



Original

Absolut Encoder CD_-75 PROFIBUS-DP/PROFIsafe

 Explosionschutzgehäuse

ADV75

ADH75

ADV115

Schutzgehäuse

CDV115

CDH 75 M

(CDW 75 M)

CDV 75 M



DIN EN 61508: SIL CL3
DIN EN ISO 13849: PL e

- Sicherheitshinweise
- Gerätespezifische Kenndaten
- Installation/Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittenwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

| | |
|----------------------|--------------------------|
| Ausgabe-/Rev.-Datum: | 06.05.2026 |
| Dokument-/Rev.-Nr.: | TR-ECE-BA-D-0092v21 |
| Dateiname: | TR-ECE-BA-D-0092v21.docx |
| Verfasser: | MÜJ |

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Bildschirm sichtbar ist und Software bzw. Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Marken

PROFIBUS™, PROFINET™ und PROFIsafe™, sowie die zugehörigen Logos, sind eingetragene Warenzeichen der PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. (PNO)

SIMATIC ist ein eingetragenes Warenzeichen der SIEMENS AG

Inhaltsverzeichnis

| | |
|--|-----------|
| Inhaltsverzeichnis | 3 |
| Änderungs-Index | 6 |
| 1 Allgemeines | 7 |
| 1.1 Geltungsbereich..... | 7 |
| 1.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe | 8 |
| 1.3 Hauptmerkmale..... | 10 |
| 1.4 Prinzip der Sicherheitsfunktion | 11 |
| 2 Sicherheitshinweise | 12 |
| 2.1 Symbol- und Hinweis-Definition..... | 12 |
| 2.2 Organisatorische Maßnahmen | 12 |
| 2.3 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit..... | 13 |
| 2.3.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen..... | 13 |
| 3 Technische Daten..... | 14 |
| 3.1 Sicherheit..... | 14 |
| 3.2 Elektrische Kenndaten | 14 |
| 3.2.1 Allgemeine | 14 |
| 3.2.2 Gerätespezifische | 16 |
| 3.3 Maximal mögliche Schrittabweichung (Mastersystem / Prüfsystem) | 18 |
| 4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung | 19 |
| 4.1 Grundsätzliche Regeln | 19 |
| 4.2 PROFIBUS Übertragungstechnik, Kabelspezifikation | 20 |
| 4.3 Anschluss..... | 21 |
| 4.3.1 Versorgungsspannung..... | 22 |
| 4.3.2 PROFIBUS..... | 23 |
| 4.3.3 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle | 23 |
| 4.3.4 Optionaler externer SSI Sicherheitskanal..... | 24 |
| 4.4 Bus-Terminierung | 24 |
| 4.5 Bus-Adressierung | 24 |
| 4.6 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle | 25 |
| 4.6.1 Signalverläufe | 26 |
| 4.6.2 Option HTL-Pegel, 11...27 V DC..... | 27 |
| 5 Inbetriebnahme..... | 28 |
| 5.1 PROFIBUS..... | 28 |
| 5.1.1 Kommunikationsprotokoll DP | 28 |
| 5.1.2 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD) | 28 |
| 5.1.3 PNO-Identnummer | 28 |

| | |
|---|-----------|
| 5.2 Anlauf am PROFIBUS | 28 |
| 5.3 Bus-Statusanzeige..... | 29 |
| 5.4 Inbetriebnahme über SIEMENS SIMATIC S7 | 30 |
| 5.5 Konfiguration..... | 30 |
| 5.5.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul TR-PROFIsafe | 30 |
| 5.5.1.1 Eingangsdaten..... | 31 |
| 5.5.1.1.1 Nocken | 31 |
| 5.5.1.1.2 TR-Status | 31 |
| 5.5.1.1.3 Geschwindigkeit | 32 |
| 5.5.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn..... | 32 |
| 5.5.1.1.5 Safe-Status..... | 33 |
| 5.5.1.2 Ausgangsdaten..... | 34 |
| 5.5.1.2.1 TR-Control1 | 34 |
| 5.5.1.2.2 TR-Control2..... | 34 |
| 5.5.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn..... | 34 |
| 5.5.1.2.4 Safe-Control | 35 |
| 5.5.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten, Modul TR-PROFIBUS | 36 |
| 5.5.2.1 Eingangsdaten..... | 36 |
| 5.5.2.1.1 Nocken | 36 |
| 5.5.2.1.2 Geschwindigkeit | 37 |
| 5.5.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn..... | 37 |
| 5.6 Parametrierung..... | 38 |
| 5.6.1 F-Parameter (F_Par)..... | 38 |
| 5.6.1.1 F_Check_SeqNr | 38 |
| 5.6.1.2 F_SIL | 39 |
| 5.6.1.3 F_CRC_Length..... | 39 |
| 5.6.1.4 F_Block_ID | 39 |
| 5.6.1.5 F_Par_Version..... | 39 |
| 5.6.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add..... | 39 |
| 5.6.1.7 F_WD_Time..... | 39 |
| 5.6.1.8 F_iPar_CRC | 39 |
| 5.6.1.9 F_Par_CRC | 39 |
| 5.6.2 iParameter (F_iPar) | 40 |
| 5.6.2.1 Integrationszeit Safe | 40 |
| 5.6.2.2 Integrationszeit Unsafe | 40 |
| 5.6.2.3 Fensterinkremente..... | 40 |
| 5.6.2.4 Stillstandtoleranz Preset..... | 41 |
| 5.6.2.5 Drehrichtung | 41 |
| 6 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung | 42 |
| 6.1 iParameter | 42 |
| 6.2 F-Parameter..... | 42 |
| 7 Einbinden des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm..... | 43 |
| 7.1 Voraussetzung..... | 43 |
| 7.2 Hardware-Konfiguration..... | 43 |
| 7.3 Parametrierung | 43 |
| 7.4 Sicherheitsprogramm erstellen | 44 |
| 7.5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal | 44 |
| 7.5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall..... | 44 |

| | |
|--|-----------|
| 8 Preset-Justage-Funktion..... | 45 |
| 8.1 Vorgehensweise | 45 |
| 8.2 Timing Diagramm | 46 |
| 9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten | 47 |
| 9.1 Optische Anzeigen..... | 47 |
| 9.1.1 LED, grün | 47 |
| 9.1.2 LED, rot..... | 48 |
| 9.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose..... | 49 |
| 9.2.1 Normdiagnose..... | 49 |
| 9.2.1.1 Stationsstatus 1 | 50 |
| 9.2.1.2 Stationsstatus 2 | 50 |
| 9.2.1.3 Stationsstatus 3 | 50 |
| 9.2.1.4 Masteradresse | 51 |
| 9.2.1.5 Herstellerkennung..... | 51 |
| 9.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose | 51 |
| 9.2.2 Erweiterte Diagnose..... | 51 |
| 10 Checkliste, Teil 2 von 2 | 52 |
| 11 Anhang | 53 |
| 11.1 TÜV-Zertifikat..... | 53 |
| 11.2 PROFIBUS-Zertifikat | 53 |
| 11.3 PROFIsafe-Zertifikat | 53 |
| 11.4 EU-Konformitätserklärung | 53 |
| 11.5 Zeichnungen | 53 |

Änderungs-Index

| Änderung | Datum | Index |
|--|----------|-------|
| Erstausgabe | 29.06.11 | 00 |
| Angabe der Preset-Schreibzyklen | 07.12.11 | 01 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel „Bestimmungswidrige Verwendung“ • Wertangabe für Vibration und Schock | 11.04.12 | 02 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Normenkorrektur: EN 55022 zu EN 55011, Zuordnungen • Warnhinweis „Verschluss-Schraube“ | 02.07.12 | 03 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Revision des TÜV-Zertifikats: ADH75M / ADV75M | 15.08.12 | 04 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen • Anpassung der Normen – Ausgabestände • Inkremental-Ausgabe: optional mit 11-27 V DC • Trägheitsmoment | 20.03.13 | 05 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Vorgeschriebene Verseilung des Kabels für die Versorgungsspannung entfällt • Vorgeschriebene Verseilung des Kabels für die Inkremental-Schnittstelle wird als Empfehlung vorgegeben | 07.03.14 | 06 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Neue Abtastung: doppelmagnetisch • Allgemeine Anpassungen der Kenndaten • Hinweis auf Stecker Schutzkappen | 14.11.14 | 07 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Versorgungsspannung: Anpassung des Kabelquerschnitts | 22.12.14 | 08 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schrittabweichung zwischen Mastersystem und Prüfsystem • Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen: Kapitel zentralisiert | 20.01.15 | 09 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Arbeitstemperatur doppelmagnetisch: -40...+65 °C • Anpassung Status-LED | 19.02.15 | 10 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Aufteilung in Sicherheitshandbuch / Schnittstelle | 21.10.15 | 11 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Korrektur iPar_OK, Kapitel 8.1 Preset-Ablauf: Kennzeichnet nur die Beendigung der Preset-Ausführung | 05.11.15 | 12 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Steckerzuordnung doppelmagnetisch | 25.02.16 | 13 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Abtastsystem doppelmagnetisch: Hinweise zur elektrisch zulässigen Drehzahl | 07.03.16 | 14 |
| <ul style="list-style-type: none"> • TÜV-Zertifikat TR-ECE-TI-DGB-0183 wird ersetzt durch das Sammel-Zertifikat TR-ECE-TI-DGB-0297 • Konformitätserklärung TR-ECE-KE-DGB-0318 wird ersetzt durch die allgemeingültige Konformitätserklärung TR-ECE-KE-DGB-0337 | 15.07.16 | 15 |
| <ul style="list-style-type: none"> • 1.024 I/U bis Faktor 5 für Inkremental-Schnittstelle | 11.10.17 | 16 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Schutzgehäuse CDV115 ergänzt | 04.12.17 | 17 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitstechnisch verwertbare Genauigkeit angepasst | 13.12.18 | 18 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Hinweis: „Max. mögliche Schrittabweichung“ | 25.02.19 | 19 |
| <ul style="list-style-type: none"> • EX-Schutzgehäuse ADV115 und Seilzugbox ergänzt | 19.11.20 | 20 |
| <ul style="list-style-type: none"> • Adressänderung Profibus | 06.05.26 | 21 |

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Sicherheitshinweise
- Gerätespezifische Kenndaten
- Installation/Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen


Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und dem Sicherheitshandbuch etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für Mess-System-Baureihen gemäß nachfolgendem Typenschlüssel mit **PROFIBUS-DP** Schnittstelle und **PROFIsafe** Profil:

| | | | | | | | | | | |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|
| * 1 | * 2 | * 3 | * 4 | * 5 | - | * 6 | * 6 | * 6 | * 6 | * 6 |
|-----|-----|-----|-----|-----|---|-----|-----|-----|-----|-----|

| Stelle | Bezeichnung | Beschreibung |
|--------|-------------|--|
| * 1 | A C | Explosionsschutzgehäuse (ATEX);  Absolut-Encoder, programmierbar |
| * 2 | D | redundante Doppelabtastung |
| * 3 | V H W | Vollwelle Hohlwelle Seilzugbox (wire) |
| * 4 | 75 115 | Außendurchmesser Ø 75 mm Außendurchmesser Ø 115 mm |
| * 5 | M | Multiturn |
| * 6 | - | Fortlaufende Nummer |

* = Platzhalter

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ im Sicherheitshandbuch www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-D-0107
- Produktdatenblätter: <https://www.tr-electronic.de/s/S019555>

