

ROTOSCAN RS4/PROFIsafe

Zusatzinformationen zur Anschluss- und
Betriebsanleitung des Laserscanner ROTOSCAN RS4-4




Über die Anschluss- und Betriebsanleitung




Die Anschluss- und Betriebsanleitung des Laserscanners ROTOSCAN RS4/PROFI-safe enthält Zusatzinformationen zur Anschluss- und Betriebsanleitung des Laserscanners ROTOSCAN RS4-4 über bestimmungsgemäßen Einsatz, Projektierung, Montage, elektrische Installation und Inbetriebnahme des Scanners mit RS4/PROFI-safe-Anschluss. Ergänzende Informationen ersehen Sie in der Anschluss- und Betriebsanleitung zum RS4-4 und im Benutzerhandbuch von RS4soft. Diese drei Dokumentationen sowie die Software RS4soft sind Bestandteil des Lieferumfangs des Inbetriebnahmesets RS4-SWC und richten sich an Planer, Betreiber und Wartungspersonal von Anlagen, die mit dem Laserscanner ROTOSCAN RS4/PROFI-safe abgesichert sind.

Alle Angaben der Anschluss- und Betriebsanleitungen sowie des Benutzerhandbuchs, insbesondere die Sicherheitshinweise müssen unbedingt beachtet werden.

Die Anschluss- und Betriebsanleitungen und das Benutzerhandbuch sind sorgfältig aufzubewahren. Sie müssen während der gesamten Einsatzdauer des Scanners immer verfügbar sein.

Sicherheits- und Warnhinweise sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zur Sicherheit von Lasergeräten sind mit dem Symbol  gekennzeichnet.

Hinweise zu wichtigen Informationen sind mit dem Symbol ⓘ gekennzeichnet.

Die Leuze electronic GmbH + Co. KG haftet nicht für Schäden, die durch unsachgemäße Benutzung entstehen. Zur sachgerechten Verwendung gehört auch die Kenntnis dieses Handbuchs.

© Nachdruck und Vervielfältigung, auch auszugsweise, nur mit ausdrücklicher Genehmigung durch

Leuze electronic GmbH + Co. KG
Liebigstraße 4
D-82256 Fürstenfeldbruck
Telefon +49 (0) 8141 5350-0
Telefax +49 (0) 8141 5350-190
info@leuze.de
www.leuze.com

Inhaltsverzeichnis

1	Allgemeines	6
1.1	Zulassungen.....	6
1.2	Symbole und Begriffe.....	6
2	Systemüberblick	8
2.1	PROFIBUS DP	8
2.2	PROFIsafe	10
2.3	Laserscanner ROTOSCAN RS4	10
2.4	PROFIsafe-Adapter.....	11
3	Sicherheitshinweise.....	13
3.1	Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise	13
3.2	Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch	13
3.3	Einsatzgebiete.....	15
3.4	Organisatorische Maßnahmen.....	15
3.4.1	Dokumentation	15
3.4.2	Sicherheitsvorschriften.....	15
3.4.3	Qualifiziertes Personal	15
3.4.4	Reparatur	15
3.4.5	Entsorgung.....	16
4	Aufbau, Montage und elektrischer Anschluss	17
4.1	Aufbau.....	17
4.2	Montage	17
4.3	Anschluss.....	18
4.4	Anzeige	20
4.5	PROFIBUS-Adresse	21
5	Datenstruktur.....	22
5.1	Zyklischer Datenaustausch	22
5.1.1	Zyklische Eingangsdaten	22
5.1.2	Zyklische Ausgangsdaten	24
5.2	Azyklischer Datenaustausch	26
5.2.1	Header für azyklische Kommandos	27
5.2.2	Kommandos für den PROFIsafe-Adapter	29
5.2.3	Kommandos für den RS4.....	35
5.3	Alarme.....	41
5.3.1	Update-Alarm	42
5.3.2	Diagnose-Alarm	42
6	Projektierung des Masters	45

6.1	Hardwarekonfiguration in STEP 7.....	45
6.2	Konfigurierung des PROFIsafe-Treibers in STEP 7	46
6.3	Diagnosedaten.....	49
6.4	Proxy-Funktionsblock „FB RS4“.....	50
6.5	Anwenderprogramm	55
6.6	Reaktionszeit	57
7	Inbetriebnahme und Gerätetausch.....	58
7.1	Einschaltverhalten.....	58
7.1.1	PC-Adapter nicht angeschlossen.....	58
7.1.2	PC-Adapter angeschlossen	59
7.2	Szenarien.....	59
7.2.1	Erstinbetriebnahme.....	59
7.2.2	Änderung der Parametrierung	60
7.2.3	Einschalten eines parametrierten Gerät	60
7.2.4	Gerätetausch	60
7.3	Programmierbeispiele.....	61
7.3.1	HW-Konfig Einstellung des Laserscanners ROTOSCAN RS4	61
7.3.2	Anwenderprogramm	62
8	Prüfungen.....	66
8.1	Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme	66
8.2	Regelmäßige Prüfungen.....	66
8.3	Reinigen der Scheibe.....	66
9	Technische Daten und Maßzeichnungen	67
10	Lieferumfang und Bestellhinweise.....	69
10.1	Lieferumfang.....	69
10.2	Inbetriebnahme-Set	69
10.3	Bestellhinweise RS4/PROFIsafe und Zubehör RS4/PROFIsafe	69
11	EG Konformitätserklärung	70

1 Allgemeines

Der Sicherheits-Flächenscanner RS4 ist eine Aktive Opto-elektronische Schutzeinrichtung (**Active Opto-electronic Protective Devices, AOPD**) Typ 3 gemäß EN/IEC61496-1 und (pr)EN/IEC61496-3. Der PROFIsafe-Adapter ist eine Ergänzung des RS4 zur sicheren Ankopplung dieses Gerätes an PROFIBUS-DP.

1.1 Zulassungen

Der Laserscanner ROTOSCAN RS4/PROFIsafe wurde unter Beachtung geltender europäischer Richtlinien und Normen entwickelt und gefertigt. Die EG-Baumusterprüfung nach EN/IEC 61496-1 und (pr)EN/IEC 61496-3 wurde erteilt durch:


TÜV Süddeutschland Group
Zertifizierstelle
Ridlerstraße 65
D-80339 München

Produkt



1.2 Symbole und Begriffe

Nachfolgend werden folgende Symbole und u. a. folgende Begriffe verwendet:

	Handlungshinweis, informiert über vom Anwender auszuführende Einstellvorgänge
C1, C2	Klasse 1 bzw. Klasse 2, Klassifikation von PROFIBUS-Mastern bzgl. deren Unterstützung verschiedener Telegrammformate
CPU	Central Processing Unit
CRC	Cyclic Redundancy Check, Prüfsumme in einem Daten-Telegramm
DB	Datenbaustein
Download	Übertragung von Parametern vom Master zu einem Slave
DPV0, DPV1	Funktionsversionen von PROFIBUS
DS	Datensatz
F-CPU	Zentrale Verarbeitungseinheit eines fehlersicherens Gerätes
F-Gerät	Fehlersicheres Gerät, geht bei Erkennung eines Fehlers in einen sicheren Zustand
F-System	Fehlersicheres System bestehend aus F-Geräten und weiteren Komponenten

FB	Funktionsbaustein
GSD	Geräte-Stammdaten-Datei, Elektronisches Gerätedatenblatt das die Kommunikationsparameter eines Gerätes enthält
LS	Laserscanner
Master	Steuereinheit in einem Bussystem, verteilt das Buszugriffsrecht an Slaves
MMC	Micro Memory Card
OSSD	Output Signal Switching Device (Sicherheitsrelevanter Schaltausgang)
PC-Adapter	Kabelverbindung zwischen der optischen Parametrier- und Diagnose-Schnittstelle des RS4/PROFIsafe und der RS232-Schnittstelle eines PC
PDU	Protokoll Data Unit
PROFIsafe	Applikations-Profil sicherer PROFIBUS-Geräte, das durch eine sichere Software-Komponente, den PROFIsafe-Treiber, realisiert wird
Proxy-FB	Funktionsblock in der S7 Master-Steuerung, der den automatischen Parameterabgleich mit dem RS4/PROFIsafe realisiert
SF	Schutzfeld
SFC	Systemfunktion
Slave	dem Master kommunikationstechnisch untergeordnete Einheit, sendet auf dem Bus nur Antworten auf Anforderungen vom Master
SPS	Speicherprogrammierbare Steuerung
Upload	Übertragung von Parametern von einem Slave zum Master
WF	Warnfeld
μ C1, μ C2	Bezeichnung für die beiden Micro-Controller im PROFIsafe-Adapter

2 Systemüberblick

2.1 PROFIBUS DP

PROFIBUS ist ein herstellerunabhängiger, offener Feldbusstandard mit breitem Anwendungsbereich in der Fertigungs- und Prozessautomatisierung. Herstellerunabhängigkeit und Offenheit sind durch die internationalen Normen EN 50170 und IEC 61158 garantiert. PROFIBUS ermöglicht die Kommunikation von Geräten verschiedener Hersteller ohne besondere Schnittstellenanpassungen und ist sowohl für schnelle, zeitkritische Anwendungen, als auch für komplexe Kommunikationsaufgaben geeignet. Durch kontinuierliche technische Weiterentwicklungen ist PROFIBUS weiterhin das zukunftssichere industrielle Kommunikationssystem.

PROFIBUS bietet funktional abgestufte Kommunikationsprotokolle (**Communication Profiles**): DP und FMS. Als Übertragungstechniken (**Physical Profiles**) stehen hierfür, je nach Anwendungsbereich, RS-485, IEC 1158-2 oder Lichtwellenleiter zur Verfügung.

An PROFIBUS DP können bis zu 126 Stationen angeschlossen werden, die sich das Übertragungsmedium zeitmultiplex teilen. Die projektierbare Datenübertragungsrate beträgt 9,6 Kbd bis 12 MBd, wobei die maximal erreichbare Rate von der Kabellänge begrenzt wird. Die meist benutzte RS485-Verkabelung erfordert einen Abschluss der Leitungsenden mit einer definierten Widerstands-Kombination (Zubehör siehe Kap. 10.3).

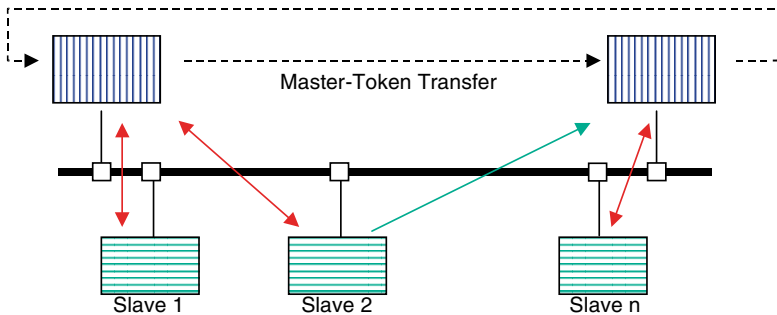


Bild 2.1-1: Funktionsprinzip PROFIBUS

Der Buszugriff wird über ein Master/Slave-Protokoll mit überlagertem Token Passing gesteuert. Dabei erzeugt eine Master-Station eine Anforderung an eine kommunikationstechnisch untergeordnete Slave-Station, die auf die Master-Anforderung mit einem Antwort-Telegramm reagiert. Nur der Master, der aktuell im Besitz des Tokens ist, darf Anforderungs-Telegramme erzeugen. Mit dem Token wird das Bussteuerrecht zyklisch zwischen den Master-Stationen ausgetauscht. Neben der Peer-to-Peer-Kommunikation zwischen einem Master und einem Slave kann ein Master auch sog. Broadcast-Telegramme erzeugen (Senden an Adresse 127), die zeitgleich von allen Slaves empfangen und ausgewertet, aber nicht quittiert werden. In sog. modularen Slaves können im PROFIBUS-Telegramm neben der Slave-Adresse auch Slot und Kanal angegeben werden.

PROFIBUS DP kennt zwei Arten von Mastern:

Master Klasse 1; ist die zentrale Komponente für das Polling-Buszugriffsverfahren zum Datenaustausch mit den Ein-/Ausgabe-Geräten (Slaves). Er legt die Datenrate fest, an die sich die Slaves üblicherweise automatisch adaptieren und steuert den Token-Austausch mit anderen Mastern. Mehrere Master Klasse 1 können gleichzeitig an PROFIBUS DP betrieben werden. Typische Master Klasse 1 sind SPSen und Steuerungs-PCs.

Master Klasse 2; werden meist als Projektierungs- oder Visualisierungsgerät benutzt und dienen als Hilfsmittel beim Systemstart und der Diagnose.

Der Datenaustausch zwischen Master Klasse 1 und Slave kann zyklisch oder azyklisch erfolgen.

Zyklische Daten werden in jedem Buszyklus in den Prozessabbild-Speicher des Master eingelesen bzw. von dort in die Slaves geschrieben. Es ist üblicherweise keine Programmierung sondern lediglich eine Projektierung, d.h. Zuordnung der Daten des Master-Prozessabbildes zu den korrespondierenden Daten in den PROFIBUS-Slaves nötig. Das SPS-Programm greift einfach auf die Daten im Prozessabbild-Speicher zu ohne zu „wissen“, ob diese Daten lokal in der SPS oder über einen PROFIBUS-Slave ein- bzw. ausgegeben werden. Den automatischen zyklischen Austausch übernimmt PROFIBUS.

Azyklischer Datenaustausch kann von dem Master, der den Slave parametrisiert hat, durchgeführt werden und benutzt die Funktionen „READ“ und „WRITE“. Anwendung findet der azyklische Datenverkehr beispielsweise beim Transfer von Parametersätzen vom Master in den RS4/PROFIsafe (Download) bzw. vom RS4/PROFIsafe in den Master (Upload).

Einen Sonderfall stellen Alarmer dar. Sie werden innerhalb des zyklischen Datenverkehrs im PROFIBUS-Statusbyte beim Master angemeldet, der sich die eigentliche Alarm-Information mittels eines azyklischen Telegramms vom meldenden Slave holt. Diese Information wird vom Master in einen für Alarmer reservierten Speicherbereich (SAP51) geschrieben und kann vom Applikationsprogramm ausgewertet werden.

Zur Projektierung jedes PROFIBUS DP Master Klasse 1 und jedes Slaves ist eine sog. Gerätestammdaten-Datei (GSD) notwendig. Sie wird vom Hersteller des Masters bzw. des Slaves geliefert und beschreibt dessen Eigenschaften aus der Sicht von PROFIBUS. Neben den PROFIBUS-Daten wie z. B.

- unterstützte Datenraten
- unterstützte Telegrammlänge
- Anzahl von Ein- und Ausgabedaten

befinden sich in der GSD-Datei Informationen zu Diagnosemeldungen und spezifischen Geräteparametern.

2.2 PROFIsafe

PROFIsafe ist eine funktionale Erweiterung von PROFIBUS DP und ermöglicht es, sichere Bus-Komponenten gemeinsam mit nicht sicheren Standard-Komponenten am selben Bus zu betreiben. PROFIsafe-Geräte erfordern keinerlei Veränderungen in den existierenden Hardware-Komponenten und fügen sich problemlos in bestehende Anlagen ein.

Der PROFIsafe-Treiber ist eine Software-Komponente, die durch den TÜV zertifiziert wurde. Er setzt oberhalb der Kommunikationsschichten auf den PROFIBUS DP-Stack auf. Die Sicherheit der Datenübertragung wird durch eine spezielle Struktur der Nutzdaten erreicht, in die neben den eigentlichen Sicherheitsdaten ein Steuerbyte, eine laufende Nummer sowie eine weitere Prüfsumme eingebettet ist. Die Destination-Adresse ermöglicht die eindeutige Adressierung eines PROFIsafe-Gerätes auch in Systemen mit mehreren PROFIBUS-Strängen, also mit evtl. mehrfachen Slave-Adressen für gleichartige Geräte. Nur die zyklischen Daten werden sicher übertragen, d.h. vor der Übertragung durch den PROFIsafe-Treiber verarbeitet.

2.3 Laserscanner ROTOSCAN RS4

Der Flächenscanner RS4 ist eine berührungslos wirkende Schutzeinrichtung BWS vom Typ 3. Er sendet sehr kurze Laserimpulse und misst die Laufzeit bis zum Auftreffen eines Impulses auf ein Objekt sowie dessen Remission zum Empfänger im RS4. Aus der Laufzeit wird im Gerät die Entfernung zwischen Objekt und RS4 berechnet. Die Abtasteinheit im RS4 rotiert und sendet / empfängt nach jeweils $0,36^\circ$ einen Laserpuls. Dadurch wird ein Kreissektor von bis zu 190° abgetastet, in deren Mittelpunkt sich der RS4 befindet.

Das zu überwachende Schutzfeld wird begrenzt durch eine beliebig geformte Kurve um den Scanner herum, deren maximaler Abstand zum Scannermittelpunkt 4 m beträgt. Wird ein Objekt zwischen dieser Begrenzungslinie und dem Scanner detektiert, das aktive Schutzfeld also verletzt, schaltet der Scanner seinen sicherheitsrelevanten OSSD-Ausgang ab und bringt damit eine gefahrbringende Bewegung zum Stillstand. Während des Betriebes kann eines von maximal 4 Schutzfeldern durch Ansteuerung eines von 4 Eingängen angewählt werden.

Abhängig von der Parametrierung kann der Scanner ein nicht sicherheitsrelevantes Warnsignal ausgeben, falls ein Anwender-definiertes Warnfeld verletzt wird. Dieses Warnfeld bildet zusammen mit dem Schutzfeld ein Schutzfeldpaar. Alle Schutzfeldpaare sowie die zulässigen Umschaltungen werden während der Inbetriebnahme an die jeweilige Anwendung angepasst.

2.4 PROFIsafe-Adapter

RS4/PROFIsafe setzt sich zusammen aus dem RS4 und dem PROFIsafe-Adapter. Der PROFIsafe-Adapter realisiert die Verbindung zu PROFIBUS und hat folgenden Aufbau:

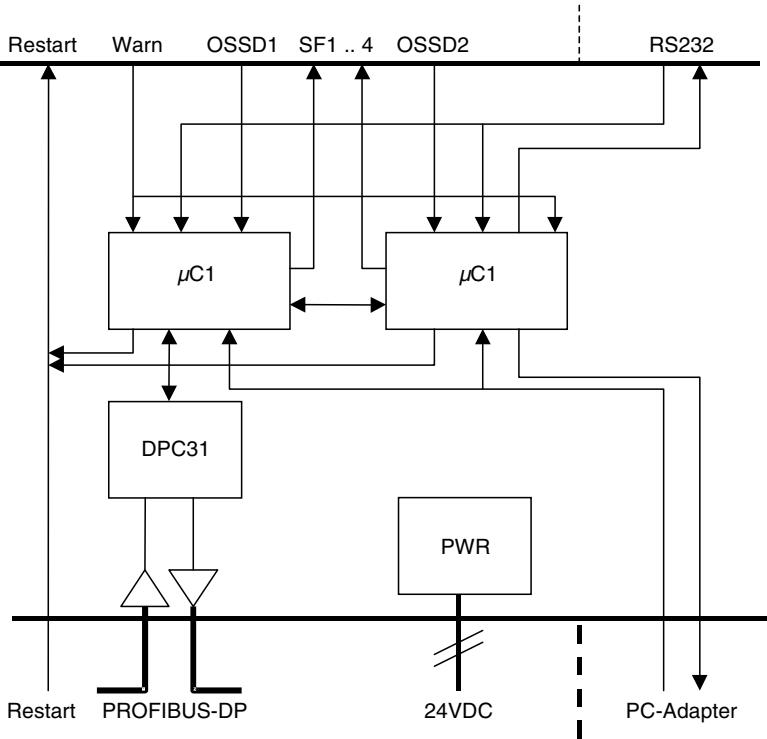


Bild 2.4-1: Aufbau des PROFIsafe-Adapters

Die sicherheitsrelevanten Ausgangssignale OSSD1 und OSSD2 und das Warn-Signal des RS4 werden durch den PROFIsafe-Adapter als Bit eines sicheren Telegramms zum PROFIBUS-Master (im Normalfall eine Sicherheits-SPS) übertragen. Der Abschaltvorgang der Gefahr bringenden Bewegung muss durch das Programm dieser Sicherheitsfolgeschaltung realisiert werden (siehe Kap. 7.3). Die Umschaltung der Schutzfeldpaare während des Betriebes erfolgt über Ausgangsbits der Sicherheits-SPS, die über PROFIBUS und den PROFIsafe-Adapter an den RS4 (SF1 .. 4) übertragen werden. Das Restart-Signal für den RS4 kann über einen lokal an Buchse 1 angeschlossenen Taster (Kap. 4.3) oder über PROFIBUS als Bit des zyklischen Ausgangsbytes (Kap. 5.1.2) bereit gestellt werden.

Der optische PC-Adapter wird über die Infrarot-Schnittstelle mit dem PROFIsafe-Adapter verbunden, der die Telegramme an die RS232 des RS4 weiterleitet, sofern nicht gerade ein Parameterabgleich mit dem Proxy-FB im Master läuft (Kap. 5.1.2).



Achtung!

Obwohl die Datenübertragung sicher ist, darf das Warnsignal nicht sicherheitsrelevant verwendet werden, da es nicht als sicheres Signal vom Scanner geliefert wird.



Info:

Für RS4/PROFIsafe ersetzt dieses Dokument die Anleitung der Anschaltung an das Maschinen-Interface in der Anschluss- und Betriebsanleitung RS4-4.



Achtung!

Beachten Sie unbedingt die längere Reaktionszeit des RS4/PROFIsafe gegenüber einem RS4 ohne PROFIBUS-Anschluss bei der Dimensionierung Ihrer Anwendung (Kap. 6.6)

3 Sicherheitshinweise

3.1 Gefahren bei Nichtbeachtung der Sicherheitshinweise

Entwicklung und Fertigung von Produkten von Leuze electronic erfolgen unter sorgfältiger Anwendung anerkannter Regeln der Technik. Die Schutzfunktion der Geräte kann jedoch beeinträchtigt werden, wenn sie unsachgemäß oder nicht entsprechend ihres bestimmungsgemäßen Gebrauches eingesetzt werden. In diesem Fall können Gefahrenbereiche nicht oder nicht vollständig abgesichert werden. Gefahren für Leib und Leben der Personen entstehen, welche sich in der Maschinen- oder Anlagenumgebung aufhalten.



Achtung Laserstrahlung!

Der Laserscanner RS4 ist ein Lasergerät der Laserklasse 1. Beachten Sie die geltenden gesetzlichen und örtlichen Bestimmungen zum Betrieb von Laseranlagen. Vermeiden Sie die Anbringung des Scanners in Augenhöhe.

3.2 Einsatzbedingungen und bestimmungsgemäßer Gebrauch

Für den Einsatz von Flächenscannern RS4/PROFIsafe gelten die einschlägigen Vorschriften der Maschinensicherheit in Europa insbesondere:

- die Maschinenrichtlinie 98/37/EG und
- die Arbeitsmittelbenutzungsrichtlinie 89/655/EWG

sowie die entsprechend umgesetzten nationalen Gesetze in den einzelnen Mitgliedstaaten. Für die Bundesrepublik Deutschland gelten das Gerätesicherheitsgesetz, die Arbeitsmittel-Benutzungsverordnung in Verbindung mit dem Arbeitsschutzgesetz, den Unfallverhütungsvorschriften, die Sicherheitsregeln bzw. sonstige relevante Sicherheitsvorschriften und Normen.

Die Einhaltung dieser Regeln obliegen dem Hersteller und dem Betreiber der Maschine oder Einrichtung, an welche die optische Schutzeinrichtung angebaut ist. Die zuständigen örtlichen Behörden (z. B. Gewerbeaufsicht, Berufsgenossenschaft, Arbeitsinspektorat) stehen für sicherheitstechnische Fragen zur Verfügung. Generell sind die folgenden Einsatzbedingungen einzuhalten:

Anbau und elektrischer Anschluss, sowie die erforderliche Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme und regelmäßige Prüfungen sind nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Die Kenntnis der Sicherheitshinweise dieser Anschluss- und Betriebsanleitung ist Teil der Sachkunde. Spezielle Sicherheitshinweise zum elektrischen Anschluss finden sich im Kapitel 4.

Der RS4/PROFIsafe entspricht der Sicherheitskategorie 3 nach EN954-1. Um dieses Sicherheits-Niveau zu halten, müssen alle nachgeschalteten Elemente der Sicherheitskette bis zum Stillsetzen der gefahrbringenden Bewegung mindestens gemäß den Anforderungen der Sicherheitskategorie 3 aufgebaut sein.

Für den Einsatz des Laserscanners RS4/PROFIsafe gelten die einschlägigen Vorschriften der Maschinensicherheit. Die zuständigen Behörden (z. B. Berufsgenossenschaften, OSHA) stehen für sicherheitstechnische Fragen zur Verfügung. Generell sind die folgenden Einsatzbedingungen einzuhalten:

Ist für den Scanner ein Schutzgehäuse vorgesehen, so darf die Detektion nicht durch weiteres Fenstermaterial (Kunststoff, Glas, etc.) erfolgen.

Das Berühren des Scannerfensters und der sechs Streulichtscheiben ist zu vermeiden.

Der Laserscanner RS4/PROFIsafe eignet sich nicht als Schutzeinrichtung, wenn mit dem Herausschleudern von gefährlichen Flüssigkeiten oder Gegenständen mit langen Maschinenbremszeiten (max. Schutzfeldtiefe 4 m) gerechnet werden muss. Leuze electronic bietet für diese Fälle geeignete Türverriegelungen (Sicherheitsschalter) ohne und mit Zuhaltung an.

Arbeiten an Elektroanlagen sind ausschließlich von Elektrofachkräften auszuführen.

Die 24 VDC Stromversorgung (+ 20 %, -30 %) muss durch einen Sicherheitstransformator gemäß IEC 742 erfolgen. Gleiche Anforderungen gelten für alle angeschlossenen Ein- und Ausgabestromkreise.

Die Versorgungsspannung muss dem Scanner über einen separaten Zweig mittels einer im Schaltschrank installierten 1,25 Ampere Sicherung, mittelträge, zugeführt werden.

Ein Test der Anlage (Scanner, Maschine, Steuer- und Schaltkomponenten) darf nur dann durchgeführt werden, wenn hieraus für Personen keine Gefährdungen resultieren.

Eingriffe und Veränderungen am Laserscanner RS4/PROFIsafe, können zum Verlust der Sicherheitsfunktion führen.

Inbetriebnahme, Wartung, Parametereinstellungen und Schutzfeldkonfigurationen sind nur von sachkundigem Personal durchzuführen. Die Kenntnis der Sicherheitshinweise dieser Anschluss- und Betriebsanleitung und des Benutzerhandbuchs über das Programm „RS4soft“ ist Teil der Sachkunde.

Das für die Konfiguration von sicherheitsrelevanten Einstellungen notwendige Passwort ist vom Sicherheitsbeauftragten verschlossen aufzubewahren. Informationen über die Passwortebenen finden Sie in der Bedienanleitung von RS4soft.

Der Einsatz des Scanners für die Personen-Durchgangskontrolle (vertikales Schutzfeld) gemäß IEC 61496-3 ist nur zulässig, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- unveränderbar feste Montage des Scanners
- unveränderbar feste Wände als Begrenzung des zu schützenden Durchgangs
- Ansprechzeit < 160 ms für die gesamte Schutzeinrichtung einschließlich PROFIBUS und SPS

3.3 Einsatzgebiete

Die Laserscanner ROTOSCAN RS4 dienen vorzugsweise der Gefahrbereichssicherung. Dabei wird bei vorwiegend horizontaler Ausrichtung der Aufenthalt von Personen im Schutzfeld stetig überwacht. Der Zugang zur Gefahrstelle darf bei Einsatz von RS4 nur durch das Schutzfeld möglich sein. Zwischen Schutzfeld und Gefahrstelle ist ein Sicherheitsabstand einzuhalten. Er errechnet sich nach den Formeln in den spezifischen maschinenbezogenen europäischen C-Normen oder in der allgemeinen B1-Norm EN 999. RS4 eignet sich grundsätzlich **nicht** als Schutzeinrichtung, wenn mit dem Herausschleudern von Gegenständen oder dem Herausspritzen von heißen oder gefährlichen Flüssigkeiten gerechnet werden muss. Er eignet sich auch nicht für Maschinen mit langen Nachlaufzeiten. Leuze electronic bietet für diese Fälle geeignete Türverriegelungen (Sicherheitsschalter) ohne und mit Zuhaltung an.



Achtung!

Zu beachten ist beim Einsatz des RS4/PROFI-safe dass sich die Reaktionszeit gegenüber den Angaben in der Anschluss- und Betriebsanleitung Laserscanner ROTOSCAN RS4 erhöht und damit Einfluss auf den notwendigen Sicherheitsabstand zur Gefahrstelle hat (siehe Kap. 6.6).

3.4 Organisatorische Maßnahmen

3.4.1 Dokumentation

Alle Angaben dieser Anschluss- und Betriebsanleitung, insbesondere die der Kapitel 2 und Kap. 7 müssen unbedingt beachtet werden. Bewahren Sie diese Anschluss- und Betriebsanleitung sorgfältig auf. Sie sollte immer verfügbar sein.

Zusätzlich muss die Anschluss- und Betriebsanleitung Laserscanner ROTOSCAN RS4, die die Funktion des Laserscanners beschreibt, beachtet werden.

3.4.2 Sicherheitsvorschriften

Beachten Sie die örtlich geltenden gesetzlichen Bestimmungen und die Vorschriften der Berufsgenossenschaften.

3.4.3 Qualifiziertes Personal

Die Montage, Inbetriebnahme und Wartung der Geräte darf nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden. Elektrische Arbeiten dürfen nur von Elektro-Fachkräften durchgeführt werden, die zusätzlich die notwendigen Kenntnisse der Software RS4soft besitzen.

3.4.4 Reparatur

Reparaturen, insbesondere das Öffnen des Gehäuses, darf nur vom Hersteller oder einer vom Hersteller autorisierten Person vorgenommen werden. Eine Ausnahme macht hier die Einstellung der PROFIBUS-Adresse über die Drehschalter, siehe Kapitel 4.5.

3.4.5 Entsorgung



Info:

Elektronikschrott ist Sondermüll! Beachten Sie die örtlichen Vorschriften zu dessen Entsorgung! Der Laserscanner RS4/PROFI safe enthalten keine Batterien oder andere Materialien, die vor der Entsorgung des Gerätes zu entfernen wären.

4 Aufbau, Montage und elektrischer Anschluss

4.1 Aufbau

Der RS4/PROFIsafe besteht aus dem Laserscanner RS4 und dem PROFIsafe-Adapter, die bereits werkseitig miteinander verbunden sind. Der PROFIsafe-Adapter realisiert die Aufbereitung der Standard-RS4 Daten an PROFIBUS.

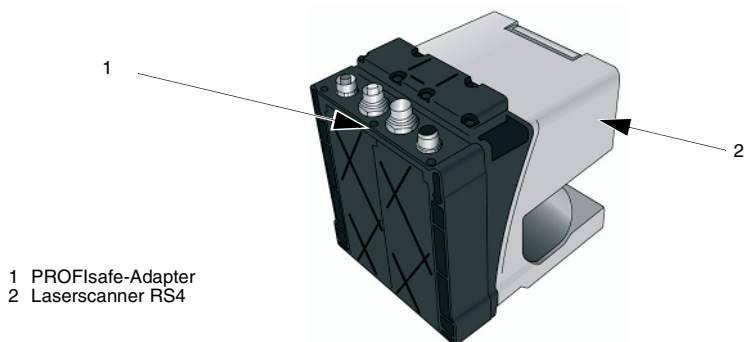
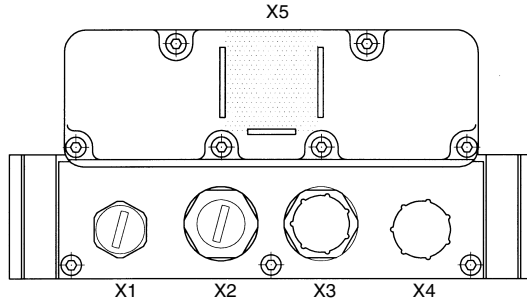


Bild 4.1-1: Aufbau des RS4/PROFIsafe

4.2 Montage

Für die Montage des RS4/PROFIsafe sind längere Befestigungsschrauben von mindestens 50 mm Länge und einem Durchmesser von 5 mm zu verwenden, ansonsten gelten die Montagehinweise zum Laserscanner ROTOSCAN RS4. Die Bohrmaße entnehmen Sie bitte den Maßzeichnungen in Kap. 9.

4.3 Anschluss



- X1 Anschluss Restart-Taste
- X2 PROFIBUS-Ausgangsleitung
- X3 PROFIBUS-Eingangsleitung
- X4 Anschluss Versorgungsspannung
- X5 Optische PC-Schnittstelle

Bild 4.3-1: Anschluss des RS4/PROFIsafe

Buchse / Stecker	Funktion	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 5
X1	Restart-Taste	n.c.	+24 VDC	n.c.	Restart	n.c.
			out		in	
X2	PROFIBUS-Ausgang	VP	RxD/TxD-N	DGND	RxD/TxD-P	Schirm
		out	out	out	out	out
X3	PROFIBUS-Eingang	n.c.	RxD/TxD-N	n.c.	RxD/TxD-P	Schirm
			in		in	in
X4	Spannungsversorgung	+24 VDC	n.c.	0 VDC	n.c.	n.c.
		in		in		

Tabelle 4.3-1: Anschlussbelegung RS4/PROFIsafe

Buchse X1 des PROFIsafe-Adapters ist für den Anschluss einer Restart-Taste vorgesehen. Diese Taste dient einerseits zum Entriegeln der Scanner-internen Anlauf-/Wiederanlaufsperrung, falls diese aktiviert wurde. Darüber hinaus wird mit dieser Taste die Fehlerquittierung vorgenommen, die benötigt wird wenn der Scanner in Störung gegangen ist.

Während der Betätigung der Restart-Taste sind die sicheren Ausgänge OSSD 1 und OSSD 2 des RS4 abgeschaltet; die Anzeige am Scanner (LED 3) leuchtet rot. Die Dauer des Rücksetz-Signals muss zwischen 0,12 und 5 Sekunden betragen. Die zulässige Länge der Restart Leitung beträgt 25 Meter. Der Schirm ist einseitig am Gerät anzuschließen.

An Buchse X2 und Stecker X3 sind geschirmte Standard-PROFIBUS-Kabel mit dem passenden M12-PROFIBUS-Stecker/-Buchse aufzuschrauben. Ist der RS4/PROFIsafe das letzte Gerät am PROFIBUS, so muss ein normgerechter Abschlusswiderstand an Buchse X2 (siehe Kap. 10.3) angeschlossen werden.

Über Stecker X4 ist der RS4/PROFIsafe mit 24 VDC +20, - 30% aus einem Netzgerät entsprechend Schutzklasse 2 über eine einseitig geschirmte max. 50 m lange Versorgungsleitung zu versorgen. Der Schirm ist am Schaltschrank anzuschließen. Die Versorgung des Laserscanners RS4 erfolgt über den PROFIsafe-Adapter.

Zur Parametrierung sowie zur lokalen Diagnose des RS4 wird ein PC mit der Parametrier- und Diagnose-Software RS4soft über eine RS232-Schnittstelle, das Programmierkabel und die optische Schnittstelle an der Oberseite des PROFIsafe-Adapters angeschlossen. Der Kabelabgang des PC-Adapters am RS4/PROFIsafe zeigt dabei in Richtung Schutzfeld. Ein starker Magnet im PC-Adapter sorgt nicht nur für mechanischen Halt sondern signalisiert gleichzeitig einem Reedkontakt im Gerät, dass der PC-Adapter angeschlossen ist. Die Schnittstelle wird nur dann zum RS4 durchgeschaltet, wenn aktuell kein automatischer Parameter-Abgleich mit dem optionalen Proxy-FB im Master erfolgt (Kap. 6.4).

Da die Stromversorgung des PC-Adapters aus dem PC COM-Port erfolgt, muss dieser „RS232-compliant“ sein, also bei einer Last von 3 kOhm noch eine Spannung von 5 Volt liefern können. Die bei Notebook-PCs gelegentlich vorkommende Angabe „RS232-compatible“ reicht nicht aus.

Info:

Der PROFIsafe-Adapter liest den Datenstrom zwar mit, beeinflusst ihn aber in keiner Weise. Diese Schnittstelle entspricht deshalb funktionell der RS232-Schnittstelle über SUB-D-Stecker am RS4.

Info:

Eine ausführliche Beschreibung der Software finden Sie im Benutzerhandbuch RS4soft.

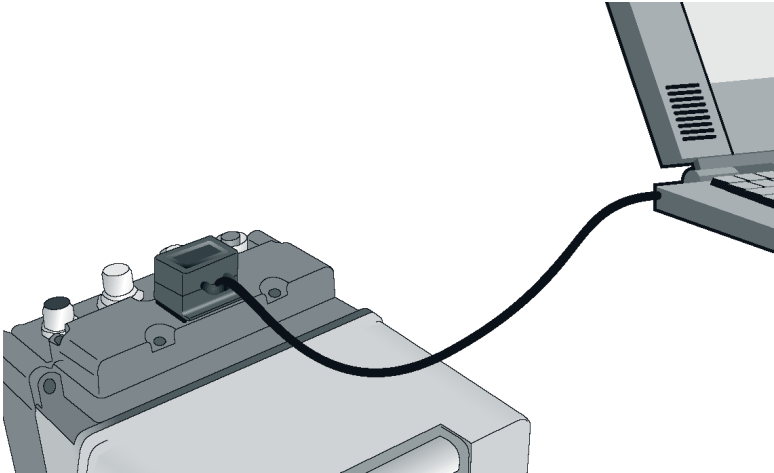


Bild 4.3-2: Verbindung von PC mit RS4/PROFIsafe über optischen PC-Adapter

4.4 Anzeige

Unter der Auflagefläche für den PC-Adapter befindet sich eine LED, die den Status der Verbindung zu PROFIBUS anzeigt. Nach Anlegen der Versorgungsspannung durchläuft der PROFIsafe-Adapter eine Initialisierungsphase, während der die LED für zwei bis drei Sekunden Dauerlicht wiedergibt. Ein schnelles Blinken (ca. 5 Hz) bedeutet, dass er für den Aufbau der PROFIBUS-Verbindung bereit ist. Nach erfolgreicher Verbindungsaufnahme erlischt diese Anzeige. Ein Fehler wird signalisiert, wenn die LED den Zustand „Dauerlicht“ länger als 3 Sekunden beibehält oder einen Blinktakt kleiner ca. 5Hz anzeigt. Die verschiedenen Blinkraten sind für Ferndiagnose mit dem Service Techniker vorgesehen.

Info:

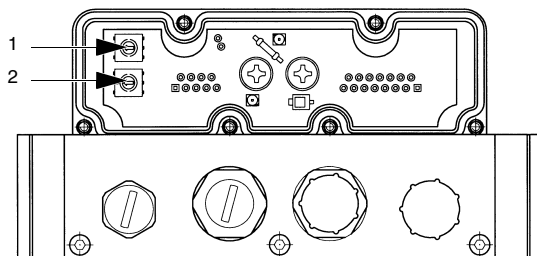
Signalisiert die LED bei Störungen keinen Fehler, dann sollte die Versorgungsspannung nochmals kontrolliert werden.

4.5 PROFIBUS-Adresse

Nach dem Lösen der 6 oben liegenden Schrauben kann der Deckel des PROFIsafe-Adapters abgenommen werden. Nun sind die beiden Hex-Schalter zugänglich, mit denen die PROFIBUS-Adresse eingestellt wird. HexL stellt dabei die niederwertigen 4 Bit, HexH die höherwertigen 4 Bit der PROFIBUS-Adresse ein. Adressen über dezimal 126 (Hex 7E) sind nicht zulässig. Das wird dadurch verhindert, dass das höchstwertige Bit 7 nicht ausgewertet wird. Die Einstellungen 127 (Hex 7F) und 255 (Hex FF) dürfen nicht verwendet werden. Werkeinstellung ist Adresse 4.

Info:

Die für das PROFIsafe-Protokoll benötigte sog. F_Dest_Add muss nicht separat eingestellt werden, sondern ergibt sich aus der PROFIBUS-Adresse + 500. Der Projektierer hat deshalb dafür zu sorgen, dass in jedem der miteinander in Verbindung stehenden PROFIBUS-Stränge jeder RS4/PROFIsafe eine andere PROFIBUS-Adresse hat.



- 1 HexL
- 2 HexH

Bild 4.5-1: PROFIBUS-Adressschalter

5 Datenstruktur

Der RS4/PROFIsafe unterstützt sowohl den zyklischen als auch den azyklischen Datenverkehr. Zyklisch, also in jedem Buszyklus, werden die sog. zyklischen Eingangs- und Ausgangsdaten zwischen Master und RS4/PROFIsafe ausgetauscht. Die Bezeichnung Eingangs- bzw. Ausgangs-Daten bezieht sich dabei auf die Sichtweise des Masters:

- Eingangsdaten werden vom Master gelesen, sind also die Ausgangsdaten des RS4/PROFIsafe
- Ausgangsdaten werden vom Master geschrieben und sind Steuersignale für den RS4/PROFIsafe

Unterstützt werden die azyklischen Kommandos READ und WRITE, um auf Anforderung durch einen Master größere Datenblöcke für die Parametrierung oder das Auslesen von Messdaten transportieren zu können, ohne den zyklischen Echtzeitbetrieb permanent stark zu belasten.

5.1 Zyklischer Datenaustausch

Der zyklische Datenverkehr wird nach erfolgreicher Parametrierung unabhängig vom Zustand des RS4 gestartet. Die Eingangsdaten werden auf sichere Werte gesetzt, bis der RS4 hochgelaufen ist und ggf. sein Parametersatz vom Proxy-FB überprüft wurde.

5.1.1 Zyklische Eingangsdaten

Das Gerät stellt dem sichern Master Eingangsdaten der Länge 1 Byte mit folgender Struktur zur Verfügung:

Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
7	OSSD	Gibt den Zustand der OSSDs des RS4 an	
		0	Mindestens einer der beiden OSSDs des RS4 ist aus oder konnte nicht richtig eingelesen werden. Über die Bits 1-5 kann die Ursache für OSSD = 0 ermittelt werden.
		1	Beide OSSDs des RS4 sind eingeschaltet.
6	Warnausgang	Gibt den Zustand des Warnausgangs des RS4 wieder Über die Parametrierung des RS4 sollte dem Warnausgang die Warnung "Verschmutzte Scheibe" zugeordnet werden.	
		0	Der Warnausgang ist gesetzt.
		1	Der Warnausgang ist nicht gesetzt.

Tabelle 5.1-1: Zyklische Eingangsdaten

Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
5	Fehler	Zeigt an, ob ein Fehler im Gerät aufgetreten ist (OSSD = 0 im Fehlerfall) Informationen zur Art des Fehlers liefert Kap. 5.3.2	
		0	Es ist kein Fehler im RS4 oder im PROFIsafe-Adapter aufgetreten.
		1	Es ist ein Fehler im RS4 oder im PROFIsafe-Adapter aufgetreten.
4	Betriebszustand	Zeigt den Betriebszustand des Gerätes an Der RS4 kann sowohl über den PROFIBUS (C1- oder C2-Dienst) als auch über die PC-Schnittstelle und den PC-Adapter parametrierbar werden.	
		0	Normaler Schutzbetrieb
		1	RS4-Parametrierzustand, RS4-Initialisierungsphase oder die autom. Parameterkontrolle ist noch nicht erfolgt bzw. noch nicht beendet; OSSD = 0.
3	RS232 aktiv	Zeigt an, ob der optische PC-Adapter an der RS232 angeschlossen ist Beim Wechsel von 1 nach 0, das heißt wenn der PC-Adapter entfernt wurde, wird immer das Proxy-Request-Bit (Bit 2) gesetzt, damit der Proxy-FB, falls erforderlich, den Parametersatz im Master aktualisieren kann.	
		0	Es ist kein optischer PC-Adapter angeschlossen.
		1	Der optische PC-Adapter ist angeschlossen. Es kann keine RS4-Parametrierung über den PROFIBUS erfolgen, C1- und C2-Dienste werden mit einer Fehlermeldung quittiert.
2	Proxy-Request	Vor dem ersten sowie während des Parameterabgleichs ist das OSSD-Bit auf 0 gesetzt. Wird während des Parameterabgleichs der optische PC-Adapter angeschlossen, so wird die RS232 und das Bit 3 erst aktiviert, wenn der Parameterabgleich abgeschlossen ist. In dieser Zeit kann das PC-Programm RS4soft keine Verbindung zum RS4 aufbauen.	
		0	Die Kontrolle des Parametersatzes durch den Proxy-FB muss nicht erfolgen. Dieses Bit wird mit Beginn der Parameterkontrolle auf 0 gesetzt. Tritt während der Parameterkontrolle ein Fehler auf, wird es wieder auf 1 gesetzt.
		1	Der RS4/PROFIsafe signalisiert dem Proxy-FB im Master, dass er Parameter vom RS4/PROFIsafe anfordern bzw. bereit stellen und überprüfen muss.

Tabelle 5.1-1: Zyklische Eingangsdaten



Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
1	Schutzfeld	Zeigt an, ob das Schutzfeld verletzt ist.  Dieses Bit darf nicht für sicherheitsrelevante Entscheidungen verwendet werden!	
		0	Das Schutzfeld ist nicht verletzt.
		1	Das Schutzfeld ist verletzt.
0	Warnfeld	Zeigt an, ob das Warnfeld verletzt ist.  Dieses Bit darf nicht für sicherheitsrelevante Entscheidungen verwendet werden!	
		0	Das Warnfeld ist nicht verletzt.
		1	Das Warnfeld ist verletzt.

Tabelle 5.1-1: Zyklische Eingangsdaten

Die zyklischen Eingangsdaten werden als PROFIsafe-Daten mit 16Bit-CRC übertragen.



Achtung!

Die Bits 0-6 dürfen **nicht** für sicherheitsrelevante Entscheidungen genutzt werden. Die fehlersichere SPS muss hier lediglich das Bit 7 auswerten, um gegebenenfalls die nachgeschaltete Maschine freizugeben.

5.1.2 Zyklische Ausgangsdaten

Der RS4/PROFIsafe erwartet Ausgangsdaten vom sicheren Master (SPS) der Länge 1 Byte mit folgender Struktur:

Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung
7	Restart	Erzeugt ein Restart-Signal auf der Restart-Leitung des RS4 Das für den RS4 definierte Timing muss durch die SPS oder externe Sensoren sicher gestellt sein.	
		0	Kein Restart-Puls, Leitung auf 0 gesetzt.
		1	Der Restart Eingang des RS4 wird auf 1 geschaltet (Restart aktiv).

Tabelle 5.1-2: Zyklische Ausgangsdaten

Bit	Bezeichnung	Wert	Bedeutung		
6	Proxy-Enable		Dieses Bit bestimmt, ob beim Einschalten des Scanners und nach dem Ändern von Scanner-Parametern über die optische PC-Schnittstelle ein automatischer Abgleich mit dem Proxy-FB erfolgt. Dieses Bit wird nur beim Hochlaufen des PROFIBUS und beim Abnehmen des optischen PC-Adapters ausgewertet. Es sollte im Anwenderprogramm fest auf 1 oder auf 0 gelegt werden.		
		0	Das OSSD-Bit wird frei gegeben, ohne dass der Proxy-FB gelaufen ist. Das Proxy-Request-Bit im zyklischen Eingangsbyte (siehe Kap. 5.1.1) wird trotzdem gesetzt, muss aber vom Master nicht beachtet werden. Es erfolgt kein automatischer Parameterabgleich bei Austausch des RS4/PROFIsafe.		
		1	Der Proxy-FB wird aktiviert; der automatische Abgleich der Parameter zwischen Master und RS4/PROFIsafe erfolgt.		
5	reserviert	Wird mit 0 erwartet			
4	reserviert	Wird mit 0 erwartet			
3	reserviert	Wird mit 0 erwartet			
2 1 0	Schutzfeldnummer	Wählt ein Schutz-/Warnfeld-Paar im RS4 aus Die Nummer des anzuwählenden Schutzfeldes wird mit 1 - 4 erwartet. Jede andere Zahl würde einen Umschaltfehler erzeugen und wird nicht an den RS4 weitergeleitet. Das OSSD-Bit wird bei ungültiger Schutzfeldnummer auf 0 gesetzt. Ca. 500 ms nachdem wieder eine gültige Schutzfeldnummer anliegt, wird das OSSD-Bit frei gegeben. Das heißt nicht, dass grundsätzliche alle Schutzfelder 1 bis 4 sowie beliebige Schutzfeld-Umschaltungen erlaubt sind, da über die RS4-Parametrierung zusätzliche Einschränkungen möglich sind. Welche Schutzfelder in welcher Reihenfolge eingeschaltet werden dürfen und welches Schutzfeld beim Einschalten aktiviert sein darf, ist mit RS4soft im RS4 hinterlegt. Für korrektes Zeitverhalten beim Umschalten sorgt der PROFIsafe-Adapter. Das heißt das SPS-Programm kann, anders als für den RS4 beschrieben, unmittelbar von einem auf ein anderes zulässiges Schutzfeld umschalten, ohne für max. 1 s beide Schutzfelder einzuschalten. Die Schutzfeldnummer wird wie folgt codiert:			
		Schutzfeldnummer	Bit 2	Bit 1	Bit 0
		1	0	0	1
		2	0	1	0
		3	0	1	1
	4	1	0	0	

Tabelle 5.1-2: Zyklische Ausgangsdaten

Die zyklischen Ausgangsdaten werden als PROFIsafe-Daten mit 16Bit-CRC übertragen.



Info:

Da der PROFIsafe-Adapter während der Hochlaufphase von PROFIBUS immer das Schutzfeld 1 anwählt, müssen, wenn der Anlauf (nach einem Fehler oder nach dem Einschalten) mit jedem Schutzfeld möglich sein soll, bei der RS4-Parametrierung mindestens die von Schutzfeld 1 ausgehenden Umschaltreihenfolgen zugelassen werden.

5.2 Azyklischer Datenaustausch

Der azyklische Datenaustausch wird dann vorteilhaft verwendet, wenn relativ selten relativ große Datenmengen übertragen werden müssen. Die gesamte Busbelastung kann dadurch vergleichsweise klein gehalten werden, was das Echtzeitverhalten der zyklischen Telegramme sichert. Für die azyklische Datenübertragung wird ein bestimmter Zeit-Slot geschachtet mit den zyklischen Telegrammen verwendet. Hier können mit READ und WRITE-Befehlen azyklische PROFIBUS-Daten übertragen werden, um z. B.

- den Parametersatz abzugleichen
- Messdaten aus dem Scanner auszulesen
- Steuerbefehle zu übertragen

Master Klasse 1-Befehle

Die azyklischen Klasse 1 Schreib-/ Lesebefehle READ und WRITE sind für RS4/PROFIsafe für den automatischen Parameterabgleich erforderlich, der durch den Proxy-FB (Kap. 6.4) realisiert wird. Zusätzlich ist es möglich, RS4-Kommandos unter Beachtung des Kommunikationsprotokolls und der Sicherheits-Vorschriften durch den sicheren Master zu erzeugen und an den Scanner zu senden (Kap. 5.2.3). Darüber hinaus können Steuer-Kommandos für den PROFIsafe-Adapter erzeugt werden, die das gleiche Format wie RS4-Kommandos haben (Kap. 5.2.2).

Es ist zu beachten, dass azyklische Kommunikation über das SPS-Anwenderprogramms nur möglich ist, wenn folgende Bedingungen erfüllt sind:

- Der RS4/PROFIsafe befindet sich im normalen Betriebszustand.
- An die optische Schnittstelle ist kein PC-Adapter angeschlossen (Reedkontakt nicht aktiviert).
- Der Proxy-FB hat den Datenabgleich beendet.

Solange der PC-Adapter an die optische Schnittstelle angeschlossen ist, werden alle azyklischen WRITE-Kommandos ignoriert. Hat der Proxy-FB den Parameterabgleich noch nicht beendet, so führt ein vom Anwenderprogramm erzeugtes azyklisches Kommando an diesen RS4/PROFIsafe zum Abbruch der Abarbeitung des Proxy-FBs mit einer Fehlermeldung. Diese Kommandos müssen deshalb mit dem Proxy-FB synchronisiert werden (Kap. 6.4, FB_BUSY).



Info:

Ein fehlerhaftes Kommando an den RS4 im Normalbetrieb kann einen Fehler am RS4 auslösen, so dass dieser in den sicheren Zustand versetzt wird (OSSD = 0).

Master Klasse 2-Befehle

Über Master Klasse 2-Befehle können alle RS4-Kommandos verwendet werden (Kap. 5.2.3), nicht aber die speziellen Kommandos für den PROFIsafe-Adapter zur Steuerung der automatischen Konfiguration (Kap. 5.2.2). Alle Kommandos werden transparent von und zur RS232 des RS4 übertragen. Die Kommunikation über Klasse 2-Befehle ist zu einem Zeitpunkt nur für einen Master erlaubt.

5.2.1 Header für azyklische Kommandos

Die an den RS4 azyklisch zu übertragenden Kommandos können mehr als 240 Byte benötigen, so dass sie in mehrere Blöcke zerlegt werden müssen. Zur Gewährleistung eines einheitlichen Telegrammformats ist jedem azyklisch übertragenen Datenblock (auch solchen die weniger als 240 Bytes benötigen) ein Header vorangestellt. Dieser Header (siehe nachfolgende Tabelle) ersetzt bei einem RS4-Kommando alle RS232 spezifischen Formatierungen (Startkennzeichen, Endekennzeichen, Kennzeichnung von zwei aufeinander folgenden Nullen durch nachfolgendes 0xff und das Prüfzeichen).

Byte	Beschreibung
1	Datenfluss-Steuerbyte
2	Blocklänge in Byte inklusive Header (siehe Tabelle 5.2-2)
3	Höherwertiges Byte (MsByte) der Nummer des Datenblocks beginnend bei Null; Der letzter Block hat immer die Nummer 0xff (auch wenn erster = letzter Block).
4	Niederwertiges Byte (LsByte) von Nummer des Blocks beginnend bei Null; Der letzter Block hat immer die Nummer 0xff (auch wenn erster = letzter Block).
5 - 196	Nutzdaten

Tabelle 5.2-1: Header für azyklische Kommando-Telegramme

Da der RS4 bis zu 2 Minuten braucht um Daten zu verarbeiten, wird das Datenfluss-Steuerbyte beim READ-Kommando vom RS4/PROFIsafe gesetzt und muss vom Master ausgewertet werden. Beim WRITE-Kommando setzt der Master dieses Byte auf 0.

Sowohl für READ als auch für WRITE werden die Bits im Datenfluss-Steuerbyte vom RS4/PROFIsafe folgendermaßen gesetzt:

Bit	Wert	Bedeutung
0	0	Der RS4/PROFIsafe kann kein WRITE-Kommando bearbeiten. Wird trotzdem ein WRITE-Kommando an den RS4/PROFIsafe gesendet, so wird dieses nicht bearbeitet, ein Fehler in den Fehlerpuffer eingetragen und ein Alarm an den Master abgesetzt.
	1	Der PROFIsafe-Adapter ist bereit zum Schreiben des ersten oder nächsten Datenblocks.
1	0	In diesem Datenblock sind keine Nutzdaten enthalten.
	1	In diesem Datenblock sind Nutzdaten enthalten.
2	0	reserviert
3	0	reserviert
6, 5, 4	In diesen Bits wird mit einer Nummer der Kommunikationszustand des PROFIsafe-Adapters angezeigt.	
	0, 0, 1	Es konnte noch kein Kommunikationspfad eingestellt werden. Kann nur vom Master Klasse 2 empfangen werden, wenn der PROFIsafe-Adapter noch nicht vollständig hochgelaufen ist.
	0, 1, 0	Der PC-Adapter ist an die optische Schnittstelle angeschlossen. In diesem Zustand werden azyklische WRITE-Kommandos ignoriert; es erfolgt keine Fehlermeldung.
	0, 1, 1	Der Proxy-FB des Masters bearbeitet gerade ein azyklisches Kommando (READ oder WRITE). Jedes zusätzliche azyklische WRITE- oder READ -Kommando führt zu einem Fehler im Ablauf des Proxy-FB. Diese Fehler können durch Abfrage des FB-Ausgangs FB_BUSY auf dem Master verhindert werden.
	1, 0, 0	Normaler Betrieb; Die azyklischen READ- und WRITE-Kommandos können unter Berücksichtigung der Bits 0 und 1 abgesetzt werden.
	1, 0, 1	Es ist keine Kommunikationsverbindung aktiv. Das heißt es besteht keine Verbindung zu einem Master Klasse 1 und der PC-Adapter ist nicht an die optische Schnittstelle angeschlossen. Dieser Zustand kann nur einem Master Klasse 2 angezeigt werden.
7	0	reserviert

Tabelle 5.2-2: Struktur des Datenfluss-Steuerbytes

Die maximal Länge für einen Datensatz beträgt 240 Byte, die minimale Datensatzlänge ist 5 Byte. Es ist nur der Slot 0 zu verwenden. Als Index kann 2 oder 3 verwendet werden, beide werden vom PROFIsafe-Adapter gleich behandelt. Falls im Master nicht mit dynamischer Datensatzlänge gearbeitet werden kann, ist es durch die Verwendung dieser zwei Indizes möglich die Busbelastung niedrig zu halten, indem kurze Nachrichten über einen kurzen Datensatz (z. B. DS2 (Index2)) und lange Nachrichten über einen langen Datensatz (z. B. DS3 (Index3)) übertragen werden.

Welcher Datensatz verwendet wird, bestimmt der Master. Es werden nur die im Header beschriebenen Datenbytes ausgewertet.

Neben der lokalen Parametrierung über die PC-Schnittstelle RS232 kann die Parametrierung des RS4 über den PROFIBUS nur durch den Proxy-FB in einem Master Klasse 1 (automatischer Parameterabgleich) über azyklische READ- und WRITE-Befehle erfolgen.

Nachfolgend wird auf die Struktur von azyklischen Kommandos eingegangen, die durch den Anwender programmiert werden können. Dabei wird unterschieden in Kommandos für den PROFIsafe-Adapter und solchen für den RS4.

Da der RS4/PROFIsafe Kommandos benötigt um RS4-Daten bereit zu stellen, kann ein RS4-Datensatz nicht direkt mit einem READ-Kommando abgefragt werden. Eine vollständige RS4-Datenabfrage setzt sich deshalb stets zusammen aus

- einem WRITE, in dem der Master mit einem Kommando spezifiziert welche Daten er lesen will
- gefolgt von einem READ, mit dem die angeforderten und zwischenzeitlich bereit gestellten Daten ausgelesen werden.

Hingegen können einige Kommandos an den PROFIsafe-Adapter direkt mit einem WRITE-Kommando gesetzt werden.

Alle nachfolgend beschriebenen RS4/PROFIsafe-Kommando-Telegramme müssen zusätzlich mit dem oben beschriebenen Header (Tab. 5.2-1) versehen werden (Master → RS4/PROFIsafe) oder sind vom PROFIsafe-Adapter mit dem oben beschriebenen Header versehen (RS4/PROFIsafe → Master). Beschrieben werden hier ausschließlich die Nutzdaten. Deshalb beginnt die Nummerierung in den nachfolgenden Tabellen mit Byte 5, dem ersten Nutzdaten-Byte.

5.2.2 Kommandos für den PROFIsafe-Adapter

Bei jedem empfangenen Klasse 1- oder Klasse 2-Telegramm wird anhand des ersten Bytes ermittelt, ob es für den PROFIsafe-Adapter bestimmt ist oder für den RS4.

Ist das Kommandobyte (Byte 5) keines der unten aufgeführten, so wird das Telegramm ohne weitere Überprüfungen an den RS4 weitergeleitet. Ist das Telegramm auch dem RS4 nicht bekannt, so wird je nach Zustand des RS4 mit einem Fehlertelegramm geantwortet (RS4 geht in Fehlerzustand) oder das Telegramm wird ignoriert.

Ist das Telegramm für den PROFIsafe-Adapter bestimmt, so werden die Telegrammlänge und die Parameterbereichsgrenzen überprüft. Sind diese fehlerhaft, so wird mit einem Fehlertelegramm geantwortet. Der PROFIsafe-Adapter antwortet bei fehlerhaften Master READ-Kommandos mit:

Byte	Beschreibung
5	0x93 = Fehler im Telegramm
6	Fehlerart: 0 = falsche Länge, 1 = falscher Parameter
7	Kommandobyte des fehlerhaften Telegramms

Tabelle 5.2-3: Fehlerantwort des PROFIsafe-Adapters

5.2.2.1 Rücksetzen des PROFIsafe-Adapters

Der Master kann mit diesem WRITE-Kommando den PROFIsafe-Adapters zurück setzen. Anforderung des Masters:

Byte	Beschreibung
5	0x94 = PROFI_CMD_RESET Rücksetz-Kommando an den PROFIsafe-Adapter, keine weiteren Parameter

Tabelle 5.2-4: PROFIsafe-Adapter; Rücksetzen

Es erfolgt keine Antwort des PROFIsafe-Adapters. Sofort nach Empfang dieses Kommandos wird das Rücksetzen (wie Power-On Reset) des PROFIsafe-Adapters durchgeführt. Die PROFIBUS-Verbindung ist dabei ca. 2s unterbrochen. Der RS4 wird hiervon nicht beeinflusst (Restart RS4 siehe Kap 5.1.2).

5.2.2.2 Weiterleiten von RS4-Telegrammen

Der Master definiert mit diesem WRITE-Kommando, welche Daten des RS4 durch den PROFIsafe-Adapter an den Master weiter geleitet werden. Anforderung des Masters:

Byte	Beschreibung
5	0x92 = PROFI_CMD_GET_RS4_DATA Behandlung von Alive-Telegrammen des RS4
6	Durch die Bitkombination wird bestimmt, welches Telegramm an den Master weiter geleitet wird. Bit 0 = 1 Messwert-Telegramme werden an den Master weitergeleitet Bit 1 = 1 Alive-Telegramme werden an den Master weitergeleitet Bit 2 = 1 Warnungs-Telegramme werden an den Master weitergeleitet Bit 3 = 1 Fehler-Telegramme werden an den Master weitergeleitet Ist dieses Byte = 0 wird das Weiterleiten aller Telegramme beendet

Tabelle 5.2-5: PROFIsafe-Adapter; Weiterleiten von RS4-Telegrammen

Byte	Beschreibung
7	0 = nur ein Telegramm wird an den Master weiter geleitet. 1 = die oben ausgewählten Telegramme werden permanent an den Master weitergeleitet (bei Messwert-Telegrammen nur verwenden wenn der Master die Telegramm tatsächlich liest, da die Telegramme sonst veralten). Fehler- oder Warnungs-Telegramme werden vom RS4 nur einmal gesendet, so dass diese nur sicher empfangen werden können, wenn Byte 7 = 1 ist. >1 = nicht zulässig

Tabelle 5.2-5: PROFIsafe-Adapter; Weiterleiten von RS4-Telegrammen

Als Antwort wird das oder die ausgewählten Telegramme geschickt. Da der PROFIsafe-Adapter mehrere Telegramme des RS4 zwischen speichert, steht die Antwort, falls das gewünschte Telegramm vorhanden ist, sofort zum Lesen bereit. Erst wenn dieses vom Master abgeholt wurde, wird ein neues Telegramm aus den aktuell vom RS4 empfangenen Telegrammen bereit gestellt.

Werden z. B. die Messwert-Telegramme permanent an den Master weiter geleitet und sollte der RS4 ein Fehler- oder Warnungs-Telegramm erzeugen, so wird dieses in einem zweiten Puffer für den Master abgelegt, sofern auch dieses weiter geleitet werden soll. Dadurch kann auch ein langsamer Master sowohl alle Messwert-Telegramme auslesen als auch Fehler- oder Warnungs-Telegramme empfangen.

5.2.2.3 Versionsabfrage des PROFIsafe-Adapters

Der Master kann mit diesem WRITE-Kommando die Version des PROFIsafe-Adapters durch ein nachfolgendes READ-Kommando abfragen. WRITE-Anforderung des Masters:

Byte	Beschreibung
5	0x90 = PROFI_CMD_GET_VERSION, Versionsabfrage

Antwort des PROFIsafe-Adapters auf nachfolgendes Master READ-Kommando:

Byte	Beschreibung	Antwort des PROFIsafe-Adapters
5	Versionsabfrageantwort	0x90
6	PROFIsafe-Version (high Byte)	1
7	PROFIsafe-Version (low Byte)	0
8	PROFIBUS DP-Version (high Byte)	1
9	PROFIBUS DP-Version (low Byte)	0

Tabelle 5.2-6: PROFIsafe-Adapter; Versionsabfrage

Byte	Beschreibung	Antwort des PROFIsafe-Adapters
10	DPV1SL Komponenten (high Byte) 0x01 = V1SL_COMP_INSTALLED_C2 0x02 = V1SL_COMP_INSTALLED_C2_RQB_IFA 0x04 = V1SL_COMP_INSTALLED_IBC 0x08 = V1SL_COMP_INSTALLED_ASPC2 0x10 = V1SL_COMP_INSTALLED_DPC31 0x20 = V1SL_COMP_INSTALLED_SPC3 0x40 = V1SL_COMP_INSTALLED_DPR	0x11
11	DPV1SL Komponenten (low Byte) 0x01 = V1SL_COMP_INSTALLED_C2 0x02 = V1SL_COMP_INSTALLED_C0_RQB_IFA 0x04 = V1SL_COMP_INSTALLED_SUB_AL 0x08 = V1SL_COMP_INSTALLED_SUB_C1 0x20 = V1SL_COMP_INSTALLED_SUB_S7 0x40 = V1SL_COMP_INSTALLED_SUB_SC	0x0D
12	DPV1SL Main Interface	6
13	DPV1SL Funktion	5
14	DPV1SL Bugfix	1

Tabelle 5.2-6: PROFIsafe-Adapter; Versionsabfrage

5.2.2.4 Letzten Fehler des PROFIsafe-Adapters auslesen

Der Master kann nach diesem WRITE-Kommando mit einem nachfolgenden READ-Kommando den letzten Fehler aus dem PROFIsafe-Adapter auslesen. WRITE-Anforderung des Masters:

Byte	Beschreibung
5	0x84 = PROFI_CMD_ERROR Abfrage des letzten aufgetretenen Fehlers im PROFIsafe-Adapter

Antwort des PROFIsafe-Adapters auf nachfolgendes Master READ-Kommando:

Byte	Beschreibung
5	0x84 = Antwort für letzten Fehler vom Slave
6	high Byte Fehlernummer in $\mu C2$
7	low Byte Fehlernummer in $\mu C2$
8	high Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Poswer-On $\mu C2$
9	low Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Poswer-On $\mu C2$
10	high Byte Fehlernummer in $\mu C1$
11	low Byte Fehlernummer in $\mu C1$
12	low Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Poswer-On $\mu C1$
13	high Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Poswer-On $\mu C1$

Tabelle 5.2-7: PROFIsafe-Adapter; letzten Fehler auslesen

5.2.2.5 Fehlerspeicher des PROFIsafe-Adapters auslesen

Der Master kann mit diesem WRITE-Kommando gefolgt von einem READ-Kommando den Fehlerspeicher des PROFIsafe-Adapters komplett auslesen. WRITE-Anforderung des Masters:

Byte	Beschreibung
5	0x91 = PROFI_CMD_GET_ERROR, Abfrage des Fehlerspeichers vom PROFIsafe-Adapter

Antwort des PROFIsafe-Adapters auf nachfolgendes Master READ-Kommando:

Byte	Beschreibung
5	0x91 = Antwort für alle Fehler vom PROFIsafe-Adapter
6	Schreibindex des zuletzt in den Ringpuffer eingetragenen Fehlers in $\mu C2$
7	0 = Fehler ist beim letzten Zyklus aufgetreten 1 = Fehler ist schon älter
8	Fehlernummer (high Byte) Index 0 in Ringpuffer von $\mu C2$
9	Fehlernummer (low Byte) Index 0 in Ringpuffer von $\mu C2$
10	Fehlernummer (high Byte) Index 1 in Ringpuffer von $\mu C2$
11	Fehlernummer (low Byte) Index 1 in Ringpuffer von $\mu C2$
...	...
...	...
46	Fehlernummer (high Byte) Index 19 in Ringpuffer von $\mu C2$
47	Fehlernummer (low Byte) Index 19 in Ringpuffer von $\mu C2$
48	Schreibindex des zuletzt in den Ringpuffer eingetragenen Fehlers in $\mu C1$
49	0 = Fehler ist beim letzten Zyklus aufgetreten 1 = Fehler ist schon älter
50	Fehlernummer (high Byte) Index 0 in Ringpuffer von $\mu C1$
51	Fehlernummer (low Byte) Index 0 in Ringpuffer von $\mu C1$
52	Fehlernummer (high Byte) Index 1 in Ringpuffer von $\mu C1$
53	Fehlernummer (low Byte) Index 1 in Ringpuffer von $\mu C1$
...	...
...	...
88	Fehlernummer (high Byte) Index 19 in Ringpuffer von $\mu C1$
89	Fehlernummer (low Byte) Index 19 in Ringpuffer von $\mu C1$

Tabelle 5.2-8: PROFIsafe-Adapter; Fehlerspeicher auslesen

Der Inhalt des Fehlerspeichers bleibt beim Restart des System erhalten, geht aber beim Ausschalten des Gerätes verloren.

5.2.3 Kommandos für den RS4

Die nachfolgend beschriebenen RS4-Kommandos benutzen sog. Optionsbytes, Steuerflags mit z. B. Statusinformationen, die bei jeder Nachricht mit übertragen werden. Das erste Optionsbyte wird immer übertragen und definiert Protokollinformationen wie z. B. die Anzahl der übertragenen Optionsbytes. Alle anderen Optionszeichen werden nur dann übertragen, wenn die Übertragung notwendig ist, d.h. wenn wenigstens ein Statusbit gesetzt ist. Die 3 möglichen Optionsbytes haben nachfolgende Struktur:

Name	Beschreibung																		
Option 1	<p data-bbox="281 400 889 424">Option 1 wird immer mit gesendet und besitzt folgenden Aufbau:</p> <div data-bbox="281 448 981 1038" style="border: 1px solid black; padding: 5px;"> <table style="width: 100%; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="width: 20px; text-align: center;">7</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">6</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">5</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">4</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">3</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">2</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">1</td> <td style="width: 20px; text-align: center;">0</td> <td style="width: 20px;"></td> </tr> <tr> <td colspan="9" style="text-align: right; padding-right: 10px;">Bit</td> </tr> </table> <div style="margin-top: 10px;"> <p data-bbox="813 564 981 624">Anzahl der Optionsfelder, d. h. mindestens 1</p> <p data-bbox="813 746 949 786">aktueller Betriebszustand</p> <p data-bbox="813 874 955 914">0: ohne Paßwort 1: mit Paßwort</p> <p data-bbox="813 943 975 983">0: ohne Quittierung 1: mit Quittierung</p> <p data-bbox="813 1018 894 1038">reserviert</p> </div> <p data-bbox="281 1062 981 1302">Die Anzahl der Optionsbytes ist auf 1-3 (Bit 0 & Bit 1) beschränkt Das Feld <i>aktueller Betriebszustand</i> (Bit 2-4) zeigt den Betriebszustand an, welcher im Augenblick aktiv ist, und besitzt folgenden Aufbau: 000 – keine Angabe (bei Nachrichten zum RS4) 001 – Initialisierung 010 – Messbetrieb 011 – Konfiguration 100 – Fehler/Störung Da die Anzahl der Optionsbytes mindestens 1 ist, besitzt <i>Option 1</i> niemals den Wert 0x00.</p> </div>	7	6	5	4	3	2	1	0		Bit								
7	6	5	4	3	2	1	0												
Bit																			

Tabelle 5.2-9: Struktur der Optionsbytes in RS4-Kommandos

Name	Beschreibung								
Option 2	<p>Option 2 überträgt Statusinformationen über die einzelnen Schutzfelder + Störung + Warnung + Wiederanlaufsperr.</p> <p>Es wird nur dann übertragen, wenn wenigstens ein Flag gesetzt ist, d.h. dieses Bytes kann nicht den Wert 0x00 besitzen. Wenn diese Option übertragen wird, so muss die Anzahl der Optionsfelder in <i>Option 1</i> mindestens 2 betragen. Dieses Optionszeichen besitzt folgenden Aufbau:</p> <div style="text-align: center; margin: 10px 0;"> <table border="1" style="display: inline-table; border-collapse: collapse;"> <tr> <td style="padding: 2px 5px;">7</td> <td style="padding: 2px 5px;">6</td> <td style="padding: 2px 5px;">5</td> <td style="padding: 2px 5px;">4</td> <td style="padding: 2px 5px;">3</td> <td style="padding: 2px 5px;">2</td> <td style="padding: 2px 5px;">1</td> <td style="padding: 2px 5px;">0</td> </tr> </table> Bit </div> <p style="margin-top: 10px;">Bei Nachrichten zum RS4 hat dieses Optionsbyte keine Bedeutung. Bit 7 ist auf 1 gesetzt, wenn Option 3 übertragen werden muss, damit Option 2 nicht den Wert 0 annehmen kann.</p>	7	6	5	4	3	2	1	0
7	6	5	4	3	2	1	0		

Tabelle 5.2-9: Struktur der Optionsbytes in RS4-Kommandos

Name	Beschreibung
Option 3	<p>Option 3 überträgt Statusinformationen über die ausgewählten Schutzfeldpaare. Es wird nur dann übertragen, wenn wenigstens ein Flag gesetzt ist, d.h. dieses Byte kann nicht den Wert 0x00 besitzen. Wenn dieses Optionsbyte übertragen wird, so muss die Anzahl der Optionsfelder im Byte <i>Option 1</i> mindestens 3 betragen. Dieses Optionsbyte besitzt folgenden Aufbau:</p> <div style="text-align: center;"> <p style="text-align: center;">7 6 5 4 3 2 1 0 Bit</p> <p style="text-align: right;">1. ausgewähltes Schutzfeldpaar</p> <p style="text-align: right;">2. ausgewähltes Schutzfeldpaar</p> <p style="text-align: right;">reserviert</p> <p style="text-align: right;">= 1</p> </div> <p>Da es vorkommen kann, dass während einer Schutzfeldumschaltung zwei Schutzfeldpaare gleichzeitig ausgewählt sind, sind zwei Angaben für das ausgewählte Schutzfeldpaar nötig. Bei den ausgewählten Schutzfeldpaaren bedeutet: 0: nichts ausgewählt 1-4: Schutzfeldpaar 1-4 ausgewählt Bei Nachrichten zum RS4 besitzt dieses Byte keine Bedeutung.</p>

Tabelle 5.2-9: Struktur der Optionsbytes in RS4-Kommandos

5.2.3.1 Alive-Telegramm

Wenn Alive-Telegramme mit PROFIL_CMD_GET_RS4_DATA freigeschaltet sind (siehe Kap. 5.2.2.2), kann der Master diese in folgendem Format lesen.

Byte	Beschreibung
5	0x14 = COM_CMD_ALIVE
6	Option 1
7	Option 2
8	Option 3

Tabelle 5.2-10: Aufbau des Alive-Telegramms

Steht kein Telegramm vom RS4 zur Verfügung so wird ein Block ohne Dateninhalt geschickt.

5.2.3.2 Fehler-Telegramm

Tritt im RS4 ein Fehler auf, so wird folgendes Kommando als Alarm (Kap. 5.3.2) oder auch als Antwort auf ein azyklisches READ-Kommando an den Master geschickt.

Byte	Beschreibung
5	0x53 = COM_CMD_ERROR_OCCURE
6	Option 1
7	Option 2
8	Option 3
9	Fehler-Nummer (High Byte) des RS4
10	Fehler-Nummer (Low Byte) des RS4
11	Fehler-Parameter (High Byte) des RS4
12	Fehler-Parameter (Low Byte) des RS4
13	Fehler-Funktion (High Byte) des RS4
14	Fehler-Funktion (Low Byte) des RS4

Tabelle 5.2-11: Aufbau des Fehler-Telegramms

5.2.3.3 Warnungs-Telegramm

Ist die Scheibe des RS4 zu stark verschmutzt, so wird folgendes Kommando als Alarm oder auch als Antwort auf ein azyklisches READ-Kommando an den Master geschickt.

Byte	Beschreibung
5	0x54 = COM_CMD_WARNING_OCCURE
6	Option 1
7	Option 2
8	Option 3
9	Fehler-Nummer (High Byte) des RS4
10	Fehler-Nummer (Low Byte) des RS4
11	Fehler-Parameter (High Byte) des RS4
12	Fehler-Parameter (Low Byte) des RS4
13	Fehler-Funktion (High Byte) des RS4
14	Fehler-Funktion (Low Byte) des RS4

Tabelle 5.2-12: Aufbau des Warnungs-Telegramms

5.2.3.4 Messwert-Telegramm

Wenn Messwert-Telegramme mit PROF_I_CMD_GET_RS4_DATA freigeschaltet sind, dann kann der Master, wenn der RS4 Messwert-Telegramme schickt, diese in folgendem Format lesen.

Byte	Beschreibung
5	0x23 = COM_CMD_MESS_16_RT
6	Option 1
7	Option 2
8	Option 3
9 ...	Nutzdaten (siehe unten)

Tabelle 5.2-13: Aufbau des Messwert-Telegramms

Die Anzahl der Nutzdatenbytes ist abhängig von der Parametrierung des RS4. Steht kein Telegramm vom RS4 zur Verfügung so wird ein Nutzdaten-Block ohne Dateninhalt geschickt.

Jede gemessene Kontur besitzt 529 Messwerte (Winkel -5.04° - 185.04° mit 0.36° Auflösung). Jeder einzelne Messwert besitzt eine Segment-Nummer beginnend mit 0 → der Messwert an der Stelle -5.04° besitzt die Segment-Nummer 0 und der Messwert an der Stelle 0° besitzt die Segment-Nummer 14. Innerhalb einer Messnachricht müssen nicht unbedingt alle Werte der gemessenen Kontur übertragen werden (siehe Auflösung, Ausgabe-Start und Ausgabe-Stop). Folgende Daten werden innerhalb einer Messkontur übertragen:

Byte	Name	Beschreibung	Größe
9	Scan-Nummer	Bei jeder Umdrehung des RS4 wird eine Scan-Nummer inkrementiert. Diese Scan-Nummer kann verwendet werden, um den zeitlichen Abstand zwischen zwei ausgegebenen Messkonturen zu ermitteln. Die eigentliche Scan-Nummer ist 32 Bit groß. Damit ein kleiner Wert bei der Übertragung dieser 4 Bytes keine Mehrfach-Null erzeugt, werden zwischen den einzelnen Bytes der Scan-Nummer Füllbytes mit dem Wert 0xFE eingefügt. Somit ergibt sich folgender Aufbau der Scan-Nummer: Bit 24-31 0xFE Bit 16-23 0xFE Bit 8-15 0xFE Bit 0-7 0xFE	8 Byte
17	Auflösung	Gibt den Abstand in Segmenten (Messpunkten) zwischen zwei aufeinander folgenden Messwerten an. Beispiel: Die Messkontur wird beginnend vom Messwert 0 bis 528 ausgegeben und die Auflösung ist auf den Wert 4 gesetzt. Ausgegeben werden die Messwerte an folgenden Segmenten der gemessenen Kontur: 0 4 ... 524 528	1 Byte
18	Ausgabe Start	Gibt an bei welchem Segment (0 .. 528) der gemessenen Kontur die Ausgabe beginnt.	2 Byte

Tabelle 5.2-14: Struktur der Messdaten im Messwert-Telegramm

Byte	Name	Beschreibung	Größe
20	Ausgabe Stop	Gibt an welches Segment (0 .. 528) den letzten Messwert liefert. Wenn das Verhältnis zwischen Anzahl der ausgegebenen Messwerten (durch Ausgabe-Start und Ausgabe-Stop) und Auflösung nicht aufgeht, so wird der dem Ausgabe-Stop entsprechende Messwert mit ausgegeben.	2 Byte
22	Messwerte	Nacheinander werden die einzelnen Messwerte beginnend mit dem Messwert entsprechend Ausgabe-Start und endend mit dem Messwert entsprechend Ausgabe-Stop übertragen. Jeder Messwert entspricht hierbei der gemessenen Distanz zwischen RS4-Drehachse und Objekt an der entsprechenden Winkelposition in Millimeter. Das Bit 0 eines jeden Messwertes definiert, ob zwischen dem entsprechenden Messwert und dem vorherigen Messwert die gemessene Kontur ein Schutzfeld verletzt hat → bei Auswertung der Messwerte als Entfernungswert muss Bit 0 ausmaskiert werden.	je nach Ausgabe Start und Stop, je 2 Byte

Tabelle 5.2-14: Struktur der Messdaten im Messwert-Telegramm

2 Byte-Werte innerhalb des Messwert-Telegramms werden in der Reihenfolge High Byte-Low Byte übertragen.

5.3 Alarme

Alarme werden von PROFIBUS automatisch zum Master übertragen, wenn sie im zyklischen Telegramm im PROFIBUS-Statusbyte beim Master angemeldet werden. Dieser holt sich die eigentliche Alarm-Information mittels eines azyklischen Telegramms vom meldenden Slave und schreibt sie in einen für Alarme reservierten Speicherbereich (SAP51). Das Applikationsprogramm kann die Alarmmeldung nun auswerten, ohne diese Daten explizit über READ anzufordern.

5.3.1 Update-Alarm

Wenn ein Master Klasse 2 nach einem C2-Initiate erstmalig schreibend auf den PROFIsafe-Adapter zugreift, wird dieses dem Master Klasse 1 über den Update-Alarm mitgeteilt. Die Update-Alarm-PDU ist wie folgt codiert:

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	0	0	0	0	1	0	0	Länge der Alarm-PDU (inklusive Header) = 4 Byte
2	0	0	0	0	0	1	1	0	Typ ist Update-Alarm
3	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Slots (Slot 0)
4	0	0	Sequ. Nr			1	0	0	keine Alarm Differenzierung, mit Quittung, Sequenznummer 0-7

Tabelle 5.3-1: Aufbau des Update-Alarms

5.3.2 Diagnose-Alarm

Fehler oder Warnungen des RS4 und Fehler im PROFIsafe-Adapter werden über den PROFIBUS als Diagnose-Alarme gemeldet. Jeder neue Fehler wird als neuer kommender Alarm gemeldet. Dauerhaft anliegende Fehler werden bei stehender Verbindung nur einmal gemeldet. Bei Unterbrechung der Verbindung und erneutem Übergang in den zyklischen Datenverkehr wird der letzte aufgetretene Fehler, falls er noch anliegt, erneut als kommender Alarm gemeldet. Liegt mindestens 500 ms kein Fehler mehr vor, so wird ein gehender Alarm gesendet. Es wird der Sequenzmode für 8 Alarmer unterstützt, das heißt bis zu 8 Alarmer werden im PROFIsafe-Adapter zwischen gespeichert, bis sie vom Master abgeholt werden. Die Diagnose-Alarm-PDU ist wie folgt codiert:

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
1	0	0	0	0	1	1	0	1	Länge der Alarm-PDU inklusive Header, abhängig vom Alarm
2	0	0	0	0	0	0	0	1	Typ ist Diagnose-Alarm
3	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Slots (Slot 0)
4	0	0	Sequ. Nr			1	0	0	keine Alarm Differenzierung, mit Quittung, Sequenznummer 0-7
5	1	0	0	0	0	1	0	0	Fehlercode 0x84 = Fehler vom Slave
6	x	x	x	x	x	x	x	x	high Byte Fehlernummer in µC2
7	x	x	x	x	x	x	x	x	low Byte Fehlernummer in µC2

Tabelle 5.3-2: Aufbau des Diagnose-Alarms

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
8	x	x	x	x	x	x	x	x	high Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Power-Up in μ C2
9	x	x	x	x	x	x	x	x	low Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Power-Up in μ C2
10	x	x	x	x	x	x	x	x	high Byte Fehlernummer in μ C1
11	x	x	x	x	x	x	x	x	low Byte Fehlernummer in μ C1
12	x	x	x	x	x	x	x	x	high Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Power-Up in μ C1
13	x	x	x	x	x	x	x	x	low Byte der Anzahl dieses Fehlers seit dem letzten Power-Up in μ C1

Tabelle 5.3-2: Aufbau des Diagnose-Alarms

Mit dem Fehlercode, der in den Bytes 6 und 7 bzw. 10 und 11 steht, wird der letzte aufgetretene Fehler vom RS4 oder von μ C1 oder μ C2 im PROFIsafe-Adapter angezeigt. Er hat folgende Bedeutung:

Code	Ursache / Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
	LED am RS4 leuchten nicht	+24 VDC Versorgungsspannung prüfen (auch auf Verpolung), Anschlusskabel prüfen, ggf. Gerät tauschen
0x2418	Der PROFIsafe-Treiber kann die zyklischen Outputdaten nicht prüfen	Ungültiger Betriebszustand; kann bei Störungen am PROFIBUS auftreten.
0x2419	Die Bearbeitung der Outputdaten liefert kein konsistentes Ergebnis	Ungültiger Betriebszustand; kann bei Störungen am PROFIBUS auftreten.
0x2600	Falsche Schutzfeldnummer	Nur die Schutzfelder 1 bis 4 anwählen.
0x2A04	PROFIBUS -Telegramm konnte nicht bearbeitet werden	Das Datenfluss-Steuerbyte (Kap. 5.2.1) bei azyklischen WRITE-Kommandos auswerten.
0x2A05	Alle Lesebuffer für PROFIBUS -Telegramme belegt	Nach jedem WRITE-Kommando muss das vom PROFIsafe-Adapter angeforderte Resultat durch den Master abgeholt werden.
0x2A06	PROFIBUS-Telegramm zu lang (≥ 1100 Byte)	Nur gültige azyklisches WRITE-Kommandos generieren.

Tabelle 5.3-3: Fehlercodes des PROFIsafe-Adapters

Code	Ursache / Bedeutung	Maßnahme zur Fehlerbehebung
0x2A0B	Unerwartete Blocknummer in PRO-FIBUS-Telegramm	Die Blöcke der Telegramme müssen sequenziell durchnummeriert werden. Azyklische READ-und WRITE-Kommandos dürfen erst dann bearbeitet werden, wenn der Proxy-FB den Parameterabgleich komplett durchgeführt hat; FB_BUSY beachten (Kap. 6.4).
0x2B01	Unbekannter Zustand des Proxy-FB	
0x2B09	Fehler bei CRC-Vergleich	
0x2B1X	Echodaten CRC Nr. x falsch	
0x2B2X	CRC Nr. x anders bei Lesewiederholung	

Tabelle 5.3-3: Fehlercodes des PROFIsafe-Adapters

6 Projektierung des Masters

Während die Parametrierung des Laserscanners RS4 über die PC-Software RS4soft, den PC-Adapter und die optische Schnittstelle am PROFIsafe-Adapter erfolgt, muss der Scanner auf der Seite des Masters, meist eine Sicherheits-SPS mit PROFIsafe-Master, in das Anwenderprogramm eingebunden werden. Nachfolgend wird diese Einbindung anhand der STEP 7-Software erläutert, mit deren Hilfe Projektierung und Programmierung der sicheren Steuerungen der Reihen S7-400 und S7-300 erfolgen.

Ein spezieller Funktionsblock für diese Steuerungen, der bereits mehrfach erwähnte Proxy-FB, ermöglicht es, den Parametersatz vollautomatisch zwischen RS4 und SPS auszutauschen. Durch diesen FB wird es möglich, einen sehr schnellen Gerätetausch im Fehlerfall zu realisieren; am neuen noch nicht parametrierten Scanner muss lediglich die PROFIBUS-Adresse eingestellt werden (Kap. 4.5). Nach dem Einschalten der Versorgungsspannung wird der Parametersatz automatisch von der SPS über PROFIBUS in das Austauschgerät geladen. Der Proxy-FB muss dazu wie weiter unten beschrieben in das Anwenderprogramm eingebunden werden.

6.1 Hardwarekonfiguration in STEP 7

Nach dem Öffnen der Hardwarekonfiguration, werden als erstes die benötigten Baugruppen per „Drag and Drop“ aus dem Hardware Katalog in das Projekt eingefügt.



Info:

Falls der RS4 im Hardware Katalog nicht zu finden ist, sollte vorher die mitgelieferte GSD-Datei in der Hardware Konfiguration neu installiert werden.

GSD Parameter-name	Erläuterung
F_Check_SeqNr	Einstellbar 0 oder 1 (default: 0) 0 - die laufende Nummer wird nicht in die CRC einbezogen 1 - die laufende Nummer wird mit in die CRC einbezogen
F_Check_iPar	Nicht einstellbar, fest auf 0 für keine iParameter
F_SIL	Nicht einstellbar, fest auf 1 für SIL2
F_CRC_Length	Nicht einstellbar, fest auf 1 für 2 Byte CRC
F_Block_ID	Nicht einstellbar, fest auf 0
F_Par_Version	Nicht einstellbar, fest auf 0
F_Source_Add	Einstellbar 1 - 65534 (default 1) Anmerkung: wird vom SIMATIC-Manager automatisch vergeben
F_Dest_Add	muss eingestellt werden auf 500 + PROFIBUS-Adresse (Werkeinstellung = 504). Das Gerät verfügt über Hex-Schalter, mit denen die PROFIBUS-Adresse eingestellt werden kann. Die PROFIsafe Destination-Adresse wird aus der 16 Bit Summe von 500 und der PROFIBUS-Adresse gebildet und ist vom Anwender bei der Projektierung anzugeben. Damit ist in einem System mit nur einem PROFIBUS-Strang sicher gestellt, dass die Destination-Adresse eindeutig ist. Nur diese Destination-Adresse wird vom RS4/PROFIsafe akzeptiert. Bei einem System mit mehreren PROFIBUS-Strängen liegt es in der Verantwortung des Anwenders dafür zu sorgen, dass alle im Gesamtsystem vorhandenen RS4 verschiedene PROFIBUS-Adressen erhalten, um die geforderte Eindeutigkeit der Destination-Adresse zu erreichen. Das hier beschriebene Gerät ist ein PROFIBUS-Slave mit nur einem PROFIsafe-Modul. Es ist daher kein zusätzlicher Mechanismus erforderlich, um einzelne Module zu unterscheiden.
F_WD_Time	Watchdog-Zeit einstellbar in Millisekunden 10 - 1000 (default = 10). Die F_WD_Time muss bei der Projektierung immer mit größeren Werten nach der Gleichung $F_WD_Time = \max(10 \text{ ms}, t_{\text{scan_rec}}) * 2 + 4 * \text{Bus_Cycle_Time}$ mit $t_{\text{scan_rec}}$ = Zykluszeit des Sicherheits-Programms auf dem Master gesetzt werden. Für die Systemreaktionszeit muss zu der eingestellten F_WD_Time noch die Reaktionszeit des RS4 (konfigurierbar >= 80ms) hinzugerechnet werden.

Tabelle 6.2-1: Parameter des PROFIsafe-Treibers

GSD Parameter-name	Erläuterung
F_Par_CRC	Muss von PROFIsafe-Projektiertool mit CRC1 für den F-Parameterblock richtig belegt werden (default CRC1 für default F-Parameter).

Tabelle 6.2-1: Parameter des PROFIsafe-Treibers

Unter der Rubrik PROFIsafe ist mindestens die Anpassung des Parameters F_WD_Time entsprechend Kap. 6.6 erforderlich. Weicht die PROFIBUS-Adresse von der Werkeinstellung 4 ab, so muss der Parameter F_Dest_Add ebenfalls angepasst werden.

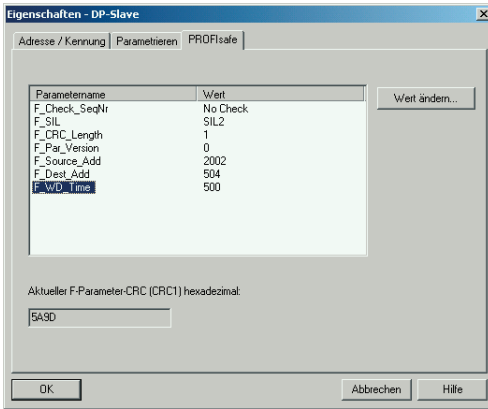


Bild 6.2-1: F-Parameter des PROFIsafe-Treibers

Der Proxy-FB benötigt 34 remanente Merker. Diese sowie evtl. weitere durch das Anwenderprogramm benutzte remanente Merker sind hier zu reservieren (z. B. 50).

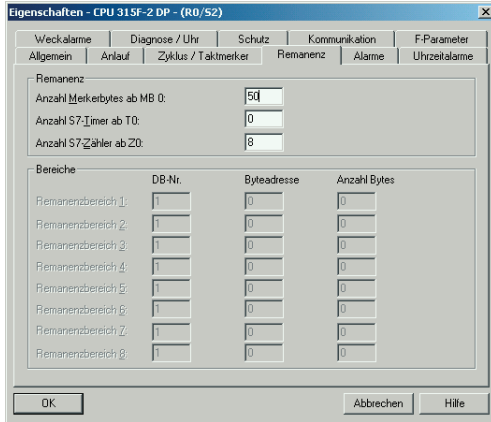


Bild 6.2-2: Setzen der remanenten Merker

Jetzt kann die Hardwarekonfiguration übersetzt und in die CPU geladen werden.

6.3 Diagnosedaten

Auf die PROFIsafe-Diagnosedaten kann während der Inbetriebnahme vom Projektier-Tool aus zugegriffen werden. Sie betreffen nur Fehler in der Einstellung der Parameter des PROFIsafe-Treibers. Die Diagnosedaten werden als Status-PDU geliefert, in der nach den ersten 6 Bytes Standard-Diagnose folgende Bytes 7 .. 11 geliefert werden:

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte 7	0	0	0	0	0	1	0	1	Länge der Status-PDU ist 5 (inklusive Header)
Byte 8	1	0	0	0	0	0	0	1	Typ ist Status-Message
Byte 9	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Slots
Byte 10	0	0	0	0	0	0	0	0	keine Status Differenzierung
Byte 11	x	x	x	x	x	x	x	x	Fehler in F-Parametern (Fehlernummer), siehe unten

Die Fehlernummer ist folgermaßen codiert:

Byte 11	0	0	0	0	0	0	0	0	0 = Kein Fehler
Byte 11	0	1	0	0	0	0	0	1	65 = Interner Fehler bei F_Dest_Add

Tabelle 6.3-1: Diagnosedaten des PROFIsafe-Treibers

Byte	Bit								Beschreibung
	7	6	5	4	3	2	1	0	
Byte 11	0	1	0	0	0	0	1	0	66 = Falsche F_Dest_Add
Byte 11	0	1	0	0	0	0	1	1	67 = Falsche F_Source Add
Byte 11	0	1	0	0	0	1	0	0	68 = Falsche F_WD_Time Einstellung
Byte 11	0	1	0	0	0	1	0	1	69 = Falsche SIL Einstellung
Byte 11	0	1	0	0	0	1	1	0	70 = Falsche CRC Länge
Byte 11	0	1	0	0	0	1	1	1	71 = Falsche F_Block_ID oder F_ParVersion
Byte 11	0	1	0	0	1	0	0	0	72 = Falsche CRC1 über die F-Parameter

Tabelle 6.3-1: Diagnosedaten des PROFIsafe-Treibers

6.4 Proxy-Funktionsblock „FB RS4“

Der Proxy-FB arbeitet als „Stellvertreter“ eines Laserscanners RS4/PROFIsafe in einer Sicherheits-SPS der Baureihe SIMATIC S7-300F. Er läuft **im Standardteil** des Anwenderprogramms und verwaltet den Parameterabgleich zwischen einem RS4/PROFIsafe und der Master-SPS, so dass eine automatische Parametrierung beim Austausch des RS4 möglich ist. Pro Laserscanner RS4 ist eine Instanz des FB RS4 sowie der zugehörigen Datenbausteine vorzusehen.



Info:

Da zur Datenverarbeitung auch das Datum und die Uhrzeit herangezogen werden, müssen Datum und Uhrzeit der CPU korrekt eingestellt sein.

Der Parameteraustausch ist in beiden Richtungen möglich, SPS → RS4/PROFIsafe oder RS4/PROFIsafe → SPS. Der Proxy-FB erwartet folgende Eingangsvariablen (INPUT) bzw. liefert folgende Ausgangsvariablen (OUTPUT):

Parameter	Deklaration	Datentyp	Speicher-Bereich
FIRST_IN_BYTE_RS4	INPUT	BYTE	E, A, M, D, L
FIRST_OUT_BYTE_RS4	INPUT	BYTE	E, A, M, D, L
START_ADDRESS_REM_MARKER	INPUT	INT	E, A, M, D, L, Konst.
DB_MMC_RS4_CONFIG	INPUT	INT	E, A, M, D, L, Konst.
DB_RS4_CONFIG	INPUT	INT	E, A, M, D, L, Konst.
DB_MMC_RS4_DATA	INPUT	INT	E, A, M, D, L, Konst.
DP_DIAGNOSIS_ADDRESS_RS4	INPUT	WORD	E, A, M, D, L, Konst.
ERROR_NUMBER_FB	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L

Tabelle 6.4-1: Ein- und Ausgangsvariablen des Proxy-FB „FB RS4“

Parameter	Deklaration	Datentyp	Speicher-Bereich
ERROR_CODE_SFC	OUTPUT	WORD	E, A, M, D, L
*) Konstante			
CONFIG_SET_TO_DEFAULT	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L
FB_BUSY	OUTPUT	BOOL	E, A, M, D, L
ERROR_NUMBER_RS4	OUTPUT	BYTE	E, A, M, D, L

Tabelle 6.4-1: Ein- und Ausgangsvariablen des Proxy-FB „FB RS4“

FIRST_IN_BYTE_RS4 empfängt das zyklischen Eingangsbyte vom RS4. Das darin enthaltene Bit 2 (Proxy-Request) wird ausgewertet, um ggf. den Proxy-FB zu aktivieren, d.h. den Parameterabgleich zwischen RS4 und Master durchzuführen. Der FB RS4 bekommt die Information, in welche Richtung die Parameter übertragen werden müssen oder ob sich der RS4 im Werkauslieferungszustand befindet vom RS4/PROFIsafe. Während des Parameterabgleichs wird der Ausgang FB_BUSY gesetzt. Nach erfolgreichem Parameterabgleich liest der Proxy-FB die RS4-Identifikationsdaten vom Scanner aus, um so eindeutig einen zukünftigen Gerätewechsel erkennen zu können.

Tritt während der Parameterübertragung ein Fehler auf (z. B.: Negative Quittung, Abbruchkommando usw.), unterbricht der FB RS4 den Vorgang und wartet erneut auf das Proxy-Request-Bit.

FIRST_OUT_BYTE_RS4 wird mit dem zyklischen Ausgangsbyte verbunden. Es hat zur Zeit keine Funktion und ist für eventuelle spätere Erweiterungen vorgesehen.

START_ADDRESS_REM_MARKER zeigt auf den Start des Blocks aus mindestens 34 remanenten Merkerbytes. Diese Bytes werden für interne Zwecke benötigt und enthalten keine für das Anwenderprogramm relevante Datenstruktur. Die Anfangsadresse dieses remanenten Merkerbereiches kann von der SIMATIC-Software nicht automatisch, sondern muss in der S7-Hardwarekonfiguration manuell eingestellt werden (Kap. 6.2).

DB_MMC_RS4_CONFIG, DB_RS4_CONFIG und DB_MMC_RS4_DATA werden mit der jeweiligen Datenbaustein-Nummer versorgt. Während DB_MMC_RS4_CONFIG und DB_MMC_RS4_DATA Datenblöcke auf der Micro-Memory-Card adressieren, liegt der mit DB_RS4_CONFIG adressierte Datenblock im Arbeitsspeicher.



Info:

Die Datenbausteine mit der Abkürzung MMC (Micro-Memory-Card) tauschen ihre Daten ausschließlich mit den dazugehörigen SFC's aus (SFC 83 "READ_DBL" und SFC 84 "WRIT_DBL").

DP_DIAGNOSIS_ADDRESS_RS4 enthält die PROFIBUS-Diagnoseadresse des RS4/PROFIsafe. Unter S7-HW-Konfig kann sie über die Menüfolge „..Eigenschaften / Allgemein / Diagnoseadresse“ erfragt werden.

CONFIG_SET_TO_DEFAULT kommt direkt vom Scanner und signalisiert dem Anwenderprogramm, dass der RS4/PROFIsafe auf die Werkeinstellung zurück gesetzt ist bzw. wurde. Dieser Ausgang ist „1“ beim erstmaligen Anschalten eines RS4/PROFIsafe an die sichere Steuerung, wenn der Proxy-FB noch keinen gültigen Datensatz vom RS4 gelesen und im SPS-Speicher abgelegt hat.

Nach einem fehlgeschlagenen Parameterabgleich in beide Richtungen. Schlägt entweder der Upload oder der Download fehl, so wird der RS4/PROFIsafe auf seine Werkeinstellung zurück gesetzt. Dieses wird an den Proxy-FB gemeldet. Der Anwender muss den RS4/PROFIsafe über RS4soft neu parametrieren.

FB_BUSY signalisiert, dass der Proxy-FB gerade einen Parameterabgleich mit dem ihm zugeordneten RS4 durchführt. Dazu benutzt er azyklische READ- bzw. WRITE-Befehle. Da diese Befehle die Zykluszeit des Anwenderprogramms verlängern, sind weitere azyklische READ- und WRITE-Kommandos an die selbe oder eine andere PROFIBUS-Adresse durch das Anwenderprogramm während eines Parameterabgleichs zu vermeiden.

Sind mehrere RS4/PROFIsafe in einem PROFIBUS-System installiert, werden also mehrere Proxy-FBs in der Master-SPS verwendet, so sollten diese miteinander synchronisiert werden, um bei gleichzeitiger Aktivierung mehrerer Parameterabgleich-Vorgänge Überläufe der Zykluszeit des Anwenderprogramms zu verhindern. Das kann z. B. dadurch geschehen, dass das zyklische Eingangsbyte nicht direkt auf FIRST_IN_BYTE_RS4 geschaltet wird, sondern über ein Merkerbyte. Sollte einer der Proxy-FBs seinen FB_BUSY-Ausgang setzen (der Parameterabgleich läuft), so werden die Merkerbytes der anderen RS4/PROFIsafe temporär nicht auf deren Proxy-FB durchgeschaltet oder das Proxy-Request-Bit wird ausmaskiert.

ERROR_NUMBER_RS4 ist für Ferndiagnose mit dem Hersteller-Service vorgesehen und liefert den Fehlercode des RS4.

Der Proxy-FB benutzt SFCs für die Kommunikation über PROFIBUS. Fehlermeldungen dieser SFCs sowie Fehlercodes des Proxy-FB werden über ERROR_NUMBER_FB und ERROR_CODE_SFC dem Anwenderprogramm zur Verfügung gestellt. Die folgende Tabelle enthält Fehlernummern vom Proxy-FB, die über den Parameter ERROR_NUMBER_FB ausgegeben werden können. Wenn der Parameter ERROR_CODE_SFC ungleich Null ist, kann anhand dieser Tabelle der entsprechende SFC ermittelt werden. Die Entschlüsselung des SFC-Fehlercodes ist mit dem SIMATIC Referenzhandbuch „Systemsoftware für S7-300/400 System- und Standardfunktionen“ möglich.

Bei erneutem Bearbeiten des Proxy-FB werden ERROR_NUMBER_FB, ERROR_CODE_SFC und ERROR_NUMBER_RS4 auf den Wert Null zurückgesetzt.

Fehlernummer	SFC	Position	Erläuterung
0x0101	83	01	Kopierfehler von Datenbaustein (Ladespeicher) nach Datenbaustein (Arbeitsspeicher)
0x0201	58	02	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x0301	59	03	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x0302		03	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x0401	58	04	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x0501	59	05	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x0502		05	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe

Tabelle 6.4-2: Fehlercodes des Proxy-FB

Fehler-nummer	SFC	Position	Erläuterung
0x0601	59	06	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x0602		06	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x0701	59	07	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x0801	58	08	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x0902		09	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x1001	58	10	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x1101	58	11	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x1201	59	12	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x1202		12	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x1301	84	13	Kopierfehler von Datenbaustein (Arbeitsspeicher) nach Datenbaustein (Ladespeicher)
0x2101	58	21	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x2201	59	22	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x2202		22	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x2301	59	23	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x2302		23	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x2401	58	24	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x2501	83	25	Kopierfehler von Datenbaustein (Ladespeicher) nach Datenbaustein (Arbeitsspeicher)
0x2601	58	26	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x2701	58	27	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe

Tabelle 6.4-2: Fehlercodes des Proxy-FB

Fehler-nummer	SFC	Position	Erläuterung
0x2801	59	28	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x2802		28	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x2901	58	29	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x3001	59	30	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x3002		30	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x3101	59	31	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x3102		31	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x3201	58	32	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x3301	58	33	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x3401	59	34	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x3402		34	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x4001	58	40	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x4101	59	41	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein
0x4102		41	Fehler im Datensatz vom RS4/PROFIsafe
0x4201	84	42	Kopierfehler von Datenbaustein (Arbeitsspeicher) nach Datenbaustein (Ladespeicher)
0x4501	58	45	Fehler beim Datensatz schreiben: Funktionsbaustein nach RS4/PROFIsafe
0x5001	59	50	Fehler beim Datensatz lesen: RS4/PROFIsafe nach Funktionsbaustein

Tabelle 6.4-2: Fehlercodes des Proxy-FB

6.5 Anwenderprogramm

Zur Einbindung in Ihr Anwenderprogramm kopieren Sie bitte die Bausteine:

- FB RS4 (FB 10)
- DB RS4 CONFIG (DB 101)
- DB MMC RS4 CONFIG (DB 100)
- DB MMC RS4 DATA (DB 102)

vom mitgelieferten Beispiel-Projekt „RS4“ in Ihr eigenes Sicherheitsprogramm.

Der Instanz-DB „DB RS4“ (DB 10) muss nicht mitkopiert werden, weil dieser beim Aufruf des „FB RS4“ generiert wird.

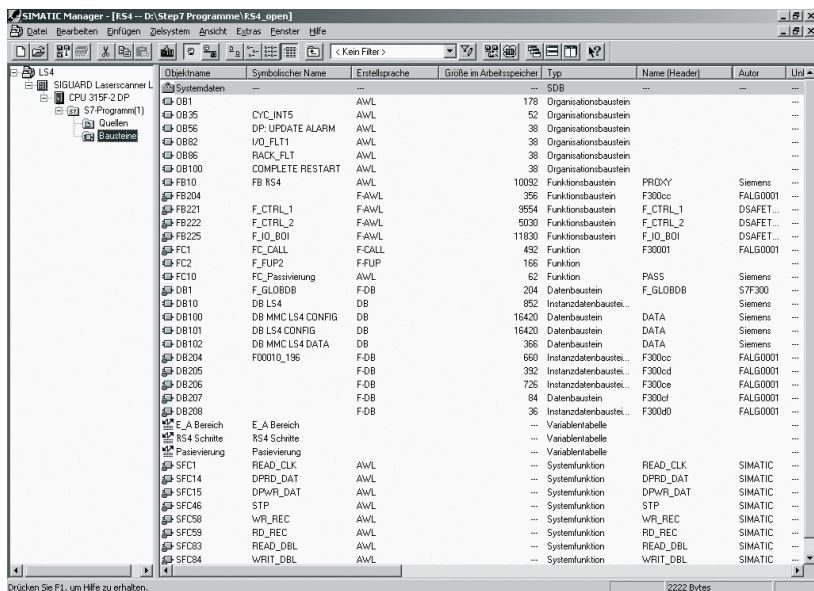


Bild 6.5-1: Einbindung des FB RS4

Die Nummer der Bausteine kann nach Belieben verändert werden, z. B.:

- FB RS4 (FB 30)
- DB MMC RS4 CONFIG (DB 32)
- DB RS4 CONFIG (DB 33)
- DB MMC RS4 DATA (DB 34)

Vor dem Aufruf muss das Bit „Proxy-Enable“ (Bit 6 des zyklischen Ausgangsbytes, Kap. 5.1.2) des RS4/PROFIsafe durch das Anwenderprogramm permanent auf „1“ gesetzt werden, damit der RS4/PROFIsafe im Bedarfsfall das Proxy-Request-Bit im zyklischen Eingangsbyte (Kap. 5.1.1) des RS4 sendet.

Info:

Transferieren Sie das Ein- und das Ausgangsbyte des RS4 auf interne Merkerbytes und übergeben diese dem FB RS4. Dadurch ist es möglich das Proxy-Request-Bit ggf. solange auszublenden, bis ein laufender Parameterabgleich mit einem anderen RS4 beendet ist (Auswertung von FB_BUSY aller FB RS4) um dadurch nur einen Parameterabgleich zu einem bestimmten Zeitpunkt laufen zu lassen und die Zykluszeit des Anwenderprogramms nicht unnötig zu verlängern.

Ein Instanz-DB muss beim Aufruf des FB` s mit angegeben werden.

```
Beispiel:                CALL "FB RS4" , DB10
CALL "FB RS4" , "DB RS4"
FIRST_IN_BYTE_RS4       := "FIRST IN BYTE RS4"
FIRST_OUT_BYTE_RS4      := "FIRST OUT BYTE RS4"
START_ADDRESS_REM_MARKER := 10 //
                        start address (34 Byte remanent Marker) !!!
DB_MMC_RS4_CONFIG       := 100
DB_RS4_CONFIG           := 101
DB_MMC_RS4_DATA         := 102
DP_DIAGNOSIS_ADDRESS_RS4 := W#16#3FE //
                        DP diagnosis address RS4: 1022 (hex: 3FE)
ERROR_NUMBER_FB         := "ERROR NUMBER FB"
ERROR_CODE_SFC          := "ERROR CODE SFC"
CONFIG_SET_TO_DEFAULT   := "CONFIG SET TO DEFAULT"
FB_BUSY                 := "FB_BUSY"
ERROR_NUMBER_RS4        := "ERROR NUMBER RS4"
```

Nachdem die Bausteine in die CPU übertragen wurden, kann die CPU in „RUN“ geschaltet werden. Jetzt ist der FB RS4 für die Kommunikation mit dem RS4/PROFIsafe bereit.



Info

Es findet keine Kommunikation statt, solange der optische PC-Adapter am RS4/PROFIsafe angebracht ist.

6.6 Reaktionszeit

Die gesamte Reaktionszeit eines Sicherheitssystems auf Basis RS4/PROFIsafe setzt sich zusammen aus

- der Reaktionszeit des RS4 einschließlich PROFIsafe-Adapter
- der Übertragungszeit vom RS4/PROFIsafe zum Programm im Master
- der Zykluszeit des PROFIsafe-Programms im Master
- der Zeit bis zum Abschalten des Sicherheitskreises, ggf. mit Ausgabe über PROFIBUS
- der Stoppzeit der Maschine

Für die Reaktionszeit bis zur erfolgten Auswertung des OSSD-Bits im Sicherheitsprogramm des Masters gilt:

$$T_R = T_{\text{Scanner}} + T_{\text{WD}}$$

T_R Reaktionszeit von einer Schutzfeldverletzung bis zur Auswertung des OSSD-Bits im Master

T_{Scanner} Reaktionszeit des RS4 (minimal 80ms, einstellbar in 40ms Schritten)

T_{WD} Watchdog-Zeit = $\max(10 \text{ ms}, t_{\text{scan_rec}}) * 2 + 4 * \text{Bus_Cycle_Time}$
 mit $t_{\text{scan_rec}}$ = Zykluszeit des PROFIsafe-Teils auf dem Master

T_R ist die Zeit bis zum Abschalten des SPS-Ausgangs. Zusätzlich ist die Zeit bis zum Öffnen des Leistungs-Schaltkreises und die Stoppzeit der Maschine zu beachten.



Achtung!

Prinzipiell ist zu beachten, dass infolge der Verlängerung der Reaktionszeiten gegenüber einem RS4 ohne PROFIsafe-Adapter größere Sicherheitsabstände einzuhalten sind.

7 Inbetriebnahme und Gerätetausch

Vor der Inbetriebnahme des RS4/PROFIsafe sind folgende Tätigkeiten durchzuführen:

- Einstellen der Adresse des RS4/PROFIsafe-Adapters
- Herstellen der korrekten physikalischen Einbindung in das PROFIBUS-Netzwerk
- Einbinden in die STEP 7 Hardware-Konfiguration
- Setzen der PROFIsafe-Parameter des Masters
- Programmieren, Laden und Starten des Anwenderprogramms
- Parametrieren des RS4 mit RS4soft über den optischen PC-Adapter

Die Einbindung des Proxy-FB „FB RS4“ (Kap. 6.4) ist optional und ermöglicht einen einfachen und schnellen Gerätetausch im Fehlerfall. Für die Übertragung der zyklischen Echtzeitdaten ist er nicht notwendig. Im einfachsten Fall liest das Anwenderprogramm im Sicherheits-Teil der SPS lediglich das OSSD-Bit der zyklischen Eingangsdaten und beschreibt das zyklische Ausgangsbyte (siehe Beispiel in 5.1.1).



Achtung!

Bei Änderung der Parameterdaten des RS4 über die optische Schnittstelle sowie bei erfolgtem, automatischen Datenaustausch nach einem Gerätewechsel ist die Wirksamkeit der Abschaltfunktion entlang der definierten Schutzfeld-Konturen zu überprüfen.

7.1 Einschaltverhalten

Durch die optische PC-Schnittstelle wird das Verhalten beim Einschalten bzw. beim Verbindungsaufbau über PROFIBUS wesentlich beeinflusst. Es sind zwei Fälle zu unterscheiden.

7.1.1 PC-Adapter nicht angeschlossen

Dies ist der normale Betriebsfall. Der PROFIsafe-Adapter ist nach einer kurzen Initialisierungsphase nach dem Einschalten und dem Verbindungsaufbau mit dem PROFIBUS-Master bereit für den zyklischen PROFIsafe-Datenverkehr. Das OSSD-Bit (Bit 7) in den zyklischen Eingangsdaten ist zunächst auf 0 (aus) gesetzt.

Der RS4 selbst ist erst nach ca. 30 Sekunden im Betriebszustand. Dann wird in den zyklischen Eingangsdaten das Proxy-Request-Bit (Bit 2) gesetzt. Ab jetzt werden 2 Fälle unterschieden:

1. Das Proxy-Enable-Bit im zyklischen Ausgangsbyte ist nicht gesetzt, d.h. = 0:

Es wird angenommen, dass für den RS4/PROFIsafe kein Proxy-FB im Master installiert wurde. Die Freigabe des OSSD-Bits erfolgt sofort. Es folgt den OSSD-Ausgängen des RS4.

2. Das Proxy-Enable-Bit im zyklischen Ausgangsbyte ist permanent auf 1 gesetzt:

Erst wenn der Proxy-FB im PROFIBUS-Master den automatische Parameterabgleich erfolgreich durchgeführt hat, wird das OSSD Bit entsprechend den OSSD-Ausgängen des RS4 gesetzt. Sind die Daten im Master konsistent und es wurde kein neuer RS4 erkannt, so erfolgt die Freigabe des OSSD-Bits sofort. Die Parameter werden im Hintergrund verifiziert. Müssen Parameter in den RS4 geschrieben werden, so erfolgt die Freigabe erst nach erfolgreicher Übertragung des Parametersatzes in den RS4.

7.1.2 PC-Adapter angeschlossen

Dies sollte nur in der Installationsphase oder zu Kontrollzwecken vorkommen. Der PROFIsafe-Adapter ist nach kurzer Initialisierungsphase und PROFIBUS-Verbindungsaufbau bereit für den zyklischen PROFIsafe-Datenverkehr. Der RS4 gelangt nach ca. 30 Sekunden in den Betriebszustand. Das OSSD-Bit der zyklischen Eingangsdaten entspricht dem Zustand der OSSDs des RS4, ist bis zur Aufnahme des normalen Betriebszustandes des RS4 also 0 (aus) und anschließend abhängig von der Verletzung des aktiven Schutzfeldes.

Das Proxy-Request-Bit wird nicht gesetzt solange der PC-Adapter angeschlossen bleibt. Es erfolgt deshalb auch kein automatischer Parameterabgleich mit dem PROFIBUS-Master. Erst wenn der PC-Adapter abgenommen wird, setzt der PROFIsafe-Adapter das Proxy-Request-Bit und der Parameterabgleich mit dem Master erfolgt, wenn im Master dem RS4/PROFIsafe ein Proxy-FB „FB RS4“ zugeordnet wurde.

Ist die Verbindung zwischen der optischen PC-Schnittstelle und dem RS4 einmal durchgeschaltet, so werden alle azyklischen Kommandos vom PROFIBUS mit einer Fehlermeldung quittiert. Der zyklische Datenverkehr wird nicht unmittelbar beeinflusst. Natürlich schaltet das OSSD-Signal während eines Downloads über diese Schnittstelle aus, wenn der Datensatz im RS4 verändert wird.

Abnehmen und wieder Aufsetzen des optischen PC-Adapters während des Betriebs beeinflusst nur das Proxy-Request-Bit. Beim Abnehmen wird immer der automatische Parameterabgleich angefordert. Das OSSD-Bit wird davon nicht beeinflusst solange bei dem Parameterabgleich keine Fehler auftreten.

Info:



Der optische PC-Adapter darf nicht dauerhaft angeschlossen sein, da der PROFIBUS-Master in diesem Fall den Parametersatz des RS4 nicht übