SPS über das DCP-Protokoll.
51.24 F Destination Address	Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).	Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk.
52.01 FBA data in1	<b>4</b> = SW 16 Bits	Statuswort
52.02 FBA data in2	<b>5</b> = Act1 16 Bit	Istwert 1
52.03 FBA data in3	01.14	Ausgangsleistung
52.05 FBA data in5	01.11	DC Spannung
53.01 FBA data out1	<b>1</b> = CW 16 Bits	Steuerwort
53.02 FBA data out2	<b>2</b> = Sollwert 1 16 Bits	Sollwert 1 (Frequenz)
53.03 FBA data out3	28.26	Konstantfrequenz 1
53.05 FBA data out5	28.27	Konstantfrequenz 2
51.27 FBA A Par aktualisieren	<b>1</b> = aktualisieren	Validiert die Einstellungen der Konfigurationsparameter.
19.12 Ext1 Betriebsart	<b>2</b> = Drehzahl	Auswahl der Drehzahlregelung als Regelungsmodus 1 für den externen Steuerplatz 1.
20.01 Ext1 Befehlsquellen	<b>12</b> = Feldbus A	Wählt die Feldbusschnittstelle A als Quelle der Start- und Stoppbefehle für den externen Steuerplatz 1.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
22.11 Ext1 Drehzahl-Sollw.1	4 = FB A REF1	Auswahl von Sollwert 1 von Feldbus A als Quelle des Drehzahl-Sollwerts 1.

1) Schreibgeschützt oder automatische Erkennung/Einstellung

Die Startabfolge für das obige Parameterbeispiel ist nachfolgend angegeben.

Steuerwort:

- Die Feldbus-Kommunikationsstörung zurücksetzen (falls aktiv).
- 47Eh (1150 dezimal) eingeben → READY TO SWITCH ON.  
47Fh (1151 dezimal) eingeben → OPERATING.

## Beispiele für Parameter-Einstellungen – ACS880

### ■ Drehzahlregelung mit dem Kommunikationsprofil PROFIdrive mit PPO-Typ 4

In diesem Beispiel wird die Konfiguration einer einfachen Frequenzregelungsapplikation dargestellt, bei der das PROFIdrive-Profil verwendet wird. Zusätzlich kann die Kommunikation mit applikationsspezifischen Daten ergänzt werden.

Die Start-/Stopp-Befehle und Sollwerte entsprechen dem PROFIdrive-Profil, Drehzahlregelungsmodus. Siehe hierzu die PROFIdrive Zustandsmaschine auf Seite 109.

Der Sollwert  $\pm 16384$  (4000h) entspricht Parameter **46.01 Speed scaling** in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung.

Richtung	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6
Ausgang	Steuerwort	Drehzahl-Sollwert	Festdrehzahl 1 <sup>1)</sup>		Festdrehzahl 2 <sup>1)</sup>	
Eingang	Statuswort	Drehzahl-Istwert	Leistung <sup>1)</sup>		DC-Zwischenkreisspannung <sup>1)</sup>	

1) Beispiel

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Einstellung der Frequenzumrichter-Parameter.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
50.01 FBA A enable	1 = Optionssteckplatz 2 <sup>2)</sup>	Freigabe der Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und Feldbus-Adaptermodul.
50.04 FBA A Sollwert 1 Typ	4 = Drehzahl	Auswahl des Typs und der Skalierung für Feldbus A Sollwert 1.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
50.07 FBA A Istwert 1 Typ	<b>4</b> = Drehzahl	Auswahl des Istwerttyps und der Skalierung entsprechend dem Modus des aktuell aktiven Sollwerts 1, der mit Parameter 50.04 eingestellt wurde.
51.01 FBA A type	<b>133</b> = PROFIsafe <sup>1)</sup>	Anzeige des Typs des Feldbus-Adaptermoduls.
51.02 Protocol/Profile	<b>10</b> = PNIO Pdrive	Auswahl des PROFINET IO-Protokolls und des PROFIdrive-Profiles.
51.03 Commrate	<b>0</b> = Auto <sup>2)</sup>	Die Ethernet-Kommunikationsrate wird vom Gerät automatisch ausgehandelt.
51.04 IP configuration	<b>0</b> = Static IP	Die Konfiguration ergibt sich aus den Parametern 51.05...13 oder kommt von der SPS über das DCP-Protokoll.
51.24 F Destination Address	Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).	Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk.
52.01 FBA data in1	<b>4</b> = SW 16 Bits	Statuswort
52.02 FBA data in2	<b>5</b> = Act1 16 Bit	Istwert 1
52.03 FBA data in3	01.14	Ausgangsleistung
52.05 FBA data in5	01.11	DC Spannung
53.01 FBA data out1	<b>1</b> = CW 16 Bits	Steuerwort
53.02 FBA data out2	<b>2</b> = Sollwert 1 16 Bits	Sollwert 1 (Drehzahl)
53.03 FBA data out3	22.26	Konstantdrehzahl 1
53.05 FBA data out5	22.27	Konstantdrehzahl 2
51.27 FBA A Par aktualisieren	<b>1</b> = aktualisieren	Validiert die Einstellungen der Konfigurationsparameter.
19.12 Ext1 Betriebsart	<b>2</b> = Drehzahl	Auswahl der Drehzahlregelung als Regelungsmodus 1 für den externen Steuerplatz 1.
20.01 Ext1 Befehlsquellen	<b>12</b> = Feldbus A	Wählt die Feldbusschnittstelle A als Quelle der Start- und Stoppbefehle für den externen Steuerplatz 1.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
22.11 Ext1 Drehzahl-Sollw.1	4 = FB A REF1	Auswahl von Sollwert 1 von Feldbus A als Quelle des Drehzahl-Sollwerts 1.

1) Schreibgeschützt oder automatische Erkennung/Einstellung

2) Beispiel

Die Startabfolge für das obige Parameterbeispiel ist nachfolgend angegeben.

Steuerwort:

- Die Feldbus-Kommunikationsstörung zurücksetzen (falls aktiv).
- 47Eh (1150 dezimal) eingeben → READY TO SWITCH ON.  
47Fh (1151 dezimal) eingeben → OPERATING.

## Beispiele für Parameter-Einstellungen – DCS880

### ■ Drehzahlregelung mit dem Kommunikationsprofil PROFIdrive mit PPO-Typ 4

In diesem Beispiel wird die Konfiguration einer einfachen Frequenzregelungsapplikation dargestellt, bei der das PROFIdrive-Profil verwendet wird. Zusätzlich kann die Kommunikation mit applikationsspezifischen Daten ergänzt werden.

Die Start-/Stopp-Befehle und Sollwerte entsprechen dem PROFIdrive-Profil, Drehzahlregelungsmodus. Siehe hierzu die PROFIdrive Zustandsmaschine auf Seite [109](#).

Der Sollwert  $\pm 16384$  (4000h) entspricht Parameter **46.01 Speed scaling** in Vorwärts- und Rückwärtsrichtung.

Richtung	PZD1	PZD2	PZD3	PZD4	PZD5	PZD6
Ausgang	Steuerwort	Drehzahl-Sollwert	Konstantdrehzahl 1 <sup>1)</sup>		Konstantdrehzahl 2 <sup>1)</sup>	
Eingang	Statuswort	Drehzahl-Istwert	Leistung <sup>1)</sup>		DC-Zwischenkreisspannung	

<sup>1)</sup> Beispiel: die DC-Zwischenkreisspannung wird bei Stromrichtern nicht verwendet.

Die folgende Tabelle zeigt beispielhaft die Einstellung der Frequenzumrichter-Parameter.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
50.01 FBA A enable	2 = Steckplatz 2 <sup>1)</sup>	Freigabe der Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und Feldbus-Adaptermodul.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
50.04 FBA A Sollwert 1 Typ	<b>4</b> = Drehzahl	Auswahl des Typs und der Skalierung für Feldbus A Sollwert 1.
50.07 FBA A Istwert 1 Typ	<b>4</b> = Drehzahl	Auswahl des Istwerttyps und der Skalierung entsprechend dem Modus des aktuell aktiven Sollwerts 1, der mit Parameter 50.04 eingestellt wurde.
50.29 FBA A Profil	<b>10</b> = DCP	Einstellen des Profils für Feldbusadapter A (10 = DCP; der Istwert zur Drehzahlskalierung in Parameter 46.02 ist 20000 Drehzahleinheiten. Alle anderen Parameter: 100,00 % == 10000
51.01 FBA A type	<b>133</b> = FSPS <sup>2)</sup>	Anzeige des Typs des Feldbus-Adaptermoduls.
51.02 Protocol/Profile	<b>10</b> = PNIO Pdrive	Auswahl des PROFINET IO-Protokolls und des PROFIdrive-Profiles.
51.03 Commrate	<b>0</b> = Auto <sup>1)</sup>	Die Ethernet-Kommunikationsrate wird vom Gerät automatisch ausgehandelt.
51.04 IP configuration	<b>0</b> = Static IP	Die Konfiguration ergibt sich aus den Parametern 51.05...13 oder kommt von der SPS über das DCP-Protokoll.
51.24 F Destination Address	Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).	Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk.
52.01 FBA data in1	<b>4</b> = SW 16 Bits	Statuswort
52.02 FBA data in2	<b>5</b> = Act1 16 Bit	Istwert 1
52.03 FBA data in3	01.25	Ausgangsleistung
53.01 FBA data out1	<b>1</b> = CW 16 Bits	Steuerwort
53.02 FBA Data Out 2	<b>2</b> = Sollwert 1 16 Bits	Sollwert 1 (Drehzahl)
53.03 FBA data out3	22.26	Konstantdrehzahl 1
51.27 FBA A Par aktualisieren	<b>1</b> = aktualisieren	Validiert die Einstellungen der Konfigurationsparameter.

Antriebsparameter	Einstellung für Frequenzumrichter	Beschreibung
06.08 Hauptsteuerwort Quelle	1 = FBA A	Auswahl der Quelle für 06.01 Hauptstatuswort (1 = FBA A; 06.03 FBA A transparentes Steuerwort)
19.12 Ext1 Betriebsart	2 = Drehzahl	Auswahl der Drehzahlregelung als Regelungsmodus 1 für den externen Steuerplatz 1.
20.01 Befehlort	1 = Hauptsteuerwort	Auswahl für 06.09 Verwendetes Hauptsteuerwort (1 = Hauptsteuerwort; der Frequenzumrichter wird über 06.01 Hauptsteuerwort geregelt)
22.11 Drehzahlsollwert 1 Quelle	4 = FBA A Sollwert 1	Auswahl von Sollwert 1 von Feldbus A als Quelle des Drehzahl-Sollwerts 1.

1) Beispiel

2) Schreibgeschützt oder automatische Erkennung

Die Startabfolge für das obige Parameterbeispiel ist nachfolgend angegeben.

Steuerwort:

- Die Feldbus-Kommunikationsstörung zurücksetzen (falls aktiv).
- 47Eh (1150 dezimal) eingeben → READY TO SWITCH ON.  
47Fh (1151 dezimal) eingeben → OPERATING.

## Konfigurierung der Master-Station

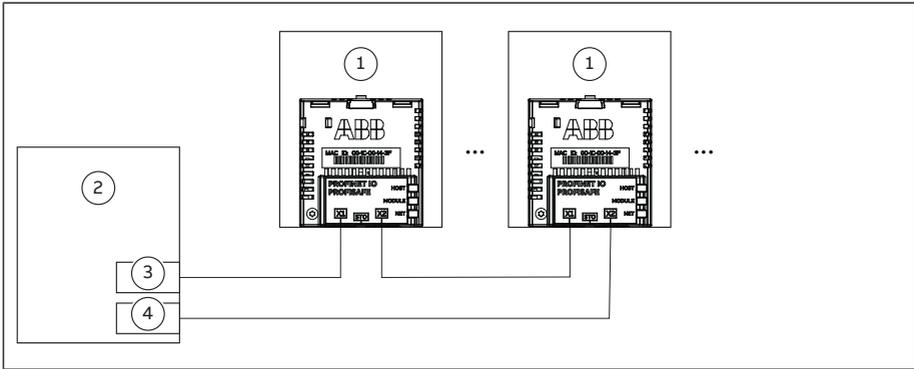
Nachdem das Adaptermodul durch den Frequenzumrichter initialisiert wurde, muss die Master-Station für die Kommunikation mit dem Modul konfiguriert werden. FSPS-21 siehe *Konfigurieren der Sicherheits-SPS (Seite 171)*. Wenn Sie ein anderes Master-System verwenden, finden Sie die weitere Informationen in dessen Dokumentation.

## Medienredundanzprotokoll (MRP)

Das Medienredundanzprotokoll-(MRP)-Netzwerk verwendet die Ringtopologie, die, wie in dem folgenden Anschlussschaltbild dargestellt, mehrere Knoten umfasst. Einer der Knoten übernimmt die Funktion als Medienredundanzmanager (MRM), und andere Knoten mit FSPS-21 Modulen haben die Funktion als Medienredundanz-Clients (MRC). Jeder Knoten, MRM oder MRC, verfügt über zwei Ports zur Verbindung mit dem Ring.

Beim FSPS-21 Modul beträgt die Verbindungsgeschwindigkeit der beiden Ports 100 Mbit/s, voll duplex.

**Hinweis:** Die Anzahl der Knoten im Ring sollte nicht mehr als 50 betragen.

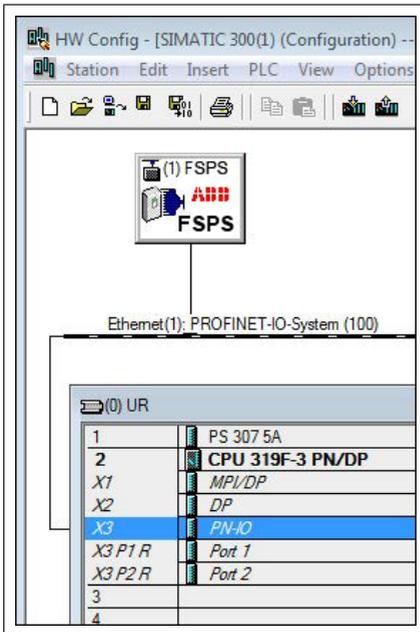


Nr.	Beschreibung
1	Mit dem FSPS-21 Modul ausgestatteter ABB Frequenzumrichter
2	SPS oder Switch mit MRM (Medienredundanzmanager)
3	Port 1
4	Port 2

■ **Konfiguration des Medienredundanzprotokolls (MRP) mit der Siemens SPS**

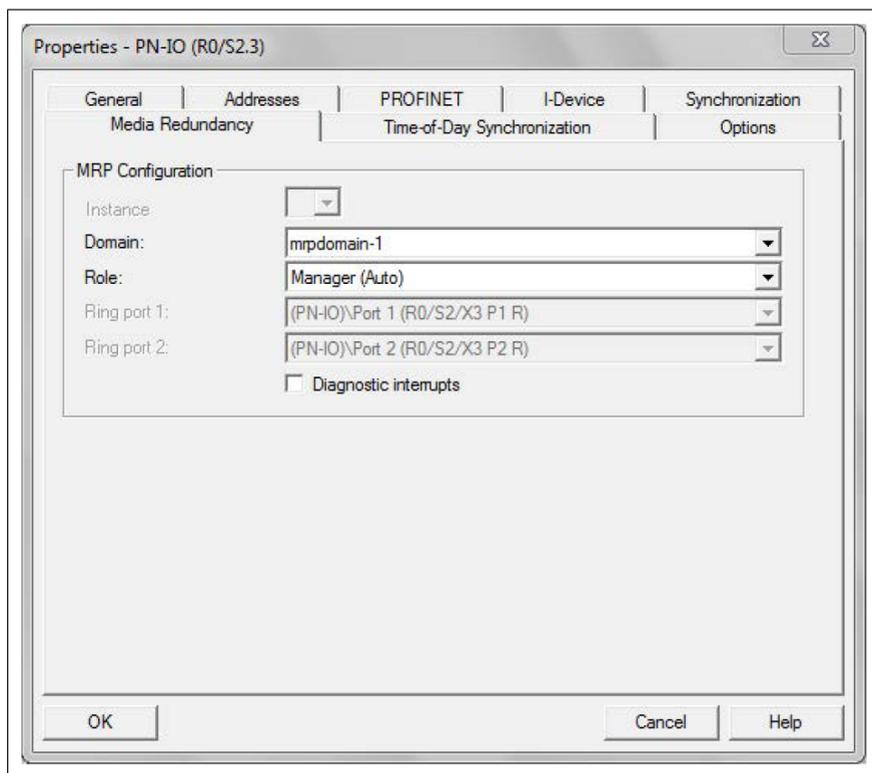
Sie können das MRP für die Siemens SPS mit SIMATIC S7 konfigurieren, nachdem die Basiskonfiguration vorgenommen wurde. Anleitung zur Basiskonfiguration siehe Abschnitt *Konfiguration der ausfallsicheren SPS SIMATIC S7 von Siemens (Seite 202)*.

1. Doppelklicken Sie im Stationsfenster auf PN-IO.

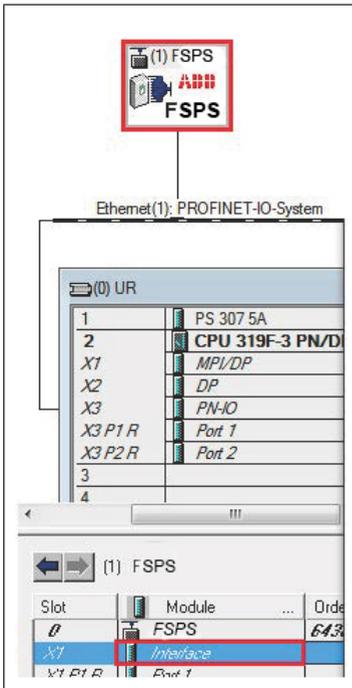


Das PN-IO Eigenschaftsfenster wird geöffnet.

2. Wählen Sie im Fenster Properties PN-IO die Registerkarte Media Redundancy.

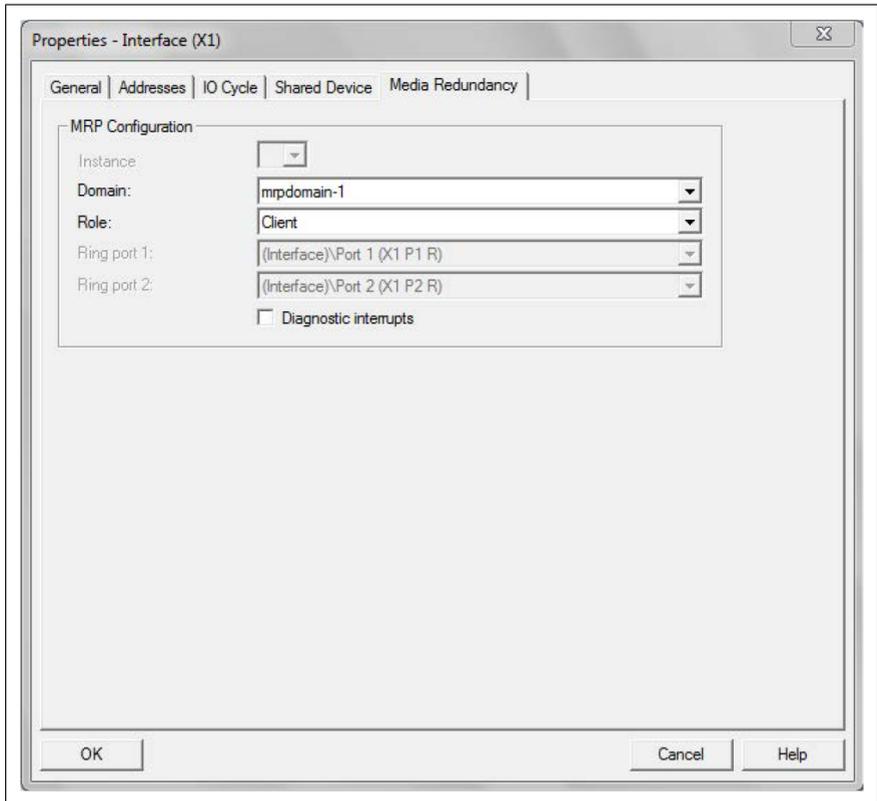


3. Wählen Sie in der Dropdown-Liste "Role" die Rolle Manager (Auto) für die SPS und klicken Sie dann auf OK
4. Klicken Sie im Fenster Master Station auf FSPPS und doppelklicken Sie dann auf Interface.

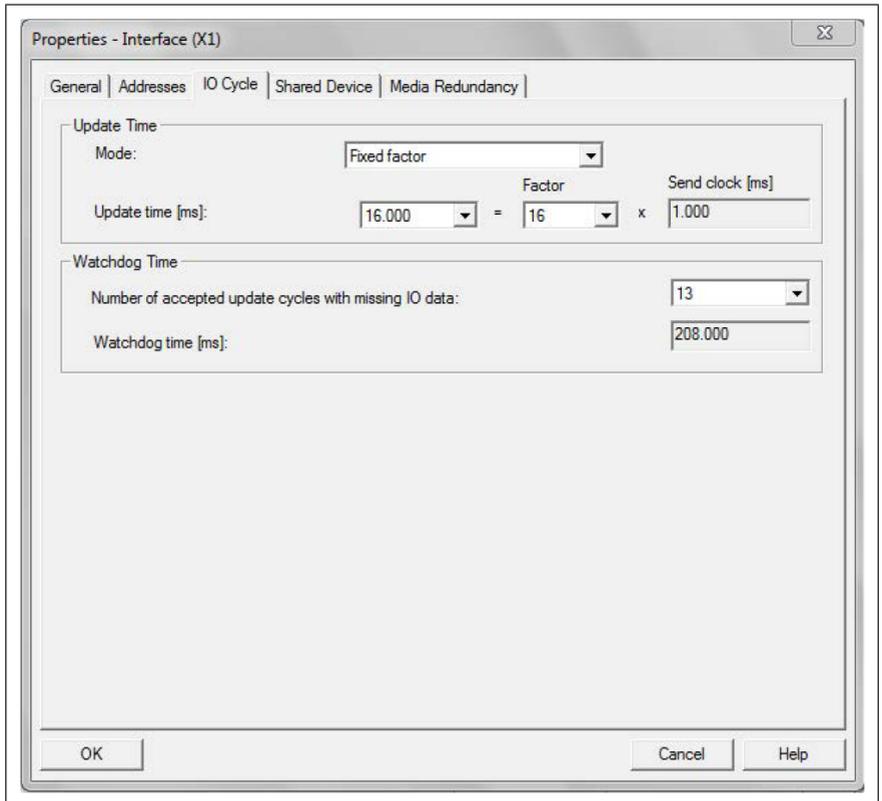


Das Fenster Properties-Interface wird geöffnet.

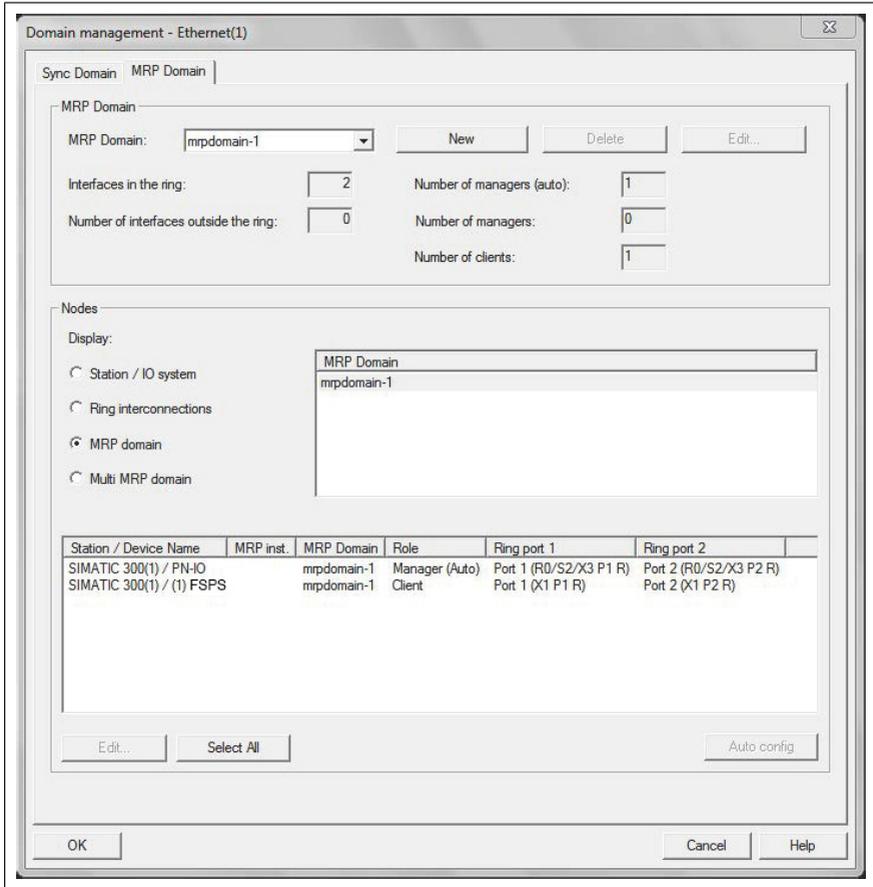
5. Wählen Sie im Fenster Properties-Interface die Registerkarte Media Redundancy.



6. Wählen Sie in der Dropdown-Liste "Role" die Client-Rolle für das FSPS-Modul.
7. Wählen Sie im Fenster Properties-Interface die Option IO Cycle und stellen Sie die Watchdog-Zeit ein.  
Ein für die Watchdog-Zeit empfohlener Wert ist 200 ms. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung bei einer Unterbrechung des Rings aufrechterhalten wird.



8. Klicken Sie im Fenster Master Station mit der rechten Maustaste auf PROFINET IO System und wählen Sie PROFINET IO Domain Management.  
Die konfigurierten Geräte (PN-IO und FSPS) werden im Fenster Domain Management angezeigt.

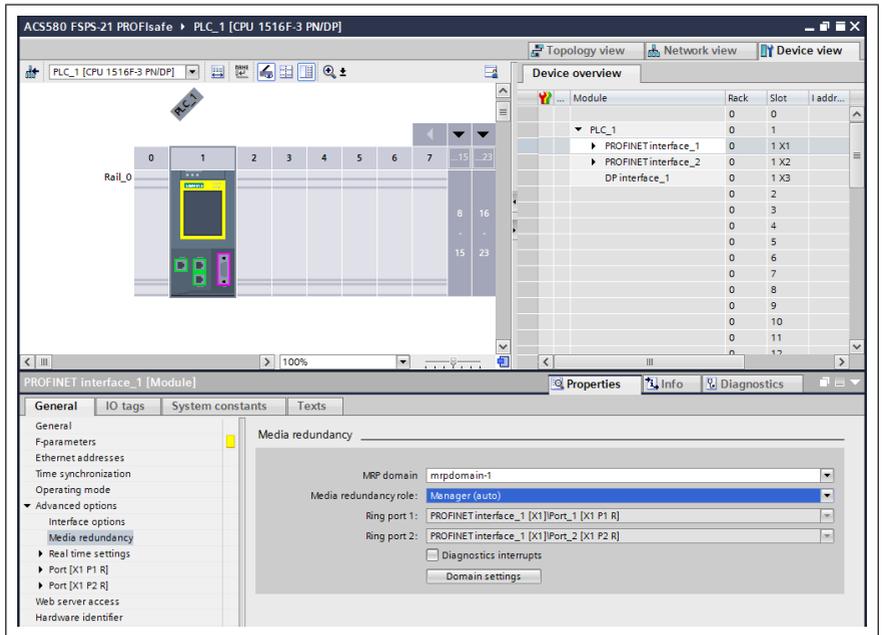


### ■ Konfiguration des Medienredundanzprotokolls (MRP) mit TIA14

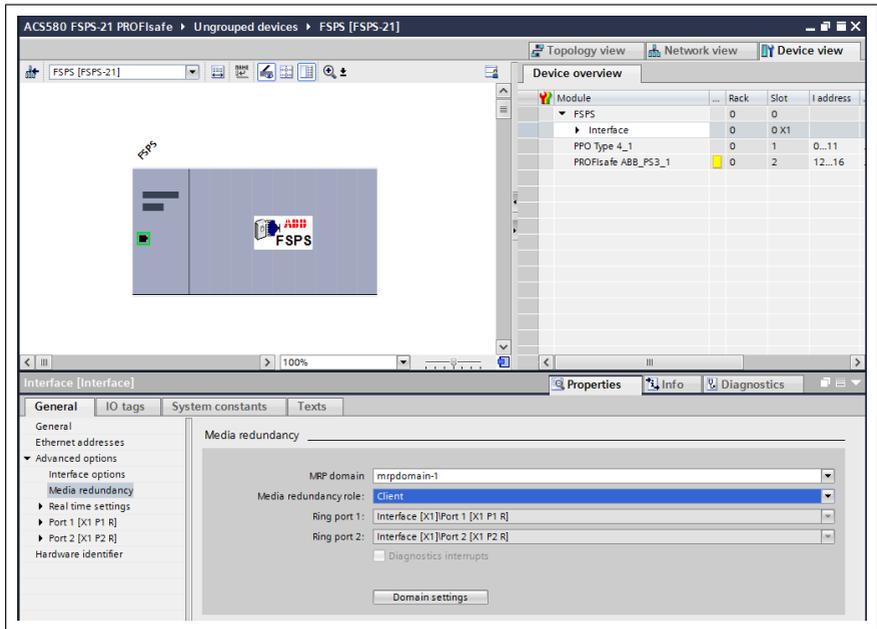
Sie können das MRP für die Siemens SPS mit SIMATIC S7 konfigurieren, nachdem die Basiskonfiguration vorgenommen wurde. Anleitung zur Basiskonfiguration siehe Abschnitt [Das FSPS-21 mit TIA14 konfigurieren \(Seite 184\)](#).

Gehen Sie bei der Konfiguration eines MRP mit dem TIA-Portal, wie folgt, vor:

1. Erweitern Sie in der Geräteübersicht des TIA-Portals den Eintrag PLC und wählen Sie die gewünschte PROFINET-Schnittstelle.  
Die PROFINET-Schnittstellenansicht wird geöffnet.
2. Klicken Sie in der PROFINET-Schnittstellenansicht auf die Registerkarte General und wählen Sie Media Redundancy und dann für die SPS die Funktion (Rolle) Manager (auto).

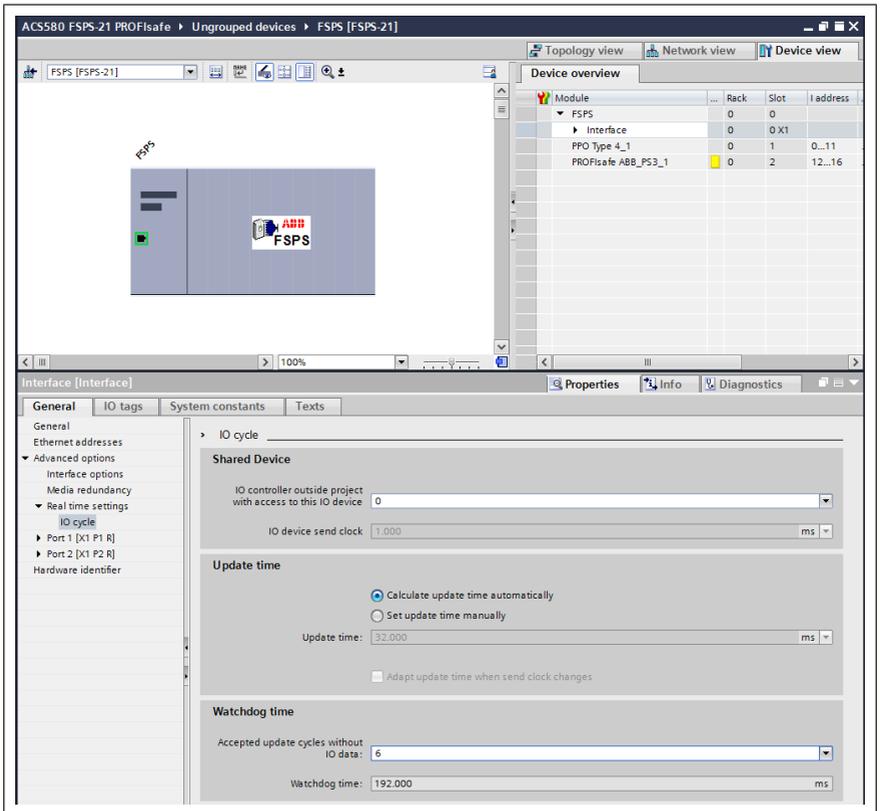


3. Erweitern Sie in der Device overview den Eintrag FSPS-21 und wählen Sie Interface. Die PROFINET-Schnittstellenansicht wird geöffnet.
4. Klicken Sie in der PROFINET-Schnittstellenansicht, auf die Registerkarte General und wählen Sie Media Redundancy und dann Client role für das FSPS-21 an.



5. Wählen Sie auf der Registerkarte Allgemein die Option IO Cycle und stellen Sie die Watchdog-Zeit ein.

Ein für die Watchdog-Zeit empfohlener Wert ist 200 ms. Stellen Sie sicher, dass die Verbindung bei einer Unterbrechung des Rings aufrechterhalten wird.



Gehen Sie für das MRP Domain Management zur Ansicht Media Redundancy view und klicken Sie auf die Schaltfläche Domain settings.

## Shared Device

Mit der Option zur Aktivierung des Shared Device können Sie über ein FSPS-21 Modul von zwei Controllern aus auf einen Frequenzumrichter zugreifen.

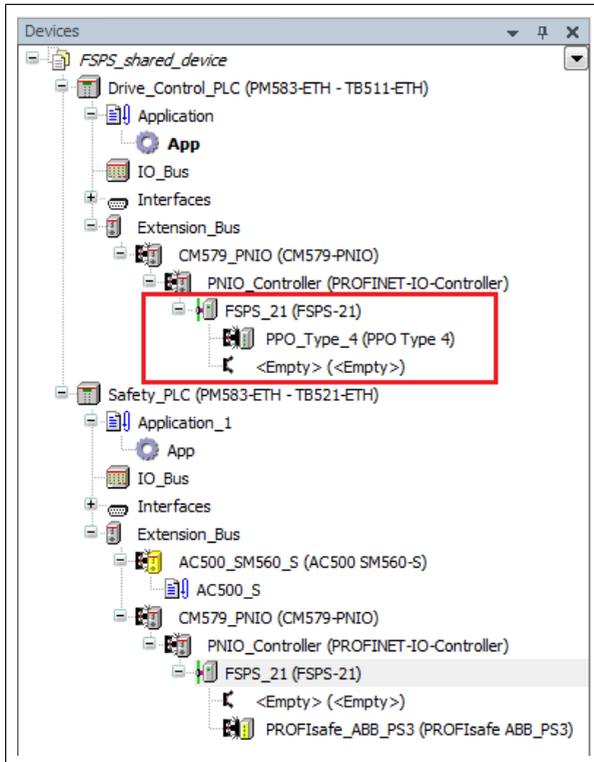
Beispiel: eine SPS steuert den Frequenzumrichter, die andere ist die Sicherheits-SPS für eine sichere Kommunikation. Die PROFINET-Frequenzumrichter-Steuerung und PROFIsafe können von separaten SPSen verwendet werden.

### ■ Das Shared Device für die ABB SPS mit dem Automation Builder konfigurieren

#### Konfigurieren der Antriebssteuerungs-SPS

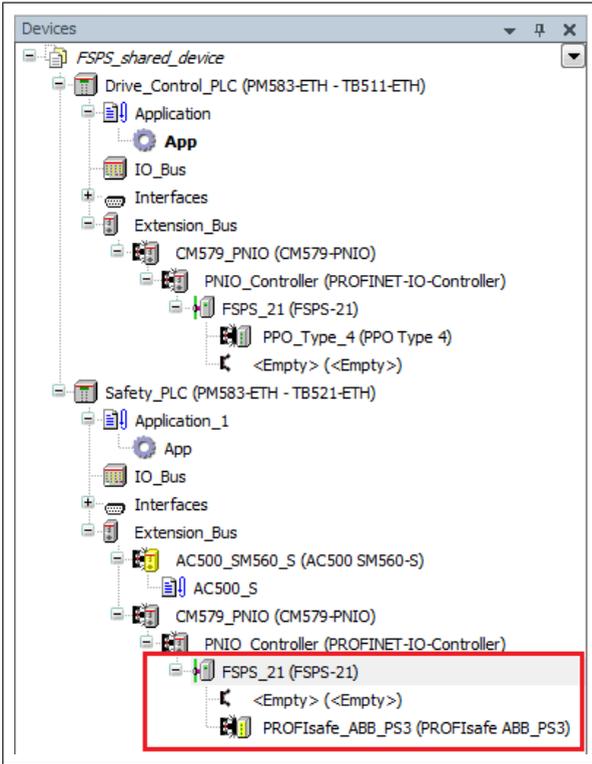
1. Wählen Sie das PPO-Telegramm zur Verwendung für Steckplatz 1. Lassen Sie Steckplatz 2 leer.

- Legen Sie den PROFINET-Stationsnamen und die IP-Adresse auf Basis des Netzwerks fest.

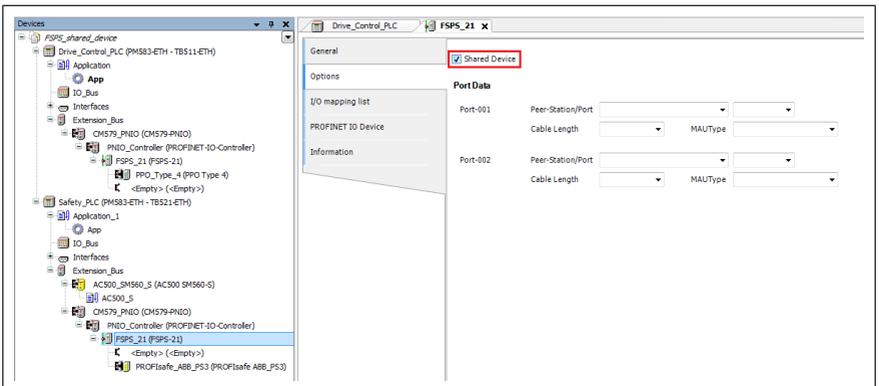


### Konfigurieren der- Sicherheits-SPS

- Wählen Sie das Sicherheitstelegramm zur Verwendung für Steckplatz 2. Lassen Sie Steckplatz 1 leer.



2. Verwenden Sie denselben PROFINET-Stationsnamen wie bei der SPS-Konfiguration der Frequenzumrichter-Steuerung.
3. Klicken Sie auf der Registerkarte Option das Kontrollkästchen Shared Device an.



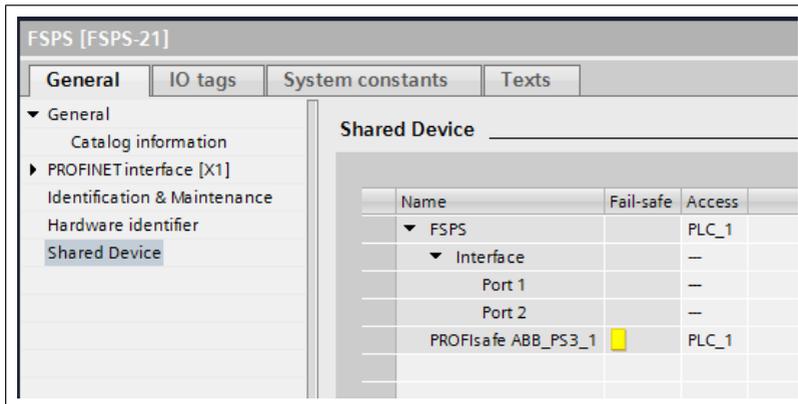
## ■ Das Shared Device für die Siemens SPS mit dem TIA-Portal konfigurieren

### Konfigurieren der Antriebssteuerungs-SPS

1. Wählen Sie das PPO-Telegramm zur Verwendung für Steckplatz 1. Lassen Sie Steckplatz 2 leer.
2. Legen Sie den PROFINET-Stationsnamen und die IP-Adresse fest.

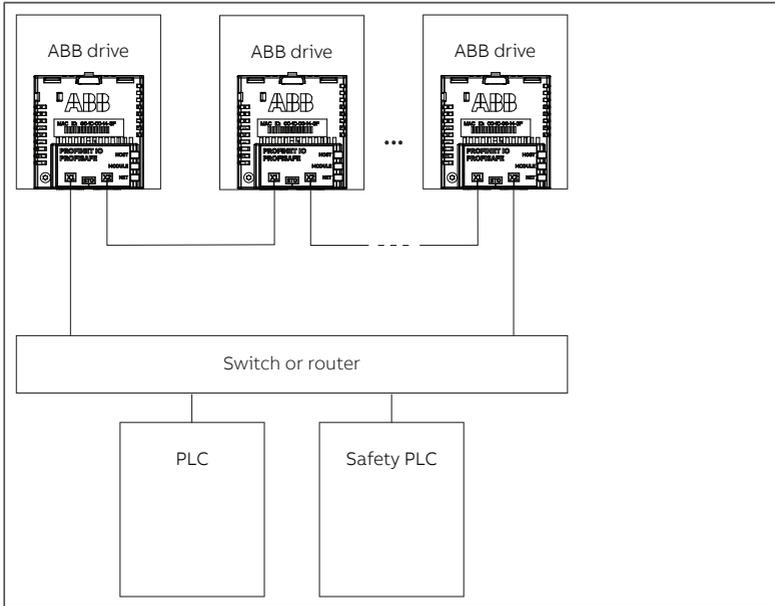
### Konfigurieren der- Sicherheits-SPS

1. Wählen Sie FSPS-21 in der Ansicht Device.
2. Wählen Sie das Sicherheitstelegramm zur Verwendung für Steckplatz 2. Lassen Sie Steckplatz 1 leer.
3. Verwenden Sie denselben PROFINET-Stationsnamen wie bei der SPS-Konfiguration der Frequenzumrichter-Steuerung.
4. Wählen Sie auf der Registerkarte Shared Device die Zugriffsrechte auf den PROFIsafe-Steckplatz für die Sicherheits-SPS aus.



## Die Verwendung von MRP und Shared Device in demselben Netzwerk

Shared Device und MRP können gemeinsam verwendet werden. In diesem Fall wird MRP für die Verwendung über den Switch konfiguriert, und das Shared Device wird für die Verwendung über eine der SPSen konfiguriert.





# 14

## PROFINET IO – Kommunikationsprofile

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die bei der Kommunikation zwischen dem PROFINET IO Master, dem Adaptermodul und dem Frequenzumrichter verwendeten Kommunikationsprofile.

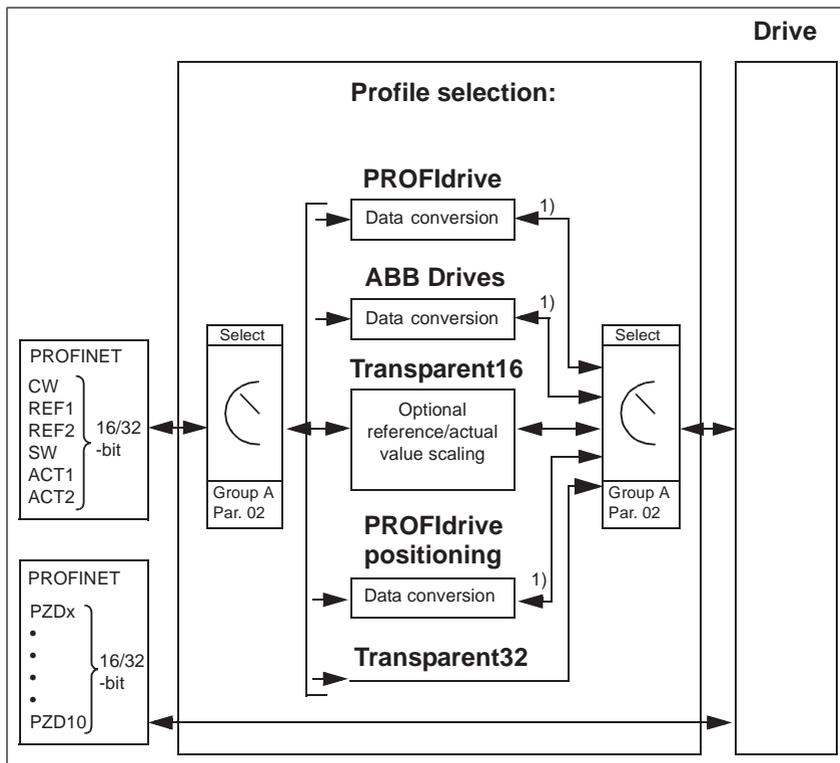
### Kommunikationsprofile

Mit Hilfe von Kommunikationsprofilen können Steuerbefehle (Steuerwort, Statuswort, Sollwerte und Istwerte) zwischen der Master-Station und dem Antrieb übertragen werden.

Mit dem FSPS-21 Modul kann das PROFINET-Netzwerk entweder das Profil PROFIdrive oder ABB Drives verwenden. Beide werden mit dem Adaptermodul in das native Profil (z. B. DCU oder FBA) konvertiert. Zusätzlich sind die beiden Modi Transparent 16-Bit-Wort und Transparent 32-Bit-Wort verfügbar. Bei den Transparent-Modi erfolgt keine Datenkonvertierung.

Die folgende Abbildung veranschaulicht die Profil-Auswahl.

---



**Hinweis:** Die Abbildung gilt nur, wenn die PPO-Benachrichtigung verwendet wird. Bei der Verwendung von Standard-Telegrammen (ST) wird das Kommunikationsprofil automatisch ausgewählt.

In den folgenden Abschnitten werden das Steuerwort, das Statuswort, die Sollwerte und die Istwerte für die Kommunikationsprofile PROFIdrive und ABB Drives beschrieben. Einzelheiten zu den nativen Profilen finden Sie in den Frequenzumrichter-Handbüchern.

## Kommunikationsprofil PROFIdrive

### ■ Steuerwort und Statuswort

Das Steuerwort (PROFIdrive-Parameter 967) ist das wichtigste Mittel zur Steuerung des Frequenzumrichters über einen Feldbus. Es wird von der Feldbus-Master-Station über das Adaptermodul an den Frequenzumrichter gesendet. Der Antrieb ändert seinen Betriebszustand entsprechend den Bit-codierten Anweisungen im Steuerwort und sendet im Statuswort (PROFIdrive-Parameter 968) Statusinformationen an den Master zurück.

Der Inhalt des Steuer- und des Statusworts ist nachfolgend beschrieben. Informationen zu den frequenzumrichterspezifischen Bits finden Sie in der Dokumentation des

Frequenzumrichters. Die Zustände des Frequenzumrichters sind auf Seite 109 dargestellt. Die Zustände des Frequenzumrichters für den Positionierungsmodus sind auf Seite 110 dargestellt.

### Steuerwort-Inhalte

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des Steuerworts für das Kommunikationsprofil PROFIdrive dargestellt (PROFIdrive-Parameter 967). Der fettgedruckte Text in Großbuchstaben bezieht sich auf die in der Zustandsmaschine auf Seite 109 dargestellten *Zustände*. angegeben.

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
0	EIN	1	Weiter mit <b>BETRIEBSBEREIT</b> .	
	AUS1	0	Not-AUS, Stopp entlang der gewählten Verzögerungsrampe. Weiter mit <b>OFF1 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>READY TO SWITCH ON</b> , sofern keine anderen Sperren (OFF2, OFF3) aktiviert sind.	
1	OFF2	1	Betrieb fortsetzen (OFF2 nicht aktiv).	
		0	Not-AUS, Austrudeln bis zum Stillstand. Weiter mit <b>OFF2 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>SWITCH-ON INHIBIT</b> .	
2	OFF3	1	Betrieb fortsetzen (OFF3 nicht aktiv).	
		0	Notstopp, Stopp entsprechend dem schnellsten, möglichen Verzögerungsmodus. Weiter mit <b>OFF3 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>SWITCH-ON INHIBIT</b> . <b>Warnung:</b> Sicherstellen, dass der Motor und die angetriebene Maschine in diesem Modus gestoppt werden können.	
3	OPERATION_ENABLE	1	Weiter mit <b>ENABLE OPERATION</b> .	
		0	Betrieb sperren. Weiter mit <b>OPERATION INHIBITED</b> .	
4	ENABLE_RAMP_GENERATOR oder TRAVERSING_TASK	1	Normaler Betrieb. Weiter mit <b>RAMP FUNCTION GENERATOR: ENABLE OUTPUT</b> .	Normaler Betrieb. Fahrauftrag nicht abbrechen.
		0	Anhalten entsprechend dem eingestellten Stoppmodus.	Stopp: Fahrauftrag wird verworfen (abgebrochen).

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
5		1	Normaler Betrieb. Weiter mit RAMP FUNCTION GENERATOR: ENABLE ACCELERATION.	Normaler Betrieb. Kein Zwischenstopp.
		0	Rampenfunktion angehalten (Ausgang des Rampenfunktionsgenerators gehalten).	Zwischenstopp
6		1	Normaler Betrieb. Weiter mit OPERATING. Hinweis: Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbuschnittstelle mit Hilfe der Antriebsparameter als Quelle für dieses Signal eingestellt ist.	Fahrauftrag aktivieren (0 → 1). Dies ist ein Umschaltbit (Toggle Bit) jede ansteigende Flanke des Signals gibt einen Fahrauftrag oder einen neuen Sollwert frei.
		0	Der Eingang des Rampenfunktionsgenerators wird auf Null gesetzt.	
7	RESET	0 → 1	Störungsquittierung, wenn eine aktive Störung ansteht. Weiter mit SWITCH-ON INHIBIT. <b>Hinweis:</b> Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbuschnittstelle mit Hilfe der Antriebsparameter als Quelle für dieses Signal eingestellt ist.	
		0	(Normalen Betrieb fortsetzen)	
8	JOGGING_1		Jogging 1 (Tippbetrieb, wird nicht von allen Antriebstypen unterstützt)	
9	JOGGING_2		Jogging 2 (Tippbetrieb, wird nicht von allen Antriebstypen unterstützt)	
10	REMOTE_CMD	1	Aktivierung der Feldbus-Steuerung	
		0	Steuerwort <> 0 oder Sollwert <> 0: letztes Steuerwort bzw. letzten Sollwert beibehalten. Steuerwort = 0 und Sollwert = 0: Feldbussteuerung aktiviert.	
11		1	Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 933 definiert.	Start der Referenzfahrt (Homing)
		0		Stopp der Referenzfahrt (Homing)

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
12			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 934 definiert. Standardmäßig abgebildet auf Drive Main CW Bit 12.	
13			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 935 definiert. Standardmäßig abgebildet auf Drive Main CW bit 13.	
14			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 936 definiert. Standardmäßig abgebildet auf Drive Main CW Bit 14.	
15			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 937 definiert. Standardmäßig abgebildet auf Drive Main CW Bit 15.	

### Statuswort-Inhalte

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des Steuerworts für das Kommunikationsprofil PROFIdrive dargestellt (PROFIdrive-Parameter 968). Der fett gedruckte Text in Großbuchstaben bezieht sich auf die in der State Machine Seite [dargestellten Zustände.109](#) angeben.

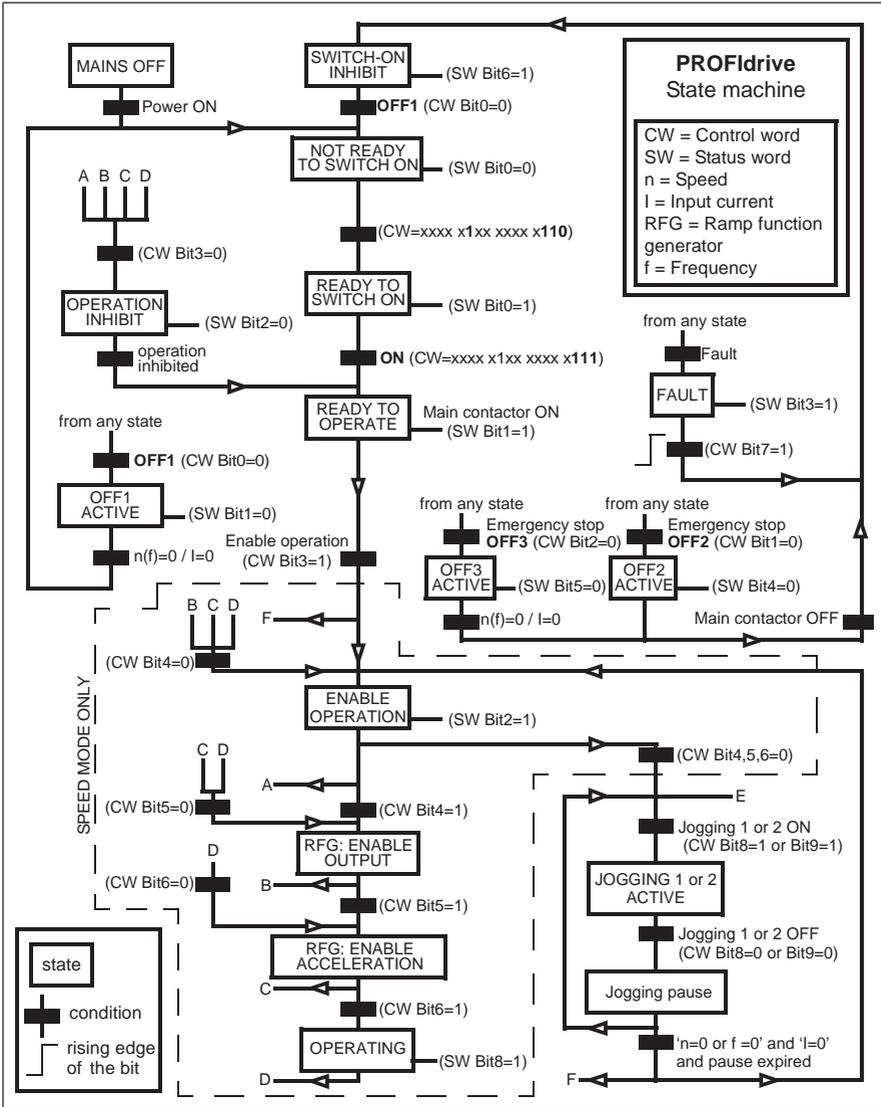
Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
0	RDY_ON	1	<b>READY TO SWITCH ON</b>	
		0	<b>NOT READY TO SWITCH ON</b>	
1	RDY_RUN	1	<b>READY TO OPERATE</b>	
		0	<b>OFF1 ACTIVE</b>	
2	RDY_REF	1	<b>ENABLE OPERATION</b>	
		0	<b>OPERATION INHIBIT</b>	
3	TRIPPED	1	<b>FAULT</b>	
		0	Keine Störungsmeldung aktiv	
4	OFF_2_STA	1	OFF2 nicht aktiviert	
		0	<b>OFF2 ACTIVE</b>	
5	OFF_3_STA	1	OFF3 nicht aktiviert	
		0	<b>OFF3 ACTIVE</b>	

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
6	SWC_ON_ INHIB	1	<b>SWITCH-ON INHIBIT ACTIVE</b>	
		0	<b>SWITCH-ON INHIBIT NOT ACTIVE</b>	
7	ALARM	1	Warnung	
		0	Keine Warnung	
8	AT_SETPOINT	1	<b>OPERATING</b> . Der Istwert entspricht dem Sollwert (= innerhalb der Toleranzgrenzen).	
		0	Der Istwert weicht vom Sollwert ab (= ist außerhalb der Toleranzgrenzen).	
9	REMOTE	1	Das Automatisierungssystem wird dazu aufgefordert, die Steuerung zu übernehmen.	
		0	Die Steuerung durch das Automatisierungssystem ist nicht möglich. Die Steuerung ist nur am Gerät oder über eine andere Schnittstelle möglich.	
10		1	Tatsächlicher Frequenz- oder Drehzahlwert sind gleich oder größer als der Überwachungsgrenzwert	Zielposition erreicht
		0	Der aktuelle Frequenz- oder Drehzahlwert liegt innerhalb der Überwachungsgrenze.	Nicht an Zielposition
11		1	Auf PROFIdrive SW Bit 11 abgebildet.	Das Homing/die Referenzfahrt wurde ausgeführt und ist gültig.
		0	Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 939 definiert. Standardmäßig auf PROFIdrive SW Bit 11 abgebildet.	
12		1	Auf PROFIdrive SW Bit 11 abgebildet.	Quittierung des Fahrauftrags (0 → 1)
		0	Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 940 definiert. Standardmäßig auf PROFIdrive SW Bit 12 abgebildet.	

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung	
			Drehzahlregelung	Positionierung
13		1	Auf PROFIdrive SW Bit 11 abgebildet. Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 941 definiert. Standardmäßig auf PROFIdrive SW Bit 13 abgebildet.	Antrieb gestoppt.
		0		Antrieb in Betrieb. Fahrauftrag wird ausgeführt (n <> 0).
14			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 942 definiert. Standardmäßig auf PROFIdrive SW Bit 14 abgebildet.	
15			Anwenderspezifisches Bit wie mit PROFIdrive-Parameter 943 definiert.	

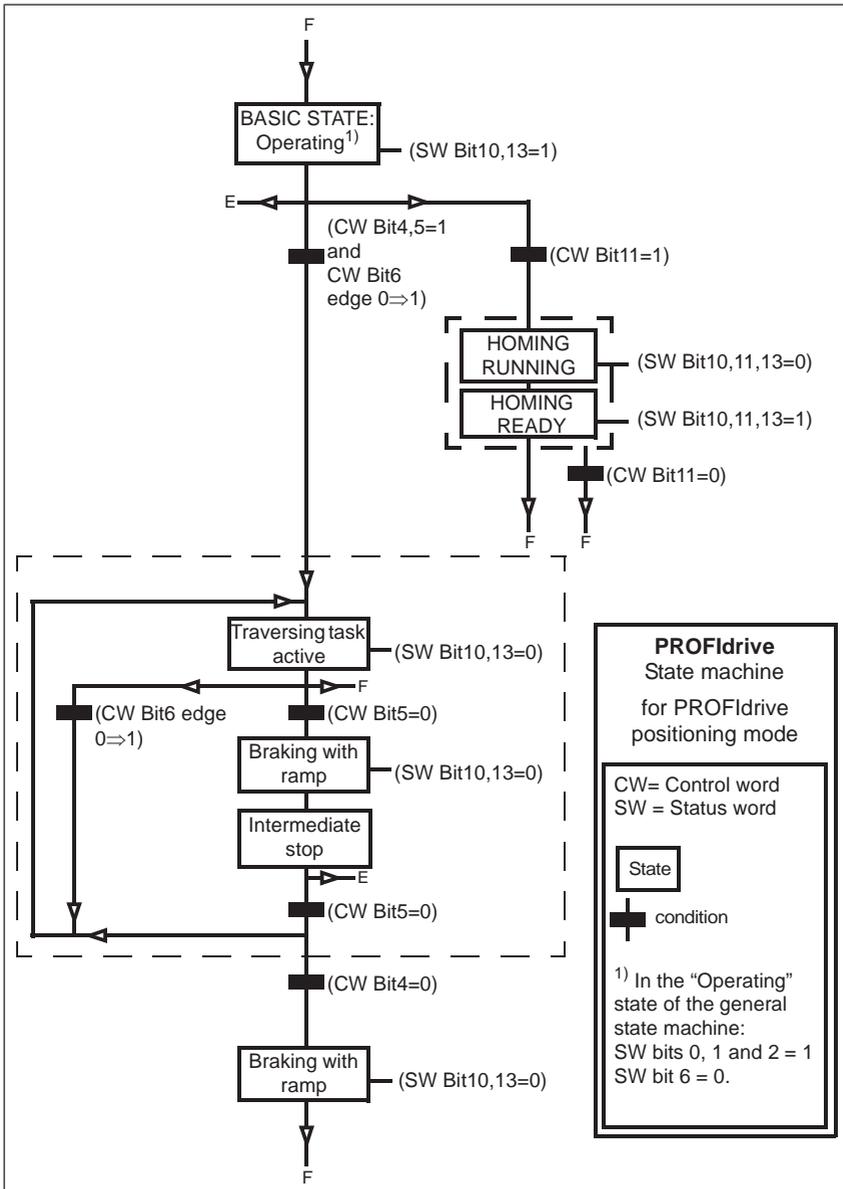
### Ablaufplan des Grundsteuerwerks für alle Betriebsarten

Allgemeiner PROFIdrive-Ablaufplan des Grundsteuerwerks für alle Betriebsarten



**Ablaufplan des Grundsteuerwerks für die Positionierung**

PROFdrive-Ablaufplan des Grundsteuerwerks für die Betriebsart Positionierung



■ **Sollwerte**

ABB Frequenzumrichter können Steuerdaten von verschiedenen Quellen erhalten, einschließlich Analog- und Digitaleingängen, dem Bedienpanel und einem Feldbusadaptermodul (z. B. FSPS-21). Damit der Frequenzumrichter über PROFINET

gesteuert wird, muss das Modul als Quelle für die Steuerungsinformationen z. B. den Sollwert ausgewählt werden.

### **Sollwerte im Drehzahlregelungsmodus**

Im Drehzahlregelungsmodus sind Sollwerte 16-Bit- oder 32-Bit-Worte mit einem Vorzeichenbit und einem 15-Bit- oder 31-Bit-Integerwert. Ein negativer Sollwert (der die umgekehrte Drehrichtung anzeigt) wird durch die Berechnung des Komplementärwerts des positiven Sollwerts ermittelt.

Ein 16-Bit-Drehzahlsollwert (REF oder NSOLL\_A) in hexadezimaler Form (0...4000h) entspricht 0...100% des maximalen Sollwerts (wie er durch einen Antriebsparameter definiert ist).

Ein 32-Bit-Drehzahlsollwert (NSOLL\_B) in hexadezimaler Form (0...4000 0000h) entspricht 0...100% des maximalen Sollwerts (wie er durch einen Antriebsparameter definiert ist).

#### ■ **Istwerte**

Istwerte sind 16-Bit- oder 32-Bit-Worte, die Betriebsdaten des Antriebs enthalten. Die zu überwachenden Funktionen werden mit einem Antriebsparameter ausgewählt.

### **Istwerte im Drehzahlregelungsmodus**

Die Skalierung der 16-Bit-Drehzahlwerte (ACT oder NIST\_A) in hexadezimaler Form (0...4000h) entspricht 0...100 % des maximalen Sollwerts (wie er durch einen Antriebsparameter definiert ist z. B. Drehzahlskalierung im ACS580, ACS880 und DCS880).

Die Skalierung der 32-Bit-Drehzahlwerte (NIST\_B) in hexadezimaler Form (0...4000 0000h) entspricht 0...100% des maximalen Sollwerts (wie er durch einen Antriebsparameter definiert ist z. B. Drehzahlskalierung im ACS580, ACS880 und DCS880).

## **Kommunikationsprofil ABB Drives**

### ■ **Steuerwort und Statuswort**

Das Steuerwort ist das wichtigste Mittel zur Steuerung des Frequenzumrichters über einen Feldbus. Es wird von der Feldbus-Master-Station über das Adaptermodul an den Frequenzumrichter gesendet. Der Antrieb ändert seinen Betriebszustand entsprechend den Bit-codierten Anweisungen im Steuerwort und sendet im Statuswort Statusinformationen an den Master zurück.

Der Inhalt des Steuer- und des Statusworts wird nachfolgend detailliert beschrieben. Die Zustände des Frequenzumrichters werden auf Seite [116](#) dargestellt.

## Steuerwort-Inhalte

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des Steuerworts für das Kommunikationsprofil ABB Drives dargestellt. Der fett gedruckte Text in Großbuchstaben bezieht sich auf die Seite 116 dargestellten Zustände.

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung
0	OFF1_CONTROL	1	Weiter mit <b>BETRIEBSBEREIT</b> .
		0	Stopp entlang der aktiven Verzögerungsrampe. Weiter mit <b>OFF1 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>READY TO SWITCH ON</b> , sofern keine anderen Sperren (OFF2, OFF3) aktiviert sind.
1	OFF2_CONTROL	1	Betrieb fortsetzen (OFF2 nicht aktiv).
		0	Not-AUS, Austrudeln bis zum Stopp. Weiter mit <b>OFF2 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>SWITCH-ON INHIBITED</b> .
2	OFF3_CONTROL	1	Betrieb fortsetzen (OFF3 nicht aktiv).
		0	Notstopp, Stopp mit der durch den Frequenzumrichter-Parameter definierten Zeit. Weiter mit <b>OFF3 ACTIVE</b> ; weiter mit <b>SWITCH-ON INHIBITED</b> . <b>Warnung:</b> Sicherstellen, dass der Motor und die angetriebene Maschine in diesem Modus gestoppt werden können.
3	INHIBIT_OPERATION	1	Weiter mit <b>OPERATION ENABLED</b> . <b>Hinweis:</b> Das Freigabesignal muss aktiv sein; siehe die Dokumentation des Frequenzumrichters. Wenn der Antrieb auf Empfang des Freigabesignals über den Feldbus eingestellt ist, aktiviert dieses Bit das Signal.
		0	Betrieb sperren. Weiter mit <b>OPERATION INHIBITED</b> .
4	RAMP_OUT_ZERO	1	Normaler Betrieb. Weiter mit <b>RAMP FUNCTION GENERATOR: OUTPUT ENABLED</b> .
		0	Ausgang des Rampenfunktionsgenerators auf Null forciert. Der Frequenzumrichter wird rampengeführt gestoppt (Strom- und DC-Spannungsgrenzen sind wirksam)
5	RAMP_HOLD	1	Rampenfunktion freigeben. Weiter mit <b>RAMP FUNCTION GENERATOR: ACCELERATOR ENABLED</b> .
		0	Rampenfunktion angehalten (Ausgang des Rampenfunktionsgenerators gehalten).

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung
6	RAMP_IN_ZERO	1	Normaler Betrieb. Weiter mit <b>OPERATION</b> . <b>Hinweis:</b> Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbus-schnittstelle mit Hilfe der Antriebsparameter als Quelle für dieses Signal eingestellt ist.
		0	Der Eingang des Rampenfunktionsgenerators wird auf Null gesetzt.
7	RESET	0 → 1	Störungsquittierung, wenn eine aktive Störung ansteht. Weiter mit <b>SWITCH-ON INHIBITED</b> . <b>Hinweis:</b> Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbus-schnittstelle mit Hilfe der Antriebsparameter als Quelle für dieses Signal eingestellt ist.
		0	Normalen Betrieb fortsetzen.
8 ... 9	Reserviert		
10	REMOTE_CMD	1	Aktivierung der Feldbus-Steuerung
		0	Steuerwort und Sollwert werden nicht an den Antrieb übermittelt, mit Ausnahmen für die Steuerwort-Bits OFF1, OFF2 und OFF3.
11	EXT_CTRL_LOC	1	Externen Steuerplatz EXT2 wählen. Wirksam, wenn der Steuerplatz für die Anwahl über den Feldbus parametrier ist.
		0	Externen Steuerplatz EXT1 wählen. Wirksam, wenn der Steuerplatz für die Anwahl über den Feldbus parametrier ist.
12 ... 15	Antriebsspezifisch (Informationen siehe Dokumentation des Antriebs.)		

### Statuswort-Inhalte

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des Steuerworts für das Kommunikationsprofil ABB Drives dargestellt. Der fett gedruckte Text in Großbuchstaben bezieht sich auf die Seite 116 dargestellten Zustände.

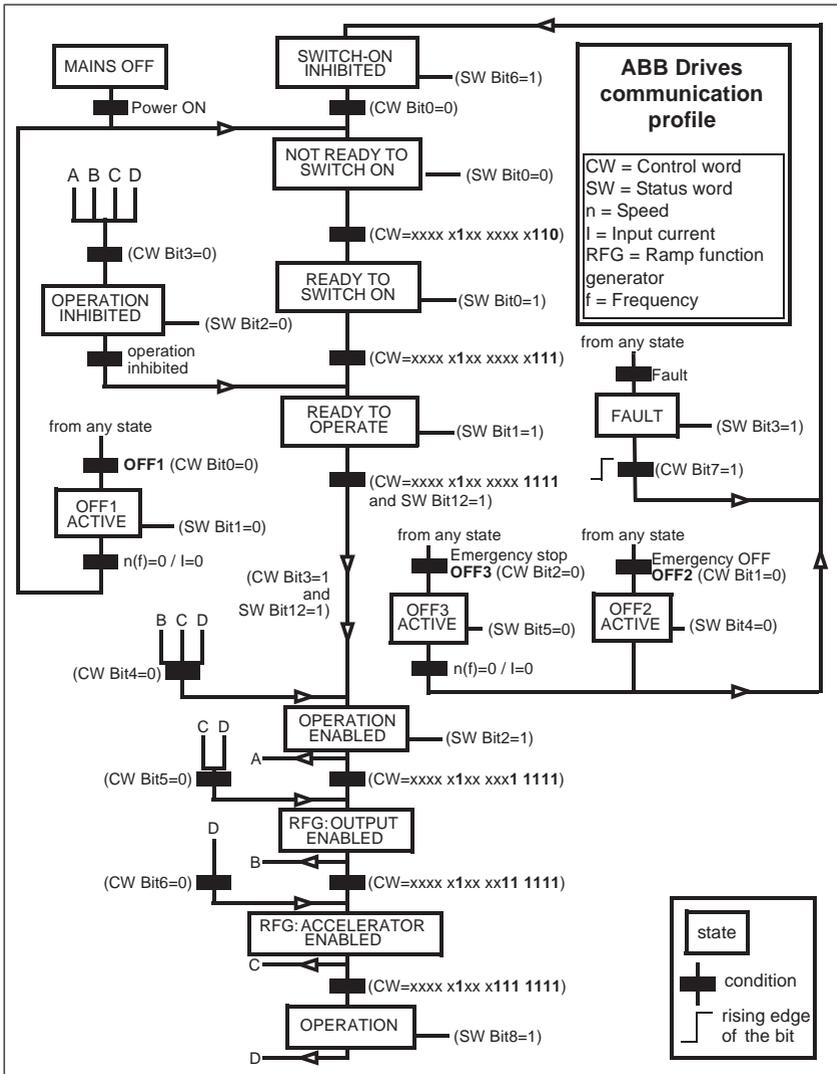
Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung
0	RDY_ON	1	<b>READY TO SWITCH ON</b>
		0	<b>NOT READY TO SWITCH ON</b>
1	RDY_RUN	1	<b>READY TO OPERATE</b>
		0	<b>OFF1 ACTIVE</b>

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung
2	RDY_REF	1	<b>OPERATION ENABLED</b>
		0	<b>OPERATION INHIBITED</b>
3	TRIPPED	1	<b>FAULT</b>
		0	Keine Störungsmeldung aktiv
4	OFF_2_STA	1	OFF2 nicht aktiviert
		0	<b>OFF2 ACTIVE</b>
5	OFF_3_STA	1	OFF3 nicht aktiviert
		0	<b>OFF3 ACTIVE</b>
6	SWC_ON_ INHIB	1	<b>SWITCH-ON INHIBITED</b>
		0	–
7	ALARM	1	Warnung
		0	Keine Warnung
8	AT_SETPOINT	1	<b>OPERATION.</b> Der Istwert entspricht dem Sollwert (liegt innerhalb der Toleranzgrenzen, d.h. bei Drehzahlregelung beträgt die Drehzahlabweichung max. 10% der Motornenn-drehzahl).
		0	Der Istwert weicht vom Sollwert ab = liegt außerhalb der Toleranzgrenzen.
9	REMOTE	1	Aktiver Steuerplatz: REMOTE (EXT1 oder EXT2)
		0	Antriebs-Steuerplatz: LOCAL
10	ABOVE_LIMIT	1	Der Frequenz- oder Drehzahl-Istwert entspricht dem (mit dem Antriebsparameter eingestellten) Überwachungsgrenzwert oder überschreitet ihn. Dies gilt für beide Drehrichtungen.
		0	Frequenz- oder Drehzahlwert liegt innerhalb der Überwachungsgrenze
11	EXT_CTRL_LOC	1	Externer Steuerplatz EXT2 gewählt. <b>Hinweis zum ACS880/DCS880:</b> Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbuschnittstelle mit den Antriebsparametern als das Ziel für dieses Signal eingestellt ist. Auswahl Anwender-Bit 0 (06.33)
		0	Externer Steuerplatz EXT1 gewählt.

Bit	Name	Wert	STATUS/Beschreibung
12	EXT_RUN_ENABLE	1	Externes Betriebs-Freigabesignal empfangen. <b>Hinweis zum ACS880/DCS880:</b> Dieses Bit ist nur wirksam, wenn die Feldbusschnittstelle mit den Antriebsparametern als Ziel für dieses Signal eingestellt ist. Auswahl Anwender-Bit 1 (06.34)
		0	Kein externes Freigabesignal empfangen
13 ... 14	Antriebsspezifisch (Informationen siehe Dokumentation des Antriebs.)		
15	FBA_ERROR	1	Datenübertragungsfehler durch Feldbus-Adaptermodul erkannt.
		0	Die Kommunikation des Felbusadapters ist OK.

### Ablaufplan

Im Folgenden ist die Zustandsmaschine für das Kommunikationsprofil ABB Drives abgebildet.



■ **Sollwerte**

Sollwerte sind 16-Bit-Worte mit einem Vorzeichenbit und einem 15-Bit-Integerwert. Ein negativer Sollwert (der die umgekehrte Drehrichtung anzeigt) wird durch die Berechnung des Komplementärwerts des positiven Sollwerts ermittelt.

ABB Frequenzumrichter können Steuerdaten von verschiedenen Quellen erhalten, einschließlich Analog- und Digitaleingängen, dem Bedienpanel und einem Feldbusadaptermodul (z. B. FSPS-21). Damit der Frequenzumrichter über Feldbus

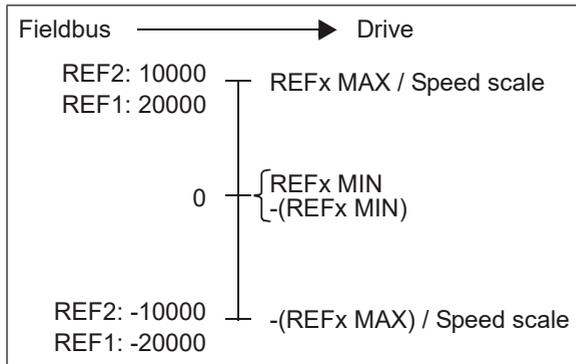
gesteuert wird, muss das Modul als Quelle für die Steuerungsinformationen z. B. den Sollwert ausgewählt werden.

### Skalierung

Sollwerte werden, wie folgt, skaliert.

**Hinweis:** Die Werte von REF1 MAX und REF2 MAX werden mit den Antriebsparametern eingestellt. Siehe hierzu die Frequenzumrichter-Handbücher.

Beim ACS580, ACS880 und DCS880 entspricht der Drehzahlsollwert (REFx), dezimal (0...20000), 0...100 % des skalierten Drehzahlwerts (wie durch einen Antriebsparameter definiert).



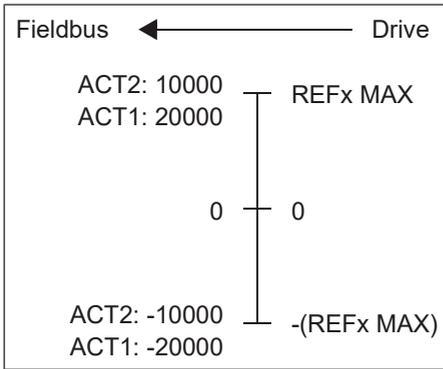
### Istwerte

Istwerte sind 16-Bit-Worte, die Betriebsdaten des Antriebs enthalten. Die zu überwachenden Funktionen werden mit einem Antriebsparameter ausgewählt.

### Skalierung

Istwerte werden, wie folgt, skaliert.

**Hinweis:** Die Werte von REF1 MAX und REF2 MAX werden mit den Antriebsparametern eingestellt. Siehe hierzu die Frequenzumrichter-Handbücher.





# 15

## PROFINET IO – Kommunikationsprotokoll

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt: das PROFINET IO-Kommunikationsprotokoll für das Adaptermodul. Weitere Informationen zur PROFINET IO-Kommunikation siehe *PROFINET specification Application Layer protocol for decentralized periphery and distributed automation v2.0*.

### PROFINET IO

PROFINET IO ist ein Feldbusprotokoll, das die Kommunikation zwischen programmierbaren Controllern und dezentralen Feldgeräten in einem Ethernet-Netzwerk ermöglicht. Das Protokoll teilt die Geräte in E/A-Controller, E/A-Überwachungsgeräte und E/A-Geräte ein, die über bestimmte Services verfügen.

PROFINET IO nutzt für den Datenaustausch drei verschiedene Kommunikationskanäle:

- Der Standard-UDP/IP- und TCP/IP-Kanal wird zur Parametrierung und Konfiguration von Geräten und für azyklische Operationen verwendet.
- Der Echtzeitkanal (RT) wird für die zyklische Datenübertragung und Alarme verwendet.
- Der Kanal für die isochrone Echtzeit (IRT) wird z. B. bei Motion-Control-Applikationen verwendet (im FSPS-21 noch nicht realisiert).

PROFINET IO-Geräte sind in Steckplätze und Substeckplätze unterteilt, die Module und Submodule aufnehmen können. Ein Gerät kann nahezu eine beliebige Anzahl von Steckplätzen und Substeckplätzen aufweisen, und sie können virtuell oder real sein.

---

Gerätespezifische Daten liegen in Steckplatz 0; modulspezifische- und submodulspezifische Daten liegen auf den folgenden Steckplätzen und Substeckplätzen.

Eine der Vorteile von PROFINET IO ist die Diagnose und Alarmierung. Jedes Modul und Submodul sendet über den zyklischen Kanal Alarmdaten an den E/A-Controller. Diagnosedaten können durch Verwendung der aufgezeichneten Daten azyklisch aus dem Gerät gelesen werden.

Die Eigenschaften und Services eines PROFINET IO Geräts sind in der GSD-Datei beschrieben, die in der GSDML (General Station Description Markup Language) geschrieben ist. Die GSD-Datei beschreibt die gerätespezifischen Module und das Verfahren zur Zuweisung von Modulen und Submodulen zu vordefinierten Steckplätzen und Substeckplätzen. Siehe hierzu Abschnitt [Download der GSD-Datei \(Seite 171\)](#).

## PROFINET-Netzwerkeinstellungen

In PROFINET werden Netzwerkgeräte durch Stationsnamen identifiziert. Der Controller verwendet das DCP (Discovery and Configuration Protocol), um Geräte mit konfigurierten Namen im Netzwerk zu finden. Das Gerät mit dem entsprechenden Namen antwortet mit einer Identitätsantwort, die auch die aktuelle IP-Adresse des Geräts enthält.

Wenn die aktuelle IP-Adresse von der Adresse in der Hardware-Konfiguration des Controllers abweicht, stellt der Controller das Gerät mit einer neuen IP-Adresse entsprechend der Konfiguration ein. Diese IP-Adresse ist temporär, das bedeutet, dass nach einem Neustart des Geräts die IP-Adresse 0.0.0.0 lauten wird, wie im PROFINET-Standard festgelegt.

Die für PROFINET empfohlene IP-Einstellung ist Static IP und die Adresse ist 0.0.0.0. Bei dieser Einstellung braucht die IP-Adresse nur an einer Stelle konfiguriert zu werden (Hardware-Konfiguration), wodurch IP-Adressenkonflikte zwischen den Geräten vermieden werden.

## PROFINET IO im FSPS-21

Wenn PROFINET IO als Kommunikationsprofil gewählt wurde, kann das FSPS-21 Modul die Kommunikationsprofile ABB Drives, Transparent 16 und Transparent 32 oder das PROFIdrive-Profil verwenden. Das Profil kann über FSPS-21 Konfigurationsparameter 02 Protocol/Profile ausgewählt werden. Sie können auch den entsprechenden Gerätezugriffspunkt (DAP) und das Funktionsmodul mit diesem Tool auswählen.

- Steckplatz 0 hat Substeckplätze, und das eingesteckte DAP-Modul stellt das Gerät selbst dar. Folgende Substeckplätze sind verfügbar:
    - Substeckplatz 0x0001 ist DAP
    - Substeckplatz 0x8000 ist das Schnittstellen-Submodul
    - Substeckplatz 0x8001 ist Port 1
    - Substeckplatz 0x8002 ist Port 2.
-

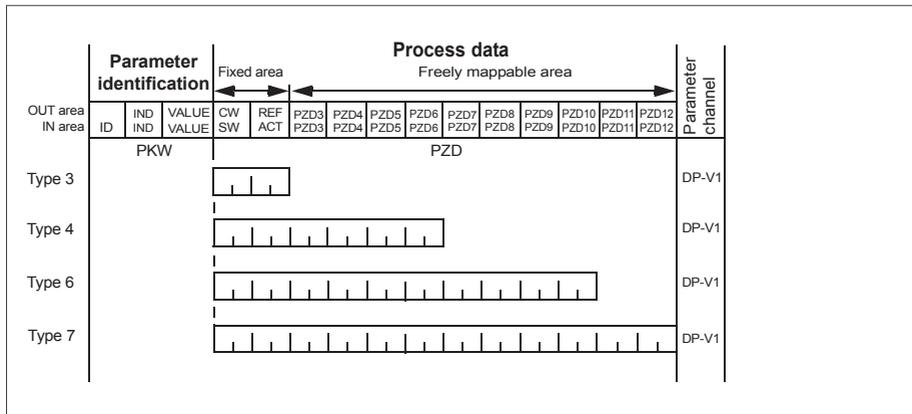
- Steckplatz 1 und sein Substeckplatz unterstützen andere Funktionsmodule und Submodule, die in der GSD-Datei beschrieben sind. Folgende Substeckplätze sind verfügbar:
  1. Für PPO-Typen
    - Substeckplatz 0x0001 ist das Telegramm
  2. Für Standardtelegramme
    - Substeckplatz 0x0001 ist der Modul-Zugriffspunkt
    - Substeckplatz 0x0002 ist das Telegramm
- Steckplatz 2 wird für PROFIsafe verwendet
  - Substeckplatz 0x0001 ist das PROFIsafe-Telegramm

## **Vom FSPS-21 Modul bereitgestellte Dienste**

- Zyklische Telegramme
  - Mechanismus für den azyklischen Parameterzugriff
  - Identifikations- & Wartungsfunktionen (I&M)
  - Medienredundanzprotokoll (MRP)
  - Shared Device
  - Netzwerkdiagnose (SNMP)
  - Topologie-Information (LLDP) mit LLDP-MIB
  - PROFIdrive-Parameter (bei den Profilen ABB Drives und Transparent)
  - Diagnose- und Alarmmechanismus (nur beim PROFIdrive-Profil)
  - Störungspuffer (bei den Profilen ABB Drives und Transparent).
-

## Typen zyklischer Telegramme

### ■ PPO-Typen



**OUT-Bereich** – Daten vom Master zum Slave (Steuerdaten)

**IN-Bereich** – Daten vom Slave zum Master (Istwerte)

#### Parameter-Identifikation:

ID – Parameter-Identifikation

IND – Index für Arrays

VALUE – Parameterwert (max. 4 Byte)

PKW – Parameter ID/Wert

#### Prozessdaten

CW - Steuerwort

SW - Statuswort

REF – Sollwert

ACT – Istwert

PZD – Prozessdaten (applikationsspezifisch)

DW – Datenwort

### ■ Standardtelegrammtypen (ST) (DP-V1)

#### ST1

	<b>PZD1</b>	<b>PZD2</b>
--	-------------	-------------

OUT-Bereich	STW1 Steuerwort 1	NSOLL_A Drehzahlsollwert A
IN-Bereich	ZSW1 Statuswort 1	NIST_A Drehzahlwert A

**ST2**

	PZD1	PZD2...3	PZD4
OUT-Bereich	STW1 Steuerwort 1	NSOLL_B Drehzahlsollwert B	STW2 Steuerwort 2
IN-Bereich	ZSW1 Statuswort 1	NIST_B Drehzahlwert B	ZSW2 Statuswort 2

**Hinweis:** Inhalt des Steuerworts, Statusworts, der Sollwerte und Istwerte siehe Kapitel *PROFINET IO – Kommunikationsprofile*.

■ **Verhalten der Ausgangsdaten**

Wenn	Dann
IOPS (SPS-Providerstatus) = schlecht	Die Ausgangsdaten enthalten die letzten Werte
Verbindungsstörung	Die Ausgangsdaten enthalten die letzten Werte
Nach dem Einschalten	Alle Ausgangsdaten sind 0

**Parameterbearbeitung mit dem Mechanismus für den azyklischen Parameterzugriff (DP-V1)**

PROFINET IO bietet Dienste für das Lesen und Schreiben von Datensätzen für den azyklischen Parameterzugriff. Wenn auf die Antriebsparameter oder FSPS-21-Parameter zugegriffen wird, werden der entsprechende Steckplatz, Substeckplatz und Index eingestellt, und ein PROFIdrive DP-V1-Telegramm wird auf den Datenblock des Datensatz-Lese- oder Schreib-Frames übertragen.

■ **Aufbau des Headers und des Frames**

PROFINET IO verwendet das DCE RPC-Protokoll (Distributed Computing Environment Remote Procedure Call) für das azyklische Lesen und Schreiben. IO-Controller und IO-Supervisor sind für den Aufbau der meisten Datenstrukturen (Frames) zuständig. Allerdings kann es sein, dass die Bearbeitung der Header der PROFIdrive-Anforderung und -Antwort von der Applikationslogik ausgeführt werden muss. Die azyklische Datenstruktur, Header und Fehlercodes sind nachfolgend beschrieben.

Rahmen	Ziel-adresse	Quell-adresse	Ether-Typ	IP UDP	RPC	NDR	Lesen oder schreiben	Daten
Bytes	6	6	2	28	80	20	64	...

**Zieladresse** und **Quelladresse** sind das Ziel und die Quelle der Kommunikationsverbindung. Die Adressen sind im Hexadezimal-Format geschrieben z. B. 00-30-11-02-57-AD.

**Ether-Typ** ist 0x800 bei der Kommunikation, die nicht in Echtzeit verläuft.

Die Felder **IP** und **UDP** enthalten die IP-Adresse der Quelle und des Ziels sowie die Kommunikationsports und die Länge der Meldung.

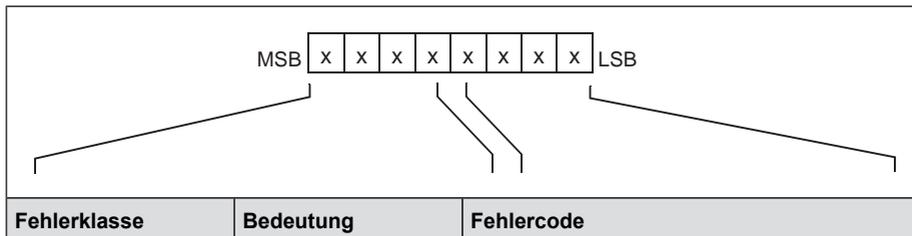
**RPC** enthält z. B. die Service-ID für Lesen und Schreiben, die Schnittstellenbeschreibung sowie die ausgewählten Objekte.

Der **NDR**-Anforderungsblock beschreibt die Länge des folgenden Datenblocks. Der Antwortblock enthält auch die Bytes ErrorCode, ErrorDecode, ErrorCode1 und ErrorCode2 zur Angabe des Status der Anforderung. Die Antwort-Fehlercodes sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Byte	Wert und Bedeutung
ErrorCode	0xDF (Fehler beim Schreiben)
	0xDE (Fehler beim Lesen)
ErrorDecode	0x80 (PNIORW) ErrorCode1 wird, wie im Abschnitt <a href="#">ErrorCode1 (Seite 126)</a> beschrieben, decodiert. Der ErrorCode2 ist 0.
	0x81 (PNIO) ErrorCode1 und ErrorCode2 werden, wie im Abschnitt <a href="#">ErrorCode1 (Seite 126)</a> beschrieben, decodiert.
ErrorCode1	Fehlerklasse und Fehlercode. Siehe Abschnitt <a href="#">ErrorCode1 (Seite 126)</a> .
ErrorCode2	Hier nicht beschrieben

### ErrorCode1

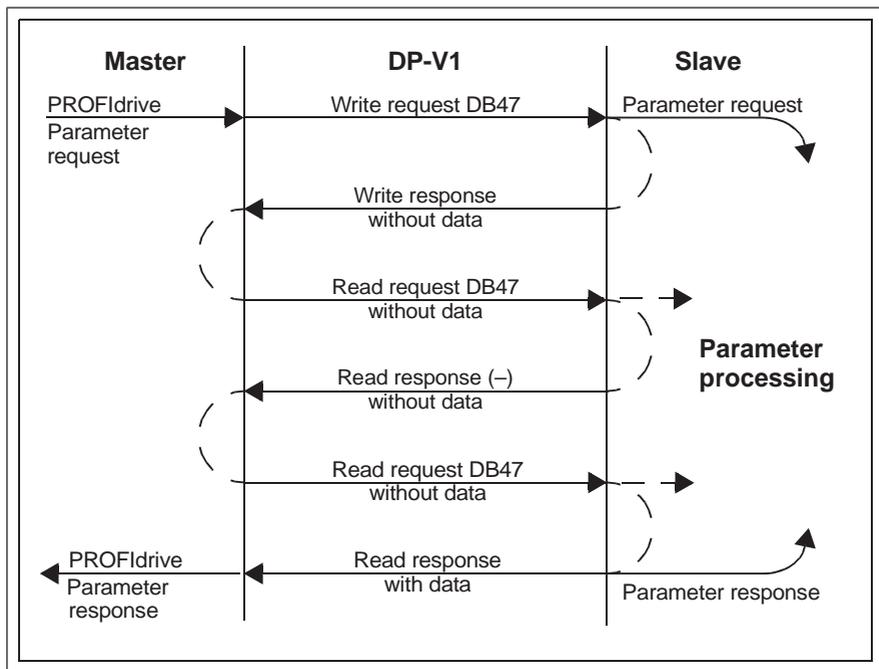
In der folgenden Tabelle ist ErrorCode1 mit PNIO- und PNIO-Dekodierung aufgelistet.



0...9	(Reserviert)	
10 (0x0A)	Applikation	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Lesefehler</li> <li>1 = Schreibfehler</li> <li>2 = Modulfehler</li> <li>3...7 = Reserviert</li> <li>8 = Versionskonflikt</li> <li>9 = Merkmal nicht unterstützt</li> <li>10...15 = anwenderspezifisch</li> </ul>
11 (0x0B)	Zugriff	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Ungültiger Index</li> <li>1 = Fehler Schreiblänge</li> <li>2 = Slot ungültig</li> <li>3 = Typenkonflikt</li> <li>4 = ungültiger Bereich</li> <li>5 = Statuskonflikt</li> <li>6 = Zugriff verweigert</li> <li>7 = ungültiger Bereich</li> <li>8 = ungültiger Parameter</li> <li>9 = ungültiger Typ</li> <li>10...15 = anwenderspezifisch</li> </ul>
12 (0x0C)	Ressource	<ul style="list-style-type: none"> <li>0 = Lesen Bedingungskonflikt</li> <li>1 = Schreiben Bedingungskonflikt</li> <li>2 = Ressource belegt</li> <li>3 = Ressource nicht verfügbar</li> <li>4...7 = reserviert</li> <li>8...15 = anwenderspezifisch</li> </ul>
13...15	Anwenderspezifisch	

■ **DP-V1 Lesen/Schreiben Auftragssequenz**

Ein Lese-/Schreib-Service für einen Antriebsparameter wird nachfolgend veranschaulicht.



Für die Übermittlung werden DP-V1 Dateneinheiten verwendet. Die PROFIdrive-Parameteranforderung ist in der DP-V1 Anforderung in Form von Daten enthalten. Gleichmaßen enthält die DP-V1 Antwort die PROFIdrive-Parameterantwort in Form von Daten.

Zuerst wird ein Schreibauftrag gesendet, der die Parameteranforderung enthält. Wenn der Schreibauftrag gültig ist, quittiert das Adaptermodul ihn mit einer DP-V1 Schreibantwort ohne Daten. Der Master sendet dann einen Leseauftrag. Wenn das Adaptermodul noch mit der Ausführung des internen Parameternauftrags beschäftigt ist, sendet es eine negative Antwort mit dem DP-V1 Fehlercode B5h (Statuskonflikt). In diesem Fall wiederholt der Master die Leseanforderung, bis das Adaptermodul die PROFIdrive-Antwortdaten bereit hat.

Ist der Schreibauftrag ungültig, wird eine negative Antwort mit einem DP-V1 Fehlercode zurückgesendet (siehe Abschnitt [ErrorCode1 \(Seite 126\)](#)).

### Blöcke lesen und schreiben

Ein Leseblock wird bei Leseanforderungen und Antworten verwendet, während ein Schreibblock bei Schreibanforderungen und Antworten verwendet wird. Eine Anforderung besteht aus eindeutigen Kennungen für die Verbindung, Adressierungsinformationen und der Länge der Aufzeichnungsdaten. Eine Antwort enthält außerdem zwei zusätzliche Felder für die Übertragung von Informationen.

In der folgenden Tabelle wird der Aufbau von Lese- und Schreibblöcken detailliert dargestellt.

Feld(er)	Beschreibung	Bereich	Typ
Service	Anforderung oder Antwort	Anforderung (0x00) Antwort (0x80)	UI8
Betrieb	Lesen oder schreiben	Schreiben (0x08) Lesen (0x09)	UI8
Blocklänge	Länge des Blocks	0...0xFFFF	UI16
ARUJID	Kennung <ul style="list-style-type: none"> <li>• Zeit gering</li> <li>• Zeit mittel</li> <li>• Zeit lang und Version</li> <li>• Uhr</li> <li>• Knoten</li> </ul>		UI32 UI16 UI16 Octet[2] Octet[6]
API	Applikationsprozess-Kennung	Gerätezugriffspunkt (0x0000) PROFIdrive (0x3A00)	UI32
Steckplatz	Steckplatz des Modul-Zugriffspunkts (MAP/PAP)	0x01	UI16
Substeckplatz	Steckplatz des Modul-Zugriffspunkts (MAP/PAP)	0x01	UI16
Padding	2 Bytes		
Index	Index des Datensatz-Datenobjekts	0x2F 0xB02E 0xB02F	UI16
Datenlänge	Länge des Datenblocks	0...0xFFFFFFFF	UI32
Zusätzlicher Wert 1 (nur Antwort)	Feld zur Übertragung zusätzlicher Daten		UI16
Zusätzlicher Wert 2 (nur Antwort)	Feld zur Übertragung zusätzlicher Daten		UI16
Padding	24 Bytes für die Anforderung, 20 Bytes für die Antwort		
Datenblock	Wird nur bei Schreibauftrag und Leseantwort verwendet		

### Datenblock

Der Datenblock enthält einen PROFIdrive-spezifischen Anforderungs- oder Antwort-Header.

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des PROFIdrive Auftrags-Headers beschrieben.

Feld(er)	Beschreibung	Bereich	Byte/Wort
Auftrags-Referenz	Eindeutige Identifikation, die vom Master gesetzt wird. Ändert sich mit jedem neuen Auftrag.	1...255	Byte
Auftrags-ID	Auftragstyp für den ausgegebenen Block	Parameter lesen (01h) Parameter schreiben (02h)	Byte
Antriebsobjekt-ID	Auf 0 oder 1 einzustellen.	0...255	Byte
Anzahl von Parametern	Anzahl von Parametern, die im Auftrag vorhanden sind.	1...37	Byte
Attribut	Typ des Objekts, auf das zugegriffen wird. Hinweis: "Beschreibung" und "Text" werden nicht unterstützt.	Wert (10h) Beschreibung (20h) Text (30h)	Byte
Anzahl der Elemente	Anzahl der Array-Elemente, auf die zugegriffen wird, oder Länge des Strings, auf den zugegriffen wird. Auf 0 gesetzt, wenn keine Array-Parameter verwendet werden.	0, 1...234	Byte
Parameter-Index	Adresse des Parameters, auf den zugegriffen wird. "0" wird vom FSPS-21 akzeptiert.	1...65535	Wort
Subindex	Adressiert <ul style="list-style-type: none"> <li>• das erste Array-Element des Parameters oder</li> <li>• den Anfang eines Strings oder</li> <li>• das Text-Array oder</li> <li>• das Beschreibungselement, auf das zugegriffen wird.</li> </ul>	0...65535	Wort
Format <sup>1)</sup>	Siehe Tabelle auf Seite 131 angeben.	Siehe Tabelle auf Seite 131 angegeben.	Byte
Anzahl der Werte <sup>1)</sup>	Anzahl der Werte, die folgen.	0...234	Byte
Werte <sup>1)</sup>	Die Werte des Auftrags. Im Fall einer ungeraden Anzahl von Bytes wird ein Null-Byte angehängt, um die Wortstruktur des Telegramms sicherzustellen.	–	Siehe Formatfeld.

<sup>1)</sup>Nur Auftrags-ID 02h (Parameter ändern) ist. Das Format, die Anzahl der Werte und die Wertfelder werden für andere Parameter wiederholt.

In der folgenden Tabelle wird der Inhalt des PROFIdrive Antwort-Headers beschrieben.

Feld(er)	Beschreibung	Bereich
Auftrags-Referenz (gespiegelt)	Spiegelung des Auftrags.	1...255
Antwort-ID	Antwort vom Slave. Falls ein angeforderter Dienst fehlschlägt, wird eine "nicht quittiert (not acknowledged)"-Antwort (NAK) angezeigt.	Param lesen OK (01h) Param lesen NAK (81h) Param schreiben OK (02h) Param schreiben NAK (82h)
Antriebsobjekt-ID	Muss auf 1 gesetzt werden.	0...255
Anzahl von Parametern	Anzahl der Parameter, die im Auftrag vorhanden sind.	1...37
Format <sup>1)</sup>	Siehe Tabelle auf Seite 131 angegeben.	Siehe Tabelle auf Seite 131 angegeben.
Anzahl der Werte <sup>1)</sup>	Anzahl der Werte, die folgen.	0...234
Werte <sup>1)</sup>	Die Werte des Auftrags. Im Fall einer ungeraden Anzahl von Bytes wird ein Null-Byte angehängt, um die Wortstruktur des Telegramms sicherzustellen.	–

<sup>1)</sup> Nur Auftrags-ID 01h (Parameter ändern OK) ist. Das Format, die Anzahl der Werte und die Wertfelder werden für andere Parameter wiederholt.

Die folgende Tabelle zeigt die Datentypen für das Feld Format in der PROFIdrive-Antwort.

Code	Typ
0x00	(Reserviert)
0x01...0x36	Standard-Datentypen 1. Boolesch (nicht unterstützt) 2. Integer8 (nicht unterstützt) 3. Integer16 4. Integer32 5. Unsigned8 (nicht unterstützt) 6. Unsigned16 7. Unsigned32 8. Gleitpunkt (nicht unterstützt) 9. Sichtbarer String (nicht unterstützt) ...
0x37...0x3F	(Reserviert)
0x40	Null
0x41	Byte

Code	Typ
0x42	Wort
0x43	Doppelwort
0x44	Fehler-
0x45...0xFF	(Reserviert)

Die folgende Tabelle zeigt die Fehlercodes für den PROFIdrive Parameter-Auftrag an

Fehler #	Bedeutung	Verwendung bei
00h	Nicht freigegebene Parameter-Nummer	Zugriff auf nicht verfügbaren Parameter
01h	Parameterwert kann nicht geändert werden	Änderungszugriff auf einen Parameterwert, der nicht geändert werden kann
02h	Ober- oder Untergrenze über-/unterschritten	Schreibzugriff mit einem Wert außerhalb der Grenzen
03h	Ungültiger Subindex	Zugriff auf nicht verfügbaren Subindex
04h	Kein Array	Zugriff mit Subindex auf einen nicht indizierten Parameter
05h	Datentyp nicht korrekt	Schreibzugriff mit einem Wert, der nicht dem Datentyp des Parameters entspricht
06h	Einstellung nicht zulässig (nur Reset möglich)	Schreibzugriff mit einem Wert ungleich 0, wenn dies nicht zulässig ist
07h	Beschreibungselement kann nicht geändert werden	Schreibzugriff auf ein Beschreibungselement, das nicht geändert werden kann
09h	Keine Beschreibungsdaten verfügbar	Zugriff auf eine nicht verfügbare Beschreibung (Parameterwert ist verfügbar)
0Bh	Keine Betriebspriorität	Änderungszugriffsrechte ohne Rechte zur Änderung von Parametern
0Fh	Kein Text-Array verfügbar	Zugriff auf ein Text-Array, das nicht verfügbar ist (Parameterwert ist verfügbar)
11h	Auftrag kann wegen des Betriebsmodus nicht ausgeführt werden	Zugriff zeitweise wegen nicht spezifizierter Gründe nicht möglich
14h	Wert nicht zulässig	Schreibzugriff mit einem Wert innerhalb der Grenzen, der jedoch wegen anderer langfristiger Gründe nicht zugelassen werden kann (Parameter mit definierten Einzelwerten)
15h	Antwort zu lang	Die Länge der aktuellen Antwort überschreitet die maximal übertragbare Länge.

<b>Fehler #</b>	<b>Bedeutung</b>	<b>Verwendung bei</b>
16h	Parameteradresse nicht zulässig	Unzulässiger Wert oder Wert, der für dieses Attribut, die Anzahl von Elementen, Parameternummer oder Subindex bzw. eine Kombination nicht unterstützt wird
17h	Unzulässiges Format	Schreibauftrag: Unzulässiges Format oder Format der Parameterdaten, das nicht unterstützt wird
18h	Anzahl der Werte inkonsistent	Schreibauftrag: Die Anzahl der Werte der Parameterdaten passt nicht zur Anzahl der Elemente in dieser Parameteradresse.
65h ... FF	Herstellerspezifischer Fehlerbereich	–
65h	Anwenderspezifischer Fehler	Anwenderspezifischer Fehler
66h	Auftrag nicht unterstützt	Auftrag nicht unterstützt
67h	Datenübertragungsfehler	Auftrag kann wegen eines Datenübertragungsfehlers nicht abgeschlossen werden
6Eh	Nicht-flüchtiger Fehler	Fehler beim Schreiben in den nicht-flüchtigen Speicher
6Fh	Time-Out Fehler	Auftrag wegen Zeitfehlers abgebrochen.
78h	PZD Zuordnungsfehler	Parameter kann nicht den PZD zugeordnet werden (Größendifferenz oder nicht vorhanden).
79h	PZD Speicherfehler	Parameter kann nicht den PZD zugeordnet werden (Speicherplatz).
7Ah	Mehrfache PZD Zuordnung	Parameter kann nicht den PZD zugeordnet werden (mehrfaches PZD Schreiben).
82h	Steuerwort Bit-Zuordnung	Steuerwort Bit-Zuordnung nicht möglich (Parameter 933...937, z.B. doppelte Zuordnung von Bits).
8Ch	Fehler Änderung Drehmomentmodus	Modusänderung auf TORQUE/Drehmoment nicht möglich (Frequenz wird verwendet).
90h	Unzulässige Auftrags-ID	Die Auftrags-ID der Antwort ist nicht zulässig.
96h	Interner Puffer	Pufferüberlauf
A0h	Interne Kommunikation	Datenübertragungsfehler zwischen dem Modul und dem Antrieb

## ■ Funktionsbausteine zum Senden von DP-V1 Telegrammen (Siemens S7)

bei IEC 61131-3 kompatiblen Systemen gibt es Funktionsbausteine für den azyklischen Zugriff auf Daten. Bei Siemens S7, kann SFB 52 "RDREC" zum Lesen und SFB53 "WRREC" zum Schreiben von Daten, wie folgt, verwendet werden:

- Bei INDEX: den Wert 0xB02F, 0xB02E oder 0x2F verbinden.
- Bei Datensatz schreiben: die Länge der DP-V1 Schreibenanforderungen auf MLEN einstellen.
- Bei Datensatz lesen: die maximale Länge der DP-V1 Leseantwort einstellen.
- Den DP-V1 Datensatz mit RECORD verbinden.

RDREC			
BOOL	---	REQ	VALID --- BOOL
DWORD	---	ID	BUSY --- BOOL
INT	---	INDEX	ERROR --- BOOL
INT	---	MLEN	STATUS --- DWORD
	---		LEN --- INT
ANY	---	RECORD--	--RECORD

WRREC			
BOOL	---	REQ	DONE --- BOOL
DWORD	---	ID	BUSY --- BOOL
INT	---	INDEX	ERROR --- BOOL
INT	---	LEN	STATUS --- DWORD
ANY	---	RECORD--	--RECORD

**Hinweis:** Die Funktionsbausteinennamen für Siemens SPS-Serien 12xx und 15xx lauten RD\_REC und WR\_REC, und diese Namenskonvention gilt auch für andere Bausteine. Weitere Informationen zu den oben genannten Funktionsbausteinen siehe die Publikation *Communication Function Blocks for PROFIBUS DP and PROFINET IO v2.0* unter [www.profibus.com](http://www.profibus.com).

## ■ Beispiele für Parameterdatenübertragung

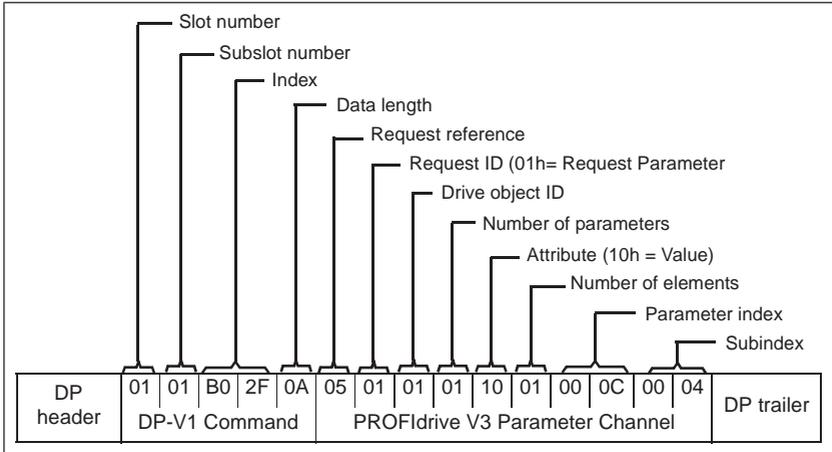
Mit den folgenden Beispielen wird die Übertragung von Parameterdaten bei Verwendung der DP-V1 Mechanismen LESEN (READ) und SCHREIBEN (WRITE) dargestellt.

In den Beispielen wird nur der Datenblock-Teil des Auftrags dargestellt. Siehe Abschnitt *Blöcke lesen und schreiben (Seite 128)*.

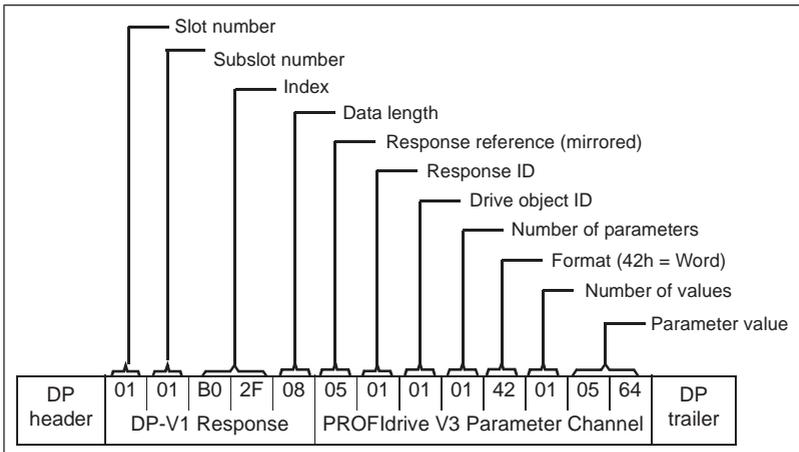
### Beispiel 1a: Einen Antriebsparameter (Array-Element) lesen

Antriebsparameter werden adressiert, so dass die Antriebsparametergruppe dem Parameterindex (PNU) und die Antriebsparameternummer in der Gruppe dem Subindex (IND) entspricht. Im folgenden Beispiel wird ein Wert aus Antriebsparameter 12.04 (0C.04h) gelesen.

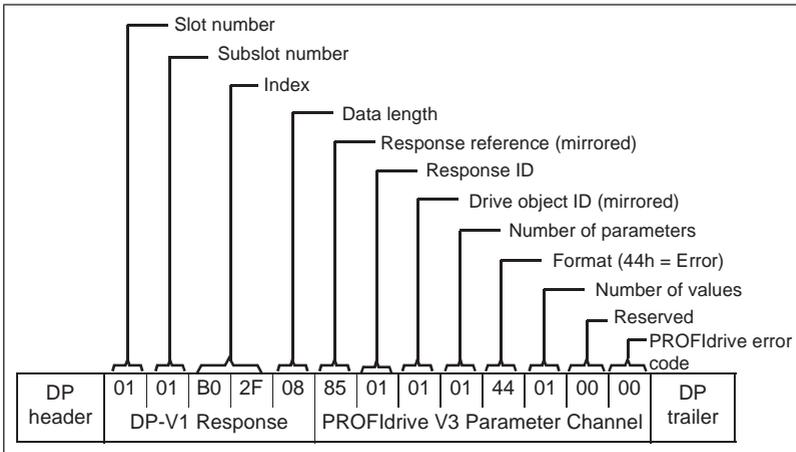
- DP-V1 Schreibauftrag (Parameterwert lesen):



- Positive Lese-Antwort auf DP-V1 Leseauftrag:



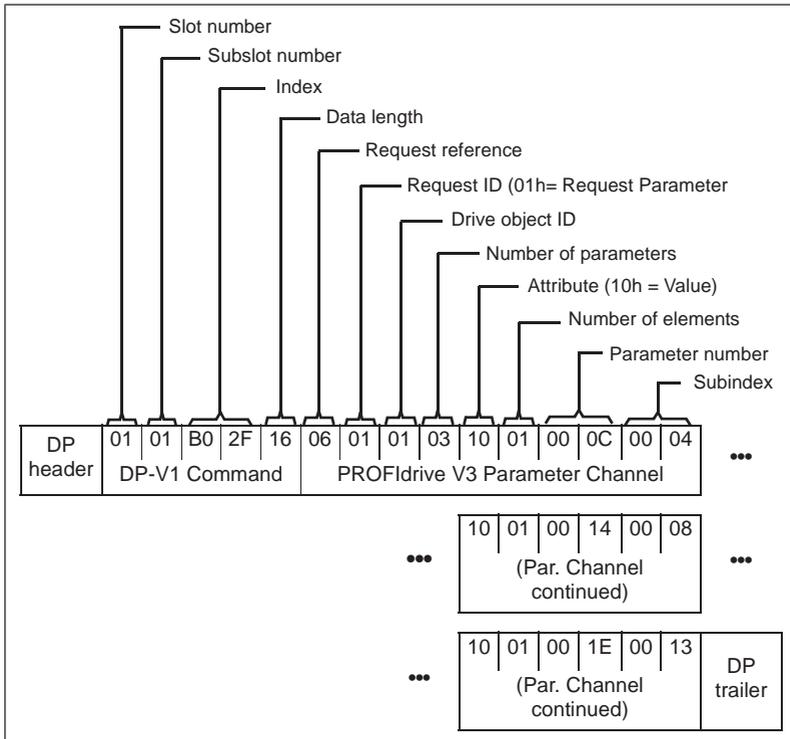
- Negative Antwort auf PROFdrive Leseauftrag:



### Beispiel 1b: 3 Antriebsparameter (Multi-Parameter) lesen

In diesem Beispiel werden drei Antriebsparameter (12.04, 20.08 und 30.19) mit einem Telegramm gelesen.

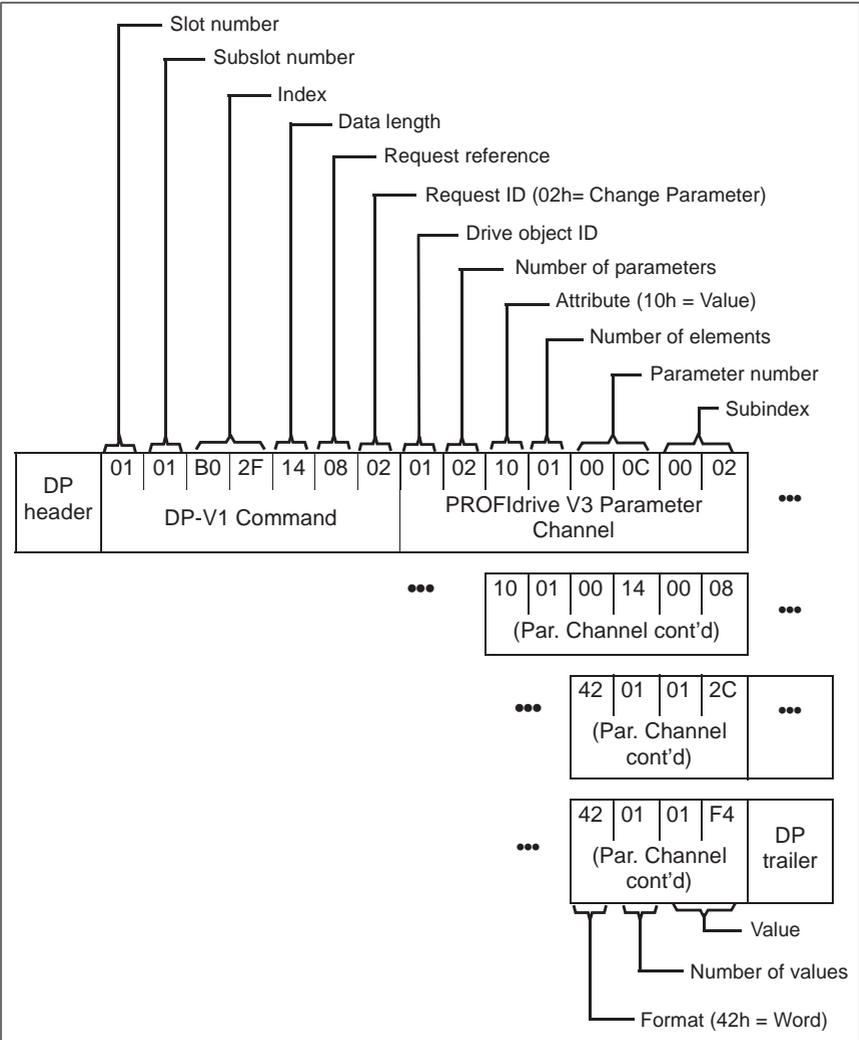
- DP-V1 Schreibauftrag (Parameterwert lesen):

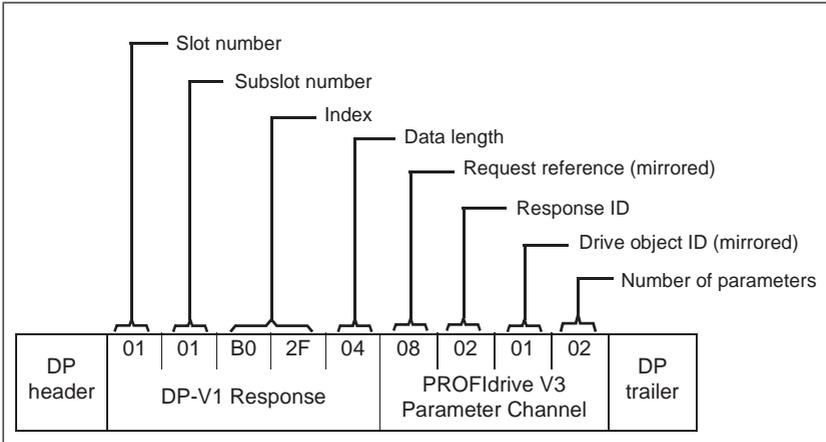


- Positive Lese-Antwort auf DP-V1 Leseauftrag:





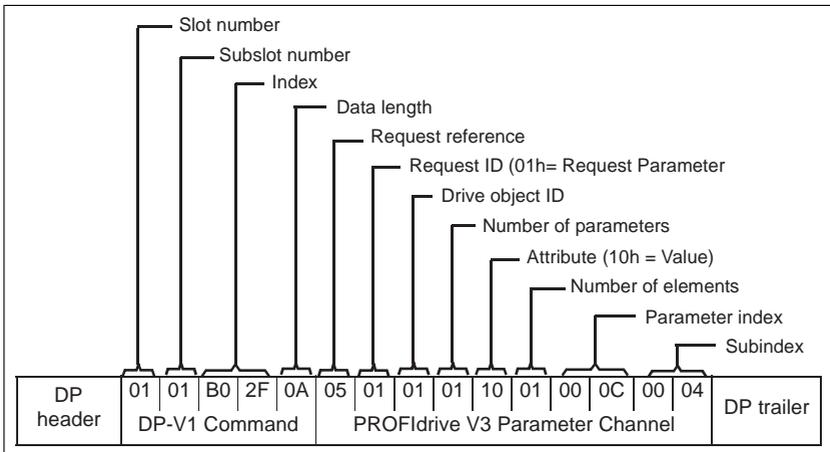




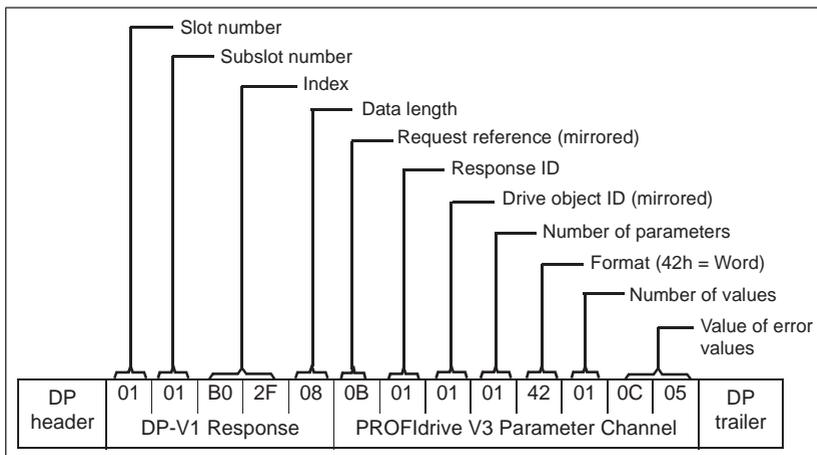
### Beispiel 3: Einen PROFdrive-Parameter lesen

In diesem Beispiel wird PROFdrive-Parameter 919 (397h) zum Lesen der Gerätesystemnummer des Slaves verwendet; dies ist der Produktcode des Frequenzumrichters.

- DP-V1 Schreibauftrag (Lesen eines PROFdrive Parameters):



- DP-V1 Lese-Antwort:



Der Slave sendet den Produktcode des Frequenzumrichters (20Bh in diesem Beispiel) zurück.

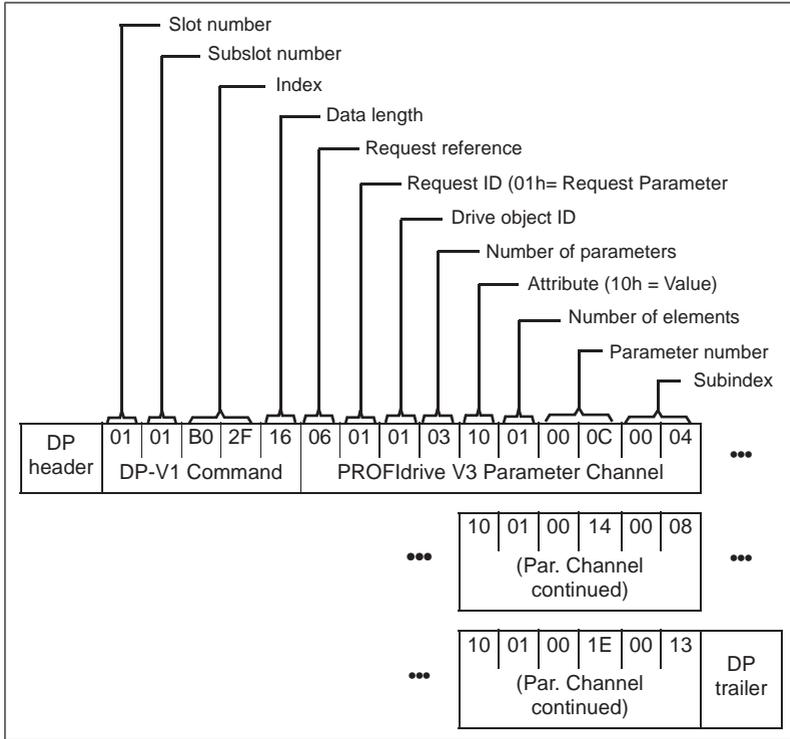
#### Beispiel 4: Konfiguration der zum Antrieb übertragenen Prozessdaten

Mit PROFIdrive-Parameter 915 (393h) kann definiert werden, welche Daten als applikationsspezifische Prozessdaten zyklisch in einen Antriebsparameter geschrieben werden.

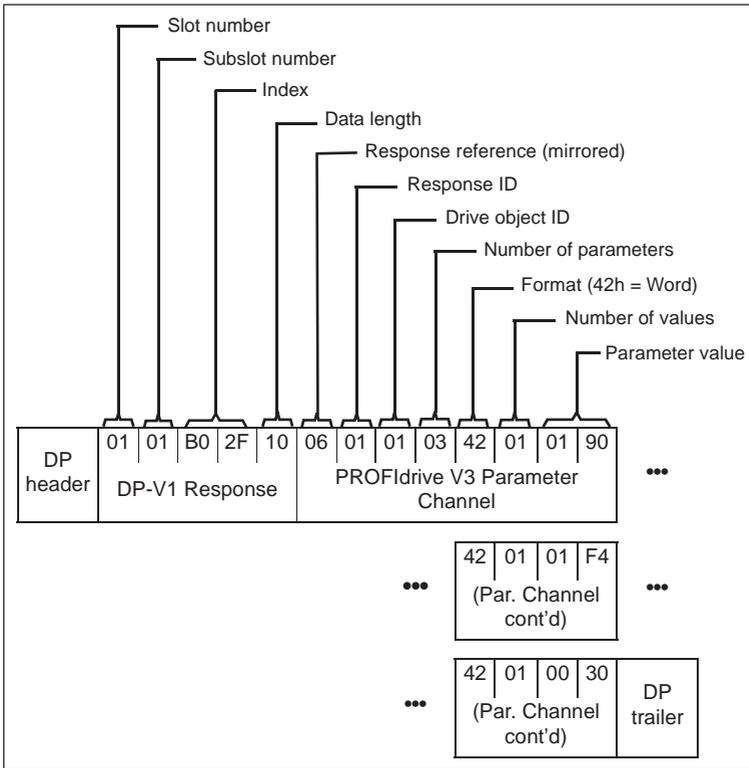
Im folgenden Beispiel wird eingestellt, dass der Wert von Antriebsparameter 12.06 (0C.06h) von PZD3 genommen werden soll. Der Parameter wird fortlaufend durch den Inhalt von PZD3 bei jedem Auftragszyklus aktualisiert, bis eine andere Auswahl getroffen wird.

Der *Subindex* (IND) definiert, von welchem Prozessdatenwort die erforderlichen Daten genommen werden. *Wert* wählt den Antriebsparameter aus, dem das Wort zugeordnet wird.

- DP-V1 Schreibauftrag:



- DP-V1 Lese-Antwort:

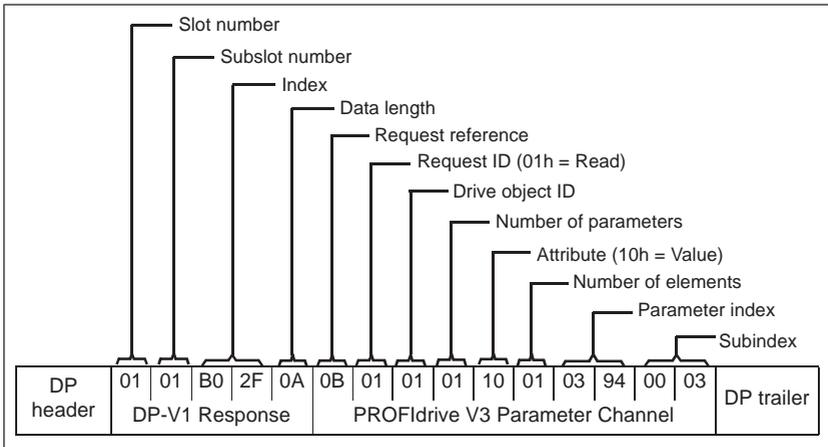


In der Folge wird der Inhalt von PZD3 in jedem Auftragszyklus in den Antriebsparameter 12.06 geschrieben, bis eine andere Auswahl getroffen wird.

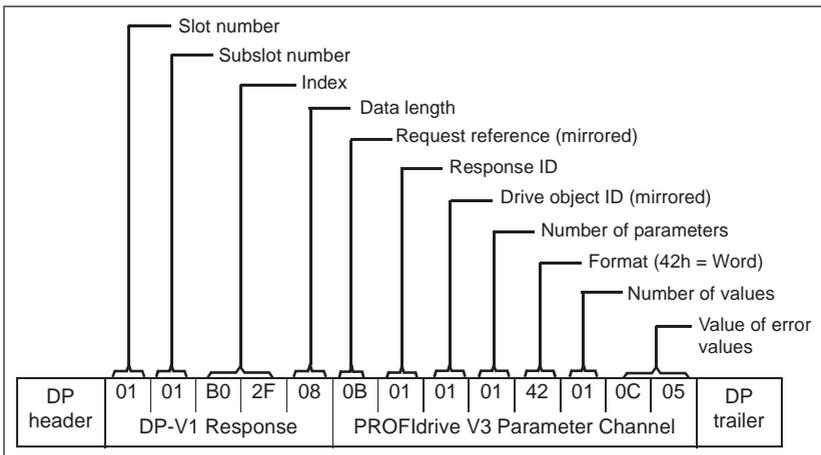
**Beispiel 5: Bestimmung der Quelle der Prozessdaten, die vom Antrieb gelesen werden**

Mit Hilfe von PROFdrive-Parameter 916 (394h) kann definiert werden, welche Daten zyklisch aus dem Antrieb als applikationsspezifische Prozessdaten gelesen werden. Im folgenden Beispiel wird mit dem Parameter bestimmt, aus welchem Antriebsparameter der Inhalt von PZD3 entnommen wird. Der Subindex (IND) definiert, in welchem Prozessdatenwort die erforderlichen Daten übertragen werden.

- DP-V1 Schreibauftrag:



- DP-V1 Lese-Antwort:



Wert gibt die Quelle von PZD3 als Antriebsparameter 12.05 (0C.05h) an.

## Diagnose und Alarmierung

Das FSPS-21 Modul verfügt über Mechanismen zum Senden von Alarmen und Speichern von Diagnosedaten in einem Fehlerpuffer. Ein Alarm wird ausgelöst, wenn der Host oder der Antrieb Kommunikations- oder Betriebsfehler aufweist. Die Alarm- und Fehlerpuffermechanismen sind standardmäßig aktiviert und können mit einem Konfigurationsparameter deaktiviert werden, siehe [FSPS-21 Konfigurationsparameter – Gruppe A \(Gruppe 1\) \(Seite 66\)](#).

## ■ Alarmierung

Wenn eine Fehlersituation auftritt, sendet das Adaptermodul eine Alarmmeldung, welche die Master-Station quittieren muss. Alarmmeldungen können z. B. mit den Siemens S7-Bausteinen OB82, OB83, OB86 und OB122 quittiert, eingesehen und bearbeitet werden.

- Mit Baustein OB82 wird sichergestellt, dass der Frequenzumrichter während eines Diagnosealarms nicht in den Stopmodus wechselt.
- Baustein OB83 wird aufgerufen, wenn das Modul in das System eingesetzt oder daraus herausgezogen wird oder wenn das Modul modifiziert wird.
- Baustein OB86 zeigt an, ob in der dezentralen Peripherie eine Störung oder ein Ereignis vorliegt.
- Baustein OB122 wird aufgerufen, wenn die CPU ein Gerät aufruft, auf das nicht zugegriffen werden kann.

### Abbildung der StörungsCodes

Eine Alarmmeldung enthält einen Fehlercode, der ChannelErrorType genannt wird. Für die PROFIdrive-API werden die antriebsinternen DRIVECOM-Fehlernummern entsprechend der folgenden Tabelle auf PROFIdrive ChannelErrorTypes abgebildet. Die nicht aufgeführten Fehlernummern werden auf ChannelErrorType Other abgebildet.

ChannelErrorType	Beschreibung	DRIVECOM-Fehlernummern
0x9000	Mikrocontroller-Hardware oder -Software	4211, 5000, 5401, 5402, 5403, 5484, 5691, 5693, 6100, 6180, 6300, 6306, 6306, 6320, 6481, 6487, 630D, 630F, 64A1, 64A2, 64A3, 64E1, 6581, 65A1, 6682, 6683, 6684, 6881, FF55
0x9001	Netzanschluss	3291
0x9002	Niederspannungsversorgung	3130, 3220
0x9003	DC-Überspannung	3210
0x9004	Leistungselektronik	2211, 2281, 2310, 2312, 2340, 2381, 3180, 3181, 3182, 3183, 3184, 3185, 3186, 3187, 3381, 3385, 5400, 5482, 5682, 5692, FF56
0x9005	Elektronisches Gerät - Übertemperatur	4110, 4210, 4212, 4290, 4310, 4313, 4981, 7182, 42F1, 4380
0x9006	Erdschluss- (Masse)-Fehler	2330
0x9007	Motorüberlast	7121
0x9008	Feldbussystem	

ChannelErrorType	Beschreibung	DRIVECOM-Fehlernummern
0x9009	Sicherheitskanal	8182, 8183, 5090, 5091, FA81, FA82, FF7A, FFA0, FFA1, FFA2
0x900A	Istwert/Rückführung	7301, 7310, 7380, 7381, 7389, 7391, 8480, 8584, 738A, 738B, 738C, 73A0, 73A1
0x900B	Interne Kommunikation	5480, 5681, 5690, 7000, 7080, 7081, 7510, 7520, 7540, 7584
0x900C	Vorlauf	
0x900D	Bremswiderstand	7111, 7112, 7113, 7181, 7183, 7184, 7185, 7186, 7187, 7191, 71A2, 71A3, 71A5
0x900E	Netzfilter	
0x900F	Extern	9000, 9001, 9081, FF81, FF82, FF8E, FF90
0x9010	Technologie	6382
0x9011	Engineering	
0x9012	Sonstiges	5080, 5093, 5210, 5300, 6200, 7583, 8110, 8500, 8582, 8583, FF61, FF69, FF6A, FF83, FF84, FF95

## ■ Fehlerpuffer

Das PROFIdrive-Profil verfügt über einen Mechanismus, der acht Störungen in PROFIdrive-Parametern speichern kann. Auf Störungs- und Diagnosedaten, wie Störungsnummer und Störungscode, kann gleichzeitig mit nur einem Subindex zugegriffen werden. Der Mechanismus besteht aus vier PROFIdrive-Parametern:

- PNU944: Störmeldungszähler.
  - Wird bei jeder Änderung des Fehlerspeichers erhöht.
- PNU945: auf der Seite dargestellte PROFIdrive-Störungscode.
- PNU946: Liste der Störungscode, die die Störungsnummern in Störungscode konvertiert.
  - Lesen unter Verwendung der Störungsnummer als Subindex, um zu dem entsprechenden Störungscode zu gelangen.
- PNU947: Störungsnummern gemäß dem DRIVECOM-Profil.

Die folgende Tabelle veranschaulicht den Aufbau eines Störungspuffers. Der Störungspuffer besteht aus zwei Parametern: Störungsnummer (PNU 947) und Störungscode (PNU 945). Die Zeilen des Störungspuffers werden durch die Parameter-Subindizes dargestellt. Fehlermeldungen werden in der Reihenfolge, in der sie erkannt werden, in den Puffer eingegeben. Jede Zeile im Störungspuffer stellt eine Fehlermeldung dar, die Teil einer Störung ist. Eine Störung dauert von der Erkennung eines Fehlers bis zu seiner Quittierung.

Störung	PNU947	PNU945	
	Nummer	Stör-code	Subindex
Tatsächliche Störung n	0x4210	0x9005	0
	0	0	1
	0	0	2
	0	0	3
	0	0	4
	0	0	5
	0	0	6
	0	0	7
Störung n-1	0x7510	0x900B	8
	0	0	9
	0	0	10
	0	0	11
	0	0	12
	0	0	13
	0	0	14
	0	0	15
...	...	...	...

Störung	PNU947	PNU945	
	Nummer	Stör-code	Subindex
Störung n-7	0	0	56
	0	0	57
	0	0	58
	0	0	59
	0	0	60
	0	0	61
	0	0	62
	0	0	63



# 16

## PROFIsafe

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt das Sicherheitssystem, wenn das FSPS-21 Modul mit der Sicherheits-SPS über das PROFIsafe-Profil von PROFINET kommuniziert. Es beschreibt die Modulzustände und Übergänge sowie den Inhalt der PROFIsafe-Telegramme. Das Kapitel enthält außerdem Installations- und Konfigurationsanweisungen für die Sicherheits-SPS AC500-S von ABB und die ausfallsichere SPS Siemens SIMATIC S7 sowie Tipps für die Störungssuche.

### Einleitung

Wenn der Frequenzumrichter über eine Sicherheits-SPS gesteuert wird, muss eine zuverlässige Feldbus-Kommunikation sichergestellt sein. Dies erfolgt mit der PROFIsafe-Technologie. Die PROFIsafe-Technologie umfasst verschiedene Sicherheitsmaßnahmen, um die Auswirkung verschiedener Übertragungsfehler zu minimieren, die auftreten können, wenn Telegramme in einem komplexen Netzwerk übertragen werden.

PROFIsafe ist eine Anwendungsschicht (Protokoll), die die Sicherheitskommunikation zwischen ausfallsicheren Geräten beschreibt. Es handelt sich um eine zusätzliche Schicht neben den Standardprotokollen PROFIBUS und PROFINET.

Es gibt zwei Versionen des PROFIsafe-Protokolls:

- V1 kann nur mit PROFIBUS verwendet werden.
- V2 kann mit PROFIBUS und PROFINET verwendet werden.

Das FSPS-21 Modul unterstützt Version V2 mit PROFINET.

---

Das PROFIsafe-Protokoll kann für Sicherheitsanwendungen bis SIL 3 gemäß IEC 61508 / IEC 62061, Kategorie 4 gemäß EN 954-1 oder PL e gemäß ISO 13849-1 verwendet werden.

Weitere Informationen über PROFIsafe und PROFINET sowie das komplette PROFIsafe-Profil (PROFIsafe - Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP und PROFINET IO) finden Sie unter [www.profibus.com/](http://www.profibus.com/).

## Systembeschreibung

### ■ Benötigte Komponenten

- FSPS-21 Modul ab Version A
- ACS880 Haupt-Regelungsprogramm: ab Version 2.80
- ACS580 Standard-Regelungsprogramm: ab Version 2.05
- ACS380 Maschinenregelungsprogramm: ab Version 2.05
- DCS880 Firmware; ab Version 2.06
- kompatibles Sicherheit-SPS-System, zum Beispiel ABB AC500-S Sicherheits-SPS oder ausfallsichere Siemens SIMATIC S7 SPS

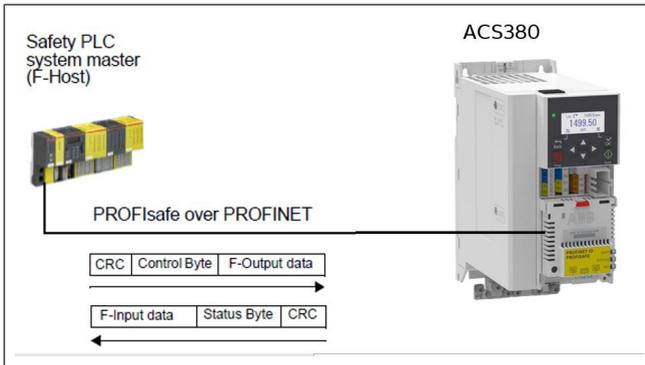
### ■ Werkzeuge

- PC-Tool Drive Composer Pro: Version 1.7 oder höher
- Für ABB SPS-Systeme: Automation Builder Standard/Premium, Sicherheitslizenz DM220-FSE
- Für SPS-Systeme von Siemens: SIMATIC Step 7 V5.5 + S7 Distributed Safety V5.4 und SIMATIC Step 7 (TIA Portal) + Step 7 Safety Advanced

### ■ Systemübersicht

Diese Abbildung zeigt eine Übersicht einer Sicherheits-SPS, die an einen ACS380 Frequenzumrichter über den PROFIsafe-Kommunikationsbus angeschlossen ist.

---



Das FSPS-21 Modul wird in den ACS580 Frequenzumrichter eingebaut. Die Sicherheits-SPS wird an das FSPS-21 Modul angeschlossen. Die Sicherheits-SPS aktiviert die Sicherheitsfunktionen über den PROFIsafe-Kommunikationsbus.

Das PROFIsafe-Protokoll sichert den gesamten Pfad ab, also vom Standort, von dem das Sicherheitssignal ausgeht, bis zum Standort, an dem es verarbeitet wird, und umgekehrt.

Die Sicherheits-SPS sendet PROFIsafe-Telegramme (Datenstrukturen) an das FSPS-21 Modul. Das FSPS-21 Modul liest und interpretiert die PROFIsafe-Telegramme und führt die notwendigen Aktionen aus. Das FSPS-21 Modul sendet PROFIsafe-Telegramme an die Sicherheits-SPS zurück.

Der Begriff PROFIsafe F-Ausgangsdaten bezieht sich auf die anwendungsspezifischen Nutzdaten in den Datenstrukturen (Frames), die von der Sicherheits-SPS (F-Host) an das FSPS-21-Modul (F-Device) übertragen werden. Der Begriff PROFIsafe F-Eingangsdaten bezieht sich auf die anwendungsspezifischen Nutzdaten in den Datenstrukturen (Frames), die vom FSPS-21-Modul an die Sicherheits-SPS übertragen werden. Abschnitt [PROFIsafe-Datenstruktur \(Seite 154\)](#) enthält eine detaillierte Beschreibung der PROFIsafe-Datenstruktur.

F-Parameter sind PROFIsafe-Parameter, die alle PROFIsafe-Geräte unterstützen. F-Parameter werden vom F-Host (Sicherheits-SPS) an das F-Device (FSPS-21 Modul) gesendet, wenn die PROFIsafe-Verbindung hergestellt ist. Sie enthalten die PROFIsafe-Adressen und die Watchdog-Zeit für die PROFIsafe-Verbindung.

**Hinweis:** Wir empfehlen, dass Sie nur PROFINET-kompatible Ethernet-Switches und -Kabel im PROFIsafe-Kommunikationsbus verwenden.

## Passivierung des FSPS-21 Moduls

Wenn das FSPS-21 Modul oder die Sicherheits-SPS eine Störung der Feldbus-Kommunikation erkennt, wird das FSPS-21 Modul passiviert. Das Modul aktiviert die STO-Funktion, geht in den sicheren Status und erzeugt eine FSx Sicherheitsbuswarnung (0xA7DD).

## PROFIsafe-Beschreibung

### ■ PROFIsafe-Datenstruktur

Das FSPS-21 Modul unterstützt nur die kurze Datenstruktur von PROFIsafe. Die kurze Datenstruktur unterstützt maximal 12 Oktette an Nutzdaten. Die Datenstruktur beinhaltet auch ein CRC (3 Oktette) sowie ein Status-/Steuerbyte-Oktett. Deshalb beträgt die maximale Größe der Datenstruktur 16 Oktette.

Daten	F-Eingangs- / F-Ausgangsnutzerdaten	Status- / Steuerbyte	CRC2
Größe (Oktetts)	Max. 12	1	3

### Steuerbyte und CRC2-Bitfolge

Von der Sicherheits-SPS an das FSPS-21 Modul gesendete PROFIsafe-Telegramme beinhalten die F-Ausgangsnutzerdaten, das Steuerbyte und CRC2.

Diese Tabelle zeigt die Bitfolge des Steuerbytes und von CRC2.  $N_0$  ist die Länge der F-Ausgangsnutzerdaten.

Oktett	Bit	Name	Beschreibung
<b>Steuerbyte</b>			
$N_0$	7	Reserviert	Der Wert wird ignoriert.
	6	Reserviert	Der Wert wird ignoriert.
	5	Toggle_h	Toggle-Bit
	4	Activate_FV	Zu aktivierende ausfallsichere Werte (FV)
	3	Use_TO2	Verwenden Sie F_WD_Time_2 (sekundärer Watchdog). Nicht verwendet. Der Wert wird ignoriert.
	2	R_cons_nr	Reset Vconsnr_d
	1	OA_Req	Bedienerquittierung angefordert
	0	iPar_EN	Parameterzuweisung entsperrt. Nicht verwendet. Der Wert wird ignoriert.
<b>CRC2</b>			
$N_0+1$	7	CRC Bit 23	Oktett 3 (MSB) von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 16	

Oktett	Bit	Name	Beschreibung
$N_0+2$	7	CRC Bit 15	Oktett 2 von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 8	
$N_0+3$	7	CRC Bit 7	Oktett 1 (LSB) von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 0	

### Statusbyte und CRC2-Bitfolge

Von dem FSPS-21 Modul an die Sicherheits-SPS gesendete PROFIsafe-Telegramme beinhalten F-Eingangsnutzdaten, das Steuerbyte und CRC2.

Diese Tabelle zeigt die Bitfolge des Statusbytes und von CRC2.  $N_0$  ist die Länge der F-Eingangsnutzdaten.

Oktett	Bit	Name	Beschreibung
<b>Statusbyte</b>			
$N_i$	7	Reserviert	Der Wert muss immer 0 sein. Muss vom F-Host ignoriert werden.
	6	cons_nr_R	Vconsnr_d ist zurückgesetzt worden.
	5	Toggle_d	Toggle-Bit
	4	FV_activated	Ausfallsichere Werte (FV) aktiviert.
	3	WD_timeout	Kommunikationsstörung: Watchdog-Zeitüberschreitung
	2	CE_CRC	Kommunikationsstörung: CRC-Fehler
	1	Device_Fault	Störung liegt in F-Device vor.
	0	iPar_OK	Dem F-Device wurden neue Parameterwerte zugewiesen. Nicht verwendet. Der Wert ist immer 0.
<b>CRC2</b>			
$N_i+1$	7	CRC Bit 23	Oktett 3 (MSB) von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 16	
$N_i+2$	7	CRC Bit 15	Oktett 2 von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 8	

Oktett	Bit	Name	Beschreibung
N <sub>i</sub> +3	7	CRC Bit 7	Oktett 1 (LSB) von 24 Bit CRC
	...		
	0	CRC Bit 0	

### ■ FSPS-21 PROFIsafe-Profile

Der Inhalt der F-Eingangs- und F-Ausgangsnutzdaten wird mit FSPS-21-spezifischen PROFIsafe-Profilen konfiguriert. Das FSPS-21 Modul unterstützt das Profil ABB\_PS3.

Das Profil ABB\_PS3 ermöglicht die Steuerung und Überwachung der Sicherheitsfunktionen.

### F-Eingangsnutzdaten des Profils ABB\_PS1

Diese Tabelle zeigt die Bitreihenfolge der F-Eingangsnutzdaten, die in der PROFIsafe-Telegramme enthalten sind, welche das FSPS-21 Modul an die Sicherheits-SPS sendet. Bei allen Bits in den F-Eingangsdaten bedeutet eins (1) aktiv und null (0) nicht aktiv.

PROFIsafe-Datenstruktur vom F-Device an den F-Host					
F-Eingangsdaten		Statusbyte	CRC 2		
2 Oktette als Bits		1 Oktett	3 Oktette		
Oktett 0	Oktett 1	Oktett 0	MSB Oktett 0	...	LSB Oktett n

F-Eingangsdaten						
Typ	Oktett	Bit	Name	Beschreibung		
Unsigned8 (als Bits verwendet)	0	0	Gerätestatus	1 = sicherer Zustand, 0 = betriebsbereiter Zustand		
		1 2	Device_mode_bit_1	Bit 1	Bit 2	Status
			Device_mode_bit_2	0	0	Run
				1	0	Störung erkannt
				0	1	Ausfallsicher
				1	1	Reserviert*)
		3	STO_signals_active	1 = beide STO-Signale 24 V, 0 = Sonstiges		
		4	STO_active	1 = STO-Funktion aktiv, 0 = nicht aktiv		
		5	SS1-t_active	1 = SS1-t Funktion aktiv, 0 = nicht aktiv		
		6		Reserviert*)		
7		Reserviert*)				
Unsigned8 (als Bits verwendet)	1	0		Reserviert*)		
		1		Reserviert*)		
		2		Reserviert*)		
		3		Reserviert*)		
		4		Reserviert*)		
		5		Reserviert*)		
		6		Reserviert*)		
		7		Reserviert*)		

\*) Die Sicherheits-SPS muss die reservierten Bits auf den Wert 0 setzen. Dies gewährleistet die Kompatibilität mit zukünftigen Versionen des PROFIsafe-Profiles, bei denen eventuell reservierte Bits verwendet werden.

\*) Die Sicherheits-SPS muss den Wert der reservierten Bits ignorieren. Dies gewährleistet die Kompatibilität mit zukünftigen Versionen des PROFIsafe-Profiles, bei denen eventuell reservierte Bits verwendet werden.

### F-Ausgangsnutzerdaten des ABB\_PS3-Profiles

Diese Tabelle zeigt die Bitreihenfolge der F-Ausgangsnutzerdaten, die in dem PROFIsafe-Telegramm enthalten sind, welches von der Sicherheits-SPS an das FSPS-21 Modul gesendet wird. Bei allen Bits in den F-Ausgangsdaten bedeutet eins (1) aktiv und null (0) nicht aktiv.

PROFIsafe-Datenstruktur vom F-Host an das F-Device							
F-Ausgangsdaten				Steuer- byte	CRC 2		
2 Oktette als Bits		2 Oktette als Int16		1 Oktett	3 Oktette		
Oktett 0	Oktett 1	MSB Oktett 2	LSB Oktett 3	Oktett 0	MSB Oktett 0	...	LSB Oktett n

F-Ausgangsdaten				
Typ	Oktett	Bit	Name	Beschreibung
Unsigned8 (als Bits verwendet)	0	0	STO_request	1 = STO-Funktion aktivieren, 0 = STO deaktivieren
		1	SS1-t_request	1 = SS1-t Funktion aktivieren, 0 = SS1-t deaktivieren
		2		Reserviert*)
		3		Reserviert*)
		4		Reserviert*)
		5		Reserviert*)
		6		Reserviert*)
		7		Reserviert*)
Unsigned8 (als Bits verwendet)	Oktett 1	0		Reserviert*)
		1		Reserviert*)
		2		Reserviert*)
		3		Reserviert*)
		4		Reserviert*)
		5		Reserviert*)
		6		Reserviert*)
		7		Reserviert*)

F-Ausgangsdaten				
Typ	Oktett	Bit	Name	Beschreibung
Signed16	2	0 ... 15	SS1-t_time	Überwachungszeit- Grenzwert Sicherer Stopp 1 (SS1-t) in 100 ms. Der Werte- bereich beträgt 0...32767. Beispiel: Wert 21 = 2.1 s. Negative Werte erge- ben 0,0 s.
	3			

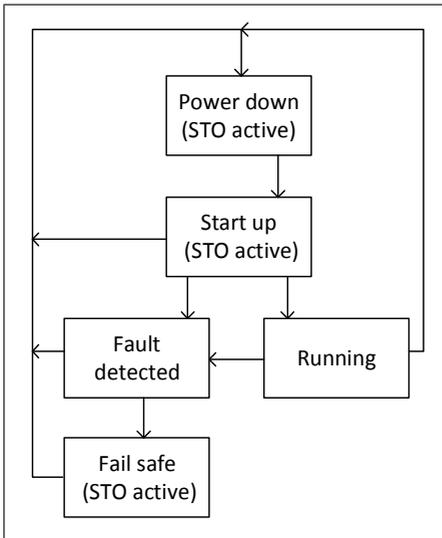
\*) Die Sicherheits-SPS muss die reservierten Bits auf den Wert 0 setzen. Dies gewährleistet die Kompatibilität mit zukünftigen Versionen des PROFIsafe-Profiles, bei denen eventuell reservierte Bits verwendet werden.

## ■ Modi des FSPS-21 Moduls

### Modi des FSPS-21

Das FSPS-21 Modul kann sich in einem der folgenden Modi befinden:

- Inbetriebnahmemodus
  - Hinweis:** Die PROFIsafe-Kommunikation wird in diesem Modus nicht verwendet.
- Modus Störung erkannt
- Ausfallsicherer Modus (Fail-safe mode)
- Modus RUN



### Beschreibung der Modi

Die Tabelle beschreibt die Modi des FSPS-21 Moduls, und wie sie in den PROFIsafe dargestellt werden. Das Statusbyte und die Profile werden eingehend in Kapitel [PROFIsafe-Beschreibung \(Seite 154\)](#) beschrieben.

Die Tabelle bezieht sich auf verschiedene Variablen, die dem Programmierer eines F-Host-Programms zur Verfügung stehen (z. B. ein AC500-S Programm in CoDeSys).

Modus	Beschreibung
Run	Die FSPS-Applikation läuft fehlerfrei. Bits des ABB_PS3-Profiles im F-Host für das FSPS-21 Modul: <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_mode.0 = 0</li> <li>• device_mode.1 = 0</li> </ul>

Modus	Beschreibung
Störung erkannt	<p>Dieser Modus wird erreicht, wenn ein schwerwiegender Fehler (z. B. CPU-Test, RAM-Test, STO-Kanaltest usw. fehlgeschlagen) auftritt. Schließlich wird das STO aktiviert und der Übergang in den ausfallsicheren Modus vollzogen.</p> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_mode.0 = 1</li> <li>• device_mode.1 = 0</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Die in diesem Modus verbrachte Zeit kann so kurz sein, dass device_mode-Bits möglicherweise in der Sicherheits-SPS nicht aktualisiert werden.</p>
Ausfallsicher	<p>Die Anwendung hält das System weiterhin im ausfallsicheren Modus. Die PROFIsafe-Kommunikation ist in Betrieb und läuft. Dieser Modus wird erreicht, nachdem die Funktion Sicherer Stopp in dem gestörten Modus ausgeführt wurde. Die STO-Funktion des Frequenzumrichters ist dauerhaft aktiv.</p> <p>Vom Modul an den F-Host gesendetes PROFIsafe-Statusbyte:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Device_fault = 1</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_mode.0 = 0</li> <li>• device_mode.1 = 1</li> <li>• device_state = 1</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Um den ausfallsicheren Modus zu verlassen, muss das FSPS-21 Modul neu gestartet werden.</p>

### Übergänge zwischen den Modi

Übergang	Beschreibung
Start - Betrieb	Anfangstests korrekt ausgeführt.
Start - Störung erkannt	Schwerwiegender Fehler beim Starten erkannt.
Betrieb - Störung erkannt	Schwerwiegender Fehler während des Betriebs erkannt
Störung erkannt - Ausfallsicher	FSPS hat den sicheren Zustand erreicht. Siehe Abschnitt <i>Zustände</i> (Seite 39).

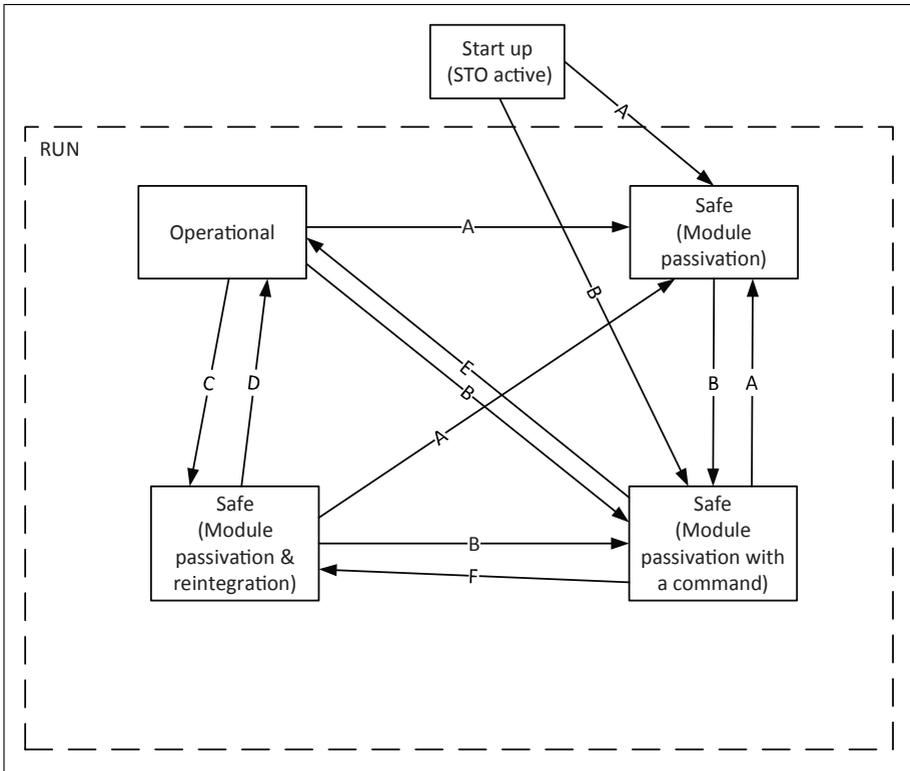
## ■ Zustände des FSPS-21 Moduls

### Zustände des FSPS-21

Das FSPS-21 Modul kann sich in einem der folgenden Zustände befinden:

- Betriebsbereit
- Sicher (mit den folgenden untergeordneten Zuständen auf Basis des PROFIsafe-Kommunikationsstatus)
  - Abschaltung des Moduls
  - Abschaltung und Reintegration des Moduls
  - Abschaltung des Moduls mit einem Befehl

**Hinweis:** Das FSPS-21 Modul bleibt so lange sicheren Zustand, bis es gültige F-Parameter von der Sicherheits-SPS erhalten hat.



## Beschreibung der Zustände

Die Tabelle beschreibt die Zustände des FSPS-21 Moduls, und wie sie in den PROFIsafe-Telegrammen dargestellt werden. Das Statusbyte und die Profile werden eingehend in Kapitel *PROFIsafe-Beschreibung (Seite 154)* beschrieben.

Die Tabelle bezieht sich auf verschiedene Variablen, die dem Programmierer eines F-Host-Programms zur Verfügung stehen (z. B. ein AC500-S Programm in CoDeSys).

**Hinweis:** Zustände und Modi sind nicht direkt miteinander verbunden. Die Tabelle zeigt der Einfachheit halber die Zustände im Modus RUN (LÄUFT). Im ausfallsicheren Modus beispielsweise kann die PROFIsafe-Kommunikation auch gestört sein und die entsprechenden PROFIsafe-Statusbytes werden gesetzt

Status	Beschreibung
Betriebsbereit	<p>Die PROFIsafe-Kommunikation ist in Betrieb und läuft. Die Funktion Sicherer Stopp (z. B. SS1) ist nicht angefordert oder ist noch nicht vollständig ausgeführt.</p> <p>Bits des PROFIsafe-Steuerbytes im F-Host werden an das FSPS-21 Modul gesendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "Activate_FV" = 0 (PROFIsafe-Steuerbyte) ***)</li> </ul> <p>Vom FSPS-21 Modul an den F-Host gesendete Bits des PROFIsafe-Statusbytes.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "WD_Timeout" und "CE_CRC" and "FV_activated" = 0 ***)</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_state = 0</li> </ul> <p>***) Die Bits können während der Übergangsphase vom Betriebszustand zum sicheren Zustand aktiv sein bzw. aktiviert werden.</p>
Sicher (Abschaltung und Reintegration des Moduls)	<p>PROFIsafe-Kommunikation ist in Betrieb und läuft.</p> <p>Die Funktion Sicheres Stoppen (z. B. SS1) wurde vollständig ausgeführt. Dies kann durch die Anforderung eines sicheren Stopps bedingt sein. Sobald die dazugehörige Funktion Sicheres Stoppen abgeschlossen ist und mögliche Anforderungen hierfür nicht mehr anstehen, kann das Modul reintegriert werden.</p> <p>Bits des PROFIsafe-Steuerbytes im F-Host werden an das FSPS-21 Modul gesendet.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "activate_FV" = 0</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendetes PROFIsafe-Statusbyte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "WD_Timeout" und "CE_CRC" = 0</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_state = 1</li> </ul> <p><b>Hinweis:</b> Die Reintegration kann so schnell erfolgen, dass das device_state-Bit nicht in der Sicherheits-SPS aktualisiert werden kann.</p>

Status	Beschreibung
Sicher (Abschaltung des Moduls)	<p>Die Anwendung läuft und es ist ein Fehler in der PROFIsafe-Kommunikation aufgetreten.</p> <p>Mögliche Gründe für die Abschaltung des Moduls sind:          PROFIsafe-Kommunikationsfehler (CRC-Fehler) oder PROFIsafe-Watchdog-Zeitüberschreitung.</p> <p>Wenn die PROFIsafe-Kommunikation unterbrochen ist, versucht die Sicherheitsanwendung kontinuierlich, eine Kommunikation mit der Sicherheits-SPS herzustellen.</p> <p>Ein Zustandsübergang in einen anderen Zustand ist nur möglich, wenn der erfasste Fehler beseitigt worden ist.</p> <p>Bits des PROFIsafe-Statusbytes im F-Host für das FSPS-21 Modul</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "WD_timeout" oder "CE_CRC" = 1</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_state = 1</li> </ul>
Sicher (Abschaltung des Moduls mit einem Befehl)	<p>PROFIsafe-Kommunikation ist in Betrieb und läuft.</p> <p>Das Modul ist passiviert, weil die Sicherheitsanwendung in der Sicherheits-SPS eine Passivierung des Moduls angefordert hat (activate_FV_C = 1 gesetzt). Die Funktion Sicheres Stoppen wurde vollständig ausgeführt.</p> <p>Bits des PROFIsafe-Steuersbytes im F-Host für das Modul:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "activate_FV" = 1</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendetes PROFIsafe-Statusbyte.</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• "WD_Timeout" und "CE_CRC" = 0</li> <li>• Device_fault = 0</li> </ul> <p>Vom Modul an den F-Host gesendete Bits des ABB_PS3 Profils:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• device_state = 1</li> </ul>

### Übergänge zwischen Zuständen

Diese Tabelle beschreibt die Übergänge zwischen den einzelnen Zuständen des FSPS-21 Moduls. Die ID bezieht sich auf die in *Zustände des FSPS-21 (Seite 162)* dargestellten Übergänge.

ID	Beschreibung
A	PROFIsafe-Fehler und sicherer Zustand erreicht
B	Keine PROFIsafe-Fehler, Steuerbit "activate_FV = 1" von der SPS und sicherer Zustand erreicht
C	Keine PROFIsafe-Fehler und sicherer Zustand erreicht
D	Keine PROFIsafe-Fehler, alle sich auf den Stopp beziehenden Sicherheitsfunktionsanforderungen wurden aufgehoben und die Sicherheitsfunktionen quittiert
E	Keine PROFIsafe-Fehler, "activate_FV = 0" von der SPS und keine sich auf den Stopp beziehenden Sicherheitsfunktionsanforderungen sind aktiv
F	Keine PROFIsafe-Fehler, "activate_FV = 0" von der SPS und sich auf den Stopp beziehende Sicherheitsfunktionsanforderungen sind aktiv

PROFIsafe-Fehler: ein zyklischer PROFIsafe-Fehler wurde erkannt (Watchdog-Zeit- oder Kommunikationsfehler [PROFIsafe-Statusbits "WD\_Timeout" oder "CE\_CRC"] führen auch zur Aktivierung von "FV\_activated" gemäß dem PROFIsafe-Standard).

Keine PROFIsafe-Fehler: die zyklische PROFIsafe-Kommunikation läuft fehlerfrei.

Sicherer Zustand siehe [Zustände \(Seite 39\)](#).

### ■ PROFIsafe-Ansprechzeit

Die Sicherheitsfunktions-Ansprechzeit (Safety Function Response Time = SFRT) ist die Zeit, in der das Sicherheitssystem reagieren muss, nachdem ein Fehler im System aufgetreten ist.

SFRT ist außerdem die maximale Zeit, in der das Sicherheitssystem auf eine Änderung in den Eingangssignalen reagieren muss.

Gemäß *PROFIsafe Systembeschreibung, Version November 2010* kann die SFRT für PROFIsafe-Geräte definiert werden als:

$$\text{SFRT} = \text{TWCDT} + \text{Longest } \Delta\text{T}_{\text{WD}}$$

dabei sind

- TWCDT (Total Worst Case Delay Time = Gesamtverzögerungszeit im ungünstigsten Fall) die maximale Zeit für die Eingangssignalübertragung bis zur Ausgangsreaktion ist (alle Komponenten benötigen die maximale Zeit)
- Längste  $\Delta\text{T}_{\text{WD}}$  die längste Zeitdifferenz zwischen der Watchdog-Zeit für eine bestimmte Komponente und der Zeitverzögerung im ungünstigsten Fall ist.

Um in Sicherheitssystemen die SFRT festzulegen, muss ein möglicher Einzelfehler in einer der Komponenten während der Signalübertragung berücksichtigt werden. Es ist ausreichend, nur einen Einzelfehler zu berücksichtigen (siehe *PROFIsafe Systembeschreibung, Version November 2010*).

Die Werte für die Verzögerungszeit im ungünstigsten Fall (Worst Case Delay Time = WCDT) und die Watchdog (WD) für das FSPS-21 Modul sind in der folgenden Tabelle aufgelistet.

Gerät	WCDT	Geräte-WD
FSPS-21	10 ms	10 ms

Die Dokumentation der Sicherheits-SPS definiert, wie Sie die Verarbeitungszeit sowie die Übertragungszeit der PROFIsafe-Verbindung berechnen können.

Im *AC500-S Safety User Manual (3ADR025091M0202 [Englisch])* wird zum Beispiel vorgeschlagen, dass die SFRT anhand der folgenden Formel berechnet wird:

$$\text{SFRT} = \text{Device\_WD1} + 0.5 \times \text{F\_WD\_Time1} + \text{F\_Host\_WD} + 0.5 \times \text{F\_WD\_Time2} + \text{Device\_WD2} + \text{Longest } \Delta\text{T}_{\text{WD}}$$

dabei sind

- Device\_WD1 die Watchdog-Zeit eines internen Eingangsgeräts ist

- F\_WD\_Time1 die Watchdog-Zeit für den Empfang des neuen gültigen Rahmens ist (vom Eingangsgerät zur Sicherheits-SPS)
- F\_Host\_WD die Watchdog-Zeit der Sicherheits-SPS ist
- F\_WD\_Time2 die Watchdog-Zeit für den Empfang des neuen gültigen Telegramms ist (von der Sicherheits-SPS zum Ausgang)
- Device\_WD2 die Watchdog-Zeit eines internen Ausgangsgeräts ist.

Anstelle der WCDT-Werte werden bei der Berechnung die Watchdog-Zeiten verwendet. Siehe hierzu *AC500-S Safety User Manual* (3ADR025091M0202 [Englisch]).

Wenn zum Beispiel das ABB AI581-S als Eingangsgerät, die SM560-S Sicherheits-SPS und das FSPS-Modul als Ausgangsgerät verwendet werden, kann die SFRT wie folgt berechnet werden:

$$SFRT = Device\_WD1 + 0.5 \times F\_WD\_Time1 + F\_Host\_WD + 0.5 \times F\_WD\_Time2 + Device\_WD2 + Longest \Delta T\_WD$$

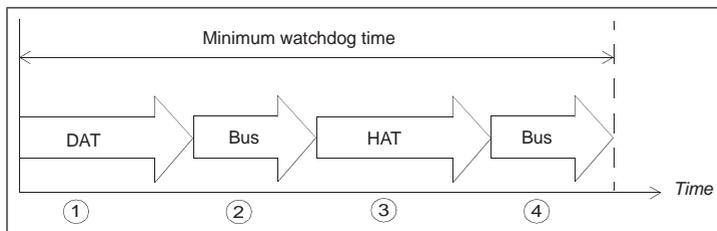
$$= 7,5 + 15 + 6 + 25 + 10 + 25 = 159,5 \text{ ms,}$$

dabei sind

- Device\_WD1 = 76,5 ms
- F\_WD\_Time1 = 30 ms
- F\_Host\_WD = 6 ms
- F\_WD\_Time2 = 50 ms
- Device\_WD2 = 10 ms
- Longest  $\Delta T\_WD = \text{Max} (0.5 \times F\_WD\_Time1; 0.5 \times F\_WD\_Time2) = 25 \text{ ms}$  (alle weiteren verwendeten WCDT-Werte sind gleich den entsprechenden Watchdog-Zeiten).

### ■ PROFIsafe Watchdog-Zeit

F-Parameter F\_WD\_Time legt die Watchdog-Zeit für die PROFIsafe-Verbindung fest. Die minimale Watchdog-Zeit setzt sich wie in dieser Abbildung gezeigt aus vier Zeitabschnitten zusammen.



1. Die Gerätequittierungszeit (DAT) ist die Zeit, die das F-Device (z. B. das FSPS-21 Modul) benötigt, um das eingehende PROFIsafe-Telegramm zu verarbeiten. DAT beginnt, wenn das F-Device den PROFIsafe-Telegramm empfängt und endet, wenn das F-Device unter Verwendung der aktuell verfügbaren Prozesswerte ein neues PROFIsafe-Telegramm erstellt hat.
2. Die Buszeit ist die Zeit, die erforderlich ist, wenn das PROFIsafe-Telegramm von dem F-Device (FSPS-21 Modul) an den F-Host (z. B. die ABB SM560-S Sicherheits-CPU) über den "black channel" gesendet wird.
3. Die Host-Quittierzeit (Host Acknowledgement Time = HAT) ist die Zeit, die der F-Host benötigt, um ein eingehendes PROFIsafe-Telegramm zu verarbeiten.
4. Eine weitere Bus-Zeit läuft ab, wenn das neue PROFIsafe-Telegramm vom F-Host zurück zum F-Device übertragen wird.

Die dem FSPS-21 Modul zugeordnete F\_WD\_Time muss länger sein als die Mindest-Watchdogzeit. Die Worst case delay time (Zeitverzögerung im ungünstigsten Fall) für das FSPS-21 Modul hängt auch von den gleichzeitig verwendeten Sicherheitsfunktionen sowie der PROFIsafe-Zykluszeit ab. Die längste Worst case delay time (Zeitverzögerung im ungünstigsten Fall) für das FSPS-21 Modul beträgt 10 ms.

### **Berechnung der Watchdog-Zeit**

Es ist nicht immer einfach, die Worst case delay time (Zeitverzögerung im ungünstigsten Fall) der Komponenten des „black channel“ zu berechnen. Vorgeschlagenes Verfahren zur Ermittlung der tatsächlichen PROFIsafe-Zykluszeiten in einem realen System siehe *AC500-S Safety User Manual* (3ADR025091M0202 [Englisch]).

Sie müssen F\_WD\_Time ungefähr 30% höher einstellen als der Wert im ungünstigsten Fall in der Variablen tResponseTimeMS (im AC500-S Sicherheitsprogramm) für das jeweilige Sicherheitsgerät.

Wenn Sie diesen Ansatz für das FSPS-21 Modul verwenden, können Sie die PROFIsafe-Zykluszeit und die entsprechende Watchdog-Zeit F\_WD\_Time für das jeweilige System so kurz wie möglich einstellen.

Wenn die längste aufgezeichnete PROFIsafe-Zykluszeit (minimum F\_WD\_Time) zum Beispiel 40 ms beträgt, ist ein geeigneter Wert für F\_WD\_Time:

$$F\_WD\_Time = 40 \text{ ms} \times 1,3 = 52 \text{ ms.}$$

## **Installation**

Vorgehensweise bei der Installation:

1. Installation des FSPS-21 Sicherheitsfunktionsmoduls am Frequenzumrichter siehe Kapitel Vorbereitung der Installation sowie Installation des Frequenzumrichters im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.
2. Das FSPS-21 Adaptermodul über ein PROFINET-Netzwerk mit der Sicherheits-SPS verbinden.

## Konfiguration

### ■ Konfiguration des FSPS-21 Moduls..

Sie können entweder das Bedienpanel des Frequenzumrichters oder das PC-Tool Drive composer pro verwenden, um die Einstellungen des FSPS-21 Moduls zu ändern.

#### Parameter für die PROFINET- und die PROFIsafe-Kommunikation

1. Abhängig vom Frequenzumrichter können Sie das FSPS-21 Modul als Feldbusadapter A oder B konfigurieren. Aktivieren Sie die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und dem FSPS-21 Modul für den Optionssteckplatz, in dem das FSPS-21 Modul installiert wird (Parameter *50.01 FBA A freigeben* oder *50.31 FBA B freigeben*).
2. Stellen Sie die Parameter des FSPS-21 ein, die dem gewählten Feldbuskanal entsprechen. Die Parametergruppen 51, 52 und 53 beinhalten die Einstellungen für FBA A und die Gruppen 54, 55 und 56 für FBA B.  
Gruppen 52, 53, 55 und 56 konfigurieren den Inhalt der normalen zyklischen PROFINET-Kommunikation durch Zuordnung (Mapping) der Worte im PROFINET-Rahmen auf die gewünschten Parametern des Frequenzumrichters.  
Die Gruppen 51 und 54 konfigurieren die PROFINET- und die PROFIsafe-Verbindung.

Index	Name/Wert	Beschreibung	Beispielwert
50.01	FBA A freigeben	Aktiviert/deaktiviert die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und Feldbusadapter A, und spezifiziert den Steckplatz, in dem der Adapter installiert ist.	
	Optionssteckplatz 1	Freigabe der Kommunikation zwischen Frequenzumrichter und Feldbus-Adaptermodul A. Der Adapter ist in Steckplatz 1.	1
50.31	FBA B freigeben	Aktiviert/deaktiviert die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und Feldbusadapter B, und spezifiziert den Steckplatz, in dem der Adapter installiert ist.	
	Deaktiviert	Die Kommunikation zwischen dem Frequenzumrichter und Feldbusadapter B ist deaktiviert.	0
51/54,01	FBA A/B Typ	Zeigt den Typ des angeschlossenen Feldbus-Adaptermoduls A/B an. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	PROFIsafe

Index	Name/Wert	Beschreibung	Beispielwert
51/54.02	FBA A/B PAR2 (PROTOCOL/PROFILE)	Wählt eines der PNIO-Profile.	
	PNIO ABB Pro	Das Profil PNIO ABB Pro ist ausgewählt	11
51/54.03	FBA A/B PAR2 (COMMRATE )	Stellt die Ethernet-Kommunikationsgeschwindigkeit ein.	
	Auto	Die Ethernet-Kommunikationsrate wird vom Gerät automatisch ausgehandelt.	0
51/54.04 ... 13	IP CONFIGURATION	Der Benutzer kann die IP-Konfiguration für das Netzwerk in diesen Parametern oder im SPS-Projekt einstellen.	Static IP 0
51/54.20	Telegram type	Zeigt den Telegrammtyp für die gewählte IO-Kommunikation an. Dieser Parameter kann nur gelesen werden.	
	PPO4	PPO-Typ 4	4
51/54.21	Diagnostic alarm	Aktiviert/deaktiviert die Übertragung von Diagnosemeldungen zum PROFINET-Netzwerk.	
	Enabled	Diagnosemeldungen werden gesendet.	0
51/54.24	F Destination Address	Legt die PROFIsafe-Zieladresse fest, also die Adresse des FSPS-21 Moduls im Sicherheits-Kommunikationsnetzwerk. Diese Adresse muss die gleiche sein wie diejenige in den F-Parametern für die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls (F_Dest_Add).	1

Index	Name/Wert	Beschreibung	Beispielwert
51/54.25	PN Name Index	<p>Ermöglicht die Definition des PROFINET-Stationennamens.</p> <p>Standardmäßig ist dieser Wert 0 und der Stationsname wird im SPS-Projekt festgelegt. Wenn der Wert nicht auf 0 eingestellt ist, wird der PROFINET-Stationenname im Format "abbdrive-xx" überschrieben, wobei xx der Wert des Parameters PN Name Index ist.</p> <p>Beispiel: wenn dieser Wert auf 12 eingestellt wird, ergibt sich der Name "abbdrive-12".</p> <p><b>Hinweis:</b></p> <p>Bei jedem Bootvorgang prüft das FSPS-21-Modul den Wert von PN Name Index</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Wenn der Wert nicht Null ist, dann hat der aktive PN Name Index Vorrang vor dem PROFINET-Stationennamen.</li> <li>• Wenn der neue Name mit dem Befehl DCP Set als Permanent eingestellt ist, wird der neue Name verwendet und im Flash-Speicher abgelegt. Der Wert von Parameter PN Name Index ändert sich nicht, sodass beim nächsten Start der Name entsprechend dem PN Name Index verwendet wird.</li> <li>• Wenn der neue Name mit dem Befehl DCP Set als temporär eingestellt wird, wird der neue Name verwendet und der leere Name wird im Flash gespeichert. Der Wert des Parameters PN Name Index ändert sich nicht, sodass beim nächsten Start der Name entsprechend dem PN Name Index verwendet wird.</li> <li>• Der PROFINET DCP Factory Reset setzt auch den Wert von PN Name-Index auf den Standardwert (0).</li> </ul>	12
51/54.27	FBA A/B Par aktualisieren	<p>Validiert alle geänderten Konfigurationseinstellungen des FSPS-21 Moduls und startet das Modul neu, wodurch alle Änderungen an den Frequenzrichter-Parametern übernommen werden. Nach der Aktualisierung wird der Wert automatisch auf Fertig (0) zurückgesetzt.</p> <p><b>Hinweis:</b> Diese Parametereinstellung kann nicht geändert werden, wenn der Antrieb läuft.</p>	
	Aktualisiere	Aktualisierung läuft.	1

**Hinweis:** Wenn das FSPS-21 Modul erstmals im Frequenzumrichter installiert wird, muss der Wert von Parameter 51/54.02 auf eines der PROFINET-Profile eingestellt werden (Wert 11, wenn die Dropdown-Liste nicht verfügbar ist) und das FSPS-21 Modul muss mit Parameter 51/54.27 neu gestartet werden. Erst danach erhalten die übrigen Parameter der Gruppe 51/54 die korrekten Texte und Optionen. Gegebenenfalls müssen Sie Drive composer pro erneut mit dem Frequenzumrichter verbinden, damit die Parameter korrekt angezeigt werden (wählen Sie **Refresh** im Menü **View**).

### ■ Konfigurieren der Sicherheits-SPS

Nachdem der Frequenzumrichter das FSPS-21 initialisiert hat, muss die Sicherheits-SPS für die Kommunikation mit dem Adaptermodul eingerichtet werden. Beispiele der AC500-S Sicherheits- SPS von ABB sowie der SIMATIC Fail-safe S7 SPS von Siemens sind nachfolgend dargestellt. Die Beispiele enthalten die zumindest notwendigen Schritte für die Aufnahme der PROFINET- und der PROFIsafe-Kommunikation mit dem FSPS-21 Modul. Einzelheiten hierzu finden Sie in der Dokumentation Ihrer Sicherheits-SPS.

Die Beispiele gelten für alle Frequenzumrichtertypen, die mit dem FSPS-21 Modul kompatibel sind.

**Hinweis:** Jede Sicherheits-SPS, die PROFIsafe unterstützt kann zusammen mit dem FSPS-21 Modul verwendet werden.

### ■ Download der GSD-Datei

Um die Controller-Station zu konfigurieren, benötigen Sie eine Geräte-Stammdaten-Datei (GSD). In PROFINET IO ist die GSD in einer XML-basierten Programmiersprache mit der Bezeichnung GSDML geschrieben.

Laden Sie die GSD-Datei des FSPS-21 aus der Dokumentenbibliothek von ABB herunter ([www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents)). Der Dateiname hat das Format:

**GSDML-Vx.x-ABB-FSPS-yyyymmdd.xml**.

Mit der GSD-Datei werden die hersteller- und PROFIdrive- sowie PROFIsafe-spezifischen Eigenschaften des Adaptermoduls geladen. Sie können die herstellereigenen Merkmale zum Beispiel im ABB Drives Kommunikationsprofil verwenden. Das PROFIdrive-Profil unterstützt eine Reihe von Services, die in der PROFIdrive-Spezifikation beschrieben sind.

Die tatsächlichen PROFIsafe-Telegramme werden im FSPS-21 Modul verarbeitet. Die GSD-Datei und die Anleitung in diesem Kapitel beziehen sich auf das FSPS-21 Modul, welches das Gerät ist mit dem PROFINET verbunden ist.

### ■ Die ABB AC500-S Sicherheits-SPS konfigurieren

Dieses Beispiel beschreibt die Konfiguration der Kommunikation zwischen der ABB AC500-S Sicherheits-SPS und dem FSPS-21 Adaptermodul mit dem Automation Builder 2.0.

---



**WARNUNG!**

Dieses Konfigurationsbeispiel darf nicht bei realen Applikationen verwendet werden. Diese Konfiguration ist nur ein Beispiel.

---

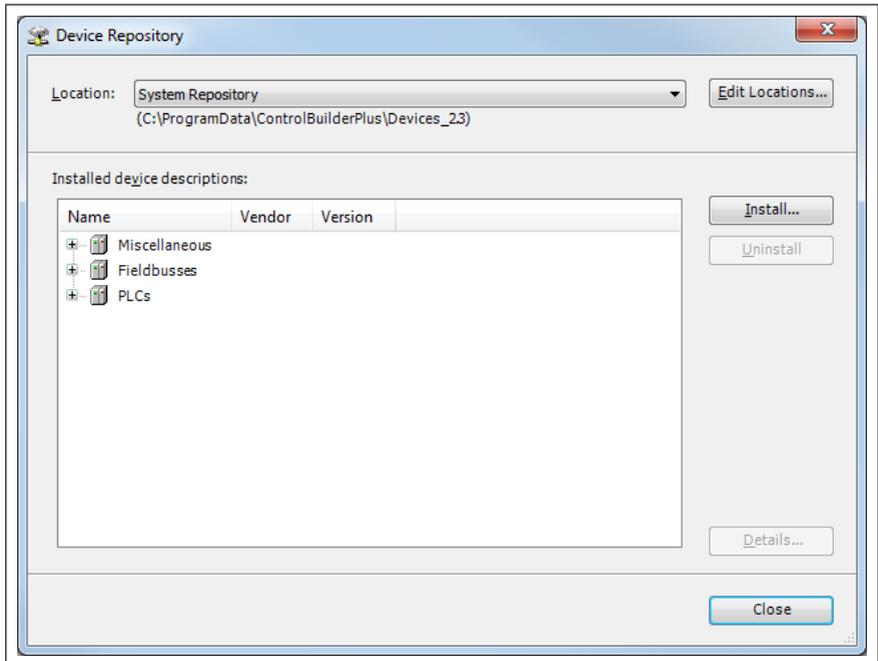
Bevor Sie die Tools des Automation Builder für die Konfiguration und Programmierung der Sicherheitsfunktionen verwenden, müssen Sie das Benutzerhandbuch der AC500-S Sicherheits-SPS (AC500-S Safety User Manual (3ADR025091M0202 [Englisch]) lesen. Nur qualifizierte Personen dürfen mit der AC500-S Sicherheits-SPS arbeiten.

Sie benötigen für die Konfiguration der sicherheitsrelevanten Teile eines Automation Builder-Projekts ein Passwort. Bei allen neuen Projekten gibt es einen Standardbenutzer „Owner“ mit einem leeren Passwort. Dieser ist ein Projektadministrator, der zum Beispiel auf die Sicherheitscontroller-Station zugreifen kann. Einzelheiten zu den Passworten und Zugangsberechtigungen im Automation Builder finden Sie im Benutzerhandbuch der AC500-S Sicherheits-SPS.

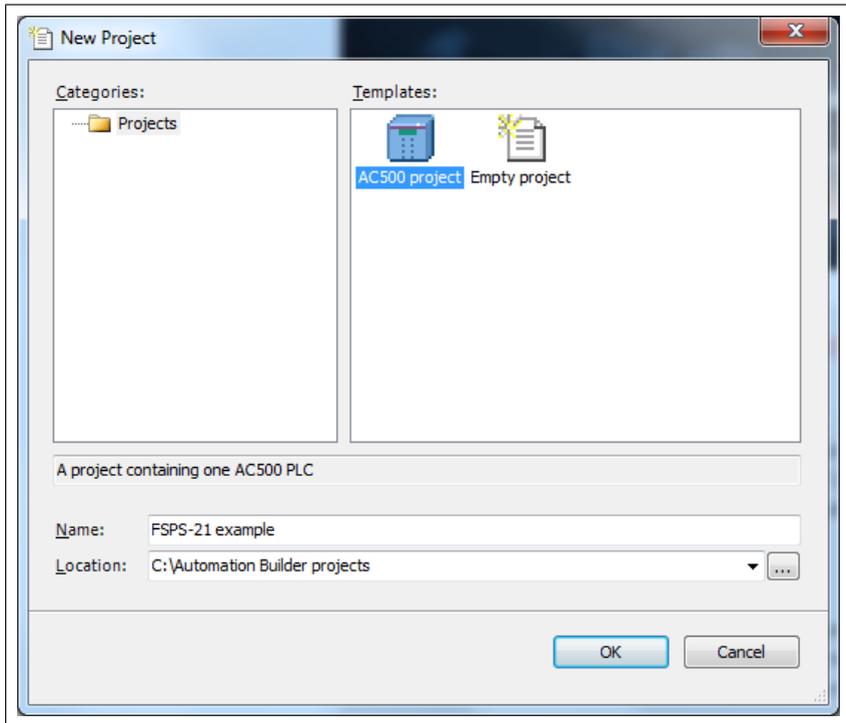
Die vollständige Dokumentation zu den ABB SPS-Systemen und der Software Automation Builder finden Sie unter [www.abb.com/PLC](http://www.abb.com/PLC).

Bevor Sie beginnen, stellen Sie sicher, dass die FSPS-21 GSD-Datei aus der ABB Dokumentenbibliothek heruntergeladen wurde. Siehe Abschnitt [Download der GSD-Datei](#).

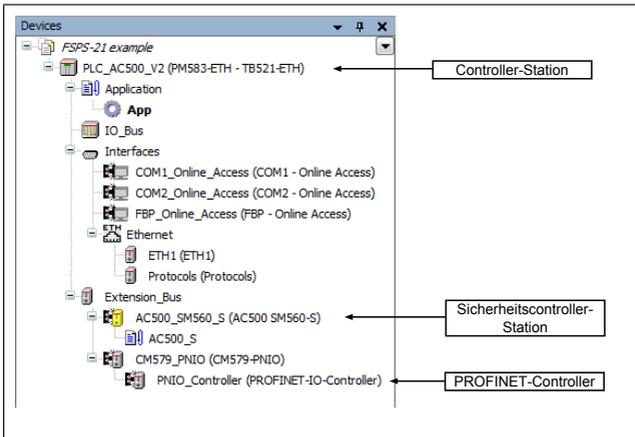
1. Starten Sie die Applikation ABB Automation Builder.
  2. Im Menü **Tools** wählen Sie **Device Repository**.
  3. In dem Fenster, das sich öffnet auf **Install...** klicken und dann die entsprechende GSD-Datei auswählen.
-



4. Öffnen oder erstellen Sie das SPS-Projekt, mit dem der Antrieb gesteuert werden soll.

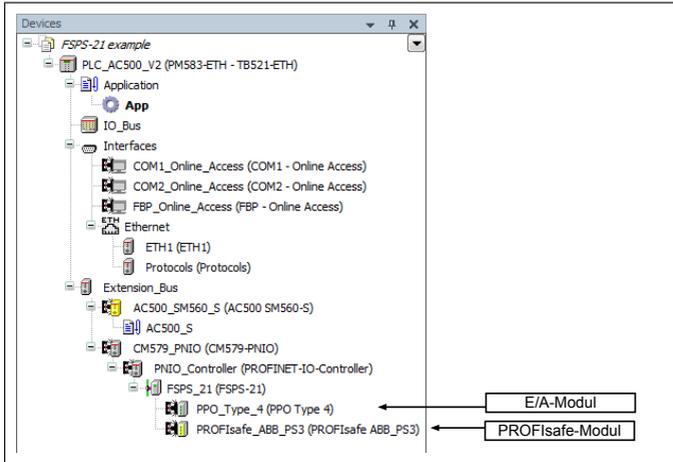


5. Fügen Sie die erforderlichen Controller-Geräte zum SPS-Projekt hinzu.  
Im unten stehenden Projekt sind diese Controller-Stationen hinzugefügt worden:
- Controller-Station AC500 PM583-ETH,
  - Sicherheitscontroller-Station AC500 SM560-S und
  - PROFINET-Controller CM579-PNIO.



**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass "Enable debug" für die Sicherheitscontroller-Station aktiviert ist, wenn das SPS-Programm nach dem Download angelegt oder von Fehlern bereinigt werden soll.

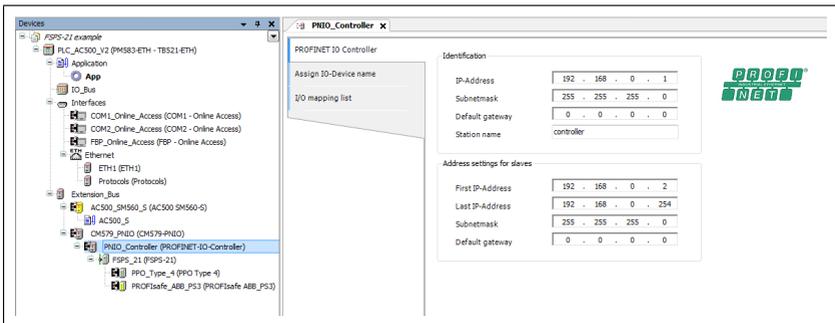
6. Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf den PROFINET-Controller **CM579-PNIO-Master** und fügen Sie das FSPS-21 Modul zu dem PROFINET IO Netzwerk hinzu.
7. Fügen Sie das gewünschte E/A-Modul z. B. "PPO-Typ 4" dem ersten Steckplatz des FSPS-21 Moduls hinzu, um die zyklische Kommunikation zwischen dem Modul und der SPS einzurichten.  
Weitere Informationen zum PPO Typ 4 siehe [FSPS-21 PROFIsafe-Profil \(Seite 156\)](#).
8. Fügen Sie das PROFIsafe-Modul "PROFIsafe ABB\_PS3" dem zweiten Steckplatz des FSPS-21 Moduls hinzu, um die zyklische sichere Kommunikation zwischen dem Modul und der SPS einzurichten.  
Weitere Informationen zu den PS3-Telegrammen siehe [FSPS-21 PROFIsafe-Profil \(Seite 156\)](#).



9. Laden Sie die Sicherheits- und nicht sicherheitsrelevanten SPS-Programme herunter.

10. Definieren Sie die Eigenschaften des PROFINET-Controllers (CM579-PNIO), wie zum Beispiel die IP-Adresse und die IP-Adresseinstellungen für Geräte:

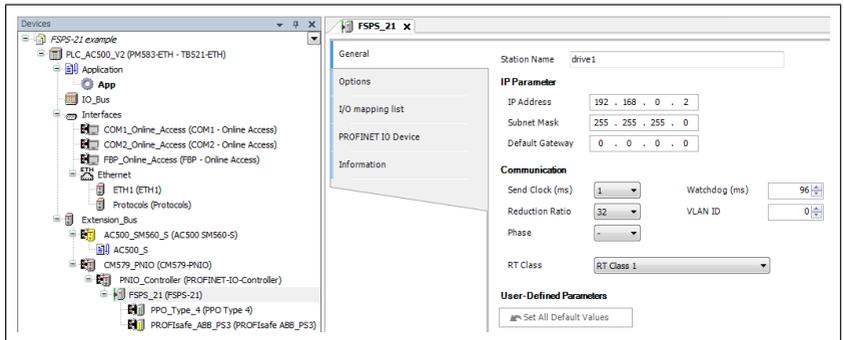
- Wählen Sie CM579\_Master.
- Geben Sie auf der Registerkarte PROFINET IO Controller die erforderlichen IP-Adressen an.



11. Definieren Sie die Eigenschaften des FSPS-21:

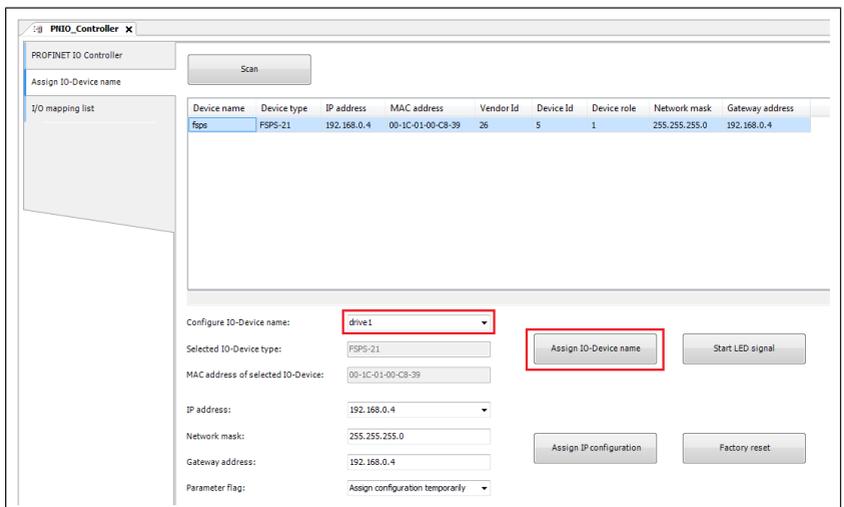
- Wählen Sie **FSPS\_21**.
- Definieren Sie auf der Registerkarte **General** die IP-Adresse sowie die Subnetzmaske und geben Sie den Stationsnamen (in diesem Beispiel drive1) ein.

**Hinweis:** Verwenden Sie für den Stationsnamen nur Kleinbuchstaben.



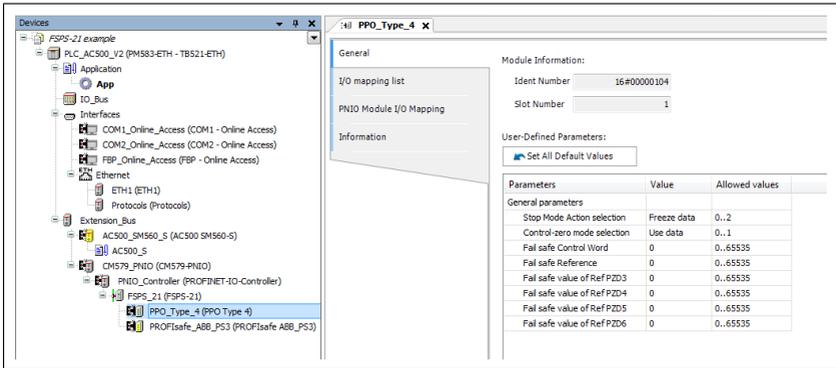
12. Kehren Sie zu den Eigenschaften des PROFINET Controllers (CM579-PNIO) zurück. Auf der Registerkarte **Assign IO-Device name**:

- Klicken Sie auf **Connect to PLC (Login)** und wählen Sie die zwischen dem Automation Builder und der SPS verwendete Kommunikationsverbindung.
- Klicken Sie auf **Scan**, um alle PROFINET-Geräte zu suchen, die am Netzwerk angeschlossen sind.
- Wählen Sie im Feld **Configure station name** den in Schritt 10 definierten Stationsnamen für das Modul (in diesem Beispiel drive1) und klicken Sie auf **Assign I/O Device name**.
- Geben Sie in den Feldern **IP address** und **Network mask** die in Schritt 11 definierte IP-Adresse und Subnetzmaske ein und klicken Sie auf **Assign IP configuration**.

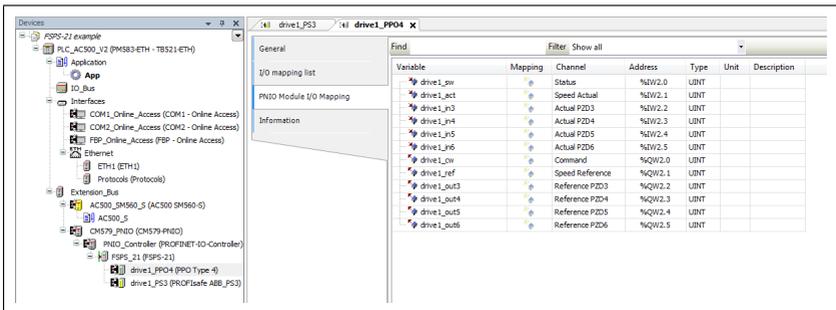


13. Definieren Sie die Eigenschaften des E/A-Moduls:

- Wählen Sie das E/A-Modul **PPO\_Type\_4**.
- Konfigurieren Sie auf der Registerkarte **General** die Stoppmodus- und Regelung-Null-Funktionen und definieren Sie ausfallsichere Werte für die SPS-Ausgangsprozessdaten (PZDs).



- Benennen Sie die E/A-Module um z. B. drive1\_PPO4 und drive1\_ABB\_PS3.
- Geben Sie auf der Registerkarte **PNIO Module I/O Mapping** Namen für die Variablen ein, die als Antriebssignale im SPS-Programm verwendet werden. (Siehe Abschnitt *F-Ausgangsbutzerdaten des ABB\_PS3-Profiles*.)



14. Definieren Sie die Eigenschaften des PROFIsafe-Moduls:

- Wählen Sie das PROFIsafe-Modul **PROFIsafe\_ABB\_PS3**.
- Ändern Sie auf der Registerkarte **F-Parameter** die PROFIsafe-Sicherheitsparameter. Drei der aufgelisteten Parameter können für FSPS-21 modifiziert werden:

- F\_Source\_Add ist die Adresse der Sicherheitscontroller-Station (in diesem Beispiel AC500 SM560-S).
- F\_Dest\_Add ist die Adresse des FSPS-21 Moduls. Sie muss Parameter 51.24 der Regelungseinheit entsprechen, siehe Abschnitt [Frequenzrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls \(ACS880, ACS580 und ACS380\) \(Seite 58\)](#). DCS880 siehe Abschnitt [Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls \(DCS880\) \(Seite 59\)](#). Diese beiden definieren den Codenamen für die PROFIsafe-Beziehung dieses speziellen FSPS-21 Moduls und der Sicherheitscontroller-Station.
- F\_WD\_Time ist die PROFIsafe-Watchdog-Zeit. Anweisungen zur Kalkulation der korrekten Watchdog-Zeit. siehe Abschnitt [Berechnung der Watchdog-Zeit \(Seite 167\)](#).
- Geben Sie auf der Registerkarte **PNIO Module I/O Mapping** Namen für die Variablen ein, die als PROFIsafe-E/A-Daten im Sicherheits-SPS-Programm verwendet werden. (Siehe Abschnitt [F-Ausgangsbutzerdaten des ABB\\_PS3-Profiles](#).)

Variable	Mapping	Channel	Type
drive1_safefstate		ABB_PS3 In octet 0 status bits	USINT
		1=Safe state, 0=Operational state	BOOL
		Device mode bit 1	BOOL
		Device mode bit 2	BOOL
drive1_STO_signal		1=ABB STO signal (2H), 0=Deactivate	BOOL
drive1_STO_act1		1=STO function active, 0=not active	BOOL
drive1_SSt1_act1		1=SS14 function active, 0=not active	BOOL
		Reserved	BOOL
		Reserved	BOOL
		ABB_PS1 Out octet 0 command bits	USINT
drive1_STO_req		1=Activate STO function, 0=Deactivate STO	BOOL
drive1_SSt1_req		1=Activate SS14 function, 0=Deactivate SS14	BOOL
		Reserved	BOOL
drive1_SSt1_time		ABB_PS1 Out octet 1 and 2, SS14 time in 100ms, valid values are positive values	INT

15. Erstellen Sie die Konfigurationsdaten für die Controller-Station:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **AC500** und wählen Sie **Create Configuration Data**.

16. Erstellen Sie die Sicherheits-Konfigurationsdaten für die Controller-Station:

- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf **AC500\_S** und wählen Sie **Create Safety Configuration Data**.

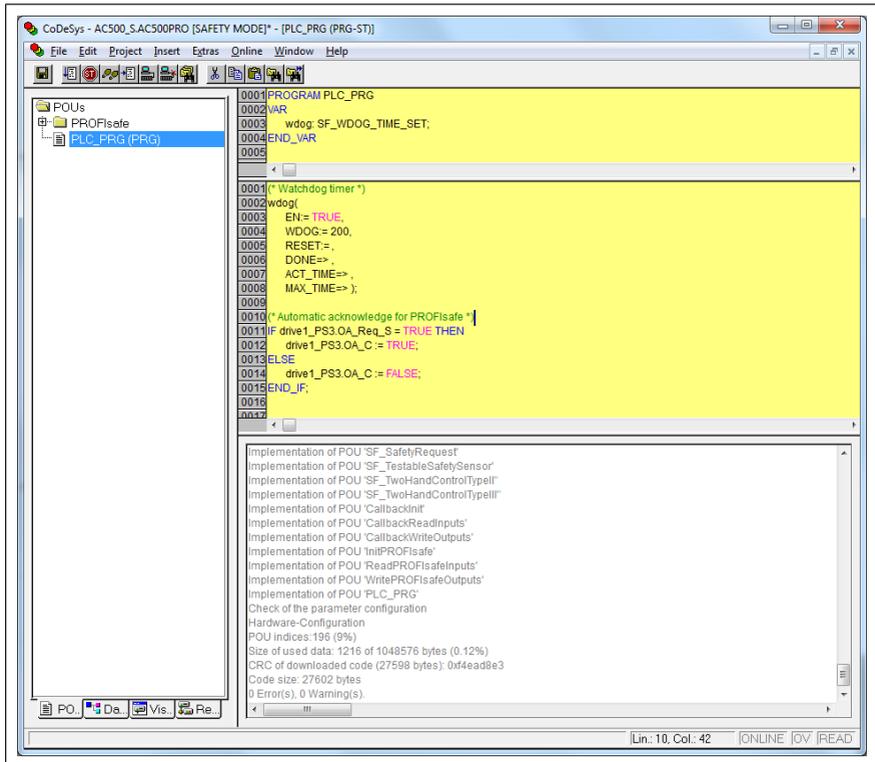
17. Erstellen Sie ein Programm, das den Frequenzrichter steuert:

- Doppelklicken Sie auf **AC500**. Dadurch wird das SPS-Programm im CoDeSys Programmierwerkzeug geöffnet.

18. Erstellen Sie ein Sicherheitsprogramm, das das FSPS-21 über PROFIsafe steuert:

- Doppelklicken Sie auf **AC500\_S**. Dadurch wird das Sicherheits-SPS-Programm im CoDeSys Programmierwerkzeug geöffnet.

**Hinweis:** Wenn Sie kein vollständiges Sicherheitsprogramm haben, müssen Sie zumindest die Watchdog-Überwachung und die Möglichkeit, das FSPS-21 Modul zu reintegrieren, falls es passiert ist, implementieren.



Die Watchdog-Überwachung für das Sicherheitscontroller-Programm kann auf folgende Weise realisiert werden:

```

PROGRAM PLC_PRG
VAR
  wdog: SF_WDOG_TIME_SET;
END_VAR

(* Watchdog timer *)
wdog(
  EN:= TRUE,
  WDOG:= 200,
  RESET:= ,
  DONE=> ,
  ACT_TIME=> ,
  MAX_TIME=> );

```

Die automatische Benutzer-Quittierung kann beispielsweise, wie folgt, realisiert werden:



### WARNING!

Aktivieren Sie die automatische Quittierung nur, wenn deren Verwendung in der Risikoanalyse der Anwendung zugelassen wurde.

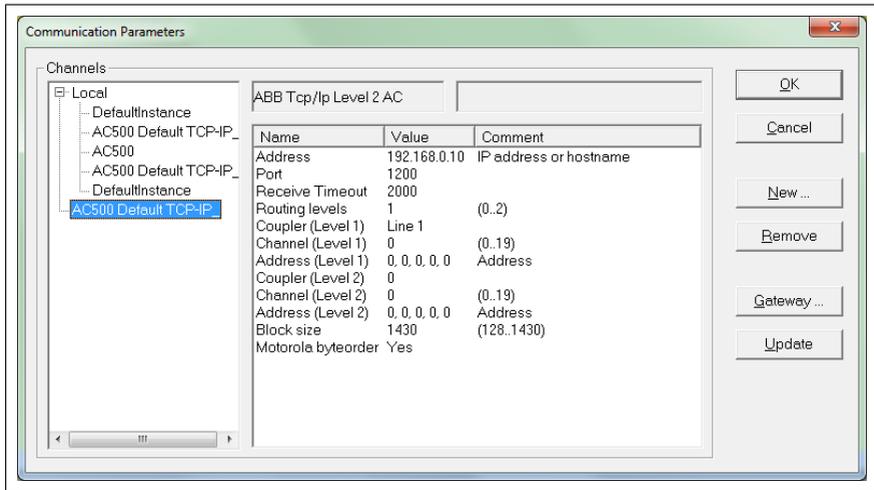
```

(* Automatic acknowledge for PROFIsafe *)
IF drive1_PS3.OA_Req_S = TRUE THEN
  drive1_PS3.OA_C := TRUE;
ELSE
  drive1_PS3.OA_C := FALSE;
END_IF;

```

**Hinweis:** In diesem Beispiel hat das E/A-Modul den Namen "drive1\_PS3"; siehe Schritt 13.

**Hinweis:** Stellen Sie sicher, dass folgende Sicherheitskommunikations-Parameter verwendet werden:



19. Für das nicht sicherheitsgerichtete Programm:

- Wählen Sie im Menü **Project** die Option **Build** aus.
- Wählen Sie im Menü **Online** die Option **Login** aus.

**Hinweis:** Wenn an dieser Stelle Kommunikationsprobleme vorliegen, wählen Sie **Communication parameters...** im Menü **Online**.

**Hinweis:** Um sicherzustellen, dass das Programm in die SPS heruntergeladen wird (auch wenn keine Änderungen vorgenommen wurden), wählen Sie **Clean all** und dann **Rebuild all** im Menü **Project**.

- Klicken Sie in dem sich öffnenden Fenster auf **Yes**. Hierdurch wird das Programm in die SPS geladen.
- Wählen sie im Menü **Online** die Option **Create boot project**. Hierdurch wird das Programm dauerhaft in der SPS gespeichert.
- Wählen Sie im Menü **Online** die Option **Logout** aus.

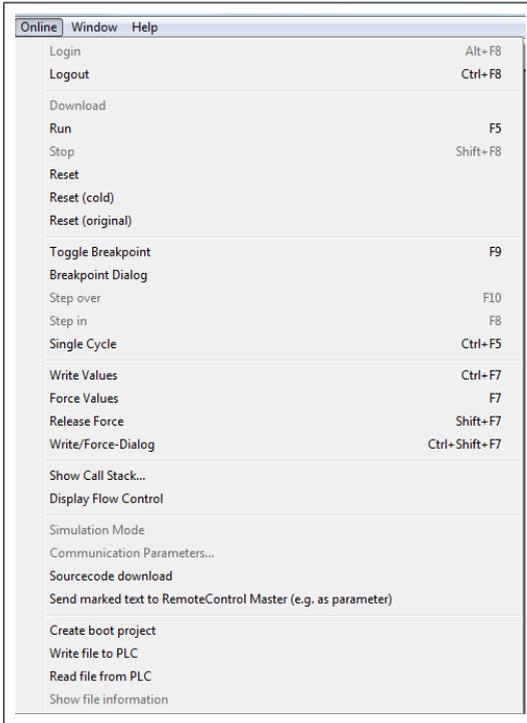
20. Wiederholen Sie Schritt 19 für das Sicherheitsprogramm.

21. Schalten Sie die Stromversorgung beider CPUs aus und wieder ein.

22. Für das nicht sicherheitsgerichtete Programm:

- Wählen Sie im Menü **Online** die Option **Login** aus.

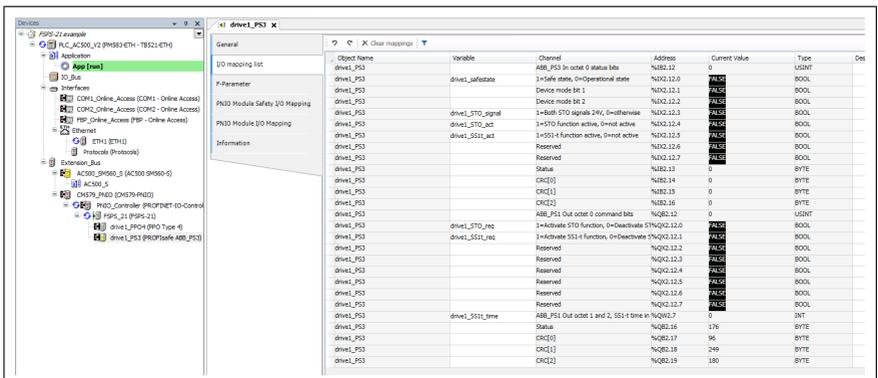
23. Wählen Sie im Menü **Online** des nicht sicherheitsrelevanten Programms die Option **Run**. Hierdurch werden beide Programme gestartet.



## Überwachung der PROFIsafe-Telegramme

Der Inhalt der PROFIsafe-Telegramme kann überwacht werden. Zum Beispiel:

- Prüfen Sie die Variablenwerte in der Spalte **Current Value** auf der Registerkarte **PNIO Module IO Mapping**.



## ■ Das FSPS-21 mit TIA14 konfigurieren

1. Öffnen Sie TIA und erstellen Sie ein neues Projekt.

**Create new project**

Project name: ACS580 FSPS-21 PROFIsafe

Path: C:\TIA14 projects ...

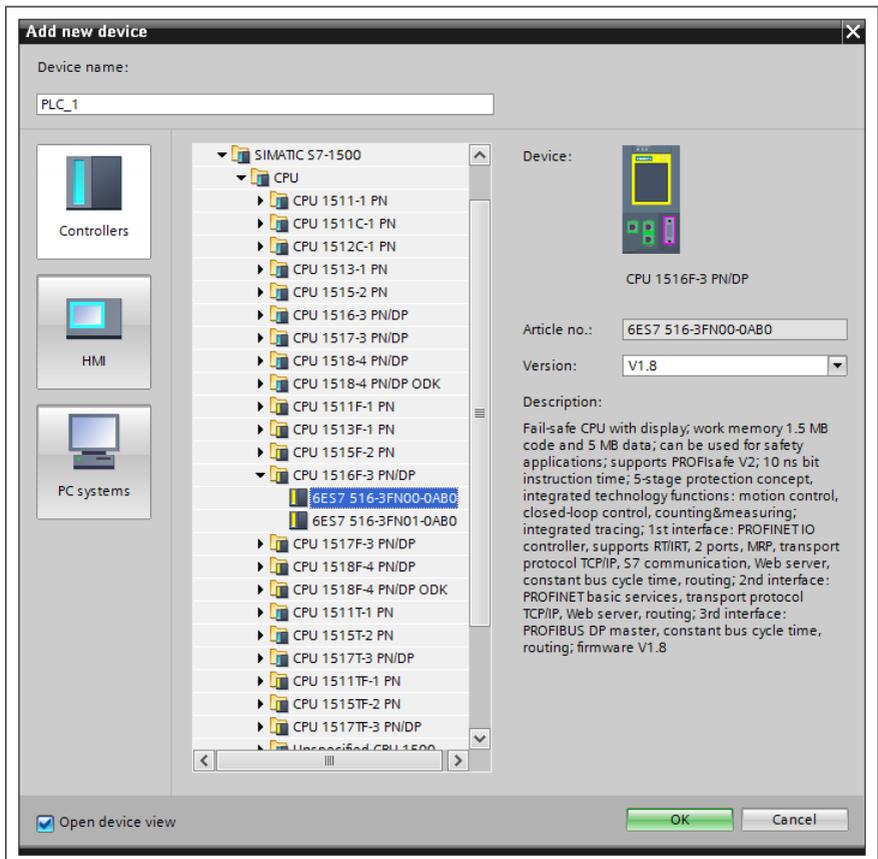
Version: V14 SP1

Author: FINIPEL1

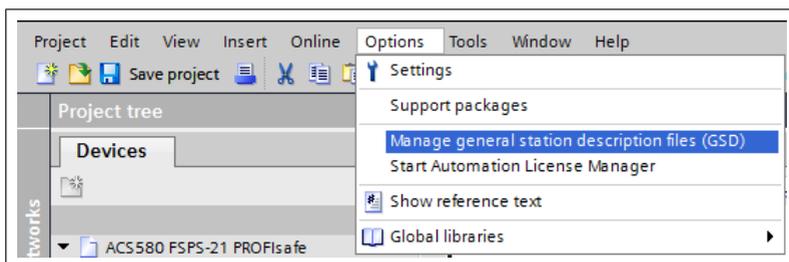
Comment:

Create

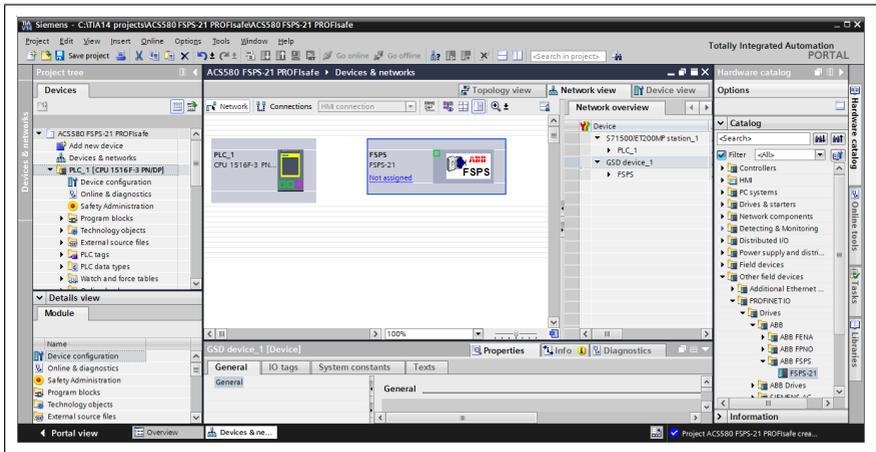
2. Wählen Sie aus der Liste eine CPU aus.



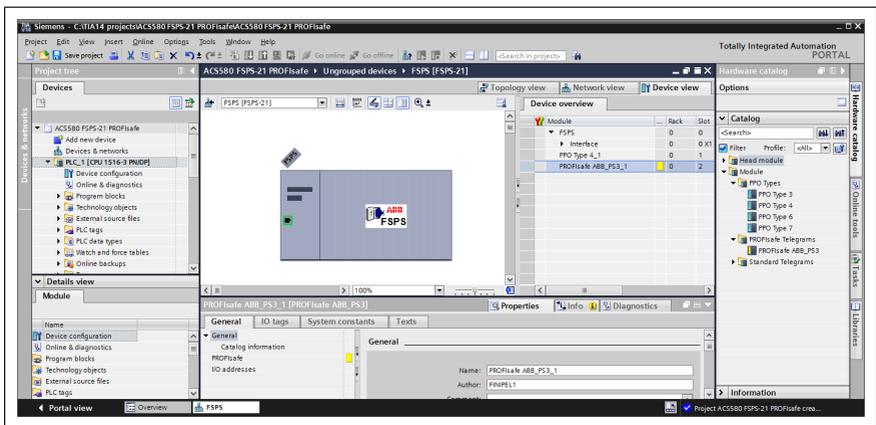
3. Installieren Sie die FSPS-21 GSDML-Datei.



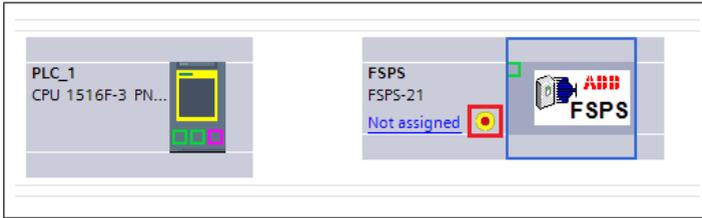
4. Fügen Sie FSPS-21 zu der Gerätekonfiguration hinzu, indem Sie es aus dem Hardware-Katalog rüberziehen.



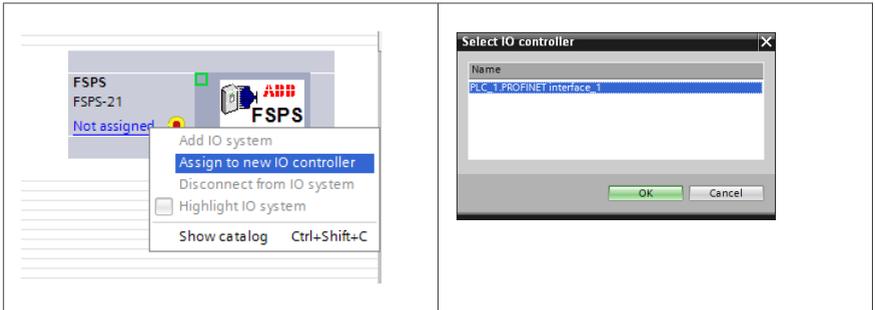
5. Öffnen Sie die Geräteansicht des FSPS-21 und fügen Sie (durch Drag and Drop) die gewünschten PPO- und PS-Telegramme zu den Steckplätzen 1 und 2 hinzu. In diesem Beispiel werden PPO4 und PS3 verwendet. Weitere Informationen zu den PPO- und PS-Telegrammen siehe [FSPS-21 PROFIsafe-Profil](#) (Seite 156).



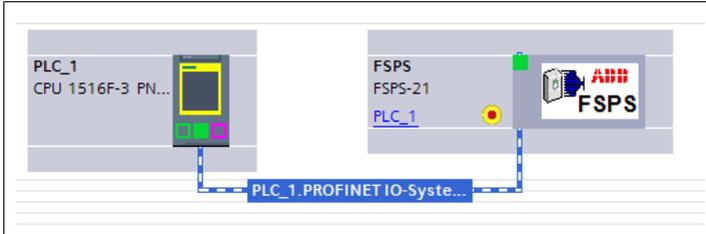
6. In der Netzwerkanzeige wird das Notstopp-Symbol auf dem FSPS-Gerät angezeigt, um zu signalisieren, dass das Gerät ein F-Device mit Sicherheitseigenschaften ist.



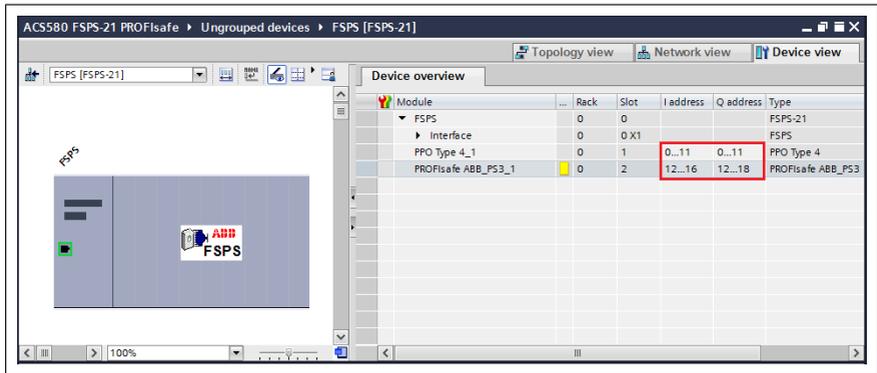
7. Weisen Sie das FSPS-21 dem PROFINET-Controller zu:



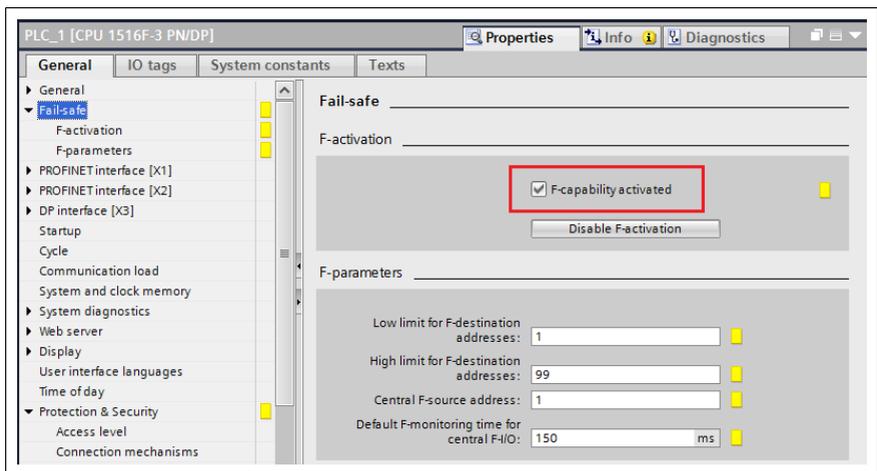
Die Netzwerkkonfiguration wird aktualisiert:



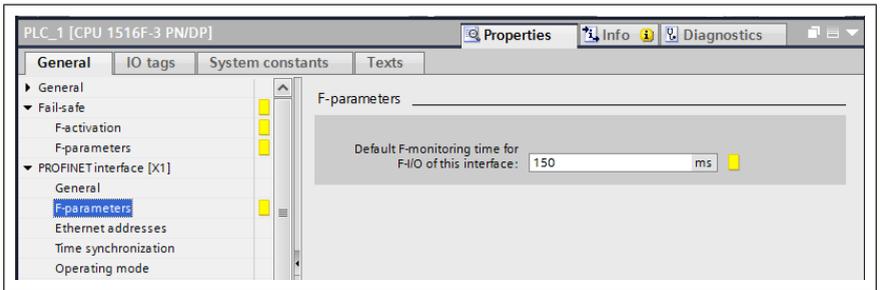
Die E/A-Adressierung wird dem FSPS automatisch zugewiesen. Dies ist in der Geräteansicht (rote Umrandung) zu sehen.



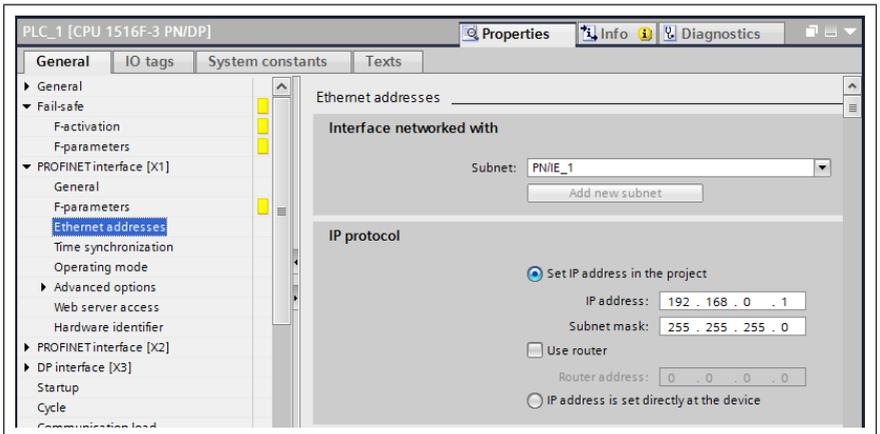
8. Wählen Sie PLC in der Netzwerkansicht, und die Eigenschaften werden am unteren Bildrand angezeigt. Aktivieren Sie im Fenster Properties die Option „F-capability activated“ im Untermenü Fail-safe.



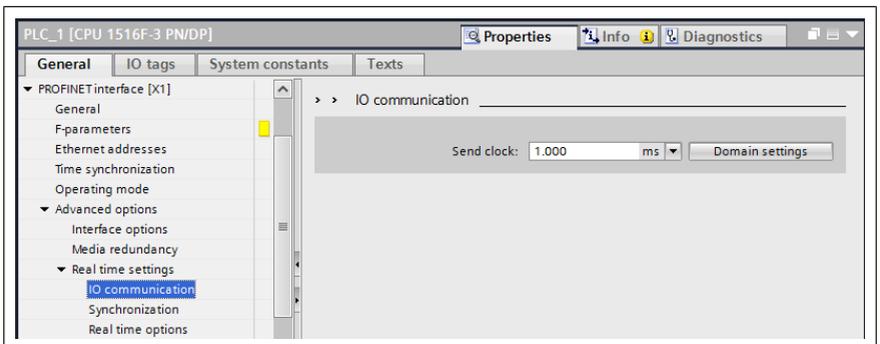
9. Definieren Sie im Untermenü F-parameters das maximal zulässige Intervall für die Ausführung des Sicherheitsprogramms. Wenn dieser Wert überschritten wird, geht PROFIsafe in den sicheren Zustand (Watchdog).



10. Stellen Sie im Untermenü Ethernet addresses die IP-Adresse der SPS ein.

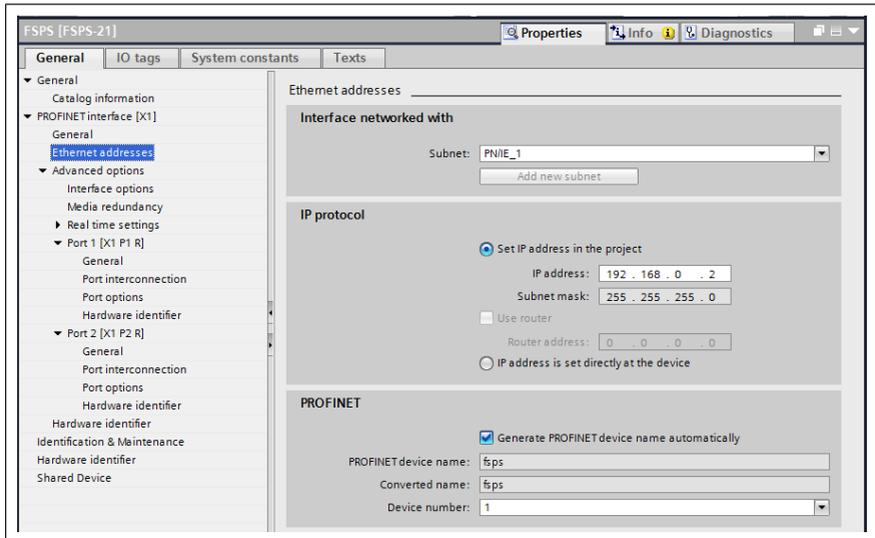


11. Stellen Sie unter den erweiterten Optionen die Mindestzykluszeit der SPS für die IO- und PROFINET-Kommunikation ein (PROFINET-Zykluszeit).



12. Stellen Sie unter FSPS properties die IP-Adresse des FSPS-21 IP und den PROFINET-Gerätenamen ein. Der Gerätenamen wird zur Identifikation verwendet. Nach der erfolgreichen Identifikation weist die SPS dem FSPS die IP-Adresse zu.

**Hinweis:** Die FB-Modulparameter (ab 51.04) müssen im Frequenzumrichter statisch 0.0.0.0 sein.



13. Konfigurieren Sie die PROFIsafe-Einstellungen des FSPS:

- F\_Source\_Add = PROFIsafe-Adresse der SPS
- F\_Dest\_Add = PROFIsafe-Adresse des FSPS
- F\_WD\_Time = maximal zulässige Zykluszeit für die PROFIsafe-Telegramme. In diesem Beispiel werden 200 ms verwendet. Errechnen Sie Ihren eigenen Wert gemäß Abschnitt *Berechnung der Watchdog-Zeit (Seite 167)*.

The screenshot shows the SIMATIC Manager interface for configuring a PROFIsafe device. The main window displays a rack diagram with the device highlighted. The 'Device overview' table on the right shows the device's position in the rack. The 'Properties' window is open, showing the 'General' tab with various configuration parameters for the PROFIsafe module.

Module	Rack	Slot	I address
FSPS	0	0	
Interface	0	0 X1	
PPO Type 4_1	0	1	0...11
PROFIsafe ABB_PS3_1	0	2	12...16

**PROFIsafe ABB\_PS3\_1 [PROFIsafe ABB\_PS3]**

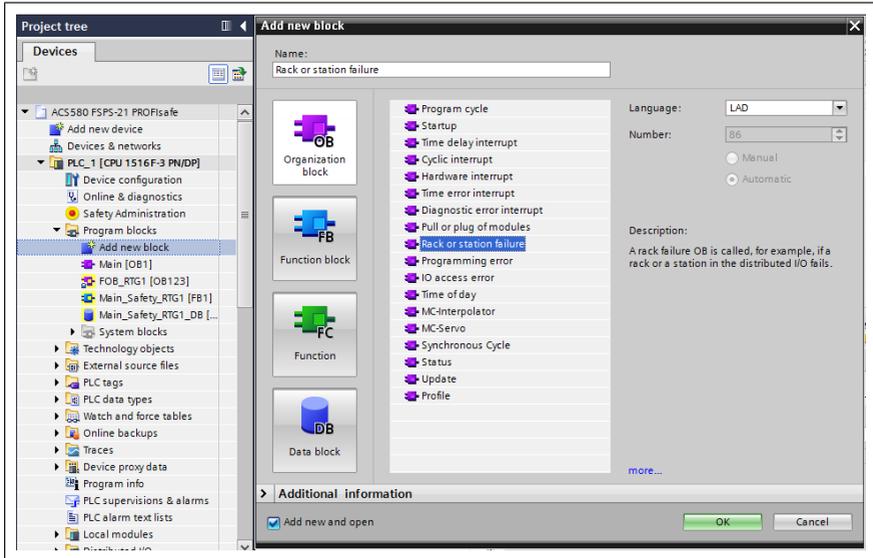
**General**

Catalog information  
 PROFIsafe  
 I/O addresses  
 Hardware identifier

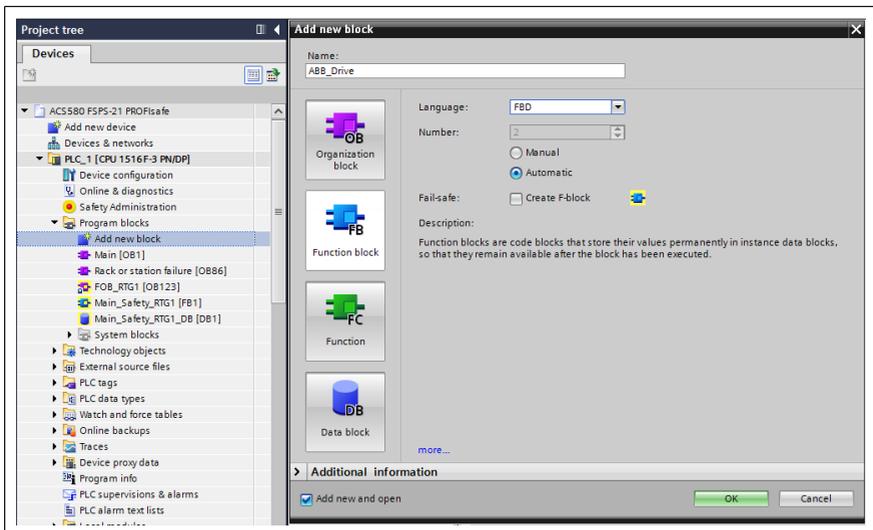
**PROFIsafe**

F\_SIL: SIL3  
 F\_CRC\_Length: 3-Byte-CRC  
 F\_Par\_Version: 1  
 F\_Source\_Add: 1  
 F\_Dest\_Add: 100  
 F\_Par\_CRC\_WithoutAddresses: 8300  
 Manual assignment of F-monitoring time  
 F\_VD\_Time: 200 ms  
 F\_Par\_CRC: 30784  
 F-I/O DB manual number assignment  
 F-I/O DB-number: 30002  
 F-I/O DB-name: F00012\_PROFIsafeABB\_PS3\_1

14. Fügen Sie Programmbaustein OB86 (Ausfall Baugruppenträger und Station) hinzu, um zu verhindern, dass die SPS aufgrund einer Störung z. B. einer Frequenzumrichterstörung stoppt, wenn ein Alarm an die SPS gesendet wird.



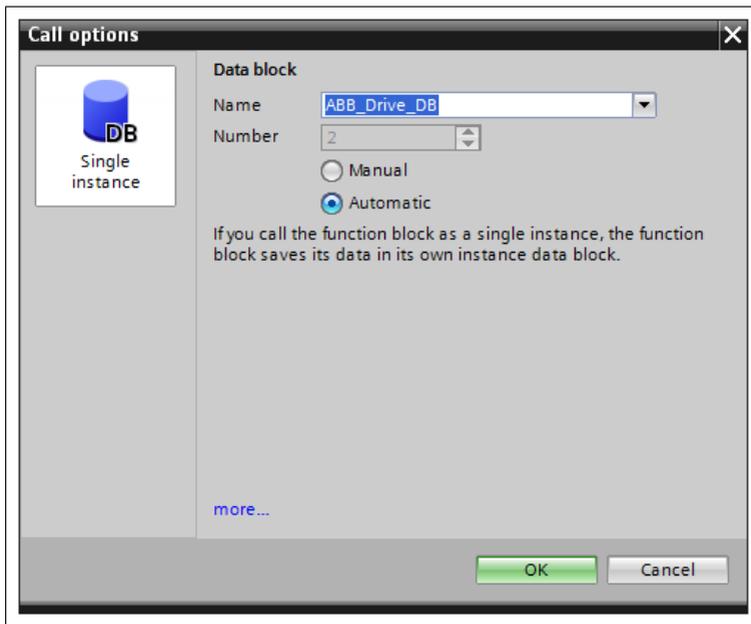
15. Fügen Sie den neuen Funktionsbaustein „ABB Drive“ hinzu.



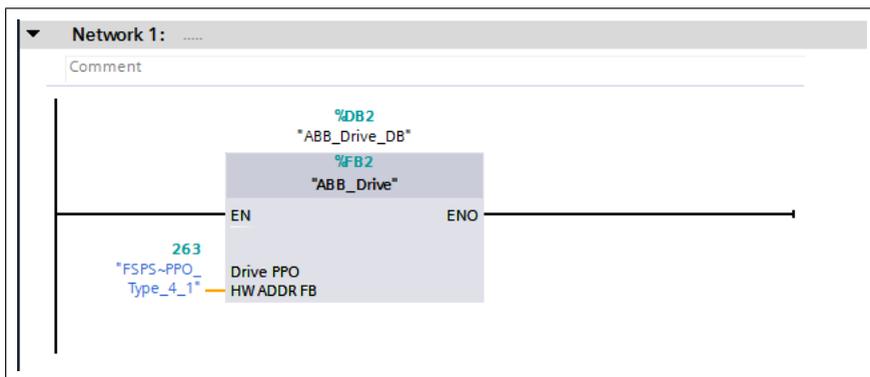
16. Fügen Sie Variablen zu dem ABB\_Drive FB hinzu.

	Name	Data type	Default value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in ...	Setpoint	Su...
1	Input								
2	Drive PPO HW ADDR FB	HW_SUBMODULE	0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
3	Output								
4	<Add new>								
5	InOut								
6	<Add new>								
7	Static								
8	PZD read error	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
9	PZD write error	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
10	PPO OUT	Struct		Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
11	PZD OUT_1	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
12	PZD OUT_2	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
13	PZD OUT_3	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
14	PZD OUT_4	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
15	PZD OUT_5	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
16	PZD OUT_6	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
17	PPO IN	Struct		Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
18	PZD IN_1	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
19	PZD IN_2	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
20	PZD IN_3	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
21	PZD IN_4	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
22	PZD IN_5	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		
23	PZD IN_6	Word	16#0	Non-retain	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>		

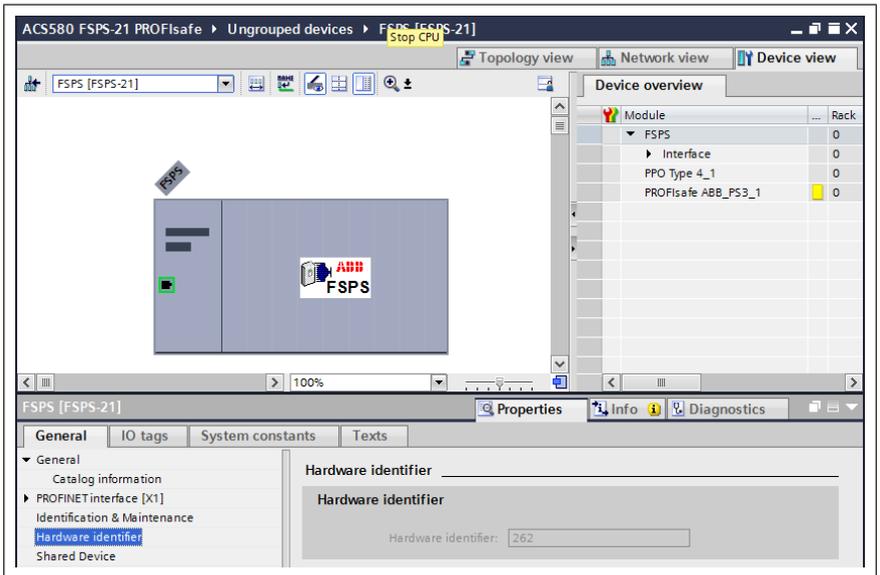
17. Fügen Sie ABB\_Drive FB zu OB1 hinzu (Drag&Drop auf das Netzwerk). Weisen Sie den neuen Data Block der Instanz für ABB\_Drive FB hinzu (Pop-up, wenn der FB zu OB hinzugefügt wird). Erstellen Sie bei mehreren Frequenzumrichtern einen DB pro Frequenzumrichter.



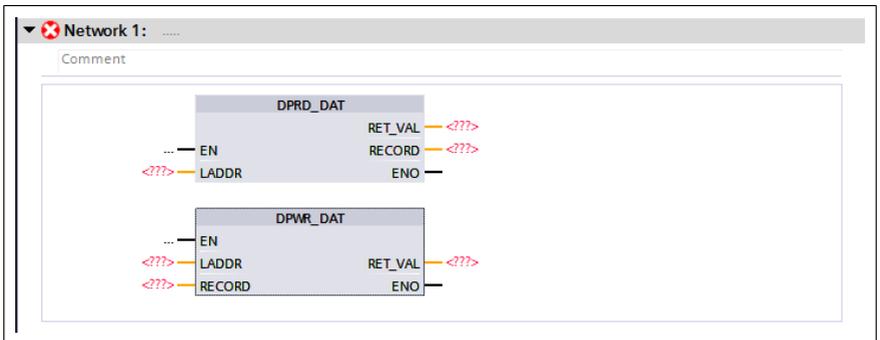
18. Wählen Sie die entsprechende PPO-Adresse des FSPS für den HW-Eingang des Frequenzumrichters aus.



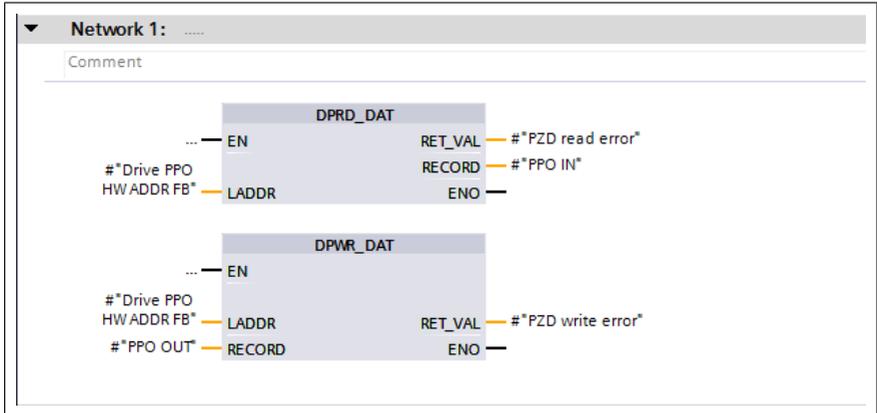
Der Wert kann in der HW-Konfiguration in den Eigenschaften des FSPS-PPO-Typs unter der Registerkarte Hardware-Identifikator überprüft werden.



19. Fügen Sie im ABB\_Drive FB die Funktionsbausteine DPRD\_DAT und DPWR\_DAT hinzu.



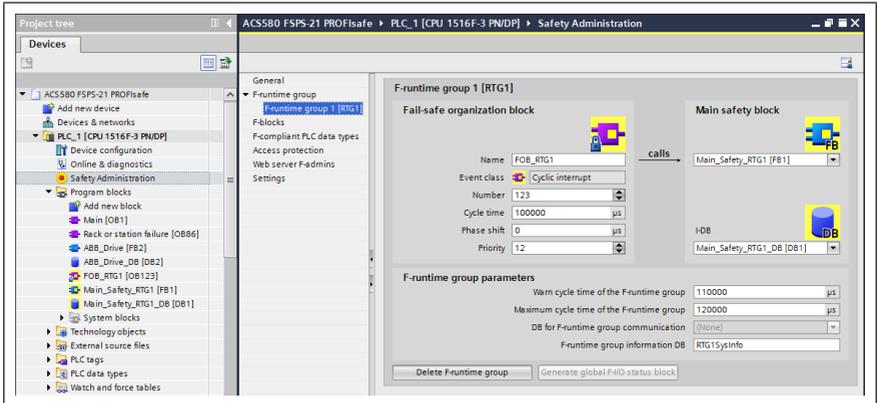
20. Geben Sie die Werte für die Funktionsbausteine ein.



Später können die PPO-Daten im ABB\_Drive\_DB gefunden werden.

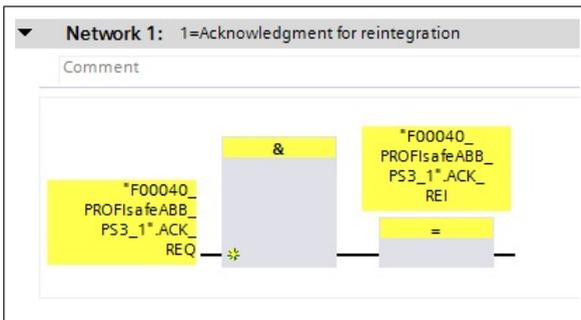
Name	Data type	Start value	Retain	Accessible f...	Writa...	Visible in...	Setpoint	Supervis...
1	Input		<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
2	Drive PPO HW ADDR FB	HW_SUBMODULE	0	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
3	Output			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
4	InOut			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
5	Static			<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>	<input type="checkbox"/>
6	PZD read error	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
7	PZD write error	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
8	PPO OUT	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
9	PZD OUT_1	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
10	PZD OUT_2	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
11	PZD OUT_3	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
12	PZD OUT_4	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
13	PZD OUT_5	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
14	PZD OUT_6	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
15	PPO IN	Struct		<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
16	PZD IN_1	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
17	PZD IN_2	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
18	PZD IN_3	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
19	PZD IN_4	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
20	PZD IN_5	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>
21	PZD IN_6	Word	16#0	<input type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>	<input checked="" type="checkbox"/>

21. Konfigurieren Sie unter PLC Safety Administration die Zykluszeit für die F-Runtime-Gruppe sowie die Grenzwerte für die Warnungen und die maximale Zykluszeit. Bei Überschreitung des Maximalgrenzwerts, wechselt die SPS in den sicheren Zustand.

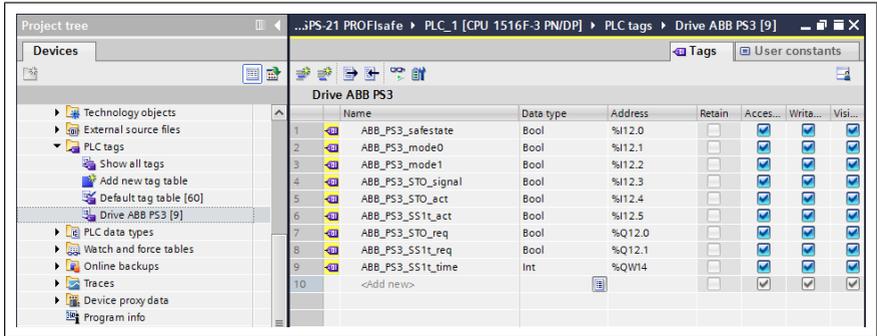


22. Wenn Sie kein vollständiges Sicherheitsprogramm haben, muss zumindest die Quittierung für die Reintegration entsprechend den Anforderungen der Applikation implementiert werden, damit STO quittiert werden kann. Die automatische Quittierung für die Reintegration kann beispielsweise, wie folgt, realisiert werden:

**! WARNUNG!** Aktivieren Sie die automatische Quittierung nur, wenn deren Verwendung in der Risikoanalyse der Anwendung zugelassen wurde.



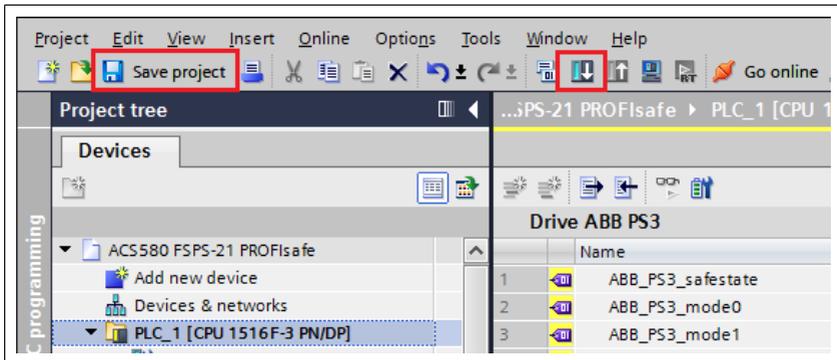
23. Erstellen Sie eine Tag-Tabelle für die ABB\_PS3 Sicherheitsfunktionen. Bitbeschreibungen siehe Abschnitt *FSPS-21 PROFIsafe-Profil* (Seite 156).



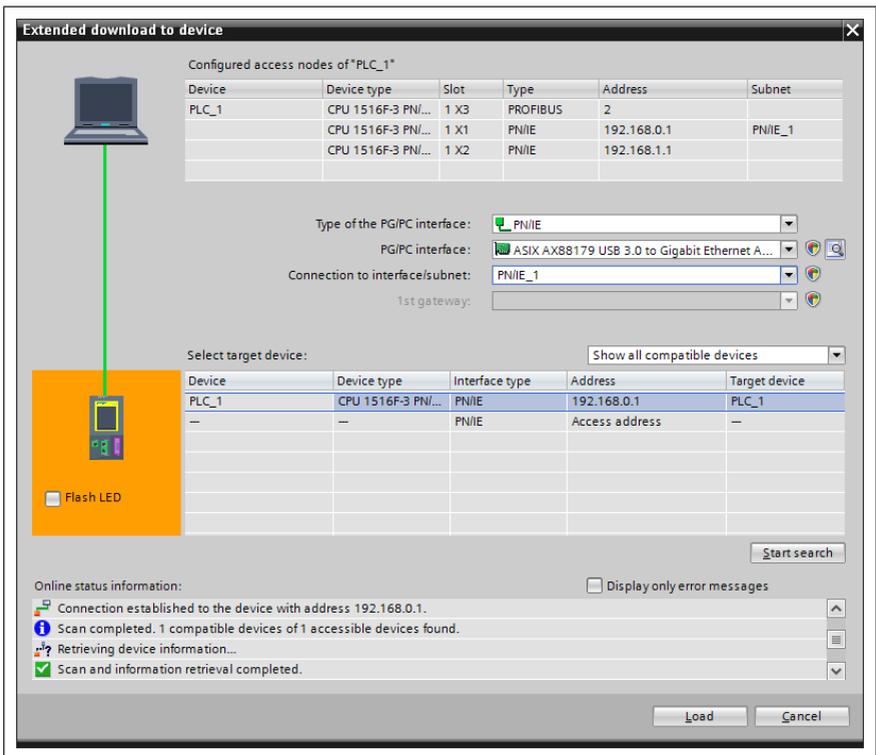
Die korrekten E/A-Adressen sind in der Hardware-Konfiguration angegeben.

Module	Rack	Slot	I address	Q addr...
FSPS	0	0		
Interface	0	0 X1		
PPO Type 4_1	0	1	0...11	0...11
PROFIsafe ABB_PS3_1	0	2	12...17	12...19

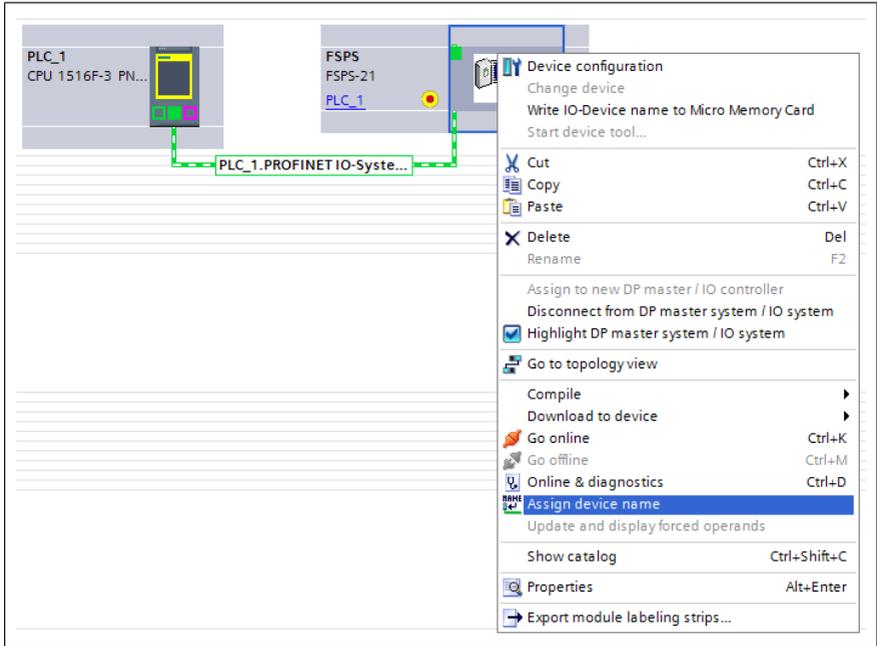
24. Speichern und kompilieren Sie die HW und die SW-Konfiguration und laden Sie sie in die SPS.



25. Suchen Sie nach erreichbaren Teilnehmern (Suche starten). Hinweis: Die Firewall kann den Datenverkehr blockieren. Laden Sie die Konfiguration in das Zielgerät.

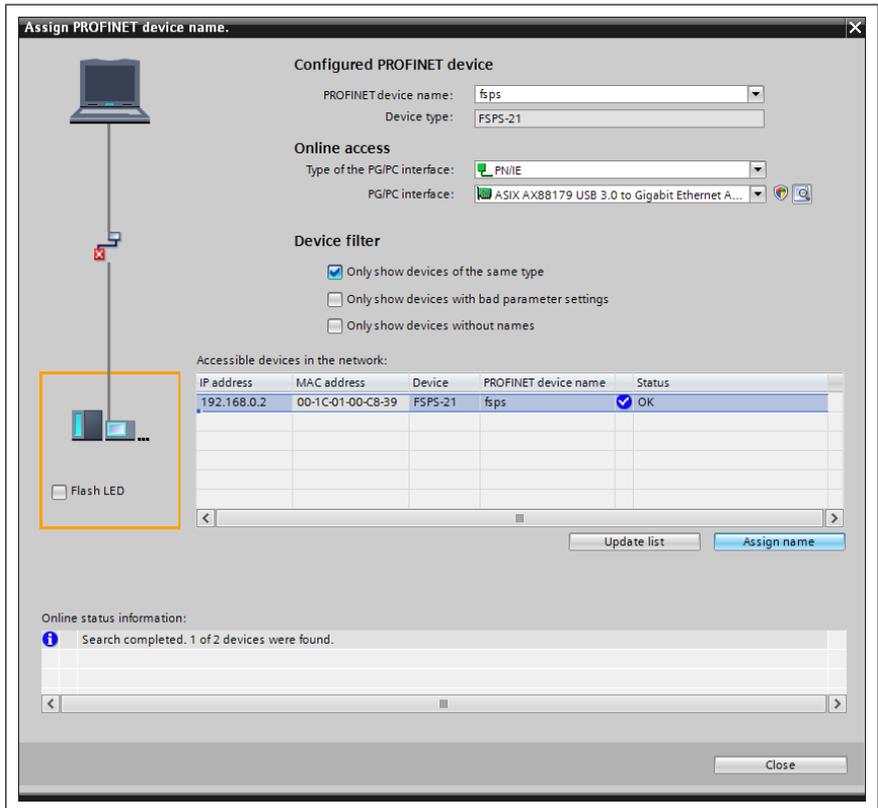


26. Klicken Sie in der Gerätesicht mit der rechten Maustaste auf das Symbol FSPS und wählen Sie Assign device name.



27. Wählen Sie Update list und identifizieren Sie das FSPS auf Basis der MAC ID. Wählen Sie das Gerät aus der Liste aus und klicken Sie auf Assign name.

**Hinweis:** Die MAC ID befindet sich auf der Abdeckung des FB-Moduls.



28. Nachdem die SPS das Gerät mit seinem Namen im Netzwerk erkannt hat, weist die SPS die IP-Adresse automatisch zu. Die Werte der Frequenzrichter-Parametergruppe 51 werden entsprechend aktualisiert.

51. FBA A settings						
1	FBA A type	PROFIsafe	NoUnit			None
2	Protocol/Profile	PNIO ABB Pro	NoUnit			MB/TCP ABB C
3	Commrate	Auto	NoUnit			Auto
4	IP configuration	Temp IP	NoUnit			Static IP
5	IP address 1	192	NoUnit	0	255	0
6	IP address 2	168	NoUnit	0	255	0
7	IP address 3	0	NoUnit	0	255	0
8	IP address 4	2	NoUnit	0	255	0
9	Subnet CIDR	24	NoUnit	0	32	0
10	GW address 1	192	NoUnit	0	255	0
11	GW address 2	168	NoUnit	0	255	0
12	GW address 3	0	NoUnit	0	255	0
13	GW address 4	2	NoUnit	0	255	0
14	Commrate Port 2	Auto	NoUnit			Auto
15	-	0	NoUnit	0	65535	0
16	-	0	NoUnit	0	65535	0
17	-	0	NoUnit	0	65535	0
18	-	0	NoUnit	0	65535	0
19	T16 scale	99	NoUnit	0	65535	0
20	Telegram type	PPO4	NoUnit			Unknown

■ **Konfiguration der ausfallsicheren SPS SIMATIC S7 von Siemens**



**WARNUNG!**

Dieses Sicherheitsprogramm dient nur als Beispiel, das Sie nur für Versuchszwecke verwenden können, um das System in Betrieb zu nehmen.

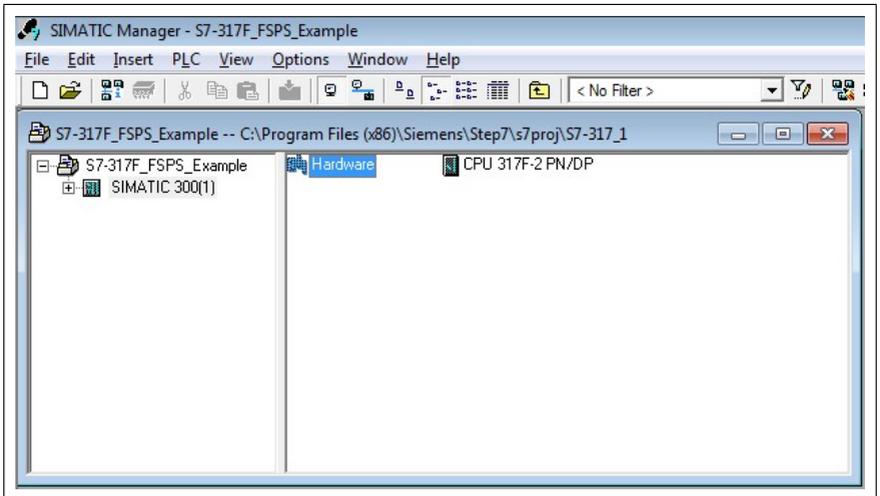
Dieses Beispiel zeigt, wie die Kommunikation zwischen der ausfallsicheren SPS SIMATIC S7 von Siemens und dem FSPS-21 Modul unter Verwendung des SIMATIC Manager Step 7 (Version V5.5+SP2) und S7 Distributed Safety Programming (Version V5.4+SP5) konfiguriert wird.

Eine Konfigurationsanleitung ist in der Sicherheits-SPS enthalten (*S7 Distributed Safety - configuring and programming, Programming and Operating Manual, 07/2013, A5E00109537-05*).

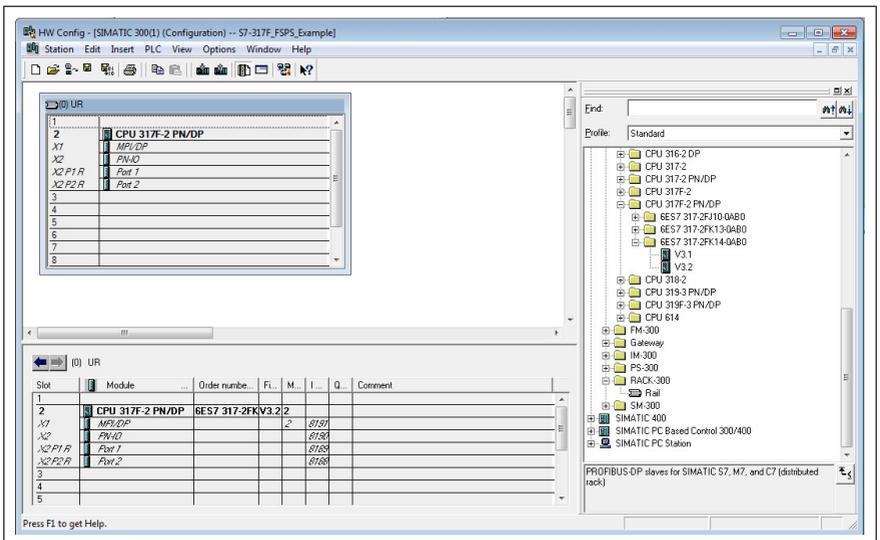
Bevor Sie beginnen, stellen Sie sicher, dass die FSPS-21 GSD-Datei aus der ABB Dokumentenbibliothek heruntergeladen wurde. Siehe Abschnitt [Downloading the GSD file](#).

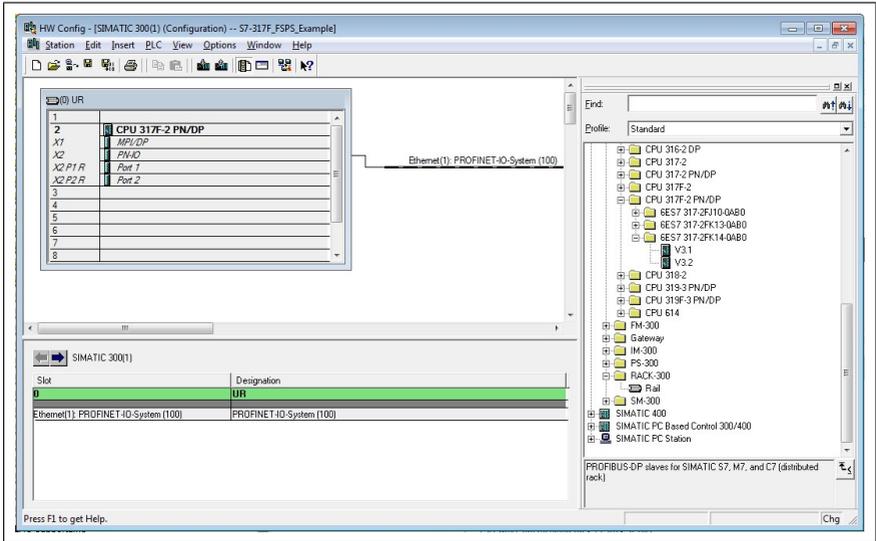
1. Starten Sie SIMATIC Manager und öffnen/erstellen Sie ein SIMATIC-Projekt.
2. Fügen Sie notwendigen Objekte in das Projekt ein. In diesem Fall müssen eine SIMATIC 300 Station und ein Industrial Ethernet-Objekt hinzugefügt werden.

### 3. Öffnen Sie die Hardwarekonfiguration des Projekts.

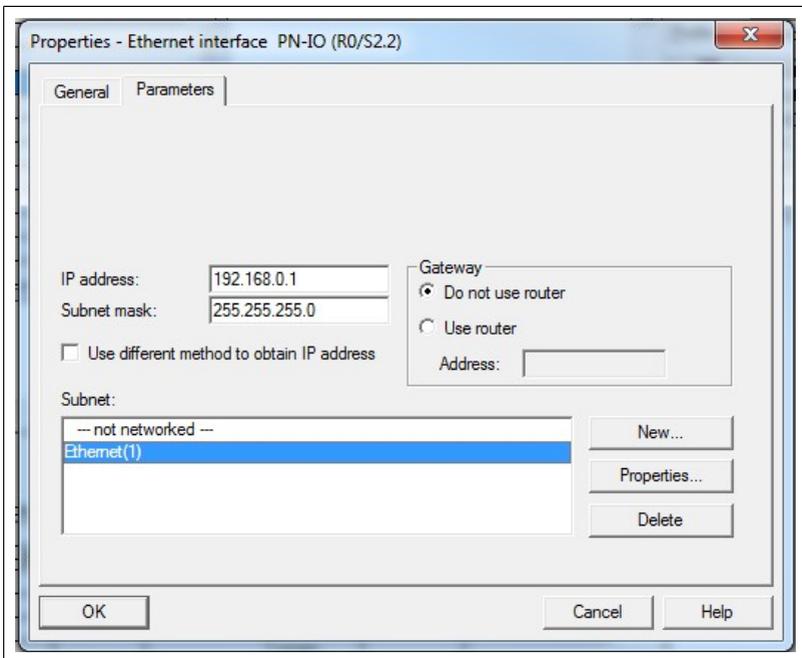


### 4. Wählen Sie die Controller-Station und die Schiene aus dem Katalog aus, und ziehen Sie die beiden in das Projekt. Bei diesem Beispielprojekt wird eine CPU 317F-2 Controller-Station (V3.2) verwendet, die in RACK-300 Rail installiert ist.



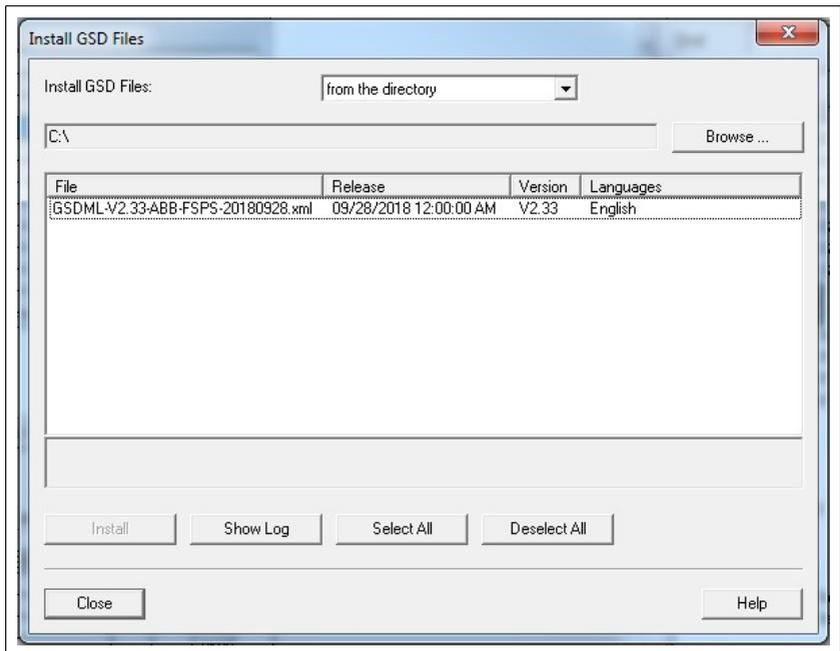


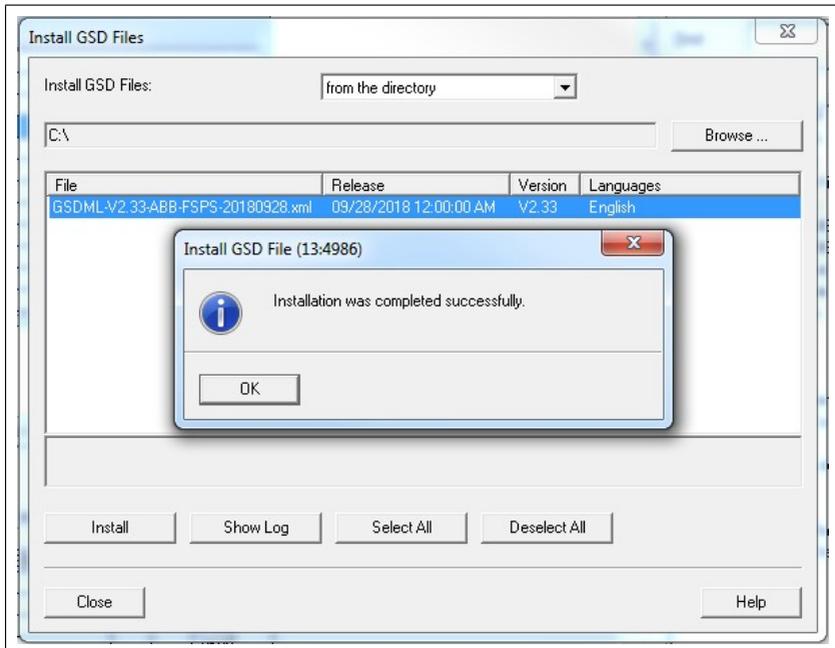
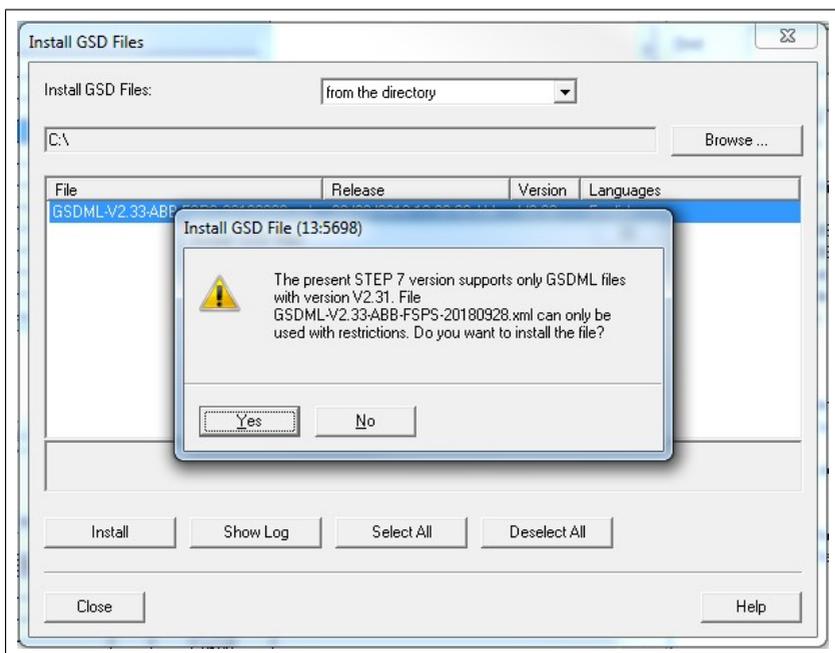
5. Wenn Sie die Controller-Station auf der Schiene installieren, wählen Sie Industrial Ethernet als das Subnet für die Controller-Station.



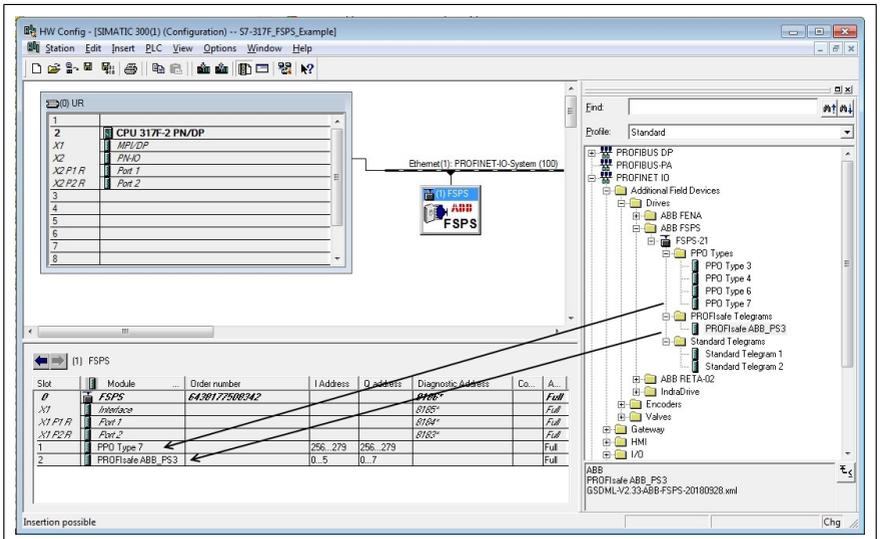
## 6. Installieren Sie die FSPS-21 GSD-Datei:

- Wählen Sie im Menü **Options** die Option **Install GSD Files**.
- Suchen Sie die GSD-Datei, die Sie aus der ABB Document Library heruntergeladen haben.
- Klicken Sie auf **Install..**
- **Hinweis:** Bei einigen Versionen der SIMATIC-Umgebung müssen Sie das gesamte SIMATIC-Programm schließen und es erneut öffnen, damit die neue GSD-Datei im Objektkatalog sichtbar wird.

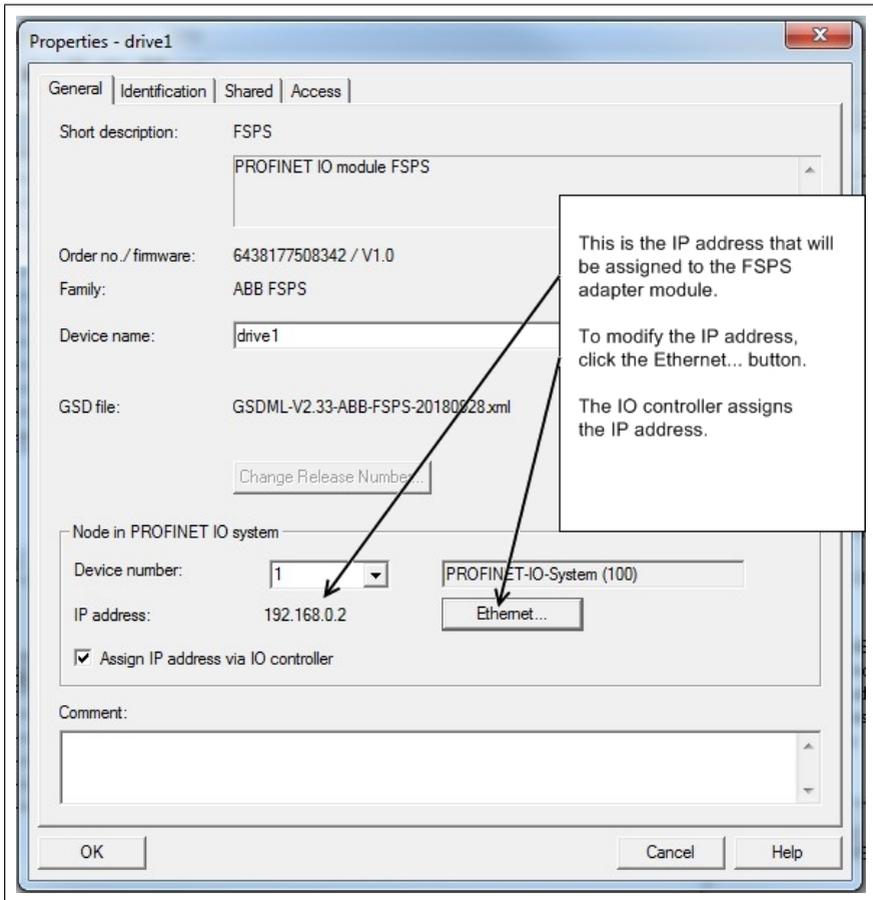




7. Klicken Sie auf das FSPS-Objekt und ziehen Sie es vom Gerätekatalog in das Ethernet (1) PROFINET-IO-System.
8. Klicken Sie auf das gewünschte E/A-Objekt z. B. PPO-Typ 7 und ziehen Sie es zum ersten Steckplatz des FSPS-21 Moduls, um die zyklische Standardkommunikation zwischen dem Modul und der SPS einzurichten.
9. Klicken Sie auf das PROFIsafe-Objekt ABB\_PS3 und ziehen Sie es auf den zweiten Steckplatz des FSPS-21 Moduls, um die zyklische Sicherheitskommunikation zwischen dem Modul und der SPS einzurichten.

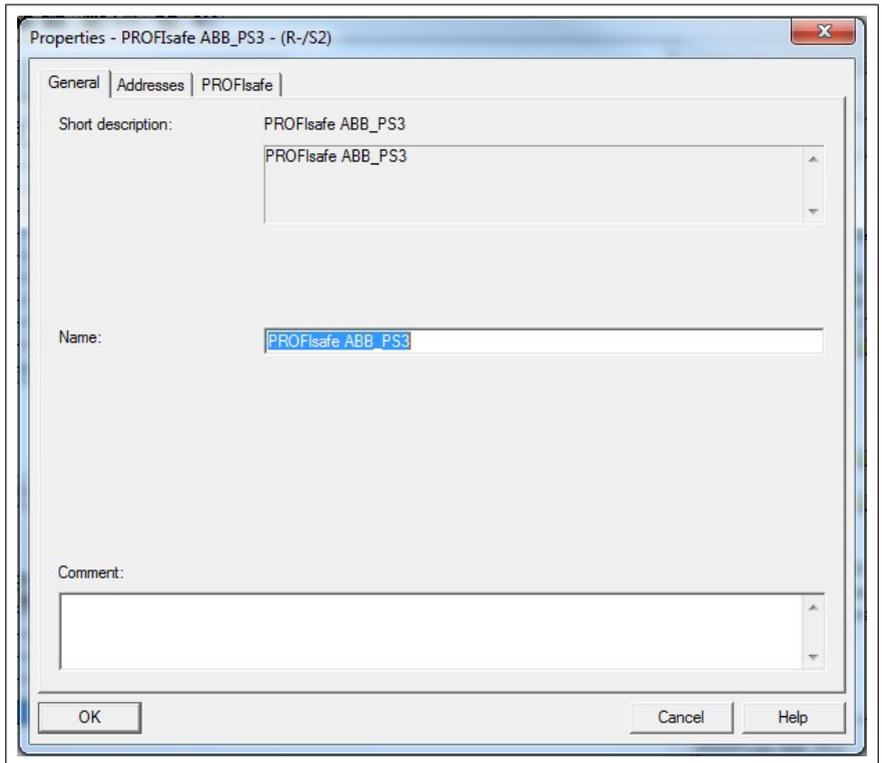


10. Doppelklicken Sie auf **FSPS-21**, um das Fenster **Properties** zu öffnen.
11. Geben Sie auf der Registerkarte **General** den Gerätenamen für das Adaptermodul ein (in diesem Beispiel drive1).

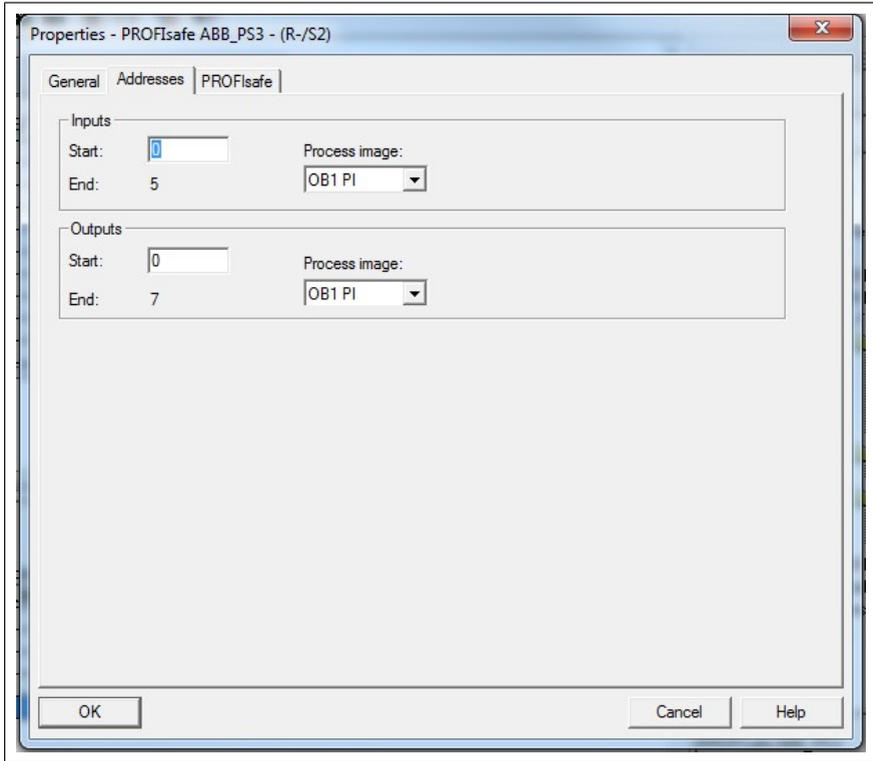


**Hinweis:** Ändern Sie nicht die hier zugewiesene IP- Adresse. Verwenden Sie die gleiche IP-Adresse für das FSPS-21 Modul auch bei anderen Tools (z. B. das PC-Tool Drive composer pro), die Sie für die Verbindung mit dem Frequenzumrichter verwenden.

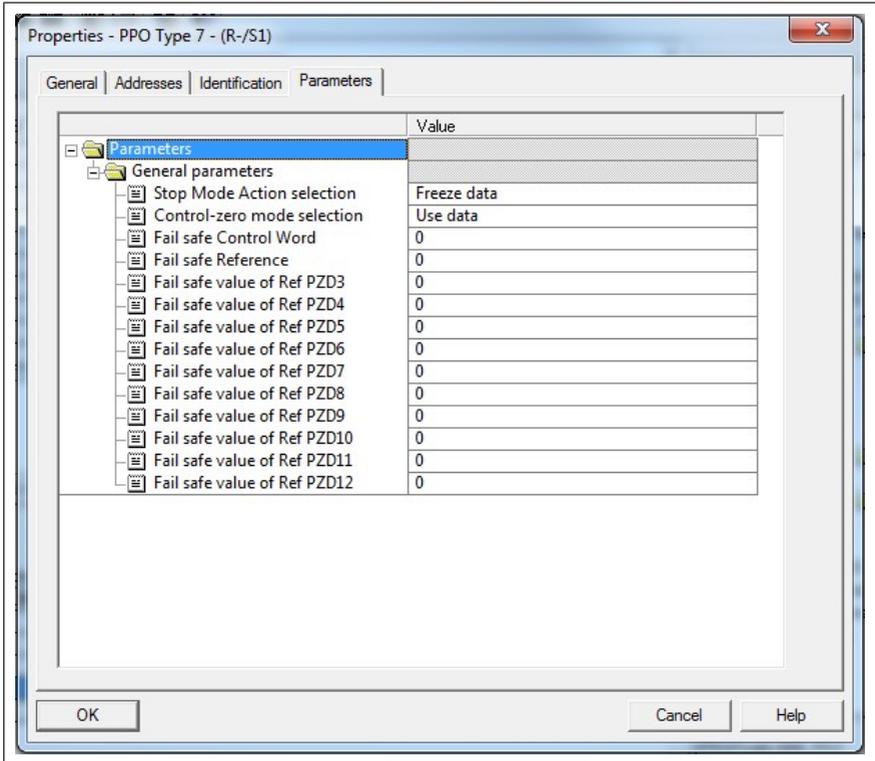
12. Klicken Sie auf **OK**.
13. Doppelklicken Sie in der Hardwarekonfiguration auf das E/A-Objekt (PPO Type 7) in Steckplatz 1, um das Fenster **Properties** zu öffnen.
14. Geben Sie einen Namen für das E/A-Objekt ein (in diesem Beispiel PROFIsafe ABB\_PS3).



Öffnen Sie die Registerkarte Addresses, um die korrekten E/A-Adressen anzuzeigen.

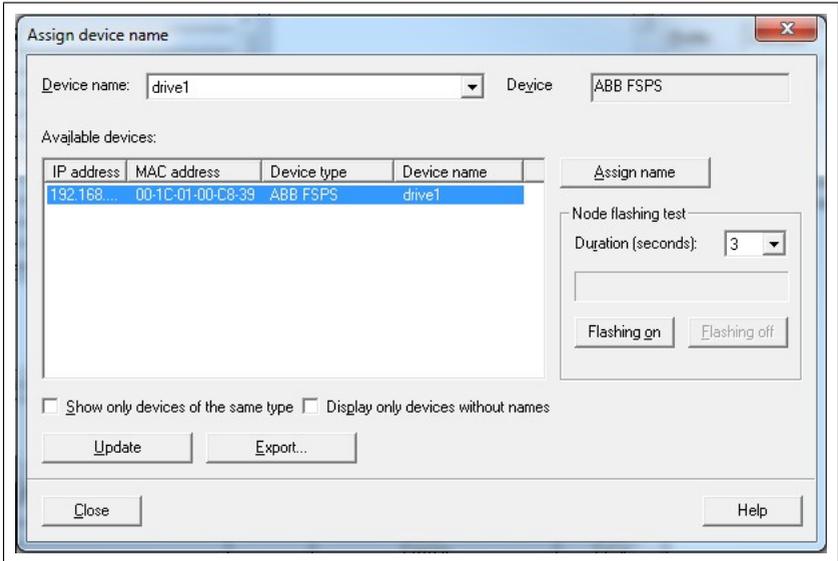


15. Konfigurieren Sie auf der Registerkarte **Parameters** die Stopmodus- und Regelung-Null-Funktionen und definieren Sie ausfallsichere Werte für die SPS-Ausgangsprozessdaten (PZDs).



16. Weisen Sie den Gerätenamen (definiert in Schritt 11) dem Adaptermodul zu:

- Klicken Sie in der Hardwarekonfiguration auf **FSPS**.
- Wählen Sie im Menü **PLC** die Option **Ethernet** und anschließend **Assign Device Name**.
- Klicken Sie auf die Schaltfläche **Update**.
- Klicken Sie auf das verfügbare Gerät mit der korrekten MAC-Adresse, dem der Gerätenamen zugewiesen wird.
- Klicken Sie auf **Assign name**. Hiermit wird dem FSPS-21 Modul der Name zugewiesen.
- Klicken Sie auf **Close**.

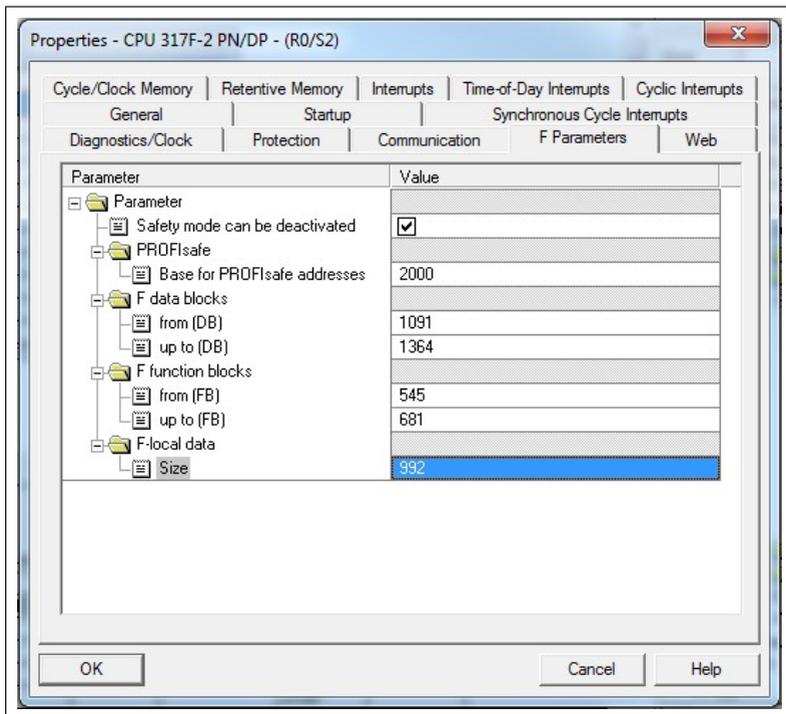


17. Prüfen Sie die F-Parameter für den Controller:

- Doppelklicken Sie in der Hardwarekonfiguration auf die Controller-Station (z. B. CPU 317F-2).
- Wählen Sie die Registerkarte **F Parameters**.
- Geben Sie bei Aufforderung das Passwort für das Sicherheitsprogramm ein. Siehe hierzu die Dokumentation des SIMATIC-Systems.

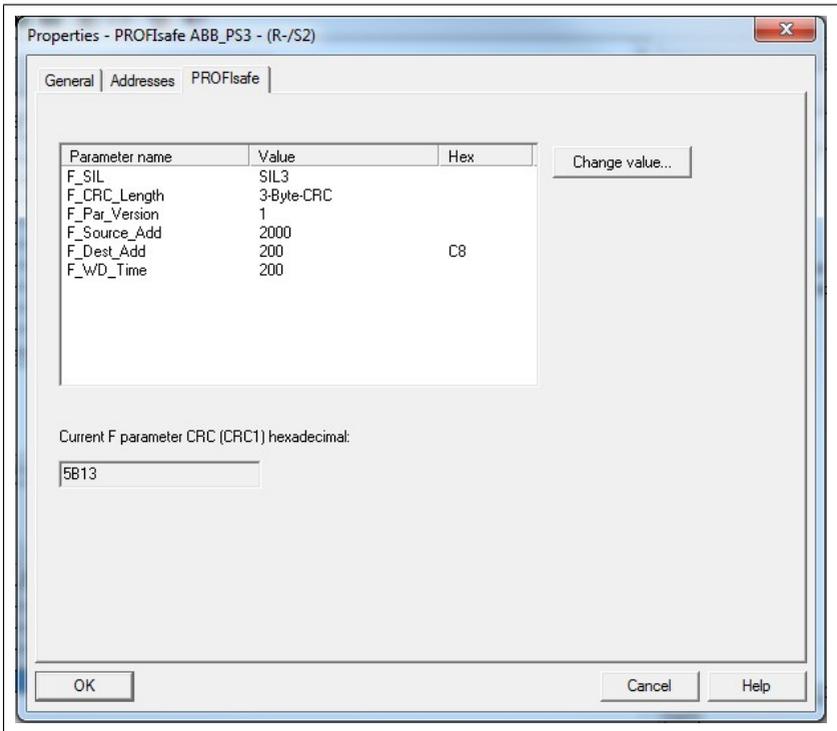


- Nehmen Sie die erforderlichen Änderungen vor und klicken Sie **OK**.



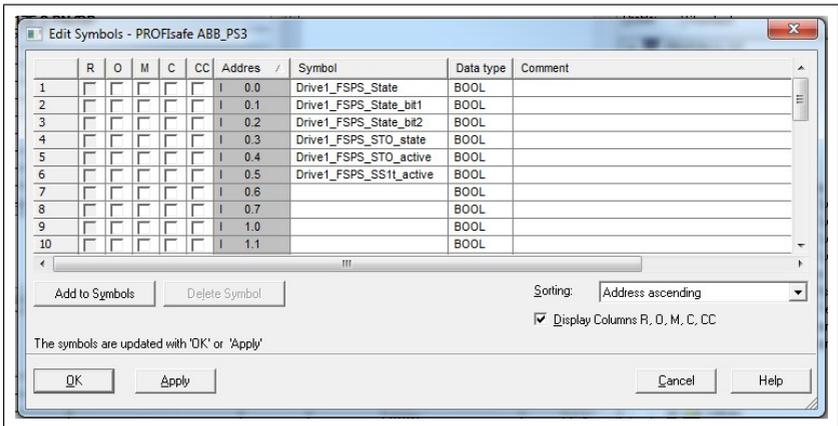
#### 18. Stellen Sie die F-Parameter des FSPS-21 Moduls ein:

- Doppelklicken Sie in der Hardwarekonfiguration auf **PROFIsafe ABB\_PS3**, um das Properties-Fenster zu öffnen.
- Ändern Sie auf der Registerkarte **PROFIsafe** entsprechend die Werte für F\_Dest\_Add and F\_WD\_Time.
- F\_Source\_Add ist die Adresse für die Sicherheitscontroller-Station. Diese können Sie auf der F Parameters“-Registerkarte **Host** ändern.
- F\_Dest\_Add ist die Adresse des FSPS-21 Moduls. Dies ist Parameter 51.24 der Regelungseinheit, siehe Abschnitt *Frequenzumrichter-Parameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (ACS880, ACS580 und ACS380) (Seite 58)*. DCS880 siehe Abschnitt *Antriebsparameter zur Konfiguration des FSPS-21 Moduls (DCS880) (Seite 59)*. Diese beiden definieren den Codenamen für die PROFIsafe-Beziehung dieses speziellen FSPS-21 Moduls und der Sicherheitscontroller-Station.
- F\_WD\_Time ist die PROFIsafe-Watchdog-Zeit. Anweisungen zur Kalkulation der korrekten Watchdog-Zeit. siehe Abschnitt *Berechnung der Watchdog-Zeit (Seite 167)*.



19. Falls erforderlich können Sie den zyklischen Daten eigene Symbolnamen geben:

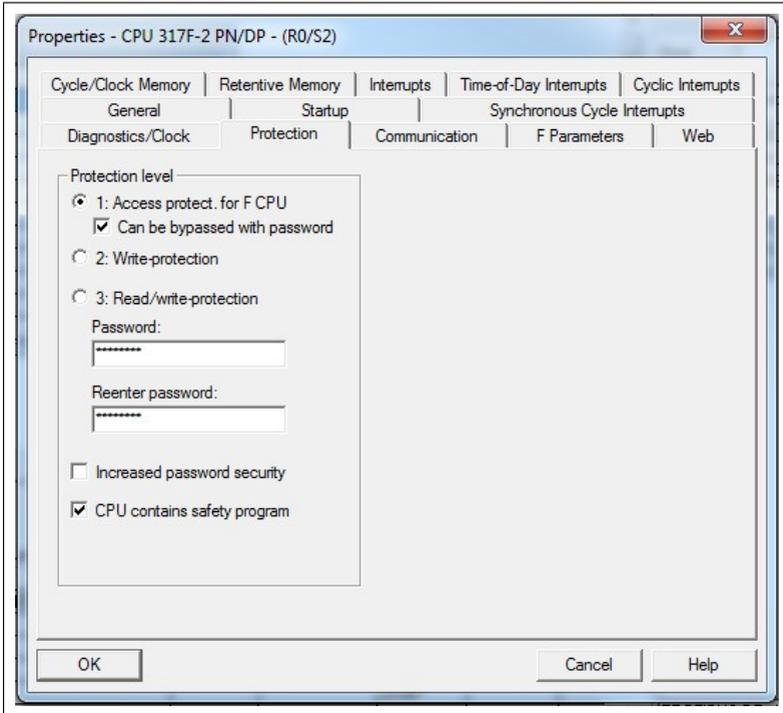
- Klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das E/A-Objekt (PPO-Typ 7) in Steckplatz 1 und wählen Sie **Edit Symbols...**
- Verfügen Sie Namen für die Symbole hinzu.
- Wiederholen Sie den Vorgang für das PROFIsafe-Objekt (PROFIsafe ABB\_PS3) in Steckplatz 2.



**Hinweis:** Bei der PROFINET-Kommunikation werden die Bits eines jeden Oktetts mit dem höchstwertigen Bit zuerst gesendet. Daher liegen die Bits jedes Oktetts im PROFINET-Telegramm im Vergleich zu den Bits in der Abbildung in umgekehrter Reihenfolge vor. Beispielsweise ist das erste Bit, das im PROFINET-Telegramm gesendet wird, das 7. Bit des ersten Oktetts (I 0.7).

20. Prüfen Sie den Schutz der Controller-Station:

- Doppelklicken Sie in der Hardwarekonfiguration auf die Controller-Station (z. B. CPU 317F-2).
- Wählen Sie die Registerkarte **Protection**.
- Wählen Sie **1: Access protect. for F CPU**.
- Markieren Sie **Can be bypassed with password**.
- Geben Sie zweimal das Passwort ein, um die Felder zu bearbeiten.
- Markieren Sie **CPU contains safety program**.



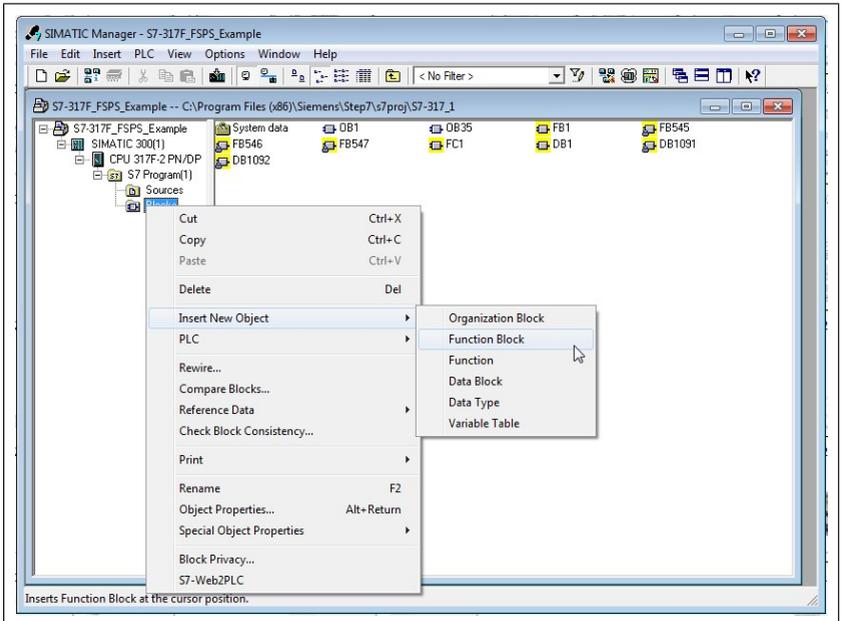
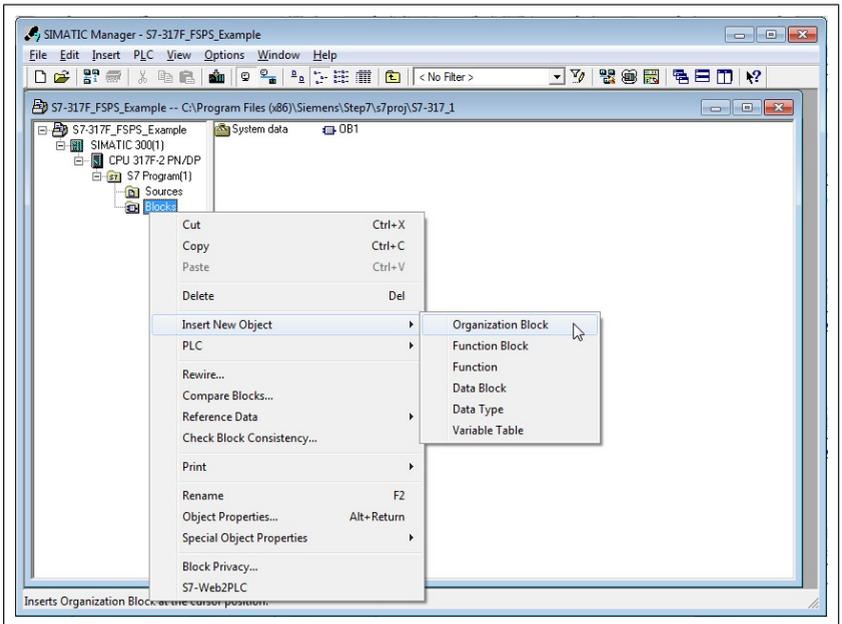
21. Speichern und kompilieren Sie die Hardwarekonfiguration und laden Sie diese in die SPS.

Die SPS ist jetzt bereit für die Kommunikation mit dem FSPS-21 Modul.

22. Klicken Sie im SIMATIC Manager mit der rechten Maustaste auf den Ordner **Blocks** des S7 Programms des Projekts.

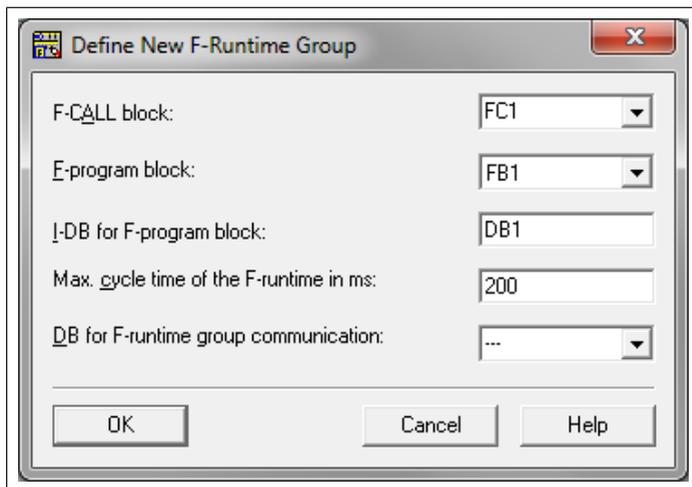
23. Wählen Sie **Insert New Object** und fügen Sie die folgenden Blöcke in das Programm ein:

- Organisationsblock OB35, um das Sicherheitsprogramm zyklisch abzurufen.
- Funktionsblock FB1 unter Verwendung der F-FBD-Sprache.
- Funktion FC1 unter Verwendung der F-CALL-Sprache.

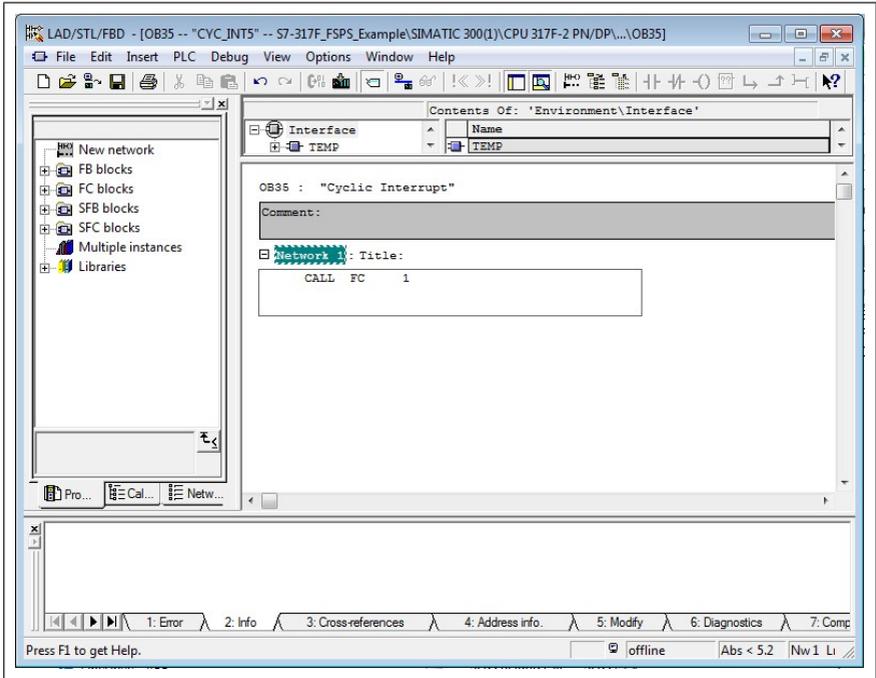


24. Doppelklicken Sie auf den Block FC1.

25. Legen Sie DB1 als I-DB für den F-Programmblock und FB1 als den F-Programmblock fest.
26. Klicken Sie auf **OK** und schließen Sie die Dialogfenster.



27. Doppelklicken Sie im SIMATIC Manager auf **OB35**.
  28. Fügen Sie FC1 einen Aufruf hinzu, indem Sie den Block FC1 aus dem FC-Blockordner ziehen.
  29. Speichern Sie den Block und schließen Sie den Editor.
-



30. Doppelklicken Sie im SIMATIC Manager auf **FB1**.
31. Wenn Sie kein vollständiges Sicherheitsprogramm haben, muss zumindest die Quittierung für die Reintegration entsprechend den Anforderungen der Applikation implementiert werden, damit STO quitiert werden kann.  
Ergänzen Sie die Quittierung für die Reintegration, indem Sie den Wert von ACK\_REQ zu ACK\_REI in DB1092 hinzufügen. (In diesem Beispiel DB1092. Markieren Sie den korrekten Datenblock aus Ihrer HW-Konfiguration.)



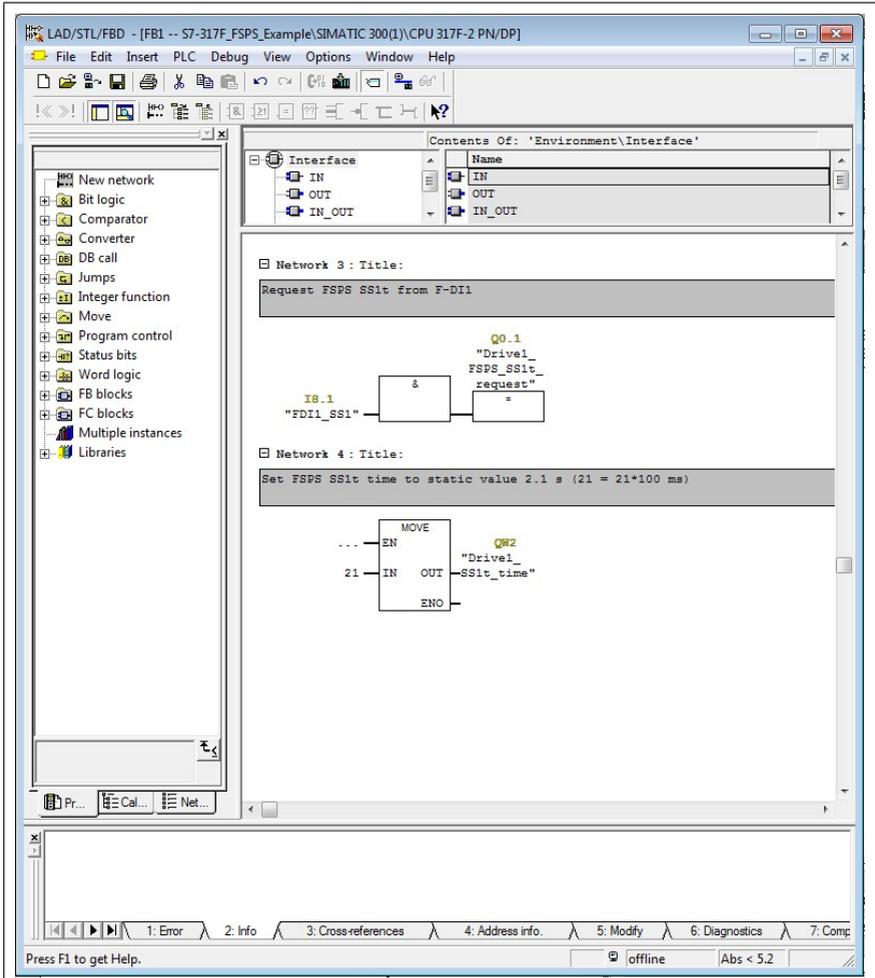
### **WARNUNG!**

Aktivieren Sie die automatische Quittierung nur, wenn deren Verwendung in der Risikoanalyse der Anwendung zugelassen wurde.

The screenshot displays the SIMATIC Manager interface for a SIMATIC 300 PLC. The main window shows a ladder logic program for 'FBI : FSPS simple safety program'. The program includes a comment 'PROFIsafe automatic reintegration' and two networks:

- Network 1:** 1=ACKNOWLEDGEMENT FOR REINTEGRATION. This network contains a normally open contact labeled 'DB1092.DBX 2.2 1=ACKNOWLEDGEMENT REQUEST "F00000\_PROFIsafe\_ABB\_PS3" ACK\_REQ' connected to an AND gate. The other input of the AND gate is a normally open contact labeled 'DB1092.DBX 0.2 1=ACKNOWLEDGEMENT FOR REINTEGRATION "F00000\_PROFIsafe\_ABB\_PS3" ACK\_REI'. The output of the AND gate is connected to a coil labeled 'Q0.0 "Drive1\_FSPS\_STO\_request" ='. A title bar for Network 1 reads 'Request FSPS STO from F-DIO'.
- Network 2:** This network contains a normally open contact labeled 'IB.0 "FDIO\_STO"' connected to an AND gate. The other input of the AND gate is a normally open contact labeled 'Q0.0 "Drive1\_FSPS\_STO\_request" ='. The output of the AND gate is connected to a coil labeled 'Q0.0 "Drive1\_FSPS\_STO\_request" ='. A title bar for Network 2 reads 'Request FSPS STO from F-DIO'.

The interface includes a menu bar (File, Edit, Insert, PLC, Debug, View, Options, Window, Help), a toolbar, a project tree on the left, and a status bar at the bottom with navigation buttons (1: Error, 2: Info, 3: Cross-references, 4: Address info, 5: Modify, 6: Diagnostics, 7: Comp) and a 'Press F1 to get Help.' message.

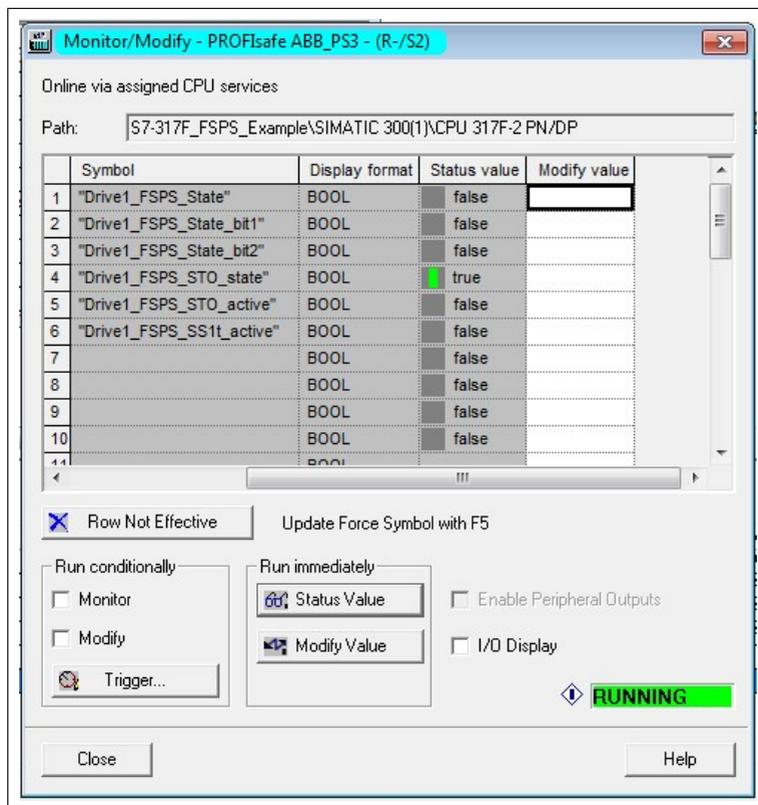


32. Speichern Sie den Block und schließen Sie den Editor.
33. Wählen Sie im SIMATIC Manager **Edit safety program** im Menü **Options**.
34. Wählen Sie **Compile**.
35. Wählen Sie **Download**. Übernehmen Sie, wenn Sie dazu aufgefordert werden, die Einbeziehung von Standardblöcken.
36. Schalten Sie die Controller-Station in den RUN-Modus.

### Überwachung der PROFIsafe-Telegramme

Der Inhalt der PROFIsafe-Telegramme kann überwacht werden. Zum Beispiel:

Wählen Sie in der Hardwarekonfiguration **Monitor/Modify** für das PROFIsafe-Telegramm in Steckplatz 2 des FSPS-21 Moduls.



## Störungssuche

### ■ Lesen von Diagnosemeldungen

Sie können die PROFIsafe-Diagnosemeldungen lesen im:

1. Ereignisprotokoll des PC-Tools Drive Composer Pro,
2. Ereignisprotokoll des ACS-AP-x Komfort-Bedienpanels und
3. Pufferspeicher des SPS-Systems. Stellen Sie in diesem Fall sicher, dass Frequenzumrichter-Parameter 51.21 auf Enabled eingestellt ist (siehe Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).

## ABB AC500-S

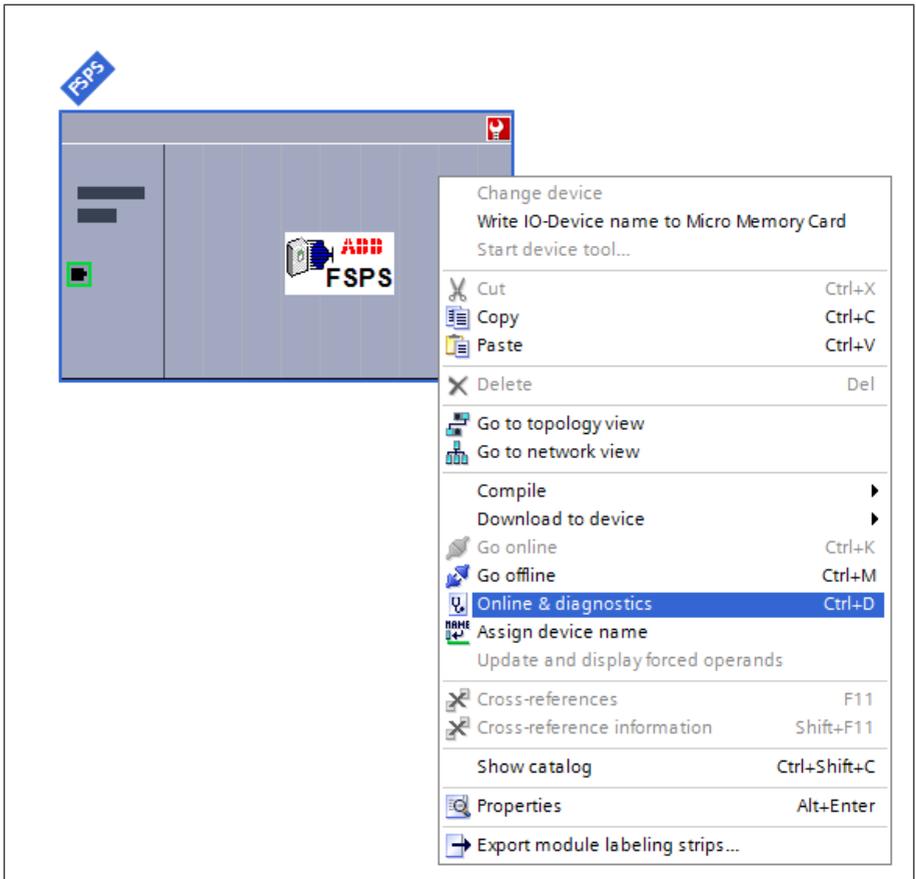
Im ABB AC500-S System können Sie PROFINET-Diagnosemeldungen über den Automation Builder oder mit einem separaten Funktionsblock PNIO\_DEV\_DIAG im nicht sicherheitsgerichteten SPS-Programm auslesen.

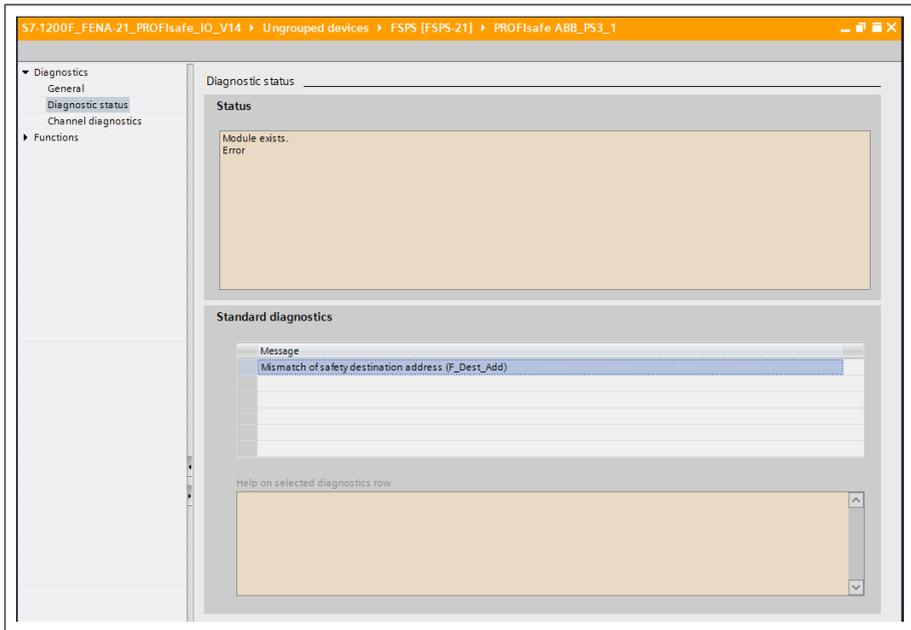
Alarmdaten des letzten aktiven Alarms aus dem Automation Builder auslesen:

1. Wählen Sie **FSPS\_21**.
2. Wählen Sie auf der Registerkarte **Diagnostics for Profinet slave** die Option **Refresh**, um Diagnosemeldungen auszulesen.

## Siemens TIA14

Um die Diagnosenmeldungen in TIA auszulesen, klicken Sie mit der rechten Maustaste auf das zu diagnostizierende Gerät und wählen Sie "Online & diagnostics".

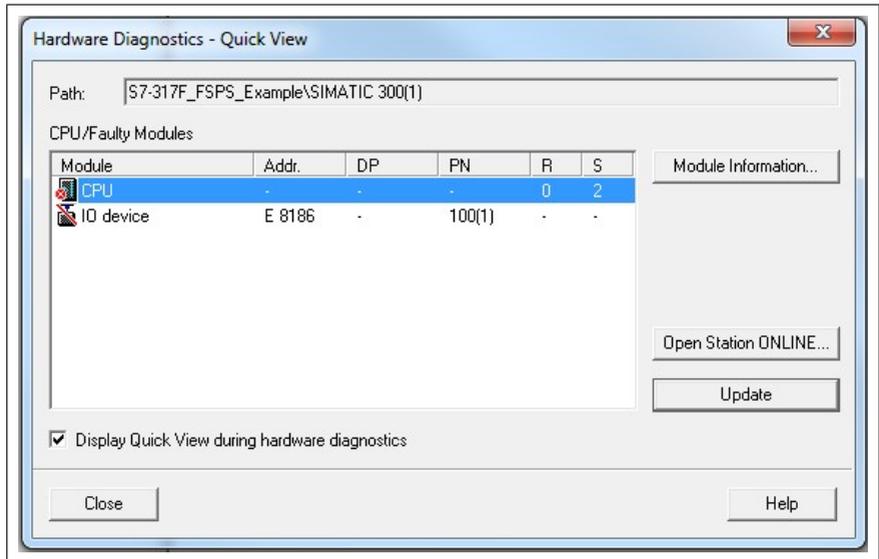




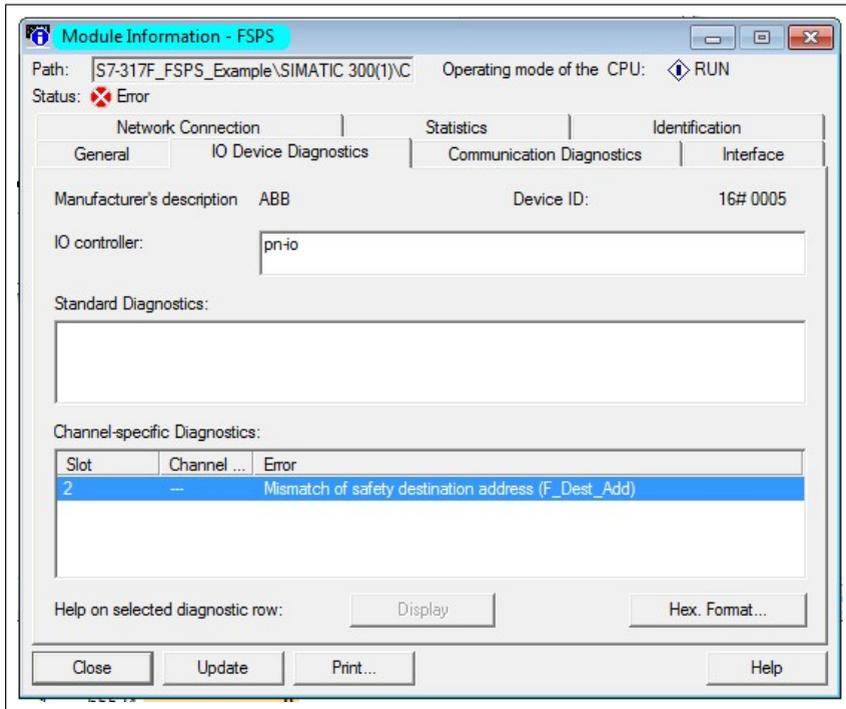
## SIMATIC Manager

Diagnosemeldungen auslesen:

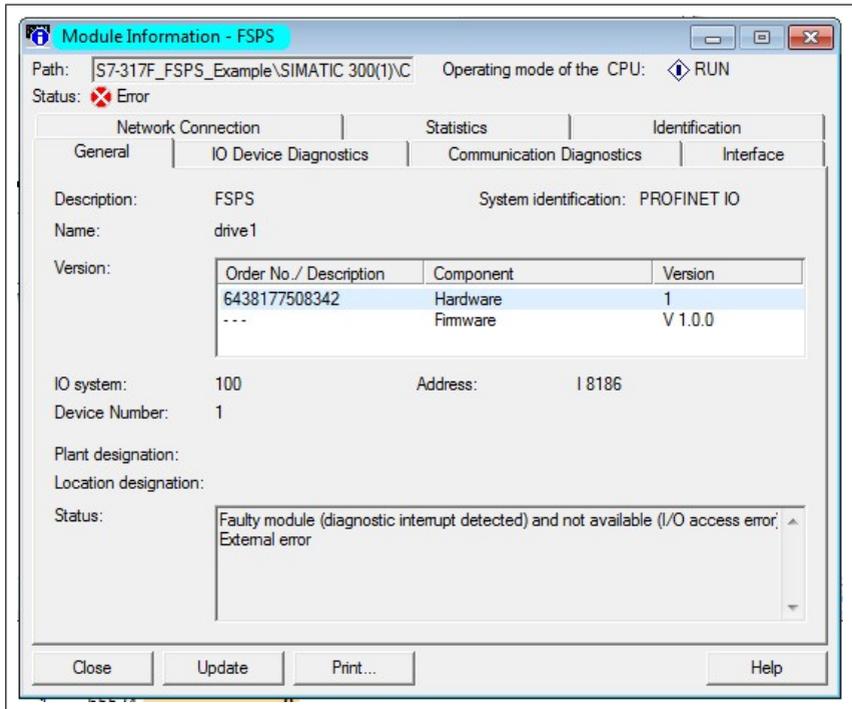
1. Wählen Sie im Menü **PLC** die Option **Diagnostic/Setting**.
2. Wählen Sie **Hardware diagnostics**.
3. Wählen Sie im Fenster, das sich öffnet, das FSPS-21 Modul Ihres Systems.
4. Klicken Sie auf die Schaltfläche **Module Information**.



- Um die Diagnosemeldungen auszulesen, wählen Sie die Registerkarte **I/O Device Diagnostics**.



6. Um die Gerätenummer des FSPS-21 Moduls zu prüfen, wählen Sie die Registerkarte **General**.



## ■ Tipps für die Fehlersucher bei der Passivierung des FSPS-Moduls

In diesem Beispiel werden Tipps zur Fehlersuche bei der Passivierung des FSPS-Moduls gegeben, die durch das Abziehen des STO-Kabels verursacht werden.

Wenn das STO-Kabel zwischen dem FSPS-Modul und der Regelungseinheit des Frequenzumrichters abgezogen wird, geht das FSPS-Modul in den ausfallsicheren Zustand, die STO-Funktion wird aktiviert und das FSPS-Modul in PROFIsafe passiviert.

Im Ereignisprotokoll des Frequenzumrichters ist *7A9C FSx STO diagnostics fault* eingetragen, da die STO-Verbindung fehlt, und *A7DD FSx safety bus warning*, da das Modul passiviert wurde. Die STO-Verbindung muss wiederhergestellt werden und der Frequenzumrichter neu gestartet werden, damit der normale Betrieb fortgesetzt werden kann.

Die Daten im PROFIsafe-Profil können nicht für die Störungssuche verwendet werden, wenn das FSPS-Modul passiviert ist. Im passivierten Zustand haben alle Statusbits im PROFIsafe-Profil den Wert 0. Wenn der Status gelesen werden muss, kann er über die Standardbits des PROFIsafe-Profiles (z. B. mit der ABB AC500-S SPS möglich) oder die QBAD-Bits (Siemens SIMATIC PLC) gelesen werden..

## Lesen der Statusbits des PROFIsafe-Profiles, SIMATIC SPS von Siemens

*ABB_PS3_safestate*	%I40.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_mode0*	%I40.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_mode1*	%I40.2	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_SS1t_act*	%I40.5	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_STO_act*	%I40.4	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_STO_signal*	%I40.3	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_SS1t_req*	%Q40.1	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*ABB_PS3_STO_req*	%Q40.0	Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*F00040_PROFIsafeABB_PS3_1*.QBAD		Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE
*F00040_PROFIsafeABB_PS3_1*.PASS_ON		Bool	<input type="checkbox"/> FALSE
*F00040_PROFIsafeABB_PS3_1*.PASS_OUT		Bool	<input checked="" type="checkbox"/> TRUE

## Lesen der Statusbits des PROFIsafe-Profiles, AC500-S SPS von ABB

CoDeSys - AC500\_S.AC500PRO [SAFETY MODE]\* - [S\_Module\_PROFIsafe\_ABB\_PS3\_FSPS]

File Edit Project Insert Extras Online Window Help

Resources

- Global Variables
- PROFIsafe
  - S\_Module\_PROFIsafe\_ABB\_PS3\_FSP
  - Vars\_Input <R>
  - Vars\_Output <R>
- Global Variables
- Variable\_Configuration (VAR\_CONFIG)
- library Safety\_SysLibTime.lib 14.7.17 10:39:14: g
- library SafetyBase\_PROFIsafe\_LV200\_AC500\_V
- library SafetyBlocks\_PLCOpen\_AC500\_V22.lib 1
- library SafetyExt\_AC500\_V22.lib 14.7.17 10:39:1
- library SafetyUtil\_CoDeSys\_AC500\_V22.lib 14.7
- Tools

0001 PROFIsafe\_ABB\_PS3\_FSPS

0002 .....activate\_FV\_C = FALSE

0003 .....OA\_C = FALSE

0004 .....iPar\_EN\_C = FALSE

0005 .....cons\_nr\_R = FALSE

0006 .....Toggle\_d = TRUE

0007 .....FV\_activated\_S = TRUE

0008 .....OA\_Req\_S = TRUE

0009 .....WD\_timeout = FALSE

0010 .....CE\_CRC = FALSE

0011 .....Device\_Fault = FALSE

0012 .....iPar\_OK\_S = FALSE

0013 .....Host\_CE\_CRC = FALSE

0014 .....HostTimeout = FALSE

0015 .....tResponseTimeMS = T#20ms

0016 PROFIsafe\_ABB\_PS3\_FSPS\_Desc

0017 PROFIsafe\_ABB\_PS3\_FSPS\_Maske

### ■ Diagnosemeldungen in Bezug auf F-Parameter

Wenn bei dem FSPS-21 Modul Probleme mit der Verarbeitung der F-Parameter auftreten, die von der Controller-Station (SPS) empfangen werden, wird eine Diagnosemeldung angezeigt. Dies kann beispielsweise bei der Aufnahme der PROFINET-Kommunikation zwischen der Controller-Station und dem Modul der Fall sein.

In der folgenden Tabelle sind die Diagnosemeldungen aufgelistet.

Wert (hex)	Beschreibung	Hinweise
64 (0x0040)	Abweichung der Sicherheits-Zieladresse (F_Dest_Add).	F_Dest_Add hat nicht dem mit den Sicherheitsparametern (PROFIsafe. 11 PROFIsafe F_Dest_Add) konfigurierten Wert entsprochen.
65 (0x0041)	Sicherheits-Zieladresse ist nicht gültig (F_Dest_Add).	F_Dest_Add von 0 oder FFFFh ist nicht zulässig. Eine gültige F_Dest_Add ist innerhalb des Bereichs 1...65534.
66 (0x0042)	Sicherheits-Quelladresse ist nicht gültig (F_Source_Add).	F_Source_Add von 0 oder FFFFh ist nicht zulässig. Eine gültige F_Source_Add ist innerhalb des Bereichs 1...65534.
67 (0x0043)	Der Wert der Sicherheits-Watchdog-Zeit ist 0 ms (F_WD_Time).	Watchdog-Zeit 0 ms ist nicht zulässig. Eine gültige F_WD_Time ist innerhalb des Bereichs 1...65534.
68 (0x0044)	Parameter "F_SIL" überschreitet SIL der spezifischen Geräteanwendung.	Für dieses Gerät definierte F_SIL am F-Host ist nicht korrekt. Das Gerät unterstützt bis F_SIL = 3.
69 (0x0045)	Parameter "F_CRC_Length" entspricht nicht den generierten Werten.	Länge der F-Parameter-Prüfsumme weicht von 3 Oktetts ab. Das Gerät unterstützt nur drei (3) Oktette CRC2.
70 (0x0046)	Parameter "F_Par_Version" falsch eingestellt.	Die Version der für dieses Gerät beim F-Host definierten F-Parameter ist nicht korrekt. Dieses Gerät unterstützt nur V2.
71 (0x0047)	CRC1-Fehler	Die für die F-Parameter berechnete Prüfsumme CRC1 entspricht nicht dem Prüfsummenwert in den F-Parametern.
72 (0x0048)	Gerätespezifische Diagnoseinformationen	Nicht unterstützte PROFINET-Submodul-Identifikationsnummer von der Controller-Station nach PROFINET-Anschluss erhalten oder allgemeiner Fehler in den F-Parametern.
73...75	-	Nicht beim FSPS-21 verwendet
76 0x004C	F_Block_ID nicht unterstützt	Reservierte F_Block_ID Bitkombination, die in F_Prm_Flag2 in den F-Parametern verwendet wird.

Wert (hex)	Beschreibung	Hinweise
77 0x004D	Übertragungsfehler: Daten nicht konsistent (CRC2-Fehler)	Die CRC2-Prüfsumme wird über die F-Parameter, Sequenznummer und die gesendeten/empfangenen Daten berechnet. Wenn CRC2 falsch ist, dann sind möglicherweise die gesendeten/empfangenen Daten beschädigt oder stammen von dem falschen Gerät.
78 0x004E	Übertragungsfehler: Zeitüberschreitung (F_WD_Time oder F_WD_Time_2 abgelaufen)	Das PROFIsafe-Gerät hat innerhalb der konfigurierten Watchdog-Zeit keine neuen Daten empfangen. Eine mögliche Lösung besteht in der Verlängerung der Watchdog-Zeit (falls die Sicherheitskalkulation dies zulässt) oder einer Verkürzung der PROFINET-Zykluszeit.

■ **Typische Kommunikationsstörungen**

In dieser Tabelle stehen einige der typischen Störungssituationen in der PROFINET- und PROFIsafe-Kommunikation.

Störung	Ursache	Maßnahme
Sie können die PROFINET-Kommunikation nicht starten.	Der in den Frequenzumrichterparameter-Einstellungen gespeicherte FSPS-21-Stationenname stimmt nicht mit dem Stationenamen des FSPS-21 in der SPS-Konfiguration überein.	Prüfen Sie den Stationsnamen in Frequenzumrichterparameter 51.25 PN Name Index und in der SPS-Konfiguration.
	Die in den Frequenzumrichterparameter-Einstellungen gespeicherte IP-Adresse des FSPS-21 stimmt nicht mit der IP-Adresse des FSPS-21 in der SPS-Konfiguration überein.	Prüfen Sie die IP-Adresse in den Frequenzumrichterparameter-Einstellungen und in der SPS-Konfiguration.
	Das FSPS-21 ist nicht für die PROFINET-Kommunikation konfiguriert.	Frequenzumrichter-Parameter 51.01 oder 54.01 prüfen.
Sie können die PROFIsafe-Kommunikation nicht starten.	Die in den Frequenzumrichterparameter-Einstellungen gespeicherte Zieladresse des FSPS-21 stimmt nicht mit der PROFIsafe-Zieladresse des FSPS-21 in der SPS-Konfiguration überein.	Überprüfen Sie den Wert von Parameter 51.24 F-destination address.

Störung	Ursache	Maßnahme
Zu häufige Zeitüberschreitung des PROFIsafe-Kommunikations-Watchdog.	Die Watchdog-Zeit ist zu kurz.	Berechnen Sie eine neue Watchdog-Zeit. Siehe Abschnitt <a href="#">PROFIsafe-Ansprechzeit (Seite 165)</a> .
Alle Störungen beseitigt, aber Sie können die PROFIsafe-Kommunikation noch immer nicht starten.	Nachdem Sie die Konfiguration der Sicherheitsgeräte geändert haben, müssen Sie unter Umständen das gesamte System neu starten, bevor die Änderungen wirksam werden.	Die Sicherheits-SPS neu starten. Wenn dies keine Abhilfe schafft, führen Sie auch einen Neustart des FSPS-21 Moduls und des Frequenzumrichters durch. Das FSPS-21 Modul neu starten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung aus- und einschalten oder</li> <li>• Frequenzumrichter-Parameter FBA A/B PAR REFRESH verwenden (Parameter 51.27/54.27, siehe Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).</li> </ul> Den Frequenzumrichter neu starten: <ul style="list-style-type: none"> <li>• Spannungsversorgung aus- und einschalten oder</li> <li>• Frequenzumrichter-Parameter Control board boot verwenden (Parameter 96.08, siehe Firmware-Handbuch des Frequenzumrichters).</li> </ul>



# 17

## Prüfung und Validierung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Prüfung und Validierung der implementierten Sicherheitsfunktionen.

Die durch Prüfung und Validierung erstellten Dokumente dienen als Nachweis zur Übereinstimmung der Implementierung mit den spezifischen Sicherheitsanforderungen.

Weitere Informationen hierzu enthält die technische Anleitung *Technical guide No. 10 - Functional safety* (3AUA0000048753 [Englisch]).

### Prüfung der erreichten SIL/PL-Stufe

Mit der Prüfung des funktionalen Sicherheitssystems wird der Nachweis erbracht und sichergestellt, dass das implementierte Sicherheitssystem die in der Erstellungsphase der Sicherheitsanforderungen für das System festgelegten Anforderungen erfüllt.

Die einfachste Methode zur Prüfung der erforderlichen SIL/PL-Stufen des implementierten Systems ist die Verwendung einer spezifischen Berechnungssoftware für Sicherheitsfunktionen.

### Validierung der Sicherheit

#### ■ Vorgehensweise bei der Validierung

Der Hersteller der Maschine ist immer dafür verantwortlich, dass alle erforderlichen Sicherheitsfunktionen ordnungsgemäß geprüft und validiert worden sind.

---



**WARNUNG!**

Erst wenn alle Sicherheitsfunktionen geprüft sind, kann das System als sicher betrachtet werden.

---

Die Abnahmeprüfung muss für jede Sicherheitsfunktion einzeln durchgeführt werden.

Die Abnahmeprüfung muss anhand der folgenden Inbetriebnahme-Checkliste (siehe Validierung Checklisten für die Inbetriebnahme) erfolgen:

- bei der erstmaligen Inbetriebnahme der Sicherheitsfunktion,
- nach Änderungen in Bezug auf die Sicherheitsfunktion (Verdrahtung, Komponenten, Einstellungen usw.)
- nach jeder Wartungsarbeit im Zusammenhang mit der Sicherheitsfunktion.

Die Abnahmeprüfung muss mindestens die folgenden Schritte umfassen:

- Erstellen eines Abnahmeprüfungsplans
- Prüfung aller in Betrieb genommenen Funktionen auf ordnungsgemäßen Betrieb
- Prüfung aller verwendeten Eingänge auf ordnungsgemäße Funktion
- Prüfung aller verwendeten Ausgänge auf ordnungsgemäße Funktion
- Dokumentierung aller durchgeführten Abnahmeprüfungen
- Unterzeichnung durch den Prüfer und Archivierung des Abnahmeprüfberichts für die spätere Einsichtnahme.

■ **Abnahmeprüfberichte**

Sie müssen die unterzeichneten Abnahmeprüfberichte im Logbuch/Serviceheft der Maschine aufbewahren. Der Bericht muss entsprechend den geltenden Normen Folgendes beinhalten:

- eine Beschreibung der Sicherheitsanwendung (einschließlich einer bildlichen Darstellung)
  - eine Beschreibung mit Versionsangabe der Sicherheitskomponenten, die in der Sicherheitsanwendung benutzt werden
  - eine Liste aller Sicherheitsfunktionen, die in der Sicherheitsanwendung verwendet werden
  - eine Liste aller sicherheitsrelevanten Parameter und ihrer Werte (die STO-Funktion des Frequenzumrichters hat keine sicherheitsrelevanten Parameter, aber die Auflistung des nicht-sicherheitsrelevanten Parameters *31.22 STO Anzeige Läuft/Stop* und in seiner Einstellung wird empfohlen)
  - die Dokumentation der Inbetriebnahmemaßnahmen, Verweise auf Störungsberichte und die Behebung von Störungen
-

- die Prüfergebnisse für jede Sicherheitsfunktion, Prüfsummen, das Datum der Prüfungen und die Unterschriften der Prüfer.

Nach Änderungen oder Wartungsarbeiten müssen die durchgeführten Abnahmeprüfungen mit dem Abnahmeprüfbericht im Serviceheft der Maschine dokumentiert werden.

### ■ Kompetenz

Die Abnahmeprüfung der Sicherheitsfunktion muss von einer kompetenten Person durchgeführt werden, die über das entsprechende Fachwissen und Kenntnisse hinsichtlich der Sicherheitsfunktion und der funktionalen Sicherheit verfügt, wie es die Norm IEC 61508-1 Abschnitt 6 erfordert. Von dieser Person muss der Prüfvorgang dokumentiert und der Prüfbericht erstellt und unterzeichnet werden.

### ■ Werkzeuge

Für die Durchführung der Validierung benötigen Sie das PC-Tool Drive composer pro oder ein Bedienpanel.

## Validierungs-Checklisten für die Inbetriebnahme

### ■ Validierung des PROFIsafe-Anschlusses

Befolgen Sie bei der Validierung des PROFIsafe-Anschlusses die folgenden Schritte:

1. Sicherstellen, dass das FSPS-21 Modul in Frequenzrichterparameter *50.01* (FBA A enable ) oder *50.31* (FBA B enable) aktiviert ist.  
**Hinweis:** FBA B gilt nur für ACS880 Frequenzrichter/DCS880 Stromrichter.
  2. Sicherstellen, dass das Modul in Frequenzrichter-Parametergruppe 51 oder 54 korrekt konfiguriert ist (abhängig davon, welcher FBA-Kanal [FBA A oder FBA B] verwendet wird). Am wichtigsten ist, dass
    - Parameter 51.02/54.02 Protocol/Profile eingestellt sein muss, um eines der PROFINET-Profile zu konfigurieren
    - Parameter 51.21 oder 54.21 auf Enabled (0) eingestellt sein muss, damit die PROFIsafe-Diagnosemeldungen gesendet werden können.
  3. Stellen Sie sicher, dass die PROFIsafe Watchdog-Zeit für das Modul, das in der Controller-Station konfiguriert ist, gemäß den Vorgaben im Abschnitt *Berechnung der Watchdog-Zeit (Seite 167)* berechnet ist.
  4. Sicherstellen, dass die PROFIsafe-Adresse (F\_Dest\_Add) des F-Device (FSPS-21 Modul) im Netzwerk eindeutig ist und derselbe Wert in **Parameter 51.24** sowie der Sicherheits-SPS eingestellt ist.
  5. Sicherstellen, dass die PROFIsafe-Adresse (F\_Source\_Add) des F-Host (Sicherheits-SPS) im Netzwerk eindeutig ist.
-

6. Sicherstellen, dass die Sicherheitscontroller-Station entsprechend den Anweisungen in Betrieb genommen wurde. Siehe hierzu z. B. *AC500-S Safety User Manual* (3ADR025091M0202 [Englisch]).
7. Sicherstellen, dass die für das Projekt gewählten Funktionen via PROFIsafe korrekt umgesetzt werden.
8. Sicherstellen, dass der Ereignisspeicher des Frequenzumrichters keine unerwarteten Einträge enthält. Siehe hierzu Kapitel *Fault tracing*.
9. Falls möglich, sicherstellen, dass die LEDs keine unerwarteten Bedingungen anzeigen. Siehe hierzu Kapitel *Fault tracing*.
10. Sicherstellen, dass die Diagnosemeldungen an der Sicherheits-Controller-Station keine unerwarteten Einträge enthalten.

### ■ Validierung der Funktion STO

Diese Schritte durchführen, um die STO-Funktion zu validieren:

1. Sicherstellen, dass die STO-Funktion korrekt konfiguriert ist.
  2. Stellen Sie sicher, dass Sie den Motor wie gewünscht starten und stoppen können.
  3. Den Frequenzumrichter starten und ihn auf eine für die Anwendung typische Motordrehzahl einstellen.
  4. Die STO-Funktion in der Sicherheits-SPS aktivieren.
  5. Sicherstellen, dass sich die Motordrehzahl beginnt zu reduzieren.
  6. Sicherstellen, dass der STO des Frequenzumrichters aktiviert wird.
  7. Sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann, solange die Anforderung der STO-Funktion ansteht.
  8. Die Anforderung/Aktivierung der STO-Funktion von der Sicherheits-SPS aufheben.
  9. Wenn die Quittierung der Sicherheitsfunktion in der Sicherheits-SPS als manuell konfiguriert ist, sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann.
  10. Die Sicherheitsfunktion der SPS quittieren.
  11. Wenn Frequenzumrichterparameter 31.22 auf Störung/Störung eingestellt ist, sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann.
  12. Wenn Frequenzumrichterparameter 31.22 auf Störung/Störung eingestellt ist, die Frequenzumrichterstörung quittieren.
  13. Prüfen, dass keine nicht gewünschten Störungen im Frequenzumrichter vorliegen.
  14. Den Frequenzumrichter neu starten und prüfen, ob der Motor normal läuft.
-

## ■ Validierung des Erreichens der SS1-t Zeitgrenze

Diese Schritte durchführen, um die SS1-t Funktion zu validieren:

1. Sicherstellen, dass die SS1-t Funktion korrekt konfiguriert ist.
2. Prüfen, dass Parameter 25.15 P-Verstärkung Notstopp entsprechend den Anforderungen der Anwendung angestellt ist.
3. Stellen Sie sicher, dass Sie den Motor wie gewünscht starten und stoppen können.
4. Den Frequenzumrichter starten und ihn auf eine für die Anwendung typische Motordrehzahl einstellen.
5. In der Sicherheits-SPS die SS1-t Funktion aktivieren.
6. Die Notstopp-Rampenzeit des Frequenzumrichters auf eine längere Zeit als die SS1-t Zeit einstellen (Frequenzumrichter-Parametergruppe 23 und 46 je nach Betriebsart - siehe Firmware-Handbücher des Frequenzumrichters).
7. Nach Ablauf der SS1-t Zeit und Aktivierung des STO des Frequenzumrichters sicherstellen, dass sich das System auf gefahrlose Weise verhält.
8. Die Notstopp-Rampenzeit des Frequenzumrichters wiederherstellen, damit sie den Anforderungen der Anwendung entspricht.
9. Die SS1-t Anforderung/Aktivierung von der Sicherheits-SPS aufheben.
10. Die vom Frequenzumrichter ausgegebene Sicherheitsrampenstörung quittieren.
11. Wenn Frequenzumrichterparameter 31.22 auf Störung/Störung eingestellt ist, die Störung quittieren.
12. Weiter mit der SS1-t Validierung.

## ■ Validierung der SS1-t Funktion

1. Sicherstellen, dass die SS1-t Funktion korrekt konfiguriert ist.
  2. Stellen Sie sicher, dass Sie den Motor wie gewünscht starten und stoppen können.
  3. Prüfen, dass Parameter 25.15 P-Verstärkung Notstopp entsprechend den Anforderungen der Anwendung angestellt ist.
  4. Den Frequenzumrichter starten und ihn auf eine für die Anwendung typische Motordrehzahl einstellen.
  5. In der Sicherheits-SPS die SS1-t Funktion aktivieren.
  6. Sicherstellen, dass sich die Motordrehzahl korrekt rampengeführt verringert und die Zeitüberwachung korrekt eingestellt ist.
  7. Sicherstellen, dass die STO-Funktion des Frequenzumrichters aktiviert wird, wenn der Frequenzumrichter Drehzahl null erreicht.
-

8. Sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann, solange die Anforderung der SS1-t Funktion ansteht.
  9. Die Anforderung/Aktivierung der SS1-t Funktion von der Sicherheits-SPS aufheben.
  10. Wenn die Quittierung der Sicherheitsfunktion in der Sicherheits-SPS als manuell konfiguriert ist, sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann.
  11. Die Sicherheitsfunktion der Sicherheits-SPS quittieren.
  12. Wenn Frequenzumrichterparameter 31.22 auf Störung/Störung eingestellt ist, sicherstellen, dass der Frequenzumrichter nicht neu gestartet werden kann.
  13. Die Frequenzumrichterstörung quittieren
  14. Prüfen, dass keine nicht gewünschten Störungen im Frequenzumrichter vorliegen.
  15. Den Frequenzumrichter neu starten und prüfen, ob der Motor normal läuft.
-

# 18

## Inbetriebnahme

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die allgemeinen Vorsichtsmaßnahmen, die vor der ersten Inbetriebnahme des Sicherheitssystems zu berücksichtigen sind.

### Sicherheit

Die Inbetriebnahme darf nur von einem qualifizierten Elektriker durchgeführt werden, der über ausreichende Kenntnisse der funktionalen Sicherheit sowie der Maschinen- und Prozesssicherheit verfügt. Die Sicherheitsvorschriften müssen bei der Inbetriebnahme beachtet werden. Siehe die spezifischen Sicherheitsvorschriften in den jeweiligen Handbüchern des Frequenzumrichters und der Sicherheitskomponenten.

**WARNUNG!**

Erst wenn alle Sicherheitsfunktionen geprüft sind, kann das System als sicher betrachtet werden. Siehe Kapitel *Prüfung und Validierung (Seite 233)*

---

**WARNUNG!**

Das FSPS-21 Modul verfügt über ein Verfahren zur automatischen Quittierung. Stellen Sie sicher, dass das System so ausgelegt ist, dass hierdurch kein inakzeptables Risiko entsteht.

---

### Prüfungen

Vor Inbetriebnahme des Systems müssen Sie sicherstellen, dass

---



- die Installation entsprechend den jeweiligen Produkt-Checklisten (Frequenzumrichter, Sicherheitskomponenten) und der Checkliste in diesem Handbuch geprüft wurde  
Siehe Kapitel *Installations-Checklisten (Seite 53)*.
- alle erforderlichen Konfigurationen vollständig vorgenommen wurden
- alle Werkzeuge aus der Installationsumgebung entfernt sind.
- durch den Start des Systems keine Gefährdungen entstehen.



## 19

# Störungssuche

---

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Status-LEDs und gibt allgemeine Tipps für die Diagnose und Störungssuche.

## Ereignis-/Meldungstypen

Das Modul generiert drei Typen von Ereignissen für den Frequenzrichter: reine Ereignisse, Warnungen und Störungen. Nur Störungen verursachen einen Stopp des Frequenzrichters. Alle Ereignistypen werden im Ereignis-Logger angezeigt.

## Störungsmeldungen

Code	Störung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
0x7A9A	Undefinierte FSx-Störung	Die Störung wurde nicht von der Frequenzrichter-FW: erkannt.		Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
0x7A9B	FSx-interne Störung	FSX-interne Störungen wie CPU, Speicher oder Peripherie		Es kann eine Hardware-Störung vorliegen. Kontaktieren Sie ABB.

---

Code	Störung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
0x7A9C	FSx STO Diagnostörung	FSX STO-Störung; es liegt eine Störung in der STO-Schaltung (z. B. der Verkabelung) oder im Frequenzumrichter vor.	<b>0000 0001</b> Bootzeit STO-Test misslungen.	STO-Kabel prüfen. Erfassen Sie bei Störungen die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0002</b> Runtime STO-Puls-Test misslungen.	STO-Kabel prüfen. Erfassen Sie bei Störungen die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0003</b> STO hi line ist auf 0v gefallen.	STO-Kabel prüfen. Erfassen Sie bei Störungen die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0004</b> STO hi line ist auf 0v gefallen.	STO-Kabel prüfen. Erfassen Sie bei Störungen die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0005</b> STO-Rückführung entspricht nicht dem Status „hi“ und „ctrl“.	STO-Kabel prüfen. Erfassen Sie bei Störungen die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.

Code	Störung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
0x7A9D	FSx-Übertemperaturstörung	FSX-Temperatursteuerung (z. B. Übertemperatur).	0000 0003 Übertemperatur, Sensor 1	Prüfen, dass die Temperatur der Installation den geforderten Umgebungsbedingungen entspricht. Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			0000 0004 Übertemperatur, Sensor 2	Prüfen, dass die Temperatur der Installation den geforderten Umgebungsbedingungen entspricht. Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
0x7A9F	FSx-Kommunikationsstörung	FSX-Kommunikationsstörung: interner Fehler in der Sicherheitskommunikation.		Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
0x7AA0	Störung der FSx-Sicherheitsrampe	FS Störung der Sicherheitsrampe: der Frequenzumrichter hat nicht innerhalb des Überwachungszeit-Grenzwerts der SS1-t Funktion gestoppt		Prüfen, dass der Frequenzumrichter die Last mit der Rampenzeit verzögern kann.

**Hinweis:** Die Beschreibungen zu den Zusatzcodes sind im Ereignisprotokoll des Drive composer enthalten.

## Warnmeldungen

Code	Warnung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
0xA7DC	FSx undefinierte Warnung	Die Störung wurde nicht von der Frequenzumrichter-FW: erkannt.		Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Warnung und kontaktieren Sie ABB.

Code	Warnung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
0xA7DD	FSx Warnung Sicherheitsbus	PROFIsafe Konfigurationsproblem. Erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Warnung und kontaktieren Sie ABB.	<p><b>0000 0001</b> Die F_dest Adresse entspricht nicht dem konfigurierten Wert</p>	<p>Prüfen, dass der Wert von Parameter 51.24 F-destination address dem im SPS-Programm und dem in den Frequenzumrichter-Parametern entspricht. Prüfen, dass die PROFINET-Stationennamen stimmen.</p>
			<p><b>0000 0002</b> Die SPS hat eine falsche f_dest Adresse angegeben</p>	<p>Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.</p>
			<p><b>0000 0003</b> Die F_source Adresse entspricht nicht dem konfigurierten Wert</p>	<p>Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.</p>
			<p><b>0000 0004</b> Die SPS hat eine falsche f_source Adresse angegeben</p>	<p>Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.</p>
			<p><b>0000 0005</b> Die SPS hat einen falschen wd-time Wert angegeben</p>	<p>Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.</p>

Code	Warnung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
			<b>0000 0006</b> Die SPS hat gefordert, dass sil höher sein soll als möglich	Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0007</b> Die SPS hat eine Konfiguration angegeben, die f_crc_length widerspricht	Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0008</b> Die SPS hat eine Konfiguration angegeben, die f_par_version widerspricht	Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0009</b> Die SPS hat eine Konfiguration angegeben, die f_block_id widerspricht	Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 000A</b> Die SPS hat eine Konfiguration angegeben, bei der fpar_crc nicht der berechneten entspricht	Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0010</b>	

Code	Warnung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
			Empfangene neue f-parameters	Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0011</b> Auf die erste PROFIsafe-Verbindung warten	Diese Warnung wird immer nach dem Neustart des Frequenzumrichters oder Moduls angezeigt. Wenn diese Warnung weiterhin ansteht, kann die SPS keine PROFIsafe-Verbindung mit dem Frequenzumrichter herstellen. Den Status des SPS-Programms prüfen (z. B. das SPS-Programm wurde nicht korrekt konfiguriert, es befindet sich im Status RUN usw.).
			<b>0000 0012</b> Crc-Störung in der zyklischen Kommunikation	Die Verkabelung und die externen Netzwerkgeräte prüfen. Den Status des SPS-Statusprogramms prüfen. Wenn die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.
			<b>0000 0013</b> Watchdog-Timeout in der PROFIsafe-Kommunikation	Die PROFINET-Verkabelung mit dem FSPS-21 prüfen.

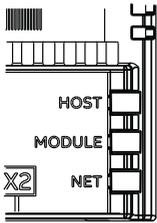
Code	Warnung	Beschreibung	Zusatzcode(s):	Maßnahme
				<p>Prüfen, dass die Zykluszeit des SPS-Sicherheitsprogramms und die PROFINET-Zyklus Zeit für die Watchdog schnell genug sind.</p> <p>Falls erforderlich, eine neue Watchdog-Zeit berechnen. Siehe Abschnitt <i>PROFIsafe-Ansprechzeit (Seite 165)</i>.</p>
			<p><b>0000 0014</b> Die SPS hat bit4 (activate_fv) in der zyklischen Kommunikation gesetzt.</p>	<p>Diese Warnung wird während des Starts und bei Anforderung der Passivierung angezeigt und erfordert keine Maßnahmen. Siehe <i>Sicher (Abschaltung des Moduls mit einem Befehl)</i>.</p> <p>Falls das Programm der Sicherheits-SPS keine Passivierung anfordert und die Warnung weiterhin ansteht, erfassen Sie die Zusatzcodes zu dieser Störung und kontaktieren Sie ABB.</p>

## Ereignismeldungen

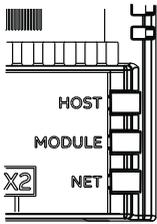
Code	Ereignis	Beschreibung
0xB795	FSx undefinierte Meldung	FSX undefinierte Meldung
0xB796	FSx-Diagnose	Wenn AUX = 0000 0000, liegen keine Störungen vor. Andernfalls erfassen Sie Zusatzcodes zu diesem Ereignis und kontaktieren Sie ABB.

## LEDs

Das Adaptermodul ist mit drei zweifarbigigen Diagnose-LEDs ausgestattet. Die LEDs werden nachfolgend beschrieben.

		
Name	Farbe	Funktion
HOST	Grün blinkend	Verbindung mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit OK
	Grün	Verbindung mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit in Ordnung
	Rot blinkend	Vorübergehender Ausfall der Kommunikation mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit
	Rot und „MODULE“ in Rot angezeigt	Ausfallsicher, siehe <a href="#">Modi des FSPPS-21 Moduls (Seite 159)</a>
	Blinkend orange, im Wechsel mit der MODULE-LED auch orange blinkend	Interne Störung des Dateisystems. Die Störung kann durch Aus- und wieder Einschalten der Spannung gelöscht werden. Wenn die Störung weiterhin bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Ihre ABB-Vertretung.
	Orange	STO ist aktiv; z. B. das STO-Signal ist 0V (wird angezeigt, wenn die Verbindung mit der Frequenzumrichter-Regelungseinheit in Ordnung ist und „ausfallsicher“ nicht angezeigt wird.)

Name	Farbe	Funktion
MODUL	Aus	. Das Gerät wird nicht mit Spannung versorgt.
	Orange blinkend	Das Gerät versucht, die IP-Konfiguration vom DHCP-Server zu beziehen, wenn die Netzwerk-LED aus ist.
		Wird zur Identifikation verwendet. Das Blinken wird vom PROFINET Master veranlasst, und die Netzwerk-LED blinkt grün.
	Grün blinkend	Das Gerät muss wegen fehlender, unvollständiger oder falscher Konfiguration in Betrieb genommen werden. Das Gerät kann sich im Standby-Zustand befinden. Dies kann dadurch bedingt sein, dass das Adaptermodul auf die Antwort von einem DHCP-Servern wartet. Eine andere Ursache kann sein, dass das Adaptermodul auf den Abschluss der Duplicate Address Detection wartet. Wenn die Duplicate Address Detection einen IP-Konflikt erkannt hat, wird IP auf 0.0.0.0 konfiguriert und kann von der SPS neu konfiguriert werden.
	Grün	Das Gerät arbeitet normal.
	Rot blinkend	Die Ethernet-Verbindung ist unterbrochen.
	Rot	Die Ethernet-Schnittstelle ist deaktiviert. Die Erkennung doppelter Adressen hat möglicherweise eine doppelte Adresse erkannt. Überprüfen Sie die IP-Konfiguration und veranlassen Sie entweder eine Aktualisierung der Parameter des Feldbusadapters oder schalten Sie die Spannungsversorgung des Frequenzumrichters aus und wieder ein.
	Rot und „HOST“ in Rot angezeigt	Ausfallsicher, siehe <i>Modi des FSPS-21 Moduls (Seite 159)</i>
	Rot-Grün blinkend	Das Gerät führt eine Selbstüberprüfung durch.
	Interne Störung des Dateisystems. Die Störung kann durch Aus- und wieder Einschalten der Spannung gelöscht werden. Wenn die Störung weiterhin bestehen bleibt, wenden Sie sich bitte an Ihre ABB-Vertretung.	



Name	Farbe	Funktion
	Blinkend orange, im Wechsel mit der HOST-LED auch orange blinkend	
NET	Aus	Das Gerät ist nicht online. <ul style="list-style-type: none"> <li>• Das Gerät hat noch nicht die Erkennung doppelter Adressen abgeschlossen.</li> <li>• Das Gerät ist möglicherweise nicht eingeschaltet, prüfen Sie MODUL-Status-LED</li> </ul>
	Grün blinkend	Das Gerät empfängt/überträgt über Ethernet.  Wird zur Identifikation verwendet. Das Blinken wird vom PROFINET Master veranlasst, und die Modul-LED blinkt orange.

### Status- und Steuerworte

In dieser Tabelle werden die Status- und Steuerworte des FSPS-21 Moduls und des Antriebs für die ACS380, ACS580 und ACS880 Frequenzumrichter sowie den DCS880 Stromrichter aufgelistet. Sie werden im Parameterfenster des Drive composer pro angezeigt.

**Hinweis:** Bei den Status- und Steuerworten in Gruppe 200 handelt es sich um nicht sicherheitskritische Informationen. Verwenden Sie diese lediglich zur Störungssuche und als Status Information.

Index	Name/Wert	Beschreibung									
200.05	FS control word 1	Anzeige des Status der FS-Befehle.									
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Name</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>STO-Anforderung</td> <td>0 = Aus, 1 = Ein</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>SS1-Anforderung</td> <td>0 = Aus, 1 = Ein</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Name	Werte	0	STO-Anforderung	0 = Aus, 1 = Ein	2	SS1-Anforderung	0 = Aus, 1 = Ein
		Bit	Name	Werte							
0	STO-Anforderung	0 = Aus, 1 = Ein									
2	SS1-Anforderung	0 = Aus, 1 = Ein									

Index	Name/Wert	Beschreibung																					
200.06	FS control word 2	Anzeige des Status der FS-Befehle.																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Name</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>6</td> <td>SS1-Rampenauswahl</td> <td>0 = Aus, 1 = Ein</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Name	Werte	6	SS1-Rampenauswahl	0 = Aus, 1 = Ein															
Bit	Name	Werte																					
6	SS1-Rampenauswahl	0 = Aus, 1 = Ein																					
200.07	FS status word 1	Anzeige des FS Statusworts 1																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Name</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>FSx-Modus Bit 1</td> <td rowspan="3">0 = Start, 1 = läuft, 2 = Störung erkannt, 3 = ausfallsicher, 5 = undefiniert</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>FSx-Modus Bit 2</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>FSx-Modus Bit 3</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>FSx Statusbit 1</td> <td rowspan="2">0 = sicherer Zustand, 1 = betriebsbereit</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>FSx-Statusbit 2</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>FSx STO aktiv</td> <td>1 = STO-Funktion aktiviert, 0 = STO nicht aktiv</td> </tr> <tr> <td>9</td> <td>SS1 Überwachung</td> <td>1 = SS1-x abgeschlossen (die STO ist abgeschlossen), 0 = nicht abgeschlossen</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Name	Werte	0	FSx-Modus Bit 1	0 = Start, 1 = läuft, 2 = Störung erkannt, 3 = ausfallsicher, 5 = undefiniert	1	FSx-Modus Bit 2	2	FSx-Modus Bit 3	3	FSx Statusbit 1	0 = sicherer Zustand, 1 = betriebsbereit	4	FSx-Statusbit 2	5	FSx STO aktiv	1 = STO-Funktion aktiviert, 0 = STO nicht aktiv	9	SS1 Überwachung	1 = SS1-x abgeschlossen (die STO ist abgeschlossen), 0 = nicht abgeschlossen
		Bit	Name	Werte																			
		0	FSx-Modus Bit 1	0 = Start, 1 = läuft, 2 = Störung erkannt, 3 = ausfallsicher, 5 = undefiniert																			
		1	FSx-Modus Bit 2																				
		2	FSx-Modus Bit 3																				
		3	FSx Statusbit 1	0 = sicherer Zustand, 1 = betriebsbereit																			
		4	FSx-Statusbit 2																				
5	FSx STO aktiv	1 = STO-Funktion aktiviert, 0 = STO nicht aktiv																					
9	SS1 Überwachung	1 = SS1-x abgeschlossen (die STO ist abgeschlossen), 0 = nicht abgeschlossen																					
200.08	FS status word 2	Anzeige des FS Statusworts 2																					
		<table border="1"> <thead> <tr> <th>Bit</th> <th>Name</th> <th>Werte</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>15</td> <td>STO abgeschlossen</td> <td>1 = STO abgeschlossen; 0 = STO nicht abgeschlossen</td> </tr> </tbody> </table>	Bit	Name	Werte	15	STO abgeschlossen	1 = STO abgeschlossen; 0 = STO nicht abgeschlossen															
Bit	Name	Werte																					
15	STO abgeschlossen	1 = STO abgeschlossen; 0 = STO nicht abgeschlossen																					

Index	Name/Wert	Beschreibung			
200.09	FU-Status- wort 1	Anzeige von Umricht.-Statuswort 1			
		Bit	Name	Beschreibung	Werte
		0	FU Sta- tus-Bit 1		0 = Deakti- viert 1 = Ready- on 2 = Ready- run 3 = Gestar- tet 4 = Ready- ref 5 = Stopping 6 = Störung
		1	FU Sta- tus-Bit 2		
		2	FU Sta- tus-Bit 3		
		3	FU Sta- tus-Bit 4		
		6	Modulation	Frequenzumrichter Die Modulation ist Ein oder Aus.  <b>Hinweis:</b> Dieses Bit bezeichnet nur den Status der Frequenzumrichter-Modulation, nicht den sicheren Zustand des Frequenzumrichters. Der sichere Zustand des Frequenzumrichters wird erst erreicht, wenn STO aktiviert ist.	0 = Aus, 1 = Ein
		7	STO Schalt- kreis 1	Zustand des Frequenzumrichters STO Schaltkreis 1	0 = Aus, 1 = Ein
8	STO Schalt- kreis 2	Zustand des Frequenzumrichters STO Schaltkreis 2	0 = Aus, 1 = Ein		
9	SS1 aktiv	Zustand auf der FU-Seite	0 = Aus, 1 = Ein		

### Meldung von Problemen und Ausfällen

Wenn Sie Störungen am Sicherheitsmodul oder an den Sicherheitsfunktionen feststellen, wenden Sie sich immer an Ihre ABB-Vertretung.

# 20

## Wartung

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt den Austausch des FSPS-21 Moduls bei einer Modulstörung, den Wiedereinbau des FSPS-21 Moduls in einen anderen Frequenzumrichter, die Aktualisierung der Firmware des Frequenzumrichters, in dem das FSPS-21 installiert ist, die Aktualisierung und Außerbetriebnahme des FSPS-21 sowie Überprüfungen (Proof-Tests).



#### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften (Seite 13)* und die *Safety instructions* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen .

---

### Planung

Alle Wartungs- und Reparaturmaßnahmen an einem sicherheitskritischen System sind sicherheitskritisch. Sie müssen entsprechend geplant und ausgeführt werden.

Erstellen Sie zuerst eine Sicherung der Frequenzumrichter-Parameter, bevor Sie Änderungen vornehmen.

### Werkzeuge

Für die Durchführung der Wartung benötigen Sie das PC-Tool Drive composer oder ein Bedienpanel.

---

## Sicherung der FSPS-21-Konfiguration

### ■ Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel beschreibt die Einstellungen zur Sicherung der Konfiguration des FSPS-21.

### ■ Beschreibung

Die Einstellungen des FSPS-21 werden in den Frequenzumrichter-Parametern sowie in den Konfigurationsdateien gespeichert. Die Konfigurationsparameter des FSPS-21 sind in der Sicherung der Frequenzumrichter-Parameter enthalten.

### ■ Einstellungen für die Sicherung

Beachten Sie folgende Punkte:

- Die Sicherung (Backup) ist nicht steckplatzspezifisch. So kann beispielsweise das Backup von FBA A, Steckplatz 1 der Regelungseinheit als FBA A, Steckplatz 2 wiederhergestellt werden.
- Die Sicherung hängt vom Feldbus Kanal ab. So wird zum Beispiel die Sicherung des FSPS-21 in FBA A nicht als FSPS-21 in FBA B wiederhergestellt.

### Die Sicherung der Konfiguration für FSPS-21

Die Sicherung beinhaltet die folgende Konfiguration für PROFINET IO in FSPS-21:

Konfiguration	
Stationsname	Stellt den Stationsnamen mit DCP ein. Siehe <a href="#">PROFINET-Netzwerkeinstellungen (Seite 122)</a> . Wenn eingestellt, beinhaltet die Sicherung automatisch diese Konfiguration.
I&M 1-3	Schreibbare Strings für Identifikation und Wartung. Siehe <a href="#">I&amp;M-Aufzeichnungen (Seite 275)</a> . Wenn eingestellt, beinhaltet die Sicherung automatisch diese Konfiguration.
PROFIdrive-Parameter 934-943	Anwender-Bit-Abbildung für das PROFIdrive CW and SW. Siehe u <a href="#">PROFIdrive Parameter (Seite 269)</a> . <b>Hinweis:</b> Die Sicherung beinhaltet diese Konfiguration nur, wenn sie mit PROFIdrive-Parameter 971 gespeichert wurde.
Systemort	Schreibbarer SNMP MIB-2 String. Wenn eingestellt, beinhaltet die Sicherung automatisch diese Konfiguration.
Systemname	
Systemkontakt	

Die Einstellungen werden nach 10 Sekunden im Frequenzumrichter gespeichert. Wenn mit Parameter 51.27 ein Aktualisierungsbefehl an das FSPS-21 ausgegeben wird, wird die anstehende Sicherung sofort an den Frequenzumrichter übertragen und das FSPS-21 wird nach Abschluss der Übertragung neu gestartet .

**Hinweis:** Neue Einstellung wird nicht im Frequenzumrichter gespeichert, wenn der Frequenzumrichter abgeschaltet war oder das Adaptermodul innerhalb von 10 Sekunden nach Änderung der Einstellung vom Frequenzumrichter getrennt wurde.

## Austausch des FSPS-21 Moduls

Wenn das FSPS-21 Modul ausfällt, muss es durch ein neues ersetzt werden; das Modul kann nicht repariert werden.

### ■ Austausch des FSPS-21 Moduls

1. Die angetriebene Maschine stoppen und einen unerwarteten Anlauf verhindern. Die Modulparameter werden automatisch im Frequenzumrichter gespeichert, es besteht keine Notwendigkeit für eine manuelle Sicherung.
2. Die Spannungsversorgung mit der Trennvorrichtung abschalten.



#### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften (Seite 13)* und die *Safety instructions* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen .

---

3. Die Verdrahtung und das FSPS-21 Modul entfernen.
4. Das FSPS-21 Modul klar kennzeichnen, dass es außer Betrieb genommen wurde.
5. Das neue FSPS-21 Modul und die Verdrahtung gemäß Kapitel *Installation* montieren/installieren.
6. Die HW-Konfiguration im SPS-Projekt neu konfigurieren.
7. Die Inbetriebnahme gemäß Kapitel Inbetriebnahme vornehmen.
8. Die Validierung für jede Sicherheitsfunktion gemäß Kapitel Prüfung und Validierung durchführen.
9. Die Version des neuen FSPS-21 Moduls im Serviceheft der angetriebenen Maschine dokumentieren.

## Austausch des Frequenzumrichters

Falls der Frequenzumrichter ausgetauscht werden muss, in dem das FSPS-21 Modul installiert ist z. B. wegen einer schwerwiegenden Störung, gehen Sie, wie folgt, vor:

---

## ■ **Das FSPS-21 an einem anderen Frequenzumrichter wieder installieren**

1. Die angetriebene Maschine stoppen und einen unerwarteten Anlauf verhindern.
2. Legen Sie vor dem Austausch des Frequenzumrichters eine Sicherungsdatei mit den Frequenzumrichter-Parametern an.  
Sie können die Sicherung der Frequenzumrichter-Konfiguration mit einem Bedienpanel oder dem PC-Tool Drive composer vornehmen. Siehe hierzu das FW-Handbuch des betreffenden Frequenzumrichters, des Bedienpanels oder des Drive Composer.
3. Die Spannungsversorgung mit der Trennvorrichtung abschalten.



### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften (Seite 13)* und die *Safety instructions* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen .

---

4. Die Verdrahtung und das FSPS-21 Modul entfernen.
5. Installieren Sie den neuen Frequenzumrichter. Siehe das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.
6. Installieren Sie das FSPS-21 Modul im Frequenzumrichter und die Verdrahtung entsprechend den Kapiteln *Mechanische Installation* und *Elektrische Installation*.
7. Stellen Sie die Parameter gemäß Kapitel *Konfiguration* ein oder stellen Sie die Parameter wieder aus der Sicherungsdatei her. Siehe das entsprechende FW-Handbuch des Frequenzumrichters, des Bedienpanels oder des Drive composer.
8. Die Inbetriebnahme gemäß Kapitel *Inbetriebnahme* vornehmen.
9. Die Validierung für jede Sicherheitsfunktion gemäß Kapitel *Prüfung und Validierung* durchführen.  
**Hinweis:** Die STO-Funktion ist die Basis-Sicherheitsfunktion und muss daher zuerst validiert werden.
10. Die Hardware- und Software-Version des neuen Frequenzumrichters im Serviceheft der angetriebenen Maschine aktualisieren.

## **Aktualisierung der Frequenzumrichter-Firmware**

Wenn eine Aktualisierung der Firmware des Frequenzumrichters erforderlich ist, in dem das FSPS-21 Modul installiert ist, gehen Sie folgendermaßen vor:

### ■ **Aktualisierung der Firmware des Frequenzumrichters, in dem das FSPS-21 Modul installiert ist**

1. Die angetriebene Maschine stoppen und einen unerwarteten Anlauf verhindern.
-

2. Ein Backup der Frequenzumrichter-Parameter anlegen.  
Sie können die Sicherung der Frequenzumrichter-Konfiguration mit einem Bedienpanel oder dem PC-Tool Drive composer vornehmen. Siehe hierzu das FW-Handbuch des betreffenden Frequenzumrichters, des Bedienpanels oder des Drive Composer.
3. Das Update der Firmware des Umrichters durchführen.
4. Stellen Sie die Parameter gemäß Kapitel *Konfiguration* ein oder stellen Sie die Parameter wieder aus der Sicherungsdatei her. Siehe das entsprechende FW-Handbuch des Frequenzumrichters, des Bedienpanels oder des Drive composer.
5. Das FSPS-21 Modul mit Parameter 51.27 FBA A par refresh starten.
6. Die Inbetriebnahme gemäß Kapitel *Inbetriebnahme* vornehmen.
7. Die Validierung für jede Sicherheitsfunktion gemäß Kapitel *Prüfung und Validierung* durchführen.  
**Hinweis:** Die STO-Funktion ist die Basis-Sicherheitsfunktion und muss daher zuerst validiert werden.
8. Die Hardware- und Software-Version des neuen Frequenzumrichters im Serviceheft der angetriebenen Maschine aktualisieren.

**Hinweis:** Sie können mit Parameter **96.06 Parameter Restore** und der Auswahl Zurücksetzen aller Feldbus-Einstellungen die Standard-Feldbuskonfiguration im Frequenzumrichter und dem Modul wiederherstellen. Dadurch werden auch andere Parameter aus dem Frequenzumrichter gelöscht, siehe hierzu das FW-Handbuch des Frequenzumrichters.

## Aktualisierungen

Nach Änderungen in der Sicherheitsanwendung oder der Konfiguration des Sicherheitssystems muss eine Gesamtprüfung der Konfiguration durchgeführt werden, um sicherzustellen, dass die Sicherheitsfunktionalität gewährleistet ist. Siehe *Prüfung und Validierung (Seite 233)*.

## Prüfungen (Proof tests)

Wenn die Sicherheitsberechnungen regelmäßige Prüfungen erfordern, müssen die Prüfungen als Bestandteile des Wartungsplans aufgenommen und regelmäßig durchgeführt werden.

Nachdem bei der Inbetriebnahme die Funktion der Schaltungen überprüft wurde, müssen die Sicherheitsfunktionen regelmäßig geprüft werden. Bei einer hohen Anforderungsrate ist keine Prüfung erforderlich. Das Modul muss nach 20 Jahren ausgetauscht werden. Bei einer niedrigen Anforderungsrate beträgt das maximale Prüfintervall 5 bzw. 2 Jahre - siehe Abschnitt *Sicherheitsdaten (Seite 263)*. Die Prüfung (Proof Test) erfolgt durch Neustart des Moduls.

---

## Außerbetriebsetzung

---



### **WARNUNG!**

Befolgen Sie die Anweisungen in Kapitel *Sicherheitsvorschriften (Seite 13)* und die *Safety instructions* im Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters. Die Nichtbeachtung der Vorschriften kann zu Verletzungen und tödlichen Unfällen oder Schäden an den Geräten führen .

---

Bei der Außerbetriebnahme des FS-PS-21 Moduls müssen Sie sicherstellen, dass die Sicherheit der Maschine bis zum Abschluss der Außerbetriebnahme aufrecht erhalten bleibt. Bringen Sie auf dem Modul eine klare Kennzeichnung an, dass es außer Betrieb genommen wird.

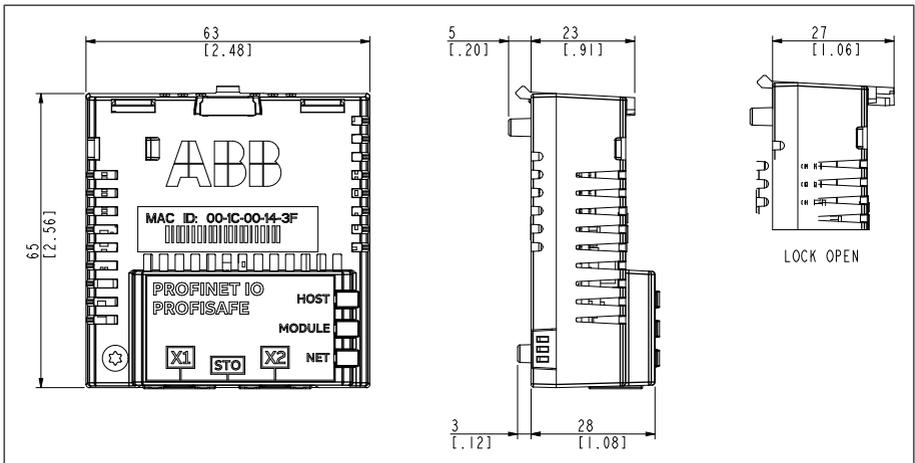
## 21

# Technische Daten

## Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält die technischen Daten des FSPS-21 Moduls.

## Maßzeichnung



## Allgemeine Daten

<b>Installation</b>	Im Optionssteckplatz auf der Regelungseinheit des Frequenzumrichters
<b>Schutzart</b>	IP20

<b>Verpackung</b>	Karton. Kunststoffverpackung: antistatische Luftpolsterfolie (PE).
<b>Anzeigen</b>	Drei zweifarbige LEDs (HOST, MODULE, NETWORK)
<b>Allgemeines</b>	Elektronikkarten mit Schutzlack
<b>Gewicht</b>	72 g
<b>EMV</b>	Übereinstimmung mit den EMV-Normen EN 61800-3:2004 und IEC 61000-6-7:2014 Max. Länge des STO-Kabels: 3 m
<b>Entsorgung</b>	Recyclinganweisungen für das Ende der Nutzungsdauer sehe das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

## Anschlussdaten

<b>Anschlüsse</b>	Ein 20-poliger-Stecker zum Frequenzumrichter RJ-45 Anschluss für Ethernet (X1) RJ-45 Anschluss für die Verkettung mit dem nächsten Adaptermodul (X2) STO-Anschluss
-------------------	---

## Umgebungsbedingungen

	<b>Betrieb, stationär</b>	<b>Lagerung in der Schutzverpackung</b>	<b>Transport in der Schutzverpackung</b>
<b>Höhe (Montageort)</b>	0...1000 m (0...3300 ft) über NHN, keine Leistungsminderung erforderlich 1000...2000 m (3300...6600 ft) über NHN, Umgebungsluft des Moduls -15...+49 °C (+5...+120 °F) 2000...4000 m (6600...13200 ft) über NHN, Umgebungsluft des Moduls -15...+40 °C (+5...+104 °F)	dto	dto
<b>Lufttemperatur</b>	-15...+70 °C (+5...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)	-40...+70 °C (-40...+158 °F)

<b>Relative Luftfeuchtigkeit</b>	5...95%	dto	dto
	Kondensation nicht zulässig.		
	Beim Vorhandensein korrosiver Gase beträgt die maximal zulässige Feuchtigkeit 60%.		
<b>Kontaminationsgrade</b> IEC 60721-3-x	Kein(e) Verunreinigungen, leitfähiger oder korrosiver Staub zulässig. Verwenden Sie in einer Umgebung, in der leitfähiger oder korrosiver Staub vorhanden ist, mindesten Schutzart IP54.	dto	dto
<b>Chemische Gase</b>	Klasse 3C2	Klasse 1C2	Klasse 2C2
<b>Feststoffe</b>	Klasse 3S2 Leitender Staub nicht zulässig.	Klasse 1S3	Klasse 2S2
<b>Vibration</b> IEC 60068-2-6, Test Fc (2007-12)	Frequenzbereich 10...150 Hz Amplitude $\pm 0.075$ mm, 10...57,56 Hz Konstante Spitzenbeschleunigung $10 \text{ m/s}^2$ ( $1 g_n$ ), 57,76...150 Hz	dto	dto
<b>Stoß</b> IEC 60068-2-27 Test Ea (2008-02)	Konstante Spitzenbeschleunigung $50 \text{ m/s}^2$ ( $5 g_n$ ) Impulsdauer 30 ms 3 Impulse pro Richtung bei aktivierter STO-und SS1-Funktion	dto	dto
<b>Atmosphärischer Druck</b>	70 bis 106 kPa 0,7 bis 1,05 Atmosphären	dto	dto

## Ansprechzeiten

<b>Ansprechzeiten</b>	10 ms (sowohl für die Sicherheitsfunktionen als auch die entsprechende Störungsreaktionsfunktion) Dies ist die Zeit, ab dem Moment, in dem das Modul die Anforderung der STO-Funktion erhalten hat, bis zum Öffnen des STO-Schaltkreises des Frequenzumrichters.
-----------------------	---

## Ethernet-Anschluss

<b>Kompatible Geräte</b>	Ethernet-Standard IEEE 802.3 und IEEE 802.3u Geräte. Alle in Zusammenhang mit diesem Gerät verwendeten Netzwerkgeräte müssen die Anforderungen der IEC 61010-1 oder IEC 61131-2 erfüllen.
<b>Kabelart</b>	10BASE-TX oder 100Base-TX mit Auto-Negotiation und Auto-MDIX (Auto-Crossover) <ul style="list-style-type: none"> <li>• Verdrahtung: CAT5e/6 S/FTP, CAT5e/6 S/STP, CAT5e/6 SF/FTP</li> <li>• Stecker: RJ-45</li> <li>• Abschluss: intern</li> <li>• Maximale Netzsegment-Länge: 100 m / 328 ft</li> </ul>
<b>Netzwerk-Topologie:</b>	Bus, Stern oder Ring Max. 50 Knoten für das FSPS-21 bei Ringtopologie zulässig. Die maximale Anzahl von Knoten in einer Kette beträgt 50. Es können mehr verwendet werden, jedoch sollte die PROFINET-Zykluszeit wegen der Verzögerungen im Netzwerk angepasst werden. Jedes FSPS-21 besitzt einen integrierten Switch, der zusätzliche 19 µs Verzögerung für den minimalen Ethernet-Frame bedeutet. Die Länge des zyklischen PROFINET-Frames, den das FSPS-21 verwendet, entspricht dem minimalen Ethernet-Frame, somit verlängern 50 Knoten die Verzögerung für einen PROFINET-Frame um 1 ms.
<b>Übertragungsgeschwindigkeit</b>	10 Mbps oder 100 Mbps
<b>Art der seriellen Datenübertragung</b>	Halb- oder Vollduplex
<b>Protokoll</b>	PROFINET IO (PROFIsafe)

## TCP- und UDP-Serviceports

Es gibt mehrere ein- und ausgehende Netzwerkdienste, die auf dem Modul ausgeführt werden. Einige Ports sind protokollspezifisch und werden nicht verwendet, wenn andere Protokolle ausgewählt werden.

Port	Service	Zweck
34962 (TCP/UDP)	PROFINET	PROFINET RT Unicast. <b>Hinweis:</b> Wird nur beim PROFINET IO-Protokoll verwendet
34963 (TCP/UDP)	PROFINET	PROFINET RT Multicast. <b>Hinweis:</b> Wird nur beim PROFINET IO-Protokoll verwendet

Port	Service	Zweck
34964 (TCP/UDP)	PROFINET	PROFINET Context Manager. <b>Hinweis:</b> Wird nur beim PROFINET IO-Protokoll verwendet
80 (TCP)	HTTP	Für die Kommunikation mit dem Ethernet-Tool verwendet. Gehen Sie zur Deaktivierung zu Parameter 51.15 Service Configuration.
68 (UDP)	DHCP	DHCP-Client <b>Hinweis:</b> Wird nur verwendet, wenn als IP-Konfigurationsverfahren "Dyn IP DHCP" ausgewählt ist.
24576 (UDP)	ABB Netconfig	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Protokoll automatisch erkennen</li> <li>• Wird von den PC-Tools ControlBuilder plus (IP-Konfigurationstool), Drive composer pro verwendet</li> <li>• Erkennt ABB-spezifische Ethernet-Geräte in einem lokalen Netzwerksegment, indem UDP-Übertragungen gehört werden und darauf reagiert wird.</li> </ul> Gehen Sie zur Deaktivierung zu Parameter 51.15 Service Configuration.
161 (UDP)	SNMP	Simple Network Management Protocol (SNMP). <b>Hinweis:</b> Wird nur beim PROFINET IO-Protokoll verwendet

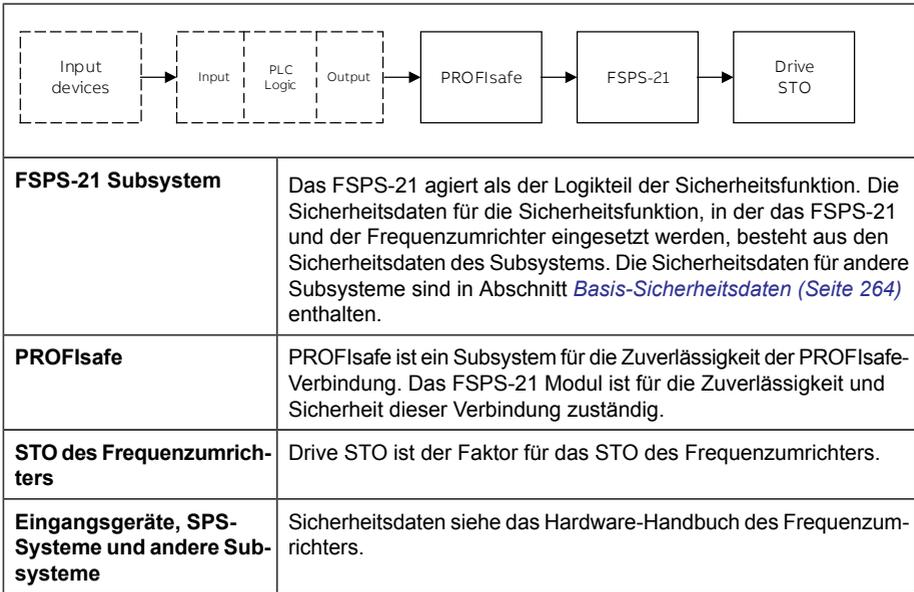
## Sicherheitsfunktionen

Stopp-Funktionen	
STO	Safe torque off (Sicher abgeschaltetes Drehmoment)
SS1-t	Sicherer Stopp 1 mit Zeitüberwachung

## Sicherheitsdaten

### ■ Allgemeines

Zur Bestimmung der SIL/PL-Leistung der gesamten Sicherheitsfunktion, in die das FSPS-21 integriert ist, müssen die Ausfallraten (PFDavg/PFH) aller in die Sicherheitsfunktion implementierten Komponenten (siehe Abbildung auf Seite ) addiert werden.



Nach Berechnung der gesamten PFDavg/PFH für die Sicherheitsfunktion muss geprüft werden, dass das PFDavg/PFH der Sicherheitsfunktion die Anforderungen für die beabsichtigte SIL/PL-Stufe erfüllt. Weitere Informationen zu den Sicherheitsberechnungen siehe die Normen EN ISO 13849-1, EN/IEC 62061, IEC 61508, IEC 61511 oder ABB Drives Technical guide No. 10, Functional safety (3AUA0000048753 [Englisch]).

■ **Basis-Sicherheitsdaten**

Das FSPS-21 Modul ist eine Sicherheitskomponente des Typs B, wie in der IEC 61508-2 definiert.

Die Daten des FSPS-21 mit Bezug auf die Sicherheitsnormen IEC 61508, EN/IEC 61800-5-2, EN ISO 13849-1, IEC 61511 und EN/IEC 62061 sind nachfolgend für das Subsystem des FSPS-21 Moduls aufgelistet.

Die maximale Einsatzdauer ( $T_m$ ) beträgt für das FSPS-21 20 Jahre. Nach 20 Jahren muss das Modul ausgetauscht werden.

Die angegebenen Sicherheitsdaten gelten mit Prüfintervall  $T1 = 20$  Jahre (hohe Anforderungsrate und Dauerbetrieb) und  $T1 = 2$  Jahre oder  $T1 = 5$  Jahre (niedrige Anforderungsrate). Stellen Sie sicher, dass die Prüfung innerhalb dieser Zeit erfolgt (siehe Abschnitt *Prüfungen (Proof tests) (Seite 257)*).

Diese Sicherheitsdaten gelten für beide Sicherheitsfunktionen, STO und SS1-t.

EN 61508		EN ISO 13849-1		EN/IEC 62061	
SIL	bis zu 3	PL	bis e	SILCL	3
SC	3	Kat.	3		
3AXD10000702254 rev E					

	PROFIsafe	FSPS-21
<b>SIL/SILCL</b>	3	3
<b>PL</b>	e	e
<b>PFH (1/h)</b> (T1 = 20 a)	1,00E-09	1,10E-08
<b>PFD<sub>avg</sub></b> T1 = 2 a)	8,76E-05	1,57E-04
<b>PFD<sub>avg</sub></b> T1 = 5 a)	8,76E-05	3,01E-04
<b>MTTF<sub>D</sub> (a)</b>	114155	82,74
<b>HFT</b>	entfällt	0
<b>Kat.</b>	4	3
<b>SFF (%)</b>	99,00 %	99,62 %
<b>DC (%)</b>	99,00 %	99,13 %
3AXD10000702254 rev E		

**Hinweis:** Antriebsspezifische STO-Sicherheitsdaten siehe das Hardware-Handbuch des Frequenzumrichters.

## Relevante Fehlfunktionsarten:

Folgende Ausfallarten wurden bei der Konstruktion des FSPS-21 berücksichtigt.

Die einzige relevante, gefährliche Ausfallart aufgrund einer zufälligen internen Hardware-Störung des FSPS-21 ist die, dass der STO-Ausgang nicht auf Befehl aktiviert wird.

Die durchschnittliche Häufigkeit eines solchen Ausfalls (PFH) beträgt  $1,1 \cdot 10^{-8}$  (1/h).

Das FSPS-21 führt zahlreiche Diagnosen aus, um zufällige interne Hardware-Ausfälle zu erkennen. Die Zykluszeit dieser Diagnose beträgt maximal 10 ms mit Ausnahme der Überwachung der Innentemperatur des Geräts, für die die Zykluszeit maximal 1 s beträgt.

Die relevante Ausfallart der Diagnose besteht darin, dass aufgrund eines zufälligen Hardwarefehlers im Diagnosesystem die Fehlerreaktion nicht durchgeführt wird, solange ein feststellbarer Fehler in der Sicherheitsfunktion vorliegt.

Geschätzte Ausfallrate der Diagnose für das FSPS-21 Modul::

- 492,95  $\lambda_s$  [FIT] die sichere Ausfallrate
- 492,95  $\lambda_d$  [FIT] die gefährliche Ausfallrate
- 231,6 MTTFD [a].

Das FSPS-21 ist nicht von gefährlichen Ausfällen betroffen, die nicht von der Diagnose erkannt werden.

## Entsprechende Normen und Richtlinien

### ■ Zugehörige Normen

Standard	Name
EN ISO 12100:2010	Sicherheit von Maschinen – Allgemeine Gestaltungsleitsätze – Risikobeurteilung und Risikominderung
EN ISO 13849-1:2015	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 1: Allgemeine Gestaltungsleitsätze.
EN ISO 13849-2:2012	Sicherheit von Maschinen – Sicherheitsbezogene Teile von Steuerungen – Teil 2: Validierung
EN 60204-1:2006 + AC:2010 IEC 60204-1:2016	Sicherheit von Maschinen – Elektrische Ausrüstung von Maschinen – Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61000-6-7:2014	Fachgrundnormen – Störfestigkeitsanforderungen an Geräte und Einrichtungen, die zur Durchführung von Funktionen in sicherheitsbezogenen Systemen (funktionale Sicherheit) an industriellen Standorten vorgesehen sind
IEC 61010-1:2010+A1:2016	Sicherheitsbestimmungen für elektrische Mess-, Steuer-, Regel- und Laborgeräte - Teil 1: Allgemeine Anforderungen
IEC 61508 Teil 1-3, Ed. 2.0:2010	Funktionale Sicherheit elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme
IEC 61511-1:2016	Funktionale Sicherheit - Sicherheitstechnische Systeme für die Prozessindustrie – Teil 1: Allgemeines, Begriffe, Anforderungen an Systeme, Hardware und Anwendungsprogrammierung
IEC 61784-3-3:2016	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 3-3: Funktional sichere Übertragung bei Feldbussen - Zusätzliche Festlegungen für die Kommunikationsprofilfamilie 3
IEC 61784-5-3:2018	Industrielle Kommunikationsnetze - Profile - Teil 5-3: Feldbusinstallation - Installationsprofile für die Kommunikationsprofilfamilie 3
EN 61800-3:2004 + A1:2012	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 3: EMV-Anforderungen einschließlich spezieller Prüfverfahren

Standard	Name
IEC 61800-5-1:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl Teil 5-1: Anforderungen an die Sicherheit – Elektrische, thermische und energetische Anforderungen
IEC 61800-5-2:2016 EN 61800-5-2:2007	Elektrische Leistungsantriebssysteme mit einstellbarer Drehzahl - Teil 5-2: Anforderungen an die Sicherheit - Funktionale Sicherheit
IEC 61918 4th ed. 2018	Industrielle Kommunikationsnetze - Installation von Kommunikationsnetzen in Industrieanlagen
IEC 62061:2015 Ed. 1.2 EN 62061:2005 + AC:2010 + A1:2013 + A2:2015	Sicherheit von Maschinen – Funktionale Sicherheit sicherheitsbezogener elektrischer, elektronischer und programmierbarer elektronischer Steuerungssysteme

#### ■ Entsprechende Richtlinien

Richtlinie	Name
2006/42/EC	Europäische Maschinenrichtlinie

#### ■ Andere technische Spezifikationen

Name der Spezifikation	Version
PROFIsafe Systembeschreibung – Sicherheitstechnologie und Anwendung.	Version April 2016. Bestellnummer 4.342.
PROFIsafe - Profil für die Sicherheitstechnologie bei PROFIBUS DP und PROFINET IO, V2.4	V2.6.1



# 22

## Anhang A – PROFIdrive-Parameter und I&M-Aufzeichnungen von PROFINET IO

---

### Inhalt dieses Kapitels

Dieses Kapitel enthält:

- die PROFIdrive-Parameter des PROFINET IO-Kommunikationsprotokolls
- den Aufbau des Telegramms und der Antwort für die I&M-Aufzeichnungen (Identification & Maintenance) des PROFINET IO-Protokolls

### PROFIdrive Parameter

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung
915	R/W	Array [12] Unsigned16	Zuordnung PZD1 zu PZD12 in PPO-Write
916	R/W	Array [12] Unsigned16	Zuordnung PZD1 zu PZD12 in PPO-Read
919	R	Octet String4	Geräte-Systemnummer.
922	R	Unsigned16	Telegrammauswahl

---

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung	
923	R	Array[n] Unsigned16	Liste aller Parameter für Signale. Verpflichtend, wenn die Prozessdaten-Normierung verwendet wird bzw. die Parameter <i>915</i> und <i>916</i> realisiert sind.	
			<b>Signal-Nr. und Name</b>	<b>Typ</b>
			1 – Steuerwort 1 (STW1)	Unsigned16
			2 – Statuswort 1 (ZSW1)	Unsigned16
			3 – Steuerwort 2 (STW2)	Unsigned16
			4 – Statuswort 2 (ZSW2)	Unsigned16
			5 – Drehzahlsollwert A (NSOLL_A)	Signed16
			6 – Drehzahlistwert A (NIST_A)	Signed16
			7 – Drehzahlsollwert B (NSOLL_B)	Signed32
			8 – Drehzahlistwert B (NIST_B)	Signed32
			27 – Positionssollwert A (XSOLL_A)	Signed32
			28 – Positionswert A (XIST_A)	Signed32
			32 – Auswahl des Bausteins für Verfahractionen (Traversing) (SATZANW) (nicht unterstützt)	Unsigned16
			33 – Tatsächlich verwendeter Baustein für Verfahractionen (AKTSATZ) (nicht unterstützt)	Unsigned16
			34 – Zielposition (TARPOS_A) (nicht unterstützt)	Signed32
			35 – Geschwindigkeit (VELOCITY_A)	Unsigned32
101...9999 = antriebspezifisch	–			
927	R/W	Unsigned16	Bedienhoheit (Parameter-Identifikation, PKW).	
			<b>Wert</b>	<b>Modus</b>
			0	Parameter können nicht geschrieben, sondern nur gelesen werden ( <i>927</i> kann geschrieben werden).
1	Parameter kann geschrieben und gelesen werden (Standard).			

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung																
928	R/W	Unsigned16	Steuerungsberechtigung (Prozessdaten, PZD). <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Modus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>PZD-Teil ist deaktiviert, d.h. Empfang neuer PZD_Daten wird ignoriert</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>PZD-Teil ist aktiviert (Standard).</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Modus	0	PZD-Teil ist deaktiviert, d.h. Empfang neuer PZD_Daten wird ignoriert	1	PZD-Teil ist aktiviert (Standard).										
Wert	Modus																		
0	PZD-Teil ist deaktiviert, d.h. Empfang neuer PZD_Daten wird ignoriert																		
1	PZD-Teil ist aktiviert (Standard).																		
929	R	Unsigned16	Ausgewählter PPO-Typ <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>PPO-Typ</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PPO1</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>PPO2</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>PPO3</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>PPO4</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>PPO5</td> </tr> <tr> <td>6</td> <td>PPO6</td> </tr> <tr> <td>7</td> <td>PPO7</td> </tr> </tbody> </table> <p><b>Hinweis:</b> Dieser Parameter ist nicht verfügbar, wenn Standardtelegramm ST1 oder ST2 gewählt ist.</p>	Wert	PPO-Typ	1	PPO1	2	PPO2	3	PPO3	4	PPO4	5	PPO5	6	PPO6	7	PPO7
Wert	PPO-Typ																		
1	PPO1																		
2	PPO2																		
3	PPO3																		
4	PPO4																		
5	PPO5																		
6	PPO6																		
7	PPO7																		
930	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Kommunikationsprofil. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Modus</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>PROFIdrive</td> </tr> <tr> <td>8001h</td> <td>ABB Drives</td> </tr> <tr> <td>8002h</td> <td>Transparent 16</td> </tr> <tr> <td>8003h</td> <td>Transparent 32</td> </tr> <tr> <td>8004h</td> <td>PROFIdrive Positionierungsmodus</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Modus	1	PROFIdrive	8001h	ABB Drives	8002h	Transparent 16	8003h	Transparent 32	8004h	PROFIdrive Positionierungsmodus				
Wert	Modus																		
1	PROFIdrive																		
8001h	ABB Drives																		
8002h	Transparent 16																		
8003h	Transparent 32																		
8004h	PROFIdrive Positionierungsmodus																		
933	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Steuerwort, Bit 11. <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Modulsteuerung mit Bit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>1 ... 5</td> <td>Anwenderspezifisch 1 bis 5<sup>2)</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Modulsteuerung mit Bit	0	None	1 ... 5	Anwenderspezifisch 1 bis 5 <sup>2)</sup>										
Wert	Modulsteuerung mit Bit																		
0	None																		
1 ... 5	Anwenderspezifisch 1 bis 5 <sup>2)</sup>																		
934	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Steuerwort, Bit 12. (Codierung siehe Parameter <a href="#">933</a> )																
935	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Steuerwort, Bit 13. (Codierung siehe Parameter <a href="#">933</a> )																
936	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Steuerwort, Bit 14. (Codierung siehe Parameter <a href="#">933</a> )																

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung																		
937	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Steuerwort, Bit 15. (Codierung siehe Parameter <a href="#">933</a> )																		
939	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Statuswort, Bit 11. <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Modul-Statuswort-Bit</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>None</td> </tr> <tr> <td>1 ... 4</td> <td>Anwenderspezifisch 1 bis 4<sup>2)</sup></td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Modul-Statuswort-Bit	0	None	1 ... 4	Anwenderspezifisch 1 bis 4 <sup>2)</sup>												
Wert	Modul-Statuswort-Bit																				
0	None																				
1 ... 4	Anwenderspezifisch 1 bis 4 <sup>2)</sup>																				
940	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Statuswort, Bit 12. (Codierung siehe Parameter <a href="#">939</a> .)																		
941	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Statuswort, Bit 13. (Codierung siehe Parameter <a href="#">939</a> .)																		
942	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Statuswort, Bit 14. (Codierung siehe Parameter <a href="#">939</a> .)																		
943	R/W	Unsigned16	Auswahlschalter für Statuswort, Bit 15. (Codierung siehe Parameter <a href="#">939</a> .)																		
944	R	Unsigned16	Störmeldungszähler																		
945	R	Array [64] Unsigned16	Störcode (Kanalstörungstyp) <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Sub index</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Letzte Störung</td> </tr> <tr> <td>8</td> <td>Zweitletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>16</td> <td>Drittletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>24</td> <td>Viertletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>32</td> <td>Fünftletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>40</td> <td>Sechstletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>48</td> <td>Siebtletzte quittierte Störung</td> </tr> <tr> <td>56</td> <td>Achtletzte quittierte Störung</td> </tr> </tbody> </table>	Sub index	Inhalt	0	Letzte Störung	8	Zweitletzte quittierte Störung	16	Drittletzte quittierte Störung	24	Viertletzte quittierte Störung	32	Fünftletzte quittierte Störung	40	Sechstletzte quittierte Störung	48	Siebtletzte quittierte Störung	56	Achtletzte quittierte Störung
Sub index	Inhalt																				
0	Letzte Störung																				
8	Zweitletzte quittierte Störung																				
16	Drittletzte quittierte Störung																				
24	Viertletzte quittierte Störung																				
32	Fünftletzte quittierte Störung																				
40	Sechstletzte quittierte Störung																				
48	Siebtletzte quittierte Störung																				
56	Achtletzte quittierte Störung																				
946	R	Array[n] Unsigned16	Störungscodeliste. Sie enthält das Mapping zwischen den DRIVECOM-Störungscodes und Kanalstörungstypen. Wenn ein DRIVECOM-Störungscode als Index beim Lesen von PNU946 verwendet wird, wird der entsprechende Kanalstörungstyp zurückgesendet.																		
947	R	Array [64] Unsigned16	Störungsnummer (entsprechend dem DRIVECOM-Profil codiert). <table border="1" style="margin-left: 20px;"> <thead> <tr> <th>Subindex</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td colspan="2">Siehe Parameter <a href="#">945</a>.</td> </tr> </tbody> </table>	Subindex	Inhalt	Siehe Parameter <a href="#">945</a> .															
Subindex	Inhalt																				
Siehe Parameter <a href="#">945</a> .																					

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung														
953	R	Unsigned16	Letzter Alarm <sup>3)</sup>														
954	R	Unsigned16	Zweitletzter Alarm <sup>3)</sup>														
955	R	Unsigned16	Drittletzter Alarm <sup>3)</sup>														
956	R	Unsigned16	Viertletzter Alarm <sup>3)</sup>														
957	R	Unsigned16	Fünftletzter Alarm <sup>3)</sup>														
964	R	Array [7] Unsigned16	<table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub index</th> <th>Inhalt</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Hersteller</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Gerätetyp</td> </tr> <tr> <td>2</td> <td>Version</td> </tr> <tr> <td>3</td> <td>Datum der Firmware (Jahr)</td> </tr> <tr> <td>4</td> <td>Datum der Firmware (Tag/Monat)</td> </tr> <tr> <td>5</td> <td>Anzahl der Achsen</td> </tr> </tbody> </table>	Sub index	Inhalt	0	Hersteller	1	Gerätetyp	2	Version	3	Datum der Firmware (Jahr)	4	Datum der Firmware (Tag/Monat)	5	Anzahl der Achsen
Sub index	Inhalt																
0	Hersteller																
1	Gerätetyp																
2	Version																
3	Datum der Firmware (Jahr)																
4	Datum der Firmware (Tag/Monat)																
5	Anzahl der Achsen																
965	R	Octet String2	Profilnummer dieses Geräts. z. B.: 0302h = Profil 3, Version 2														
967	R	Unsigned16	Steuerwort (CW)														
968	R	Unsigned16	Statuswort (SW)														
970	R/W	Unsigned16	<p>Parametersatz laden</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Aktion</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Werkseinstellungen wieder herstellen</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Parameter muss von Null-auf-Eins wechseln und der Motor muss gestoppt werden.</p>	Wert	Beschreibung	0	Keine Aktion	1	Werkseinstellungen wieder herstellen								
Wert	Beschreibung																
0	Keine Aktion																
1	Werkseinstellungen wieder herstellen																
971	R/W	Unsigned16	<p>Parametersatz speichern</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Aktion</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Speichert die Antriebs-Parameter in den nichtflüchtigen Speicher</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Parameter muss von Null-auf-Eins wechseln und der Motor muss gestoppt werden.</p>	Wert	Beschreibung	0	Keine Aktion	1	Speichert die Antriebs-Parameter in den nichtflüchtigen Speicher								
Wert	Beschreibung																
0	Keine Aktion																
1	Speichert die Antriebs-Parameter in den nichtflüchtigen Speicher																

Par.-Nr.	R/W <sup>1)</sup>	Datentyp	Beschreibung						
972	R/W	Unsigned16	<p>Software-Reset</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>Keine Aktion</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>Neustart des PROFIBUS-Moduls</td> </tr> </tbody> </table> <p>Der Parameter muss von Null-auf-Eins wechseln und der Motor muss gestoppt werden.</p>	Wert	Beschreibung	0	Keine Aktion	1	Neustart des PROFIBUS-Moduls
Wert	Beschreibung								
0	Keine Aktion								
1	Neustart des PROFIBUS-Moduls								
975	R	Array[n] Unsigned16	<p>DO-Identifikation. Subindices 0...4 siehe Parameter <a href="#">964</a>.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Sub index</th> <th>Bedeutung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>5</td> <td>Wert 2 = Achse</td> </tr> </tbody> </table>	Sub index	Bedeutung	5	Wert 2 = Achse		
Sub index	Bedeutung								
5	Wert 2 = Achse								
980 981	R	Array[n] Unsigned16	<p>Nummernliste für festgelegte Parameter. Wenn der Subindex 0 ist, ist das Ende der Liste erreicht. Wenn der Subindex die Nummer des nächsten Listenparameters ist, wird die Liste dort fortgesetzt.</p>						
1000	R/W	Unsigned16	<p>16-Bit-Auswahl abbilden<sup>3)</sup>. Wird zur Anforderung des Datentyps für die abgebildeten Parameter verwendet, wenn die Abbildung mit Parameter 915 oder 916 erfolgt.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>1</td> <td>16-Bit-Abbildung des Anwenders, falls vorhanden.</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Beschreibung	1	16-Bit-Abbildung des Anwenders, falls vorhanden.		
Wert	Beschreibung								
1	16-Bit-Abbildung des Anwenders, falls vorhanden.								
50000	R/W	Unsigned16	<p>Alarmer deaktivieren.</p> <table border="1"> <thead> <tr> <th>Wert</th> <th>Beschreibung</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>0</td> <td>PNIO-Alarmer aktiviert</td> </tr> <tr> <td>1</td> <td>PNIO-Alarmer deaktiviert</td> </tr> </tbody> </table>	Wert	Beschreibung	0	PNIO-Alarmer aktiviert	1	PNIO-Alarmer deaktiviert
Wert	Beschreibung								
0	PNIO-Alarmer aktiviert								
1	PNIO-Alarmer deaktiviert								
61000	R	VisibleString24	Stationsname						
61001	R	Unsigned32	IP der Station						
61002	R	OctetString[6]	MAC-Adresse der Station						
61003	R	Unsigned32	Standard-Gateway der Station						
61004	R	Unsigned32	Subnet-Maske der Station						

<sup>1)</sup> Lesen und/oder schreiben

- 2) Die Funktion der herstellerspezifischen Bits wird vom Antriebsapplikationsprogramm definiert
- 3) Unterstützung ist vom Antriebstyp abhängig.

## I&M-Aufzeichnungen

I&M-Aufzeichnungen (Identification & Maintenance) können zum Beispiel mit dem DTM-Tool gelesen werden. Die FSPS-21 Module unterstützen die verpflichtende I&M0-Aufzeichnung sowie die optionalen I&M1-, I&M2-, I&M3- und I&M4-Aufzeichnungen.

### ■ Telegramm Call-REQ-PDU für den Lese-/Schreibzugriff auf I&M-Aufzeichnungen

Funktion	Aufzeichnungsdaten-Index
I&M0	0xAFF0
I&M1	0xAFF1
I&M2	0xAFF2
I&M3	0xAFF3
I&M4	0xAFF4

### ■ Antwort-Struktur für I&M0 (Read-only)

	Inhalt	Größe	Codierung
Header		10 Oktette	–

	Inhalt	Größe	Codierung
I&M-Block	MANUFACTURER_ID	2 Oktette	0x1A = ABB Automation
	ORDER_ID	20 Oktette	6438177508335 = EAN-Code für das FSPS-21 Paket
	SERIAL_NUMBER	16 Oktette	Seriennummer des FSPS-21 Moduls
	HARDWARE_REVISION	2 Oktette	Hardware-Version des FSPS-21 Moduls
	SOFTWARE_REVISION	4 Oktette	Format: V255.255.255 z. B. V1.0.0 = Software-Version 100
	REVISION_COUNTER	2 Oktette	(kennzeichnet eine Änderung der Hardware oder seiner Parameter)
	PROFILE_ID	2 Oktette	3A00 (...3AFF) PROFIdrive
	PROFILE_SPECIFIC_TYPE	2 Oktette	0 = kein spezifischer Typ
	IM_VERSION	2 Oktette	0x0101 = Version 1.1
	IM_SUPPORTED	2 Oktette	30 = I&M0, I&M1, I&M2, I&M3 und I&M4 werden unterstützt

■ **Response- / Antwort-Struktur für I&M1 (Lesen/Schreiben)**

	Inhalt	Größe	Codierung
Header		10 Oktette	–
I&M-Block	TAG_FUNCTION	32 Oktette	Gerätefunktion oder Task
	TAG_LOCATION	22 Oktette	Einbauort des Geräts

■ **Response- / Antwort-Struktur für I&M2 (Lese-/Schreiben)**

	Inhalt	Größe	Codierung
Header		10 Oktette	–

	Inhalt	Größe	Codierung
I&M-Block	INSTALLATION_DATE	16 Ok-tette	Installationsdatum. z. B <b>2011-01-01 16:23</b>
	RESERVED	38 Ok-tette	Reserviert

**Hinweis:** I&M1, I&M2 und I&M3 sind standardmäßig leer (0x20).

■ **Antwortstruktur für I&M3 (Lesen/Schreiben)**

	Inhalt	Größe	Codierung
Header		10 Ok-tette	–
I&M-Block	DESCRIPTOR	54 Ok-tette	Beschreibung des vom Anwender eingerichteten Geräts

■ **Antwortstruktur für I&M4 (Lesen/Schreiben)**

I&M4 ist schreibgeschützt und gibt die PROFIsafe-Konfiguration CRC an.

	Inhalt	Größe	Codierung
Header		10 Ok-tette	–
I&M-Block	SIGNATURE	54 Ok-tette	Sicherheitscode zur Erkennung von Sitzungen und Änderungen

**Hinweis:** I&M4 wird standardmäßig mit Nullen gefüllt (0x0).



# 23

## Anhang B – ABB IP-Konfigurationstool

---

### Inhalt dieses Kapitels

In diesem Kapitel wird die Verwendung des ABB IP-Konfigurationstools für folgende Aufgaben beschrieben:

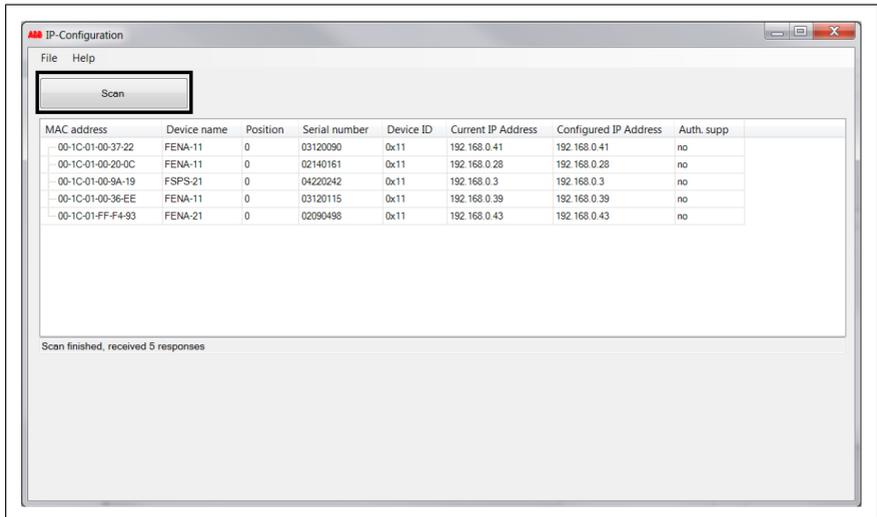
- Konfigurierte und nicht konfigurierte **FSPS-21** Adaptermodule im Netzwerk finden
- Die IP-Konfiguration der Adaptermodule neu schreiben.

### Installation

Das IP-Konfigurationstool von ABB gehört zur ABB Automation Builder Software. Es ist keine separate Installation notwendig.

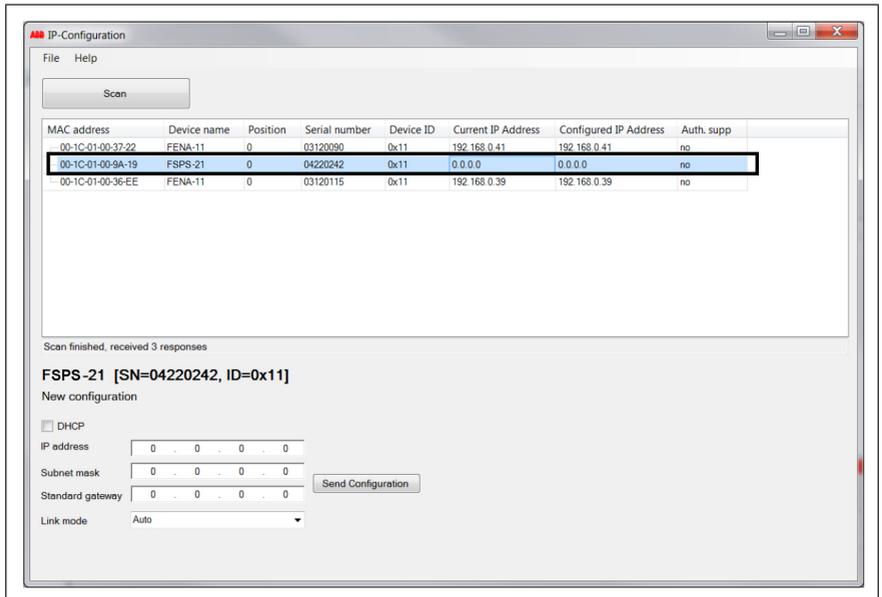
### Adaptermodule im Netzwerk finden

1. Das ABB IP-Konfigurationstool öffnen.
  2. Die Schaltfläche **Scan** anklicken.  
Die im Netzwerk vorhandenen FSPS-21 Adaptermodule sind in der Ergebnisliste angegeben.
-

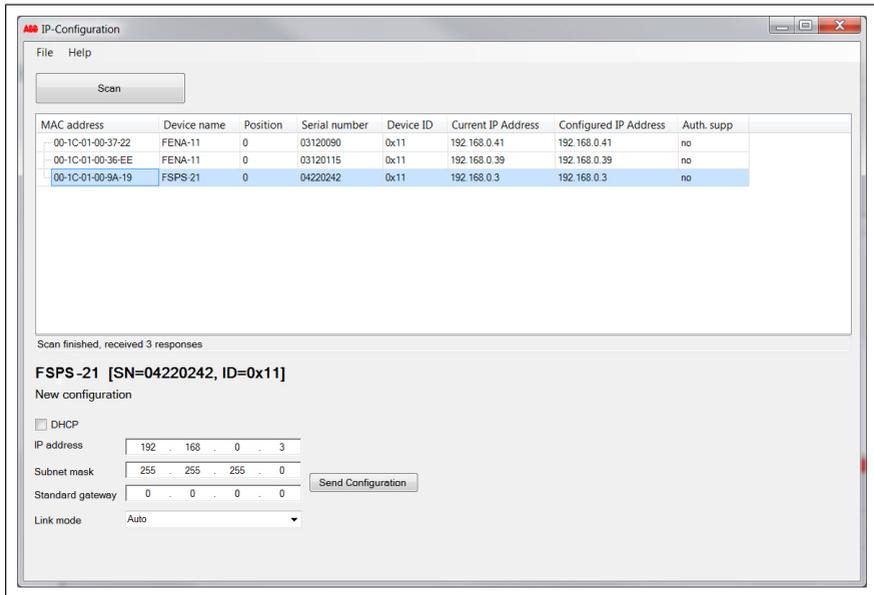


## Die IP-Konfiguration der Adaptermodule neu schreiben

1. Das Netzwerk nach Adaptermodulen durchsuchen.  
Anweisungen siehe Abschnitt [Adaptermodule im Netzwerk finden \(Seite 279\)](#).
2. Klicken Sie in der Ergebnisliste auf das Adaptermodul, dessen IP-Konfiguration Sie ändern möchten.



3. Definieren Sie unter **New configuration** die Einstellungen der IP-Konfiguration entsprechend der Netzwerkkonfiguration.
4. Falls das Adaptermodul anstatt **DHCP** eine statische IP-Adresse verwenden soll, wählen Sie das Kontrollkästchen DHCP ab.
5. Damit die neuen Einstellungen wirksam werden, klicken Sie auf die Schaltfläche **Send Configuration**.  
Die neue, aktuelle IP-Adresse und die konfigurierte IP-Adresse erscheinen in der Ergebnisliste.





## Ergänzende Informationen

### Anfragen zum Produkt und zum Service

Wenden Sie sich mit Anfragen zum Produkt unter Angabe des Typenschlüssels und der Seriennummer des Geräts an Ihre ABB-Vertretung. Eine Liste der ABB Verkaufs-, Support- und Service-Adressen finden Sie auf der Internetseite unter [www.abb.com/searchchannels](http://www.abb.com/searchchannels).

### Produkt-Schulung

Informationen zu den Produktschulungen von ABB finden Sie auf der Internetseite [new.abb.com/service/training](http://new.abb.com/service/training).

### Feedback zu ABB Handbüchern

Über Kommentare und Hinweise zu unseren Handbüchern freuen wir uns. Auf der Internetseite [new.abb.com/drives/manuals-feedback-form](http://new.abb.com/drives/manuals-feedback-form) finden Sie ein Formblatt für Mitteilungen.

### Dokumente-Bibliothek im Internet

Sie finden Handbücher und weitere Produkt-Dokumentation im PDF-Format auf der Internetseite [www.abb.com/drives/documents](http://www.abb.com/drives/documents).



[www.abb.com/drives](http://www.abb.com/drives)



3AXD50000754533F