1.2 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

| | |
|-------------------------|--|
| CDH | Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Hohlwelle |
| CDV | Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, Ausführung mit Vollwelle |
| CDV115 | Mess-System der Baureihe 75 in ein 115er „Heavy Duty“-Schutzgehäuse eingebaut |
| CD_ | Absolut-Encoder mit redundanter Doppelabtastung, alle Ausführungen |
| CRC | C yclic R edundancy C heck (Redundanzprüfung) |
| EU | E uropäische U nion |
| EMV | E lektro- M agnetische- V erträglichkeit |
| ESD | Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge) |
| IEC | Internationale Elektrotechnische Kommission |
| VDE | V erband d er E lektrotechnik, E lektronik und I nformationstechnik |
| Engineering tool | Projektierungs-, Inbetriebnahmewerkzeug |
| F | steht generell für den Begriff Sicherheit oder fehlersicher |
| F-Device | Sicherheitsgerät für Sicherheitsanwendungen |
| F-Host | Sicherheits-Steuerung für Sicherheitsanwendungen |
| Fehlerausschluss | Kompromiss zwischen den technischen Sicherheitsanforderungen und der theoretischen Möglichkeit des Auftretens eines Fehlers |
| FMEA | F ailure M ode and E ffects A nalysis, Methoden der Zuverlässigkeitstechnik, um potenzielle Schwachstellen zu finden |
| Operator Acknowledgment | Umschaltung von Ersatzwerten auf Prozesswerte |
| Passivierung | Bei einer F-Peripherie mit Ausgängen werden vom F-System bei einer Passivierung statt der vom Sicherheitsprogramm im Prozessabbild bereitgestellten Ausgabewerte Ersatzwerte (z.B. 0) zu den fehlersicheren Ausgängen übertragen. |
| DC _{avg} | D iagnostic C overage Durchschnittlicher Diagnosedeckungsgrad |
| PFD _{av} | A verage P robability of F ailure on D emand Mittlere Versagenswahrscheinlichkeit einer Sicherheitsfunktion bei niedriger Anforderung |
| PFH | P robability of F ailure per H our Betriebsart mit hoher Anforderungsrate oder kontinuierlicher Anforderung. Wahrscheinlichkeit eines gefährbringenden Ausfalls pro Stunde. |
| MTTF _d | M ean T ime T o F ailure (dangerous) Mittlere Zeit bis zum gefährbringenden Ausfall |
| SIL | S afety I ntegrity L evel: Vier diskrete Stufen (SIL1 bis SIL4). Je höher der SIL eines sicherheitsbezogenen Systems, umso geringer ist die Wahrscheinlichkeit, dass das System die geforderten Sicherheitsfunktionen nicht ausführen kann. |

| | |
|------------------------|--|
| SIS | Safety Instrumented System: wird eingesetzt, um einen gefährlichen Prozess abzusichern und das Risiko eines Unfalls zu reduzieren. Prozessinstrumente sind Bestandteil eines Safety Instrumented System. Dieses besteht aus den wesentlichen Komponenten einer gesamten sicherheitsrelevanten Prozesseinheit: Sensor, fehlersichere Verarbeitungseinheit (Steuerung) und Aktor |
| Funktionale Sicherheit | Teil der Gesamtanlagensicherheit, der von der korrekten Funktion sicherheitsbezogener Systeme zur Risikoreduzierung abhängt. Funktionale Sicherheit ist gegeben, wenn jede Sicherheitsfunktion wie spezifiziert ausgeführt wird. |
| SRS | Sicherheits-Rechner-System mit Steuerungsfunktion, in Bezug auf PROFIsafe auch als F-Host bezeichnet |
| Standard Mess-System | Definition: Sicherheitsgerichtetes Mess-System, ohne Explosionsschutz |
| 0x | Hexadezimale Darstellung |

1.3 Hauptmerkmale

- PROFIBUS-Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll, zur Übergabe einer sicheren Position und Geschwindigkeit
- Schneller Prozessdatenkanal über PROFIBUS, nicht sicherheitsgerichtet
- Nur bei Variante 1:
Zusätzliche Inkremental- oder SIN/COS-Schnittstelle, nicht sicherheitsgerichtet
- Zweikanaliges Abtastsystem, zur Erzeugung der sicheren Messdaten durch internen Kanalvergleich
 - Variante 1:
Kanal 1, Mastersystem:
optische Single-Turn-Abtastung über Codescheibe mit Durchlicht und magnetische Multi-Turn-Abtastung
Kanal 2, Prüfsystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
 - Variante 2:
Kanal 1, Mastersystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
Kanal 2, Prüfsystem:
magnetische Single- und Multi-Turn-Abtastung
- Eine gemeinsame Antriebswelle

Die Daten des Mastersystems werden im nicht sicherheitsgerichteten Prozessdatenkanal mit normalem PROFIBUS - Protokoll ungeprüft, aber mit kleiner Zykluszeit zur Verfügung gestellt.

Das Prüfsystem dient der internen Sicherheitsüberprüfung. Die durch zweikanaligen Datenvergleich erhaltenen „sicheren Daten“ werden in das PROFIsafe-Protokoll verpackt und ebenfalls über den PROFIBUS an die Steuerung übergeben.

Die in der Variante 1 erhältliche Inkremental-Schnittstelle, beziehungsweise die dafür optional erhältliche SIN/COS-Schnittstelle, wird vom Mastersystem abgeleitet und ist sicherheitstechnisch nicht bewertet.

1.4 Prinzip der Sicherheitsfunktion

Systemsicherheit wird hergestellt, indem:

- jeder der beiden Abtastkanäle durch eigene Diagnosemaßnahmen weitgehend fehlersicher ist
- das Mess-System intern die von den beiden Kanälen erfassten Positionen zweikanalig vergleicht, ebenfalls zweikanalig die Geschwindigkeit ermittelt und die sicheren Daten im PROFIsafe-Protokoll an den PROFIBUS übergibt
- das Mess-System im Fall eines fehlgeschlagenen Kanalvergleiches oder anderen durch interne Diagnosemechanismen erkannten Fehlern, den PROFIsafe-Kanal in den Fehlerzustand schaltet
- die Mess-System-Initialisierung und die Ausführung der Preset-Justage-Funktion entsprechend abgesichert sind
- die Steuerung zusätzlich überprüft, ob die erhaltenen Positionsdaten im von der Steuerung erwarteten Positionsfenster liegen. Unerwartete Positionsdaten sind z.B. Positionssprünge, Schleppfehlerabweichungen und falsche Fahrtrichtung
- die Steuerung bei erkannten Fehlern entsprechende, vom Anlagen-Hersteller zu definierende, Sicherheitsmaßnahmen einleitet
- der Anlagen-Hersteller durch ordnungsgemäßen Anbau des Mess-Systems sicherstellt, dass das Mess-System immer von der zu messenden Achse angetrieben und nicht überlastet wird
- der Anlagen-Hersteller bei der Inbetriebnahme und bei jeder Änderung eines Parameters, einen abgesicherten Test durchführt

2 Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



GEFAHR

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten wird, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



WARNUNG

bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



VORSICHT

bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



ACHTUNG

bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Organisatorische Maßnahmen

- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
 - das Sicherheitshandbuch, insbesondere das Kapitel "**Grundlegende Sicherheitshinweise**",
 - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „**Sicherheitshinweise**“, gelesen und verstanden haben.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z. B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

2.3 Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit

Der **F-Host**, an welchem das Mess-System angeschlossen wird, muss nachfolgende Sicherheitsüberprüfungen vornehmen.

Damit im Fehlerfall die richtigen Maßnahmen ergriffen werden können, gilt folgende Festlegung:

Kann aufgrund eines vom Mess-System erkannten Fehlers keine sichere Position ausgegeben werden, wird der PROFIsafe Datenkanal automatisch in den fehlersicheren Zustand überführt. In diesem Zustand werden über PROFIsafe so genannte „passivierte Daten“ ausgegeben. Siehe hierzu auch Kapitel „Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall“ auf Seite 44.

Passivierte Daten aus Sicht des Mess-Systems sind:

- PROFIsafe Datenkanal: alle Ausgänge werden auf 0 gesetzt
- PROFIsafe-Status: Fehlerbit 2¹ Device_Fault wird gesetzt
- PROFIsafe-CRC: gültig



Beim Empfang passivierter Daten muss der F-Host die Anlage in einen sicheren Zustand überführen. Dieser Fehlerzustand kann nur durch Beseitigung des Fehlers und anschließendem Aus- und Einschalten der Versorgungsspannung verlassen werden!

Der über PROFIBUS ansprechbare Prozessdatenkanal ist davon nicht unbedingt betroffen. Erkennt die interne Diagnose im Masterkanal keinen Fehler, so werden die Prozessdaten weiterhin ausgegeben. Diese Daten sind jedoch nicht sicher im Sinne einer Sicherheitsnorm.

2.3.1 Zwingende Sicherheitsüberprüfungen / Maßnahmen

| Maßnahmen bei der Inbetriebnahme, Änderungen | Fehlerreaktion F-Host |
|--|-----------------------|
| Applikationsabhängige Parametrierung, bzw. Festlegung der notwendigen <code>iParameter</code> , siehe Kapitel „iParameter“ auf Seite 42. | – |
| Bei Parameteränderungen überprüfen, ob die Maßnahme wie gewünscht ausgeführt wird. | STOPP |

| Überprüfung durch F-Host | Fehlerreaktion F-Host |
|--|--|
| Zyklische Konsistenzüberprüfung der aktuellen sicherheitsgerichteten Daten aus dem TR-PROFIsafe-Modul zu den vorherigen Daten. | STOPP |
| Fahrkurvenberechnung und Überwachung mittels der zyklischen Daten aus dem TR-PROFIsafe-Modul. | STOPP |
| Überwachung der zyklischen Daten aus dem TR-PROFIsafe-Modul, bzw. der Prozessdaten aus dem TR-PROFIBUS-Modul. | Empfang von passivierten Daten --> STOPP |
| Timeout: Überwachung der Mess-System - Antwortzeit. Zur Überprüfung von z.B. Kabelbruch, Spannungsausfall usw. | STOPP |

3 Technische Daten

3.1 Sicherheit

| | |
|---|--|
| Startup-Zeit | Zeit, zwischen POWER-UP und sicheren Positionsausgabe |
| | |
| Gesamtsystem | ≤ 5 s |
| | |
| PFH, Betriebsart „High demand“ | 7,88 * 10 ⁻¹⁰ 1/h |
| | |
| Abtastsystem doppelmagnetisch | 2,30*10 ⁻⁹ 1/h |
| | |
| PFD_{av} (T₁ = 20 a) | 6,71 * 10 ⁻⁵ |
| | |
| MTTF_d hoch | 98 a |
| | |
| Abtastsystem doppelmagnetisch | 110 a |
| | |
| * DC_{avg} hoch | 98 % |
| | |
| Abtastsystem doppelmagnetisch | 98,87 % |
| | |
| Interne Prozess-Sicherheitszeit | Zeit, zwischen Auftreten eines F-Fehlers und Signalisierung |
| | |
| Gesamtsystem | ≤ 10 ms |
| | |
| Prozess-Sicherheitswinkel | Winkel, zwischen Fehleraufkommen und Signalisierung |
| | |
| Über kanalinterne Eigendiagnose | ± 100 °, bezogen auf die Mess-Systemwelle bei 6000 min ⁻¹ |
| | |
| Über Kanalvergleich | parametrierbar über iParameter Fensterinkremente |
| | |
| T₁, Wiederholungsprüfung (proof test) | 20 Jahre |
| | |

* Die Bewertung erfolgte in Übereinstimmung mit Anmerkung 2 zur Tabelle 6 der EN ISO 13849-1

3.2 Elektrische Kenndaten

3.2.1 Allgemeine

| | |
|----------------------------|--|
| Versorgungsspannung | 11...27 V DC nach IEC 60364-4-41, SELV/PELV |
| | |
| Einspeisung | gemeinsam, intern jedoch über zwei Netzteile elektrisch getrennt voneinander |
| | |
| Verpolungsschutz | ja |
| | |

Kurzschlusschutz ja, über interne 2 A Schmelzsicherung
.....

Überspannungsschutz ja, bis ≤ 36 V DC
.....

Stromaufnahme ohne Last < 150 mA bei 24 V DC
.....

Option HTL-Pegel, 11...27 V DC erhöhte Stromaufnahme, siehe Seite 27
.....

3.2.2 Gerätespezifische

| | |
|---|---|
| Gesamtauflösung | ≤ 268 435 456 Schritte |
| | |
| Schrittzahl / Umdrehung | ≤ 8.192 |
| | |
| Anzahl Umdrehungen | ≤ 32.768 |
| | |
| Funktionale Genauigkeit | 8.192 Schritte, Single-Turn |
| | |
| Abtastsystem doppelmagnetisch | 256 Schritte, Single-Turn |
| | |
| Sicherheitstechnisch verwertbare Genauigkeit | |
| Abtastsystem optisch/magnetisch | 256 Schritte, Single-Turn |
| | |
| Abtastsystem doppelmagnetisch | 128 Schritte, Single-Turn |
| | |
| Sicherheitsprinzip | 2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich |
| | |
| PROFIBUS-DP V0 Schnittstelle | IEC 61158, IEC 61784 |
| | |
| PROFIsafe Profil | 3.192b nach IEC 61784-3-3 |
| | |
| Zusätzliche Funktionen | Preset |
| | |
| * Parameter | |
| - Integrationszeit Safe | 50 ms...500 ms |
| | |
| - Integrationszeit Unsafe | 5 ms...500 ms |
| | |
| - Überwachungsfenstergröße | 50...4000 Inkremente |
| | |
| - Stillstandtoleranz Preset | 1...5 Inkremente/Integrationszeit Safe |
| | |
| - Zählrichtung | Vorlauf, Rücklauf |
| | |
| Übertragung | RS485, verdrehtes und geschirmtes Kupferkabel mit einem Leiterpaar (Kabeltyp A) |
| | |
| Ausgabecode | Binär |
| | |
| Adressierung | 1 – 99, einstellbar über Drehschalter |
| | |
| Baudrate | 9,6 kbit/s...12 Mbit/s |
| | |
| * TR-spezifische Funktionen | Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente/Integrationszeit Safe |
| | |
| Inkremental Schnittstelle | Kabelspezifikation, siehe Seite 23 |
| | |
| Verfügbarkeit | nur bei Abtastsystem optisch/magnetisch |
| | |
| Impulse / Umdrehung | 1.024, 2.048, 3.072, 4.096, 5.120 oder 4.096, 8.192, 12.288, 16.384, 20.480 über Werksprogrammierung |
| | |

| | |
|--|---|
| A, /A, B, /B, TTL | EIA-Standard RS422 (2-Draht) |
| | |
| A, /A, B, /B, HTL | optional 11...27 V DC, siehe Seite 27 |
| | |
| Ausgabefrequenz, TTL | ≤ 500 KHz |
| | |
| Ausgabefrequenz, HTL | siehe Seite 27 |
| | |
| SIN/COS Schnittstelle, alternativ | Kabelspezifikation, siehe Seite 23 |
| | |
| Verfügbarkeit | nur bei Abtastsystem optisch/magnetisch |
| | |
| Anzahl Perioden | 4.096 / Umdrehung |
| | |
| SIN+, SIN-, COS+, COS- | 1 V _{ss} ± 0,2 V an 100 Ω, differentiell |
| | |
| Kurzschlussfest | ja |
| | |
| Zykluszeit | |
| Nicht sicherheitsgerichtet | 0,5 ms, Ausgabe über TR-PROFIBUS-Modul |
| | |
| Sicherheitsgerichtet | 5 ms, Ausgabe über TR-PROFIsafe-Modul |
| | |
| Preset-Schreibzyklen | ≥ 4 000 000 |
| | |

* parametrierbar über den PROFIBUS-DP

3.3 Maximal mögliche Schrittabweichung (Mastersystem / Prüfsystem)

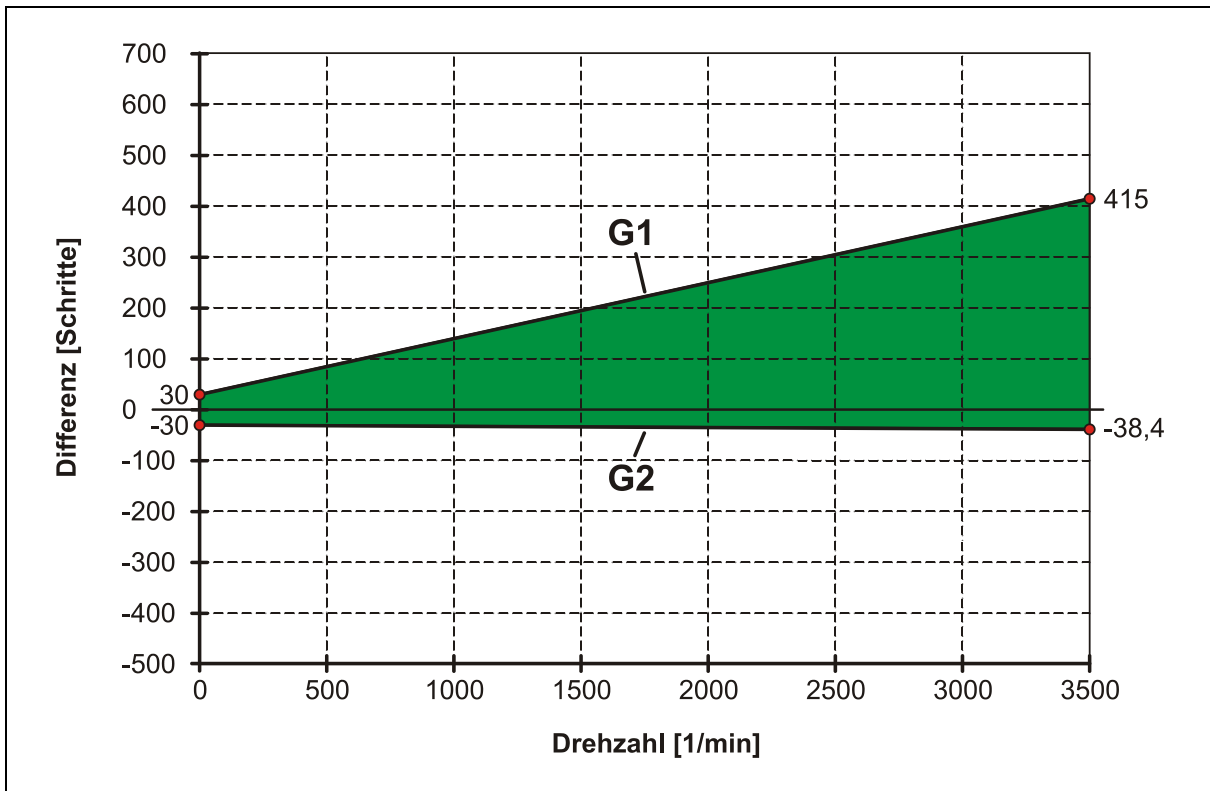


Abbildung 1: Dynamische Betrachtung der Schrittabweichung, Zählrichtung steigend (Blick auf Anflanschung)



Abbildung 1 dient zur Abschätzung der möglichen Schrittabweichung. Auf der Basis dieser Abschätzung kann der Parameter *Fensterinkremente* eingestellt werden, siehe Kapitel 5.6.2.3 auf Seite 40.

Funktion der Geraden G1:

$$G1 = 30 \text{ Schritte} + (0.11 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot \text{Ist-Drehzahl [1/min]})$$

Funktion der Geraden G2:

$$G2 = -30 \text{ Schritte} + (-0.0024 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot \text{Ist-Drehzahl [1/min]})$$

Die maximal mögliche Schrittabweichung ergibt sich aus der Differenz zwischen G1 und G2

Beispiel: Maximal mögliche Schrittabweichung bei 3500 1/min

$$G1 = 30 \text{ Schritte} + (0.11 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot 3500 \text{ 1/min}) = 415 \text{ Schritte}$$

$$G2 = -30 \text{ Schritte} + (-0.0024 \text{ Schritte pro Umdr.} \cdot 3500 \text{ 1/min}) = -38,4 \text{ Schritte}$$

$$\text{Maximal mögliche Schrittabweichung} = 415 \text{ Schritte} - (-38,4 \text{ Schritte}) = \underline{\underline{453,4 \text{ Schritte}}}$$

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

4.1 Grundsätzliche Regeln

⚠️ WARNUNG***Außerkräftsetzen der Sicherheitsfunktion durch leitungsgebundene Störquellen!***

- Alle am Bus eingesetzten Geräte, Standard und Sicherheit, müssen ein PROFIBUS-Zertifikat oder eine entsprechende Herstellererklärung vorweisen können.
- Alle Sicherheitsgeräte müssen darüber hinaus ein Zertifikat eines „Notified Bodies“ (z.B. TÜV, BIA, HSE, INRS, UL, etc.) vorweisen können.
- Die eingesetzten 24V Stromversorgungen müssen SELV/PELV gemäß IEC 60364-4-41:2005 einhalten.
- Keine Stichleitungen.
- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur M12-Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung ist ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potenzialausgleichsströme und die Einkopplung von Störungen weitgehend vermeiden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potentialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.

Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten, eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen. Wenn immer möglich, sollte mittels geeignetem Bus-Analyse-Werkzeug die Qualität des Netzwerks festgestellt werden: keine doppelten Bus-Adressen, keine Reflexionen, keine Telegramm-Wiederholungen etc.



Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die

- PROFIBUS Planungsrichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.011
- PROFIBUS Montagerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.021
- PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie, PNO Bestell-Nr.: 8.031
- PROFIsafe „Environmental Requirements“, PNO Bestell-Nr.: 2.232
- und die darin referenzierten Normen und PNO Dokumente zu beachten!

Inbesondere ist die EMV-Richtlinie in der gültigen Fassung zu beachten!

4.2 PROFIBUS Übertragungstechnik, Kabelspezifikation

Alle Geräte werden in einer Busstruktur (Linie) angeschlossen. In einem Segment können bis zu 32 Teilnehmer (Master oder Slaves) zusammengeschaltet werden. Am Anfang und am Ende jedes Segments wird der Bus durch einen aktiven Busabschluss abgeschlossen. Für einen störungsfreien Betrieb muss sichergestellt werden, dass die beiden Busabschlüsse immer mit Spannung versorgt werden. Der Busabschluss muss extern über den Anschluss-Stecker vorgenommen werden.

Alle verwendeten Leitungen müssen entsprechend der PROFIBUS-Spezifikation für die Kupfer-Datenadern folgende Parameter erfüllen:

| Parameter | Leitungstyp A |
|-------------------------------------|---|
| Wellenwiderstand in Ω | 135...165 bei einer Frequenz von 3...20 MHz |
| Betriebskapazität (pF/m) | 30 |
| Schleifenwiderstand (Ω /km) | ≤ 110 |
| Aderndurchmesser (mm) | $> 0,64$ |
| Aderquerschnitt (mm ²) | $> 0,34$ |
| Schirmung | in der Regel Folienschirmung mit Schirmgeflecht |

Reichweite in Abhängigkeit der Übertragungsgeschwindigkeit für Kabeltyp A:

| Baudrate (kbits/s) | 9,6 | 19,2 | 93,75 | 187,5 | 500 | 1500 | 12000 |
|----------------------|--------|--------|--------|--------|-------|-------|-------|
| Reichweite / Segment | 1200 m | 1200 m | 1200 m | 1000 m | 400 m | 200 m | 100 m |

4.3 Anschluss

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Feuchtigkeit!

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Bei der Lagerung, sowie im Betrieb des Mess-Systems, sind nicht benutzte Anschluss-Stecker entweder mit einem Gegenstecker oder mit einer Schutzkappe zu versehen. Die IP-Schutzart ist den Anforderungen entsprechend auszuwählen.
- Verschluss-Elemente mit O-Ring: Beim Wiederverschließen sind das Vorhandensein und der korrekte Sitz des O-Rings zu überprüfen.
- Passende Schutzkappen siehe Kapitel Zubehör im Sicherheitshandbuch.

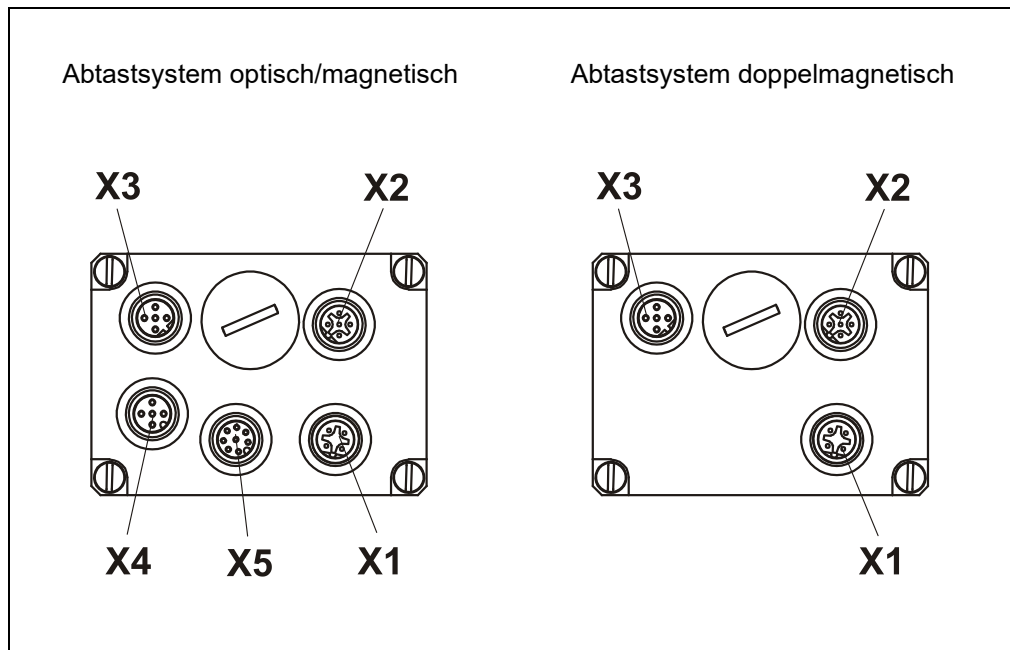


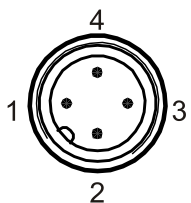
Abbildung 2: Steckerzuordnung

4.3.1 Versorgungsspannung

ACHTUNG

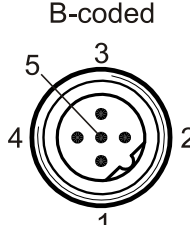
Gefahr von unbemerkten Beschädigungen an der internen Elektronik, durch unzulässige Überspannungen!

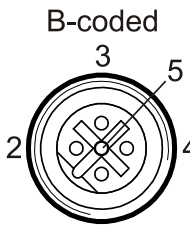
- Bei versehentlichem Anlegen einer Überspannung von >36 V DC muss das Mess-System im Werk überprüft werden. Das Mess-System wird aus Sicherheitsgründen dauerhaft ausgeschaltet, wenn die Überspannung länger als 200 ms angelegt wurde.
 - Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen
 - Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben
 - Das eingesetzte Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV genügen (IEC 60364-4-41:2005)

| X1 | Signal | Beschreibung | Stift, M12x1, 4 pol. |
|----|--------------------------|---------------------|---|
| 1 | + 24 V DC (11...27 V DC) | Versorgungsspannung | A-coded  |
| 2 | N.C. | - | |
| 3 | 0 V | GND | |
| 4 | N.C. | - | |

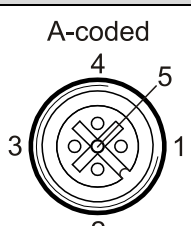
Kabelspezifikation: min. 0,34 mm² (empfohlen 0,5 mm²) und geschirmt.
 Generell ist der Kabelquerschnitt mit der Kabellänge abzugleichen.

4.3.2 PROFIBUS

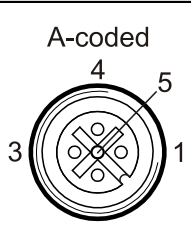
| X2 | Signal | Beschreibung | Stift, M12x1, 5 pol. |
|---------|------------------|-------------------|---|
| 1 | N.C. | - |  |
| 2 | PROFIBUS, Data A | PROFIBUS_IN, grün | |
| 3 | N.C. | - | |
| 4 | PROFIBUS, Data B | PROFIBUS_IN, rot | |
| 5 | N.C. | - | |
| Gewinde | | Schirmung | |

| X3 | Signal | Beschreibung | Buchse, M12x1, 5 pol. |
|---------|------------------|--------------------|---|
| 1 | +5V | für Terminierung |  |
| 2 | PROFIBUS, Data A | PROFIBUS_OUT, grün | |
| 3 | GND | für Terminierung | |
| 4 | PROFIBUS, Data B | PROFIBUS_OUT, rot | |
| 5 | N.C. | - | |
| Gewinde | | Schirmung | |

4.3.3 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle

| X4 | Signal | Pegel siehe Typenschild | Buchse, M12x1, 5 pol. |
|-----------------|-----------|----------------------------------|---|
| 1 ¹⁾ | Kanal B + | 5 V differentiell / 11...27 V DC |  |
| 2 ¹⁾ | Kanal B - | 5 V differentiell / 11...27 V DC | |
| 3 ¹⁾ | Kanal A + | 5 V differentiell / 11...27 V DC | |
| 4 ¹⁾ | Kanal A - | 5 V differentiell / 11...27 V DC | |
| 5 | 0 V, GND | Daten-Bezugspotential | |

Alternativ mit SIN/COS-Signalen

| X4' | Signal | Beschreibung | Buchse, M12x1, 5 pol. |
|-----|----------|-----------------------|---|
| 1 | SIN + | 1 Vss, differentiell |  |
| 2 | SIN - | 1 Vss, differentiell | |
| 3 | COS + | 1 Vss, differentiell | |
| 4 | COS - | 1 Vss, differentiell | |
| 5 | 0 V, GND | Daten-Bezugspotential | |

Kabelspezifikation: min. 0.25 mm² und geschirmt.

Zur Sicherstellung der Signalqualität und zur Minimierung möglicher Umwelteinflüsse wird jedoch empfohlen, zusätzlich ein paarig verseiltes Kabel zu verwenden.

¹⁾ TTL/HTL - Pegel-Variante: siehe Typenschild

4.3.4 Optionaler externer SSI Sicherheitskanal



Bisher noch nicht verfügbar!

| X5 | Signal | Beschreibung | Buchse, M12x1, 8 pol. |
|----|--------|--------------|-----------------------|
| 1 | – | | |
| 2 | – | | |
| 3 | – | | |
| 4 | – | | |
| 5 | – | | |
| 6 | – | | |
| 7 | – | | |
| 8 | – | | |

4.4 Bus-Terminierung

Wenn das Mess-System die letzte Station im PROFIBUS-Segment ist, muss der Bus entsprechend der PROFIBUS-Norm über die Flanschdose X3 abgeschlossen werden.

Der Bus-Abschluss kann auch von TR-Electronic bezogen werden, Art.-Nr.: 40803-40005 (M12-Stecker, B-kodiert, 220 Ω).



4.5 Bus-Adressierung

⚠️ WARNUNG

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

ACHTUNG

- Zugang zu den Adress-Schaltern nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.

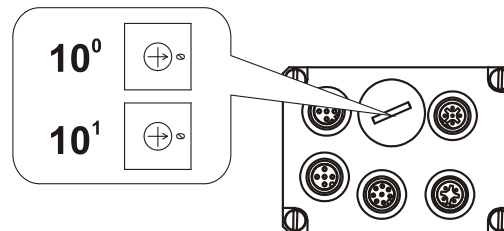
Gültige PROFIBUS-Adressen: 1 – 99

10⁰: Einstellung der 1er-Stelle

10¹: Einstellung der 10er-Stelle

Bei Einstellung einer ungültigen Stationsadresse läuft das Gerät nicht an.

Die eingestellte PROFIBUS-Adresse ergibt automatisch die PROFIsafe Ziel-Adresse, siehe Kapitel „F_Source_Add / F_Dest_Add“ auf Seite 39.



4.6 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle

Zusätzlich zur PROFIBUS-DP-Schnittstelle, für die Ausgabe der Absolut-Position, verfügt das Mess-System in der Standardausführung über eine Inkremental Schnittstelle.

Alternativ kann diese aber auch als SIN/COS Schnittstelle ausgeführt werden.

⚠️ WARNUNG

Diese zusätzliche Schnittstelle ist sicherheitstechnisch nicht bewertet und darf nicht für sicherheitsgerichtete Zwecke eingesetzt werden!

- Die Ausgänge dieser Schnittstelle werden vom Mess-System auf Einspeisung von Fremdspannungen überprüft. Bei Auftreten von Spannungen $> 5,7\text{ V}$ wird das Mess-System aus Sicherheitsgründen abgeschaltet. Das Mess-System verhält sich in diesem Zustand so, als wäre es nicht angeschlossen.
- Die Schnittstelle wird in der Regel bei Motorsteuerungsanwendungen als Positionsrückführung verwendet.

ACHTUNG

Gefahr von Beschädigungen an der Folgeelektronik durch Überspannungen, verursacht durch einen fehlenden Massebezugspunkt!

- Fehlt der Massebezugspunkt völlig, z.B. 0 V der Spannungsversorgung nicht angeschlossen, können an den Ausgängen dieser Schnittstelle Spannungen in Höhe der Versorgungsspannung auftreten.
 - Es muss gewährleistet werden, dass zu jeder Zeit ein Massebezugspunkt vorhanden ist.
 - bzw. müssen vom Anlagenbetreiber entsprechende Schutzmechanismen für die Folgeelektronik vorgesehen werden.

Nachfolgend werden die Signalverläufe der beiden möglichen Schnittstellen aufgezeigt.

4.6.1 Signalverläufe

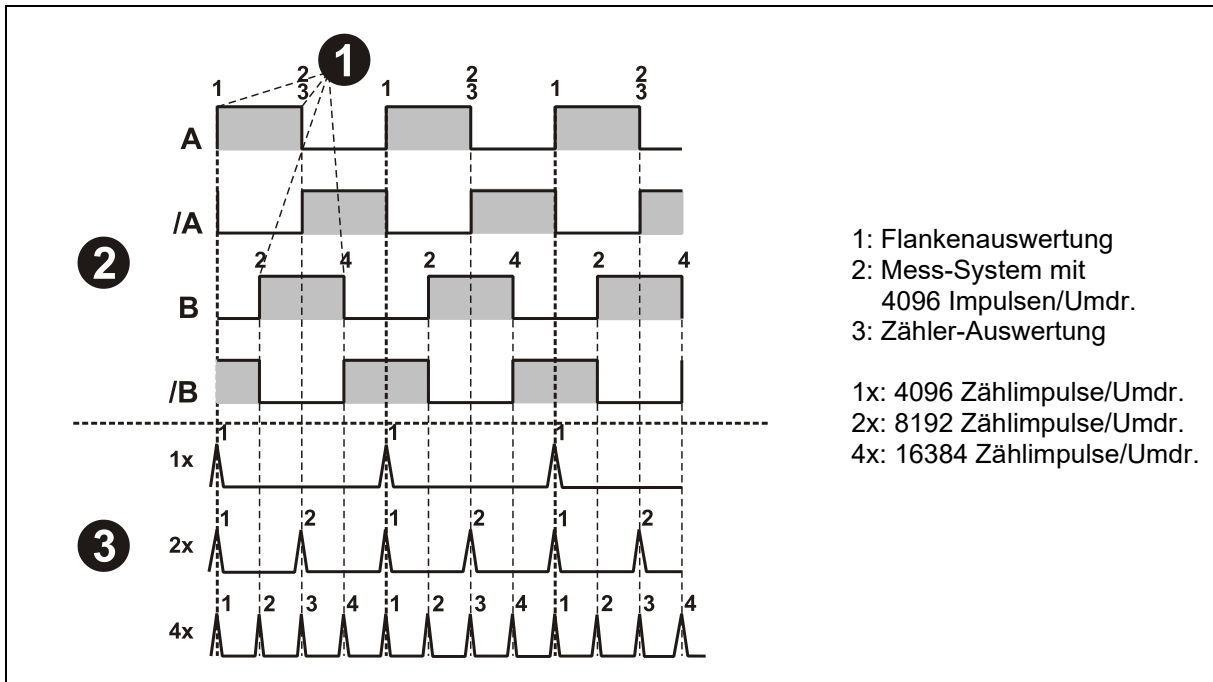


Abbildung 3: Zähler-Auswertung, Inkremental Schnittstelle

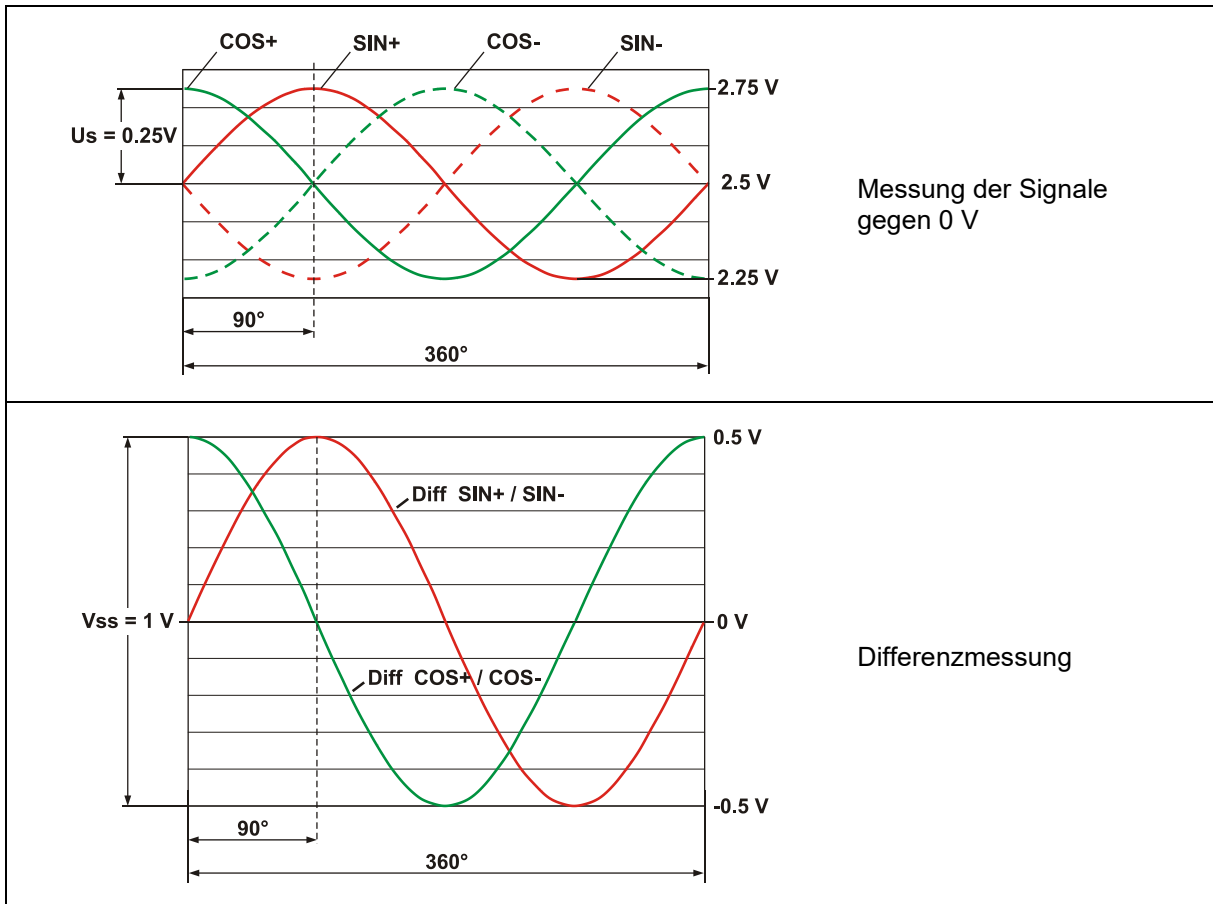


Abbildung 4: Pegeldefinition, SIN/COS Schnittstelle

4.6.2 Option HTL-Pegel, 11...27 V DC

Optional ist die Inkremental Schnittstelle auch mit HTL-Pegeln erhältlich. Technisch bedingt muss der Anwender bei dieser Variante folgende Randbedingungen betrachten: Umgebungstemperatur, Kabellänge, Kabelkapazität, Versorgungsspannung und Ausgabefrequenz.

Die maximal erreichbaren Ausgabefrequenzen über die Inkremental Schnittstelle sind dabei eine Funktion der Kabelkapazität, der Versorgungsspannung und der Umgebungstemperatur. Der Einsatz dieser Schnittstelle ist deshalb nur dann sinnvoll, wenn die Schnittstellen-Eigenschaften den technischen Anforderungen genügen.

Aus Sicht des Mess-Systems stellt das Übertragungskabel eine kapazitive Last dar, welche mit jedem Impuls umgeladen werden muss. Die dafür notwendige Ladungsmenge variiert in Abhängigkeit der Kabelkapazität drastisch. Genau diese Umladung der Kabelkapazitäten ist für die hohe Verlustleistung und Wärme verantwortlich, die dabei im Mess-System anfällt.

Bei einer Kabellänge (75 pF/m) von 100 m, der halben Grenzfrequenz zugehörig zur Nennspannung von 24 VDC, ergibt sich z.B. eine doppelt so hohe Stromaufnahme des Mess-Systems.

Durch die entstehende Wärme darf das Mess-System nur noch mit ca. 80 % der angegebenen Arbeitstemperatur betrieben werden.

Nachfolgendes Schaubild zeigt die unterschiedlichen Abhängigkeiten in Bezug auf drei unterschiedliche Versorgungsspannungen auf.

Feststehende Größen sind

- Kapazität des Kabels: 75 pF/m
- Umgebungstemperatur: 25 °C

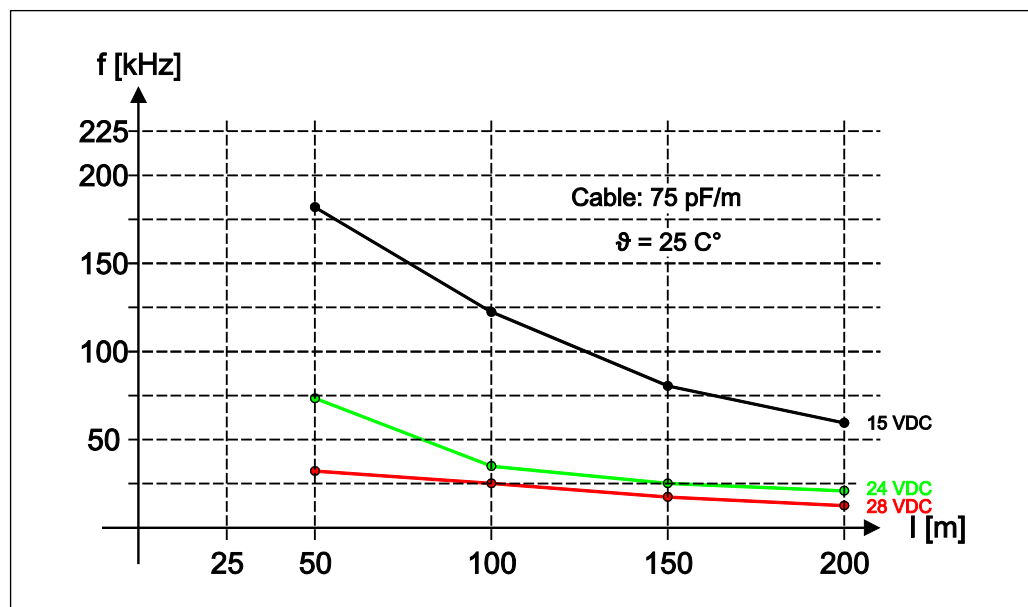


Abbildung 5: Kabellängen / Grenzfrequenzen

Andere Kabelparameter, Frequenzen und Umgebungstemperaturen, sowie Lagerwärme und Temperatureintrag über die Welle und Flansch, können in der Praxis ein deutlich schlechteres Ergebnis ergeben.

Die fehlerfreie Funktion der Inkremental Schnittstelle mit den applikationsabhängigen Parametern ist daher vor dem Produktivbetrieb zu überprüfen.

5 Inbetriebnahme

5.1 PROFIBUS

Wichtige Hinweise zur Inbetriebnahme sind zu finden in der PROFIBUS-Richtlinie:

- PROFIBUS Inbetriebnahmerichtlinie, Best.-Nr.: 8.031

Diese und weitere Informationen zum PROFIBUS oder PROFIsafe sind bei der Geschäftsstelle der PROFIBUS-Nutzerorganisation erhältlich:

PROFIBUS Nutzerorganisation e.V. | PNO
Ohiostr. 8
76149 Karlsruhe
www.profibus.de
info@profibus.com
T +49 721 986197 0
F +49 721 986197 11

5.1.1 Kommunikationsprotokoll DP

Die Mess-Systeme unterstützen das Kommunikationsprotokoll **DP** und die Leistungsstufe **V0**, welche die Grundfunktionalität festgelegt.

5.1.2 Geräte-Stammdaten-Datei (GSD)

Die GSD-Datei und die zugehörigen Bitmap-Dateien sind Bestandteil des Mess-Systems.

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-ID-MUL-0016

5.1.3 PNO-Identnummer

Das Mess-System hat die PNO-Identnummer 0x0CE3 (Hex).

5.2 Anlauf am PROFIBUS

Konnte die Parametrierungs- und Konfigurierungsphase im Anlauf fehlerfrei ausgeführt werden, wird in den so genannten DDLM_Data_Exchange – Modus (Nutzdatenverkehr) umgeschaltet. In diesem Modus überträgt das Mess-System z.B. seine Istposition.

5.3 Bus-Statusanzeige

⚠️ WARNUNG

Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems durch Eindringen von Fremdkörpern und Feuchtigkeit!

ACHTUNG

➤ Zugang zu den LEDs nach den Einstellarbeiten mit der Verschluss-Schraube wieder sicher verschließen.

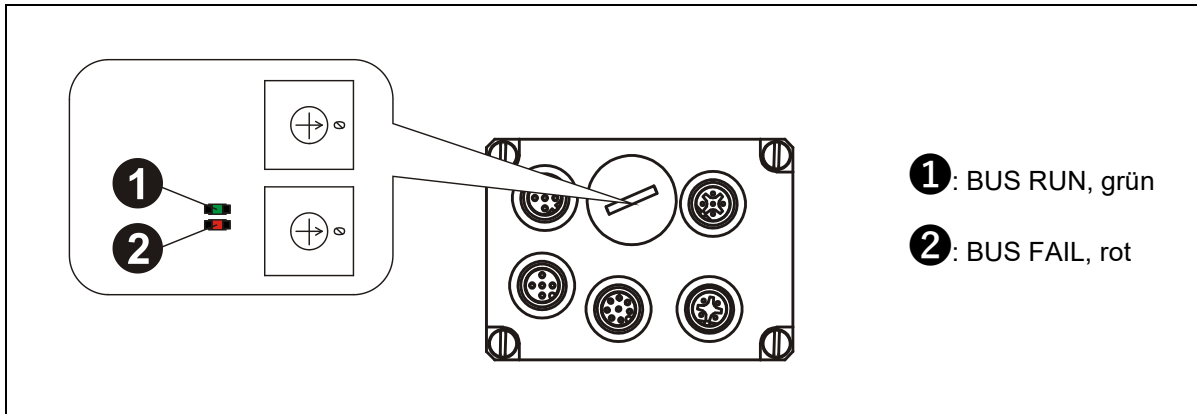


Abbildung 6: Bus-Statusanzeige

- = AN
- = AUS
- ⊙ = 1 Hz
- ⦿ = 3x mit 5 Hz

| LED | Bus Run |
|-----|--|
| ● | betriebsbereit |
| ○ | Versorgung fehlt, Hardwarefehler |
| ⊙ | Fehlerhafte Parametrierung der F_Parameter |
| ⦿ | PROFIsafe Kommunikation läuft, Master fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) |

| LED | Bus Fail |
|-----|--|
| ○ | kein Fehler, Bus im Zyklus |
| ⊙ | Mess-System wird vom Master nicht angesprochen, kein zyklischer Datenaustausch |
| ● | interner Fehler, Bit 1 im PROFIsafe Statusbyte gesetzt |

Entsprechende Maßnahmen im Fehlerfall siehe Kapitel „Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten“, Seite 47.

5.4 Inbetriebnahme über SIEMENS SIMATIC S7

Download

- Technische Information: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0244

5.5 Konfiguration

Es gilt folgende Festlegung:

Datenfluss der Eingangsdaten: F-Device --> F-Host

Datenfluss der Ausgangsdaten: F-Host --> F-Device

5.5.1 Sicherheitsgerichtete Daten, Modul TR-PROFIsafe

Struktur der Eingangsdaten

| Byte | Bit | Eingangsdaten | |
|------|----------------------------------|------------------------------|------------|
| X+0 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Nocken | Unsigned16 |
| X+1 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+2 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | TR-Status | Unsigned16 |
| X+3 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+4 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Geschwindigkeit | Integer16 |
| X+5 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+6 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Istwert, Multi-Turn, 15 Bit | Integer16 |
| X+7 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+8 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Istwert, Single-Turn, 13 Bit | Integer16 |
| X+9 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+10 | 2 ⁰ -2 ⁷ | Safe Status | Unsigned8 |
| X+11 | 2 ¹⁶ -2 ²³ | CRC2 | 3 Bytes |
| X+12 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | | |
| X+13 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |

Struktur der Ausgangsdaten

| Byte | Bit | Ausgangsdaten | |
|------|----------------------------------|---------------------|------------|
| X+0 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | TR-Control1 | Unsigned16 |
| X+1 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+2 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | TR-Control2 | Unsigned16 |
| X+3 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+4 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Preset, Multi-Turn | Integer16 |
| X+5 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+6 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | Preset, Single-Turn | Integer16 |
| X+7 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |
| X+8 | 2 ⁰ -2 ⁷ | Safe Control | Unsigned8 |
| X+9 | 2 ¹⁶ -2 ²³ | CRC2 | 3 Bytes |
| X+10 | 2 ⁸ -2 ¹⁵ | | |
| X+11 | 2 ⁰ -2 ⁷ | | |

5.5.1.1 Eingangsdaten

5.5.1.1.1 Nocken

Unsigned16

| Byte | X+0 | X+1 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|--------------------|--|
| 2^0 | Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768 \dots +32767$ liegt. |
| $2^1 \dots 2^{15}$ | reserviert |

5.5.1.1.2 TR-Status

Unsigned16

| Byte | X+2 | X+3 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|--------------------|---|
| 2^0 | Preset_Status Das Bit wird gesetzt, wenn der F-Host eine Preset-Anfrage auslöst. Nach Beendigung der Preset-Ausführung wird das Bit automatisch zurückgesetzt, siehe auch Seite 45. |
| $2^1 \dots 2^{14}$ | reserviert |
| 2^{15} | Error Das Bit wird gesetzt, wenn eine Preset-Anfrage aufgrund einer überhöhten Geschwindigkeit nicht ausgeführt werden konnte. Die momentane Geschwindigkeit muss im Bereich der unter Stillstandtoleranz Preset eingestellten Geschwindigkeit liegen. Das Bit wird zurückgesetzt, nachdem vom F-Host die zum Steuerbit 2^0 <code>iPar_EN</code> zugehörige Variable gelöscht wurde, siehe auch Seite 45 |

5.5.1.1.3 Geschwindigkeit

Integer16

| Byte | X+4 | X+5 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = Vorlauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = Rücklauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2⁰ gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Safe angegeben.

5.5.1.1.4 Multi-Turn / Single-Turn

Multi-Turn, Integer16

| Byte | X+6 | X+7 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Single-Turn, Integer16

| Byte | X+8 | X+9 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

$$\text{Position in Schritten} = (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl der Umdrehungen}) + \text{Single-Turn-Position}$$

Schritte pro Umdrehung: 8192 \cong 13 Bit
 Anzahl Umdrehungen: 0...32767 \cong 15 Bit

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

5.5.1.1.5 Safe-Status

Unsigned8

| Byte | X+10 |
|------|-------------|
| Bit | 7 – 0 |
| Data | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|----------------|---|
| 2 ⁰ | iPar_OK: Dem F-Device wurden neue iParameter Werte zugeordnet |
| 2 ¹ | Device_Fault: Fehler im F-Device bzw. F-Modul |
| 2 ² | CE_CRC: Prüfsummenfehler in der Kommunikation |
| 2 ³ | WD_timeout: Watchdog-Timeout in der Kommunikation |
| 2 ⁴ | FV_activated: Fehlersichere Werte aktiviert |
| 2 ⁵ | Toggle_d: Toggle-Bit |
| 2 ⁶ | cons_nr_R: Virtuelle fortlaufende Nummer wurde zurückgesetzt |
| 2 ⁷ | reserviert |



Auf den Safe-Status kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe Kapitel „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 44.

Eine nähere Beschreibung der Zustandsbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

5.5.1.2 Ausgangsdaten

5.5.1.2.1 TR-Control1

Unsigned16

| Byte | X+0 | X+1 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|-----------------------------------|--|
| 2 ⁰ | Preset_Request Das Bit dient zur Steuerung der Preset-Justage-Funktion. Mit Ausführung dieser Funktion wird das Mess-System auf den in den Registern <code>Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn</code> hinterlegten Positionswert gesetzt. Zur Ausführung der Funktion muss ein genauer Ablauf eingehalten werden, siehe Kapitel „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 45. |
| 2 ¹ ...2 ¹⁵ | reserviert |

5.5.1.2.2 TR-Control2

Reserviert.

5.5.1.2.3 Preset Multi-Turn / Preset Single-Turn

Preset Multi-Turn, Integer16

| Byte | X+4 | X+5 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Preset Single-Turn, Integer16

| Byte | X+6 | X+7 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Der gewünschte Preset-Wert muss sich im Bereich von 0 bis 268 435 455 (28 Bit) befinden. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild (8192), lassen sich daraus die entsprechenden Werte für `Preset Multi-Turn/Preset Single-Turn` errechnen:

| |
|--|
| $\text{Anzahl der Umdrehungen} = \text{gewünschter Preset-Wert} / \text{Schritte pro Umdrehung}$ |
|--|

Der ganzzahlige Anteil aus dieser Division ergibt die Anzahl der Umdrehungen und ist in das Register `Preset Multi-Turn` einzutragen.

| |
|--|
| $\text{Single-Turn-Position} = \text{gewünschter Preset-Wert} - (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anz. der Umdrehungen})$ |
|--|

Das Ergebnis dieser Berechnung wird in das Register `Preset Single-Turn` eingetragen.

Der Preset-Wert wird als neue Position gesetzt, wenn die Preset-Justage-Funktion ausgeführt wird, siehe Kapitel „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 45.

5.5.1.2.4 Safe-Control

Unsigned8

| Byte | X+8 |
|------|-------------|
| Bit | 7 – 0 |
| Data | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|-------------------|---|
| 2 ⁰ | iPar_EN: iParameter Zuordnung entriegelt |
| 2 ¹ | OA_Req: Bediener-Bestätigungsanfrage gefordert |
| 2 ² | R_cons_nr: Zurücksetzung des Zählers für die virtuelle fortlaufende Nr. |
| 2 ³ | reserviert |
| 2 ⁴ | activate_FV: Aktiviere fehlersichere Werte |
| 2 ⁵ | Toggle_h: Toggle-Bit |
| 2 ⁶⁻²⁷ | reserviert |



Auf das Register Safe-Control kann nur indirekt mit Hilfe von Variablen aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden, siehe Kapitel „Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal“ auf Seite 44.

Eine nähere Beschreibung der Steuerbits kann dem PNO Dokument „PROFIsafe – Profile for Safety Technology on PROFIBUS DP and PROFINET IO“, Bestell-Nr.: 3.192b entnommen werden.

5.5.2 Nicht sicherheitsgerichtete Prozessdaten, Modul TR-PROFIBUS

Struktur der Eingangsdaten

| Byte | Bit | Eingangsdaten | |
|------|--------------|------------------------------|------------|
| X+0 | 2^8-2^{15} | Nocken | Unsigned16 |
| X+1 | 2^0-2^7 | | |
| X+2 | 2^8-2^{15} | Geschwindigkeit | Integer16 |
| X+3 | 2^0-2^7 | | |
| X+4 | 2^8-2^{15} | Istwert, Multi-Turn, 15 Bit | Integer16 |
| X+5 | 2^0-2^7 | | |
| X+6 | 2^8-2^{15} | Istwert, Single-Turn, 13 Bit | Integer16 |
| X+7 | 2^0-2^7 | | |

5.5.2.1 Eingangsdaten

5.5.2.1.1 Nocken

Unsigned16

| Byte | X+0 | X+1 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

| Bit | Beschreibung |
|--------------------|--|
| 2^0 | Geschwindigkeitsüberlauf Das Bit wird gesetzt, wenn der Geschwindigkeitswert außerhalb des Bereiches von $-32768 \dots +32767$ liegt. |
| $2^1 \dots 2^{15}$ | reserviert |

5.5.2.1.2 Geschwindigkeit

Integer16

| Byte | X+2 | X+3 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Die Geschwindigkeit wird als vorzeichenbehafteter Zweierkomplement-Wert ausgegeben.

Einstellung der Drehrichtung = Vorlauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> positive Geschwindigkeitsausgabe

Einstellung der Drehrichtung = Rücklauf

- Mit Blick auf die Anflanschung, Drehung der Welle im Uhrzeigersinn:
--> negative Geschwindigkeitsausgabe

Überschreitet die gemessene Geschwindigkeit den Darstellungsbereich von $-32768 \dots +32767$, führt dies zu einem Überlauf, welcher im Nockenregister über Bit 2^0 gemeldet wird. Zum Zeitpunkt des Überlaufs bleibt die Geschwindigkeit auf dem jeweiligen +/- Maximalwert stehen, bis sich die Geschwindigkeit wieder im Darstellungsbereich befindet. In diesem Fall wird auch die Meldung im Nockenregister gelöscht.

Die Geschwindigkeit wird in Inkrementen pro Integrationszeit Unsafe angegeben.

5.5.2.1.3 Multi-Turn / Single-Turn

Multi-Turn, Integer16

| Byte | X+4 | X+5 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Single-Turn, Integer16

| Byte | X+6 | X+7 |
|------|----------------|-------------|
| Bit | 15 – 8 | 7 – 0 |
| Data | $2^{15} - 2^8$ | $2^7 - 2^0$ |

Im Register `Multi-Turn` ist die Anzahl der Umdrehungen notiert und im Register `Single-Turn` die aktuelle Single-Turn-Position in Schritten. Zusammen mit der Auflösung des Mess-Systems, max. Anzahl Schritte pro Umdrehung laut Typenschild, lässt sich daraus die Istposition errechnen:

| |
|--|
| $\text{Position in Schritten} = (\text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl der Umdrehungen}) + \text{Single-Turn-Position}$ |
|--|

Schritte pro Umdrehung: 8192 \triangleq 13 Bit
Anzahl Umdrehungen: 0...32767 \triangleq 15 Bit

Die ausgegebene Position ist nicht vorzeichenbehaftet.

5.6 Parametrierung

Üblicherweise stellt das Konfigurationsprogramm für den PROFIBUS-DP Master eine Eingabemaske zur Verfügung, über die der Anwender die Parameterdaten eingeben, oder aus Listen auswählen kann. Die Struktur der Eingabemaske ist in der Gerätestammdatei hinterlegt.

⚠ GEFAHR

- **Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch Fehlfunktion, verursacht durch eine fehlerhafte Parametrierung!**

ACHTUNG

- Der Anlagen-Hersteller muss bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung, die richtige Funktion durch einen abgesicherten Testlauf sicherstellen.

5.6.1 F-Parameter (F_Par)

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten F-Parameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

| Byte | Parameter | Typ | Beschreibung | Seite |
|------|---------------|-------------|---|-------|
| X+0 | F_Check_SeqNr | Bit | Bit 0 = 0: keine Überprüfung | 38 |
| | - | Bit | Bit 1 = 0: nicht benutzt | - |
| | F_SIL | Bit-Bereich | Bit 3-2 00: SIL1 01: SIL2 10: SIL3 [default] 11: kein SIL | 39 |
| | F_CRC_Length | Bit-Bereich | Bit 5-4 00: 3-Byte-CRC | 39 |
| X+1 | F_Block_ID | Bit-Bereich | Bit 5-3 001: 1 | 39 |
| | F_Par_Version | Bit-Bereich | Bit 7-6 01: V2-Mode | 39 |
| X+2 | F_Source_Add | Unsigned16 | Quelladresse, Default = 1 Bereich: 1-65534 | 39 |
| X+4 | F_Dest_Add | Unsigned16 | Zieldresse, Default = 503 Bereich: 1-65534 | 39 |
| X+6 | F_WD_Time | Unsigned16 | Watchdog-Zeit, Default = 125 Bereich: 125-10000 | 39 |
| X+8 | F_iPar_CRC | Unsigned32 | CRC der i-Parameter, Default = 1132081116 Bereich: 0-4294967295 | 39 |
| X+12 | F_Par_CRC | Unsigned16 | CRC der F-Parameter, Default = 46906 Bereich: 0-65535 | 39 |

5.6.1.1 F_Check_SeqNr

Der Parameter ist unveränderbar auf "NoCheck" eingestellt. Dies bedeutet, es werden nur fehlersichere DP-Normslaves unterstützt, die sich entsprechend verhalten.

5.6.1.2 F_SIL

F_SIL gibt den SIL an, den der Anwender vom jeweiligen F-Device erwartet. Er wird mit der lokal gespeicherten Angabe des Herstellers verglichen. Das Mess-System unterstützt die Sicherheitsklassen kein SIL und SIL1 bis SIL3, SIL3 = Standardwert.

5.6.1.3 F_CRC_Length

Das Mess-System unterstützt die CRC-Länge von 3 Bytes. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.4 F_Block_ID

Da das Mess-System gerätespezifische Sicherheitsparameter wie z.B. „Integrationszeit Safe“ unterstützt, ist dieser Parameter mit dem Wert „1 = F_iPar_CRC bilden“ voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.5 F_Par_Version

Der Parameter identifiziert die im Mess-System implementierte PROFIsafe-Version „V2-Mode“. Dieser Wert ist voreingestellt und nicht veränderbar.

5.6.1.6 F_Source_Add / F_Dest_Add

Der Parameter F_Source_Add definiert eine eindeutige Quell-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der Parameter F_Dest_Add definiert eine eindeutige Ziel-Adresse innerhalb einer PROFIsafe-Insel. Der gerätespezifische-Teil der F-Devices vergleicht den Wert mit dem Adressschalter vor Ort bzw. einer zugewiesenen F-Adresse, um die Authentizität der Verbindung zu überprüfen. Die PROFIsafe Ziel-Adresse muss der über die im Mess-System implementierten Adress-Schalter eingestellten PROFIBUS-Adresse + 500 entsprechen, siehe auch Seite 24. Gültige Adressen: 501...599. Standardwert F_Source_Add = 1, Standardwert F_Dest_Add = 503, F_Source_Add \neq F_Dest_Add.

5.6.1.7 F_WD_Time

Der Parameter bestimmt die Überwachungszeit [ms] im Mess-System. Innerhalb dieser Zeit muss ein gültiges aktuelles Sicherheitstelegramm vom F-Host ankommen, andernfalls wird das Mess-System in den sicheren Zustand versetzt.

Der voreingestellte Wert beträgt 125 ms.

Die Watchdog-Zeit ist generell so hoch zu wählen, dass Telegrammlaufzeiten durch die Kommunikation toleriert werden, aber im Fehlerfall die Fehlerreaktionsfunktion schnell genug ausgeführt werden kann.

5.6.1.8 F_iPar_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC3), welcher aus allen iParametern des gerätespezifischen Teils des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der iParameter sicher. Die Berechnung erfolgt in einem von TR-Electronic zur Verfügung gestellten Programm „TR_iParameter“. Der dort ermittelte Prüfsummenwert muss dann manuell in das Engineering tool des F-Hosts eingetragen werden, siehe auch Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 42.

5.6.1.9 F_Par_CRC

Der Parameter repräsentiert den Prüfsummenwert (CRC1), welcher aus allen F-Parametern des Mess-Systems berechnet wird und stellt die sichere Übertragung der F-Parameter sicher. Die Berechnung erfolgt extern im Engineering tool des F-Hosts und muss dann hier unter diesem Parameter eingetragen werden, bzw. wird automatisch generiert.

5.6.2 iParameter (F_iPar)

Mit den iParametern werden applikationsabhängige Geräteeigenschaften festgelegt. Zur sicheren Übertragung der iParameter ist eine CRC-Berechnung notwendig, siehe Kapitel „iParameter“ auf Seite 42.

Nachfolgend sind die vom Mess-System unterstützten iParameter aufgeführt.

Byte-Order = Big Endian

| Byte | Parameter | Typ | Beschreibung | Seite |
|------|--------------------------------|------------|--|-------|
| X+0 | Integrationszeit Safe | Unsigned16 | Default = 2 Bereich: 1-10 | 40 |
| X+2 | Integrationszeit Unsafe | Unsigned16 | Default = 20 Bereich: 1-100 | 40 |
| X+4 | Fenster- inkremente | Unsigned16 | Default = 1000 Bereich: 50-4000 | 40 |
| X+6 | Stillstand- toleranz Preset | Unsigned8 | Default = 1 Bereich: 1-5 | 41 |
| X+7 | Drehrichtung | Bit | 0: Zählrichtung fallend 1: Zählrichtung steigend [default] | 41 |

5.6.2.1 Integrationszeit Safe

Der Parameter dient zur Berechnung der sicheren Geschwindigkeit, welche über die zyklischen Daten des PROFIsafe-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 50 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...10 können somit 50...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.6.2.2 Integrationszeit Unsafe

Der Parameter dient zur Berechnung der nicht sicheren Geschwindigkeit, welche über die Prozessdaten des PROFIBUS-Moduls ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Die Zeitbasis ist fest auf 5 ms eingestellt. Über den Wertebereich von 1...100 können somit 5...500 ms eingestellt werden. Standardwert = 100 ms.

5.6.2.3 Fensterinkremente

Der Parameter definiert die maximal zulässige Positionsabweichung in Inkrementen der im Mess-System integrierten Master / Slave - Abtastsysteme. Das zulässige Toleranzfenster ist im Wesentlichen von der maximalen im System vorkommenden Drehzahl abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Höhere Drehzahlen erfordern ein größeres Toleranzfenster. Der Wertebereich erstreckt sich von 50...4000 Inkrementen. Standardwert = 1000 Inkremente.



Je größer die Fensterinkremente, desto größer der Winkel, bis ein Fehler erkannt wird.

5.6.2.4 Stillstandtoleranz Preset

Der Parameter definiert die maximal zulässige Geschwindigkeit in Inkrementen pro Integrationszeit Safe zur Durchführung der Preset-Funktion, siehe Seite 45. Die zulässige Geschwindigkeit ist vom Bus-Verhalten und der System-Geschwindigkeit abhängig und muss vom Anlagenbetreiber erst ermittelt werden. Der Wertebereich erstreckt sich von 1 Inkrement pro Integrationszeit Safe bis 5 Inkremente pro Integrationszeit Safe. Dies bedeutet, dass sich die Mess-System-Welle fast im Stillstand befinden muss, damit die Preset-Funktion ausgeführt werden kann.
Standardwert = 1 Inkrement pro Standardwert Integrationszeit Safe.

5.6.2.5 Drehrichtung

Der Parameter definiert die gegenwärtige Zählrichtung des Positionswertes mit Blick auf die Anflanschung bei Drehung der Welle im Uhrzeigersinn.

Vorlauf = Zählrichtung steigend
Rücklauf = Zählrichtung fallend

Standardwert = Vorlauf.

6 Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung

Es ist zweckmäßig, die bekannten Parameter schon vor der Projektierung im F-Host festzulegen, damit diese bei der Projektierung bereits berücksichtigt werden können.

Die zur CRC-Berechnung erforderliche Software `TR_iParameter` kann von der Internetseite herunter geladen werden:

www.tr-electronic.de/service/downloads/software.html

6.1 iParameter

Die iParameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten iParameter ist eine CRC-Berechnung erforderlich. Diese muss bei Änderung der voreingestellten iParameter über das TR-Programm „TR_iParameter“ durchgeführt werden. Die so berechnete Checksumme als Dezimalwert entspricht dem F-Parameter `F_iPar_CRC`. Diese muss bei der Projektierung des Mess-Systems im F-Host in das gleichnamige Feld übernommen werden.

Vorgehensweise - CRC-Berechnung

- `TR_iParameter` über die Startdatei „TR_iParameter.exe“ starten, danach über Menü `Datei --> Vorlage öffnen...` die zum Mess-System mitgelieferte Vorlagendatei öffnen.
- Falls erforderlich, die entsprechenden Parameter anpassen, danach zur `F_iPar_CRC`-Berechnung den Schalter `CRC bilden` klicken. Das Ergebnis wird im Feld `F_iPar_CRC` als Dezimalwert angezeigt.

Jede Parameteränderung erfordert eine erneute `F_iPar_CRC`-Berechnung, welche dann bei der Projektierung zu berücksichtigen ist.

6.2 F-Parameter

Die F-Parameter sind in der Standardeinstellung bereits mit sinnvollen Werten voreingestellt und sollten nur dann verändert werden, wenn die Automatisierungsaufgabe dies ausdrücklich erfordert. Zur sicheren Übertragung der individuell eingestellten F-Parameter ist eine CRC erforderlich, welche in der Regel von der Projektierungssoftware automatisch berechnet wird. Diese Checksumme entspricht dem F-Parameter `F_Par_CRC`.

Jede Parameteränderung, einschließlich `F_iPar_CRC`, ergibt auch ein neuer `F_Par_CRC`-Wert.

7 Einbinden des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm

Dieses Kapitel beschreibt die notwendigen Schritte für die Integration des Mess-Systems in das Sicherheitsprogramm und ist nicht auf eine bestimmte Steuerung bezogen. Der genaue Ablauf ist steuerungsspezifisch und muss der Systemdokumentation des Steuerungs-Herstellers entnommen werden.

7.1 Voraussetzung

⚠️ WARNUNG

Gefahr der Außerkraftsetzung der fehlersicheren Funktion durch unsachgemäße Projektierung des Sicherheitsprogramms!

- Die Erstellung des Sicherheitsprogramms darf nur in Verbindung mit der vom Steuerungs-Hersteller mitgelieferten Systemdokumentation erfolgen.
 - Die in der Systemdokumentation gegebenen Informationen, Hinweise, insbesondere die Sicherheitshinweise und Warnungen, sind zwingend zu beachten und einzuhalten.
-

7.2 Hardware-Konfiguration

- Neues Projekt anlegen
- Allgemeine Hardware-Konfiguration vornehmen (CPU, Versorgung)
- Digital-Eingabe-Modul vorsehen, um die Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) vornehmen zu können
- Die zum Mess-System zugehörige GSD-Datei installieren
- Eigenschaften der Hardware-Konfiguration festlegen
 - Zugriffsschutz durch Passwortvergabe
 - PROFIBUS (Adresse, Übertragungsgeschwindigkeit, Profil)
 - E/A-Module (Betriebsart, F-Parameter, Diagnose, Vorkehrungen für Anwenderquittierung [Operator Acknowledgment])

7.3 Parametrierung

- Gerätespezifische `iParameter` im Modul `TR-PROFIBus` parametrieren, siehe auch ab Seite 40 und 42
- PROFIsafe-spezifische `F-Parameter` im Modul `TR-PROFIsafe` festlegen, siehe auch ab Seite 38 und 42
- Hardware-Konfiguration speichern und gegebenenfalls übersetzen

7.4 Sicherheitsprogramm erstellen

- Programmstruktur festlegen, Zugriffsschutz durch Passwortvergabe
- Bausteine generieren für Programmaufruf, Diagnose, Daten, Programm, Funktionen, Peripherie, System etc., kann teilweise auch automatisch geschehen
- Bausteine programmieren für Programmaufruf, Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) für die sicherheitsgerichteten Peripherie
- Programmablauf festlegen
- Zykluszeit für Programmaufruf des Sicherheitsprogramms festlegen
- Sicherheitsprogramm generieren
- Sicherheitsprogramm in die Steuerung laden
- Vollständiger Funktionstest des Sicherheitsprogramms entsprechend der Automatisierungsaufgabe durchführen
- Abnahme der gesamten Anlage durch einen unabhängigen Sachverständigen

7.5 Zugriff auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal

Auf den sicherheitsgerichteten Datenkanal im Modul `TR-PROFI-safe` des Mess-Systems darf nur aus dem Sicherheitsprogramm heraus zugegriffen werden. Ein direkter Zugriff ist nicht zulässig.

Aus diesem Grund kann auf die Register `Safe-Control` und `Safe-Status` nur indirekt über Variablen zugegriffen werden. Der Umfang der Variablen und die Art und Weise wie die Variablen angesprochen werden ist steuerungsabhängig und muss der mitgelieferten Systemdokumentation des Steuerungs-Herstellers entnommen werden.

In folgenden Fällen muss auf diese Variablen zugegriffen werden:

- bei Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems nach Kommunikationsfehlern oder nach der Anlaufphase, wird über die Status-LED angezeigt siehe Seite 29
- bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion
- bei der Auswertung, ob passivierte oder zyklische Daten ausgegeben werden
- wenn die zyklischen Daten des `TR-PROFI-safe`-Moduls abhängig von bestimmten Zuständen des Sicherheitsprogramms passiviert werden sollen

7.5.1 Ausgabe von passivierten Daten (Ersatzwerte) im Fehlerfall

Die Sicherheitsfunktion fordert, dass bei Passivierung im sicherheitsgerichteten Kanal im Modul `TR-PROFI-safe` in folgenden Fällen statt der zyklisch ausgegebenen Werte die Ersatzwerte (0) verwendet werden. Dieser Zustand wird steuerungsabhängig über eine entsprechende Variable gemeldet.

- beim Anlauf des sicherheitsgerichteten Systems
- bei Fehlern in der sicherheitsgerichteten Kommunikation zwischen Steuerung und Mess-System über das PROFIsafe-Protokoll
- wenn der unter den `iParametern` eingestellte Wert für die `Fensterinkremente` überschritten wurde und/oder das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm fehlerhaft ist
- wenn der, unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene, zulässige Umgebungstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wird
- wenn das Mess-System länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt wird
- wenn das Mess-System im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt wird
- Abtastsystem doppelmagnetisch: wenn die elektrisch zulässige Drehzahl gemäß Sicherheitshandbuch überschritten worden ist. Da bis zu diesem Grenzwert ein fehlerfreier Betrieb garantiert wird, geschieht die eigentliche Ausgabe von Safe-Daten deshalb erst deutlich über dem angegebenen Grenzwert.

8 Preset-Justage-Funktion

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

- **Gefahr von Tod, schwerer Körperverletzung und/oder Sachschaden durch unkontrolliertes Anlaufen des Antriebssystems, bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!**
 - Preset-Funktion nur im Stillstand ausführen, siehe Kapitel „Stillstandtoleranz Preset“ auf Seite 41
 - Die zugehörigen Antriebssysteme sind gegen automatisches Anlaufen zu verriegeln
 - Es wird empfohlen, die Preset-Auslösung über den F-Host durch weitere Schutzmaßnahmen wie z.B. Schlüsselschalter, Passwortabfrage etc. zu sichern
 - Der unten angegebene Ablauf ist zwingend einzuhalten, insbesondere sind die Status-Bits durch den F-Host auszuwerten, um die erfolgreiche bzw. fehlerhafte Ausführung zu überprüfen
 - Nach Ausführung der Preset-Funktion ist die neue Position zu überprüfen

Die Preset-Justage-Funktion wird verwendet, um den aktuell ausgegebenen Positionswert auf einen beliebigen Positionswert innerhalb des Messbereichs zu setzen. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenz-Position gesetzt werden.

8.1 Vorgehensweise

- Voraussetzung: Das Mess-System befindet sich im zyklischen Datenaustausch.
- Register `Preset Multi-Turn` und `Preset Single-Turn` in den Ausgangsdaten des `TR-PROFIsafe`-Moduls mit dem gewünschten Preset-Wert beschreiben.
- Der F-Host muss die zum Steuerbit `20 iPar_EN` zugehörige Variable auf 1 setzen. Mit der steigenden Flanke wird das Mess-System daraufhin empfangsbereit geschaltet.
- Mit einer steigenden Flanke des Bits `20 Preset_Request` im Register `TR-Controll` wird der Preset-Wert angenommen. Der Empfang des Preset-Wertes wird im Register `TR-Status` mit Setzen des Bits `20 Preset_Status` quittiert.
- Nach Empfang des Preset-Wertes überprüft das Mess-System, ob alle Voraussetzung zur Ausführung der Preset-Justage-Funktion erfüllt sind. Ist dies der Fall, wird der Vorgabewert als neuer Positionswert geschrieben. Im Fehlerfall wird die Ausführung verweigert und über das Register `TR-Status` mit Setzen des Bits `215 Error` eine Fehlermeldung ausgegeben.
- Nach Bearbeitung der Preset-Justage-Funktion setzt das Mess-System die zum Statusbit `20 iPar_OK` zugehörige Variable auf 1 und kennzeichnet damit für den F-Host, dass die Preset-Ausführung abgeschlossen ist.
- Der F-Host muss jetzt die zum Steuerbit `20 iPar_EN` zugehörige Variable wieder auf 0 zurücksetzen. Mit der fallenden Flanke werden dadurch auch die zum Statusbit `20 iPar_OK` zugehörige Variable und das Bit `20 Preset_Status` im Register `TR-Status` wieder zurückgesetzt. Das Bit `20 Preset_Request` im Register `TR-Controll` muss manuell wieder zurückgesetzt werden.
- Zum Schluss muss vom F-Host überprüft werden, ob die neue Position der neuen Soll-Position entspricht.

9 Störungsbeseitigung und Diagnosemöglichkeiten

9.1 Optische Anzeigen

Zuordnung und Lage der Status-LEDs siehe Kapitel „Bus-Statusanzeige“ auf Seite 29.

9.1.1 LED, grün

| grüne LED | Ursache | Abhilfe |
|-----------------------------|--|--|
| aus | Spannungsversorgung fehlt | Spannungsversorgung, Verdrahtung prüfen |
| | Hardwarefehler, Mess-System defekt | Mess-System tauschen |
| 3x 5 Hz wiederholend | <ul style="list-style-type: none"> – Mess-System konnte sich in der Anlaufphase nicht mit dem F-Host synchronisieren und fordert eine Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) – Es wurde ein Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation oder ein Parametrierfehler erkannt, welche beseitigt worden sind | Zur Anwenderquittierung (Operator Acknowledgment) des Mess-Systems ist eine Quittierung über das Sicherheitsprogramm an der dafür vorgesehenen Variablen erforderlich |
| 1 Hz | F-Parametrierung fehlerhaft, z.B. falsch eingestellte PROFIsafe Zieladresse <code>F_Dest_Add</code> | <ul style="list-style-type: none"> – Über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse überprüfen. Die dort eingestellte Adresse ergibt die erforderliche PROFIsafe Zieladresse + 500, siehe Kapitel „Bus-Adressierung“ auf Seite 24 – Erforderliche Sicherheitsklasse <code>F_SIL</code> der Anlage und Mess-System abgleichen, siehe Kapitel „F_SIL“ auf Seite 39 |
| an | Mess-System betriebsbereit | – |

9.1.2 LED, rot

| rote LED | Ursache | Abhilfe |
|----------|--|---|
| aus | Kein Fehler, Verbindung mit dem PROFIBUS-Master hergestellt | – |
| 1 Hz | <ul style="list-style-type: none"> – Keine Verbindung zum PROFIBUS-Master – PROFIBUS-Adresse falsch eingestellt – Fehlerhaft projektierter F_iPar_CRC-Wert | <ul style="list-style-type: none"> – Die über Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse muss mit der projektierten PROFIBUS-Adresse übereinstimmen – Die für den festgelegten iParametersatz berechnete Prüfsumme ist falsch, bzw. wurde nicht in die Projektierung einbezogen, siehe Kapitel „Festlegen der Parameter / CRC-Berechnung“ auf Seite 42 |
| an | <p>Es wurde ein sicherheitsrelevanter Fehler festgestellt, dass Mess-System wurde in den fehlersicheren Zustand überführt und gibt seine passivierten Daten aus:</p> | <p>Um das Mess-System nach einer Passivierung wieder in Betrieb nehmen zu können, muss der Fehler generell zuerst beseitigt werden und anschließend die Versorgungsspannung AUS/EIN geschaltet werden.</p> |
| | <ul style="list-style-type: none"> – Fehler in der sicherheitsgerichteten Kommunikation | <ul style="list-style-type: none"> – Mit Hilfe von Diagnose-Variablen versuchen den Fehler einzugrenzen (steuerungsabhängig) – Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter F_WD_Time für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, siehe Kapitel „F_WD_Time“ auf Seite 39 – Überprüfen, ob die PROFIBUS-Verbindung zwischen F-CPU und Mess-System gestört ist |
| | <ul style="list-style-type: none"> – der eingestellte Wert für den Parameter $Fensterinkremente$ wurde überschritten | <ul style="list-style-type: none"> – Überprüfen, ob der eingestellte Wert für den Parameter $Fensterinkremente$ für die Automatisierungsaufgabe geeignet ist, siehe Kapitel „Fensterinkremente“ auf Seite 40 |
| | <ul style="list-style-type: none"> – der unter der entsprechenden Artikelnummer angegebene zulässige Umgebungstemperaturbereich unterschritten bzw. überschritten wurde | <ul style="list-style-type: none"> – Durch geeignete Maßnahmen muss sichergestellt werden, dass der zulässige Umgebungstemperaturbereich zu jeder Zeit eingehalten werden kann |
| | <ul style="list-style-type: none"> – das Mess-System wurde länger als 200 ms mit >36 V DC versorgt | <ul style="list-style-type: none"> – Das Mess-System ist unverzüglich außer Betrieb zu nehmen und muss im Werk überprüft werden. Bei Übersendung des Mess-Systems sind die Gründe bzw. Umstände der zustande gekommenen Überspannung mit anzugeben |
| | <ul style="list-style-type: none"> – das Mess-System wurde im RUN-Betrieb abgesteckt, der F-Host neu konfiguriert und anschließend das Mess-System wieder angesteckt | <ul style="list-style-type: none"> – Die Konfiguration ist nur im Zustand STOPP in der Anlaufphase an das Mess-System zu übertragen |
| | <ul style="list-style-type: none"> – das intern errechnete PROFIsafe-Telegramm ist fehlerhaft | <ul style="list-style-type: none"> – Versorgungsspannung AUS/EIN. Wenn der Fehler nach dieser Maßnahme weiterhin bestehen bleibt, muss das Mess-System ausgetauscht werden |
| | <ul style="list-style-type: none"> – die über die Hardware-Schalter eingestellte PROFIBUS-Adresse wurde auf „0“ gesetzt | <ul style="list-style-type: none"> – Gültige PROFIBUS-Adressen: 1 – 99 |
| | <ul style="list-style-type: none"> – Abtastsystem doppelmagnetisch: die elektrisch zulässige Drehzahl gemäß Sicherheits-handbuch wurde überschritten | <ul style="list-style-type: none"> – Drehzahl in den zulässigen Bereich bringen. Fehler über Versorgungsspannung AUS/EIN quittieren |

9.2 Verwendung der PROFIBUS Diagnose

Das Erzeugen oder Lesen von Diagnosemeldungen zwischen Master und Slave läuft automatisch ab und muss vom Anwender nicht programmiert werden.

Das Mess-System liefert außer der Normdiagnoseinformation eine erweiterte Diagnosemeldung mit einer Modul-Statusinformation.

9.2.1 Normdiagnose

Die Diagnose nach DP-Norm ist wie folgt aufgebaut. Die Betrachtungsweise ist immer die Sicht vom Master auf den Slave.

| | Bytenr. | Bedeutung | |
|----------------------------|-----------------|--|---------------------------------|
| Normdiagnose | Byte 1 | Stationsstatus 1 | allgemeiner Teil |
| | Byte 2 | Stationsstatus 2 | |
| | Byte 3 | Stationsstatus 3 | |
| | Byte 4 | Masteradresse | |
| | Byte 5 | Herstellerkennung HI-Byte | |
| | Byte 6 | Herstellerkennung LO-Byte | |
| Erweiterte Diagnose | Byte 7 | Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose, einschließlich diesem Byte | gerätespezifische Erweiterungen |
| | Byte 8 | weitere gerätespezifische Diagnose | |
| | bis | | |
| | Byte 241 (max.) | | |

9.2.1.1 Stationsstatus 1

| | | | |
|----------------------------|-------|------------------------|---|
| Normdiagnose Byte 1 | Bit 7 | Master_Lock | Slave wurde von anderem Master parametriert (Bit wird vom Master gesetzt) |
| | Bit 6 | Parameter_Fault | Das zuletzt gesendete Parametriertelegramm wurde vom Slave abgelehnt |
| | Bit 5 | Invalid_Slave_Response | Wird vom Master gesetzt, wenn der Slave nicht ansprechbar ist |
| | Bit 4 | Not_Supported | Slave unterstützt die angeforderten Funktionen nicht. |
| | Bit 3 | Ext_Diag | Bit = 1 bedeutet, es steht eine erweiterte Diagnosemeldungen vom Slave an |
| | Bit 2 | Slave_Cfg_Chk_Fault | Die vom Master gesendete Konfigurationskennung(en) wurde(n) vom Slave abgelehnt |
| | Bit 1 | Station_Not_Ready | Slave ist nicht zum Austausch zyklischer Daten bereit |
| | Bit 0 | Station_Non_Existent | Der Slave wurde projiziert ist aber am Bus nicht vorhanden |

9.2.1.2 Stationsstatus 2

| | | | |
|----------------------------|-------|--------------|--|
| Normdiagnose Byte 2 | Bit 7 | Deactivated | Slave wurde vom Master aus der Poll-Liste entfernt |
| | Bit 6 | Reserviert | |
| | Bit 5 | Sync_Mode | Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos SYNC gesetzt |
| | Bit 4 | Freeze_Mode | Wird vom Slave nach Erhalt des Kommandos FREEZE gesetzt |
| | Bit 3 | WD_On | Die Ansprechüberwachung des Slaves ist aktiviert |
| | Bit 2 | Slave_Status | bei Slaves immer gesetzt |
| | Bit 1 | Stat_Diag | Statische Diagnose |
| | Bit 0 | Prm_Req | Der Slave setzt dieses Bit, wenn er neu Parametriert und neu konfiguriert werden muss. |

9.2.1.3 Stationsstatus 3

| | | | |
|----------------------------|---------|-------------------|-----------------------------------|
| Normdiagnose Byte 3 | Bit 7 | Ext_Diag_Overflow | Überlauf bei erweiterter Diagnose |
| | Bit 6-0 | Reserviert | |

9.2.1.4 Masteradresse

Normdiagnose Byte 4

In dieses Byte trägt der Slave die Stationsadresse des Masters ein, der zuerst ein gültiges Parametrietelegramm gesendet hat. Zur korrekten Funktion am PROFIBUS ist es zwingend erforderlich, dass bei gleichzeitigem Zugriff mehrerer Master deren Konfigurations- und Parametrierinformation exakt übereinstimmt.

9.2.1.5 Herstellerkennung

Normdiagnose Byte 5 + 6

In die Bytes trägt der Slave die herstellerspezifische Ident-Nummer ein. Diese ist für jeden Gerätetyp eindeutig, und bei der PNO reserviert und hinterlegt. Die Ident-Nummer des Mess-Systems heißt 0x0CE3.

9.2.1.6 Länge (in Byte) der erweiterten Diagnose

Normdiagnose Byte 7

Stehen zusätzliche Diagnoseinformationen zur Verfügung, so trägt der Slave an dieser Stelle die Anzahl der Bytes ein (einschließlich diesem), die außer der Normdiagnose noch folgen.

9.2.2 Erweiterte Diagnose

Das Mess-System liefert zusätzlich zur Diagnosemeldung nach DP-Norm eine erweiterte Diagnosemeldung welche den Modul-Status beinhaltet:

Status-Block

| Byte 7 | Byte 8 | Byte 9 | Byte 10 | Byte 11 |
|--------|----------|----------|-----------|----------------|
| Header | Statusyp | Slot-Nr. | Status-ID | Modul-Status |
| 0x09 | 0x82 | 0x__ | 0x00 | 0x00 oder 0x03 |

- **Header:**
 - Anzahl der Bytes zusätzlich zur Normdiagnose, einschließlich dem Byte 7
- **Statusyp:**
 - Status-Block mit Modul-Status
- **Slot-Nr.:**
 - Angabe der Slot-Nr., welche fehlerhaft ist
- **Status-ID:**
 - keine weitere Differenzierung
- **Modul-Status:**
 - 0x00 = gültige Daten von diesem Modul
 - 0x03 = ungültige Daten, fehlendes ModulWird vom Mess-System gemeldet, wenn ein CRC-Fehler der F-Parameter bzw. iParameter vorliegt



Die Bytes 12 bis 15 sind für Servicezwecke vorgesehen

10 Checkliste, Teil 2 von 2

Es wird empfohlen, die Checkliste bei der Inbetriebnahme, beim Tausch des Mess-Systems und bei Änderung der Parametrierung eines bereits abgenommenen Systems auszudrucken, abzuarbeiten und im Rahmen der System-Gesamtdokumentation abzulegen.

| Dokumentationsgrund | Datum | bearbeitet | geprüft |
|---------------------|-------|------------|---------|
| | | | |

| Unterpunkt | zu beachten | zu finden unter | ja |
|---|--|---|--------------------------|
| Vorliegendes Benutzerhandbuch wurde gelesen und verstanden | – | Dokumenten-Nr.: TR-ECE-BA-D-0092 | <input type="checkbox"/> |
| Überprüfung, ob das Mess-System anhand der spezifizierten Sicherheitsanforderungen für die vorliegende Automatisierungsaufgabe eingesetzt werden kann | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit • Einhaltung aller technischen Daten | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Sicherheitsaufgaben der fehlersicheren Verarbeitungseinheit, Seite 13 • Kapitel Technische Daten, Seite 14 | <input type="checkbox"/> |
| Anforderung an die Spannungsversorgung | <ul style="list-style-type: none"> • Das verwendete Netzteil muss den Anforderungen nach SELV/PELV (IEC 60364-4-41:2005) genügen | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Versorgungsspannung, Seite 22 | <input type="checkbox"/> |
| Ordnungsgemäße PROFIBUS-Installation | <ul style="list-style-type: none"> • Einhaltung der für PROFIBUS / PROFI-safe gültigen internationalen Normen bzw. von der PROFIBUS-Nutzerorganisation spezifizierten Richtlinien | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Installation / Inbetriebnahmevorbereitung, ab Seite 19 • Kapitel Inbetriebnahme, Seite 28 | <input type="checkbox"/> |
| Systemtest nach Inbetriebnahme und Parameteränderung | <ul style="list-style-type: none"> • Bei der Inbetriebnahme und nach jeder Parameteränderung müssen alle betroffenen Sicherheitsfunktionen überprüft werden | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Parametrierung, Seite 38 | <input type="checkbox"/> |
| Preset-Justage-Funktion | <ul style="list-style-type: none"> • Die Preset-Justage-Funktion darf nur im Stillstand der betroffenen Achse ausgeführt werden • Es muss sichergestellt werden, dass die Preset-Justage-Funktion nicht unbeabsichtigt ausgelöst werden kann • Nach Ausführung der Preset-Justage-Funktion muss vor Wiederanlauf die neue Position überprüft werden | <ul style="list-style-type: none"> • Kapitel Preset-Justage-Funktion, Seite 45 | <input type="checkbox"/> |
| Geräteaustausch | <ul style="list-style-type: none"> • Es muss sichergestellt werden, dass das neue Gerät dem ausgetauschten Gerät entspricht • Alle betroffenen Sicherheitsfunktionen müssen überprüft werden | <ul style="list-style-type: none"> • Sicherheitshandbuch (Checkliste Teil 1 von 2) • Kapitel Parametrierung, Seite 38 | <input type="checkbox"/> |

11 Anhang

11.1 TÜV-Zertifikat

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-DGB-0297

11.2 PROFIBUS-Zertifikat

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0178

11.3 PROFIsafe-Zertifikat

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-TI-D-0179

11.4 EU-Konformitätserklärung

Download

- www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-KE-DGB-0337

11.5 Zeichnungen

siehe im hinteren Teil des Dokumentes

Download

- www.tr-electronic.de/f/04-CDV75M-M0003
- www.tr-electronic.de/f/04-CDV75M-M0004
- www.tr-electronic.de/f/04-CDV75M-M0007
- www.tr-electronic.de/f/04-CDH75M-M0002
- www.tr-electronic.de/f/04-CDV115M-M0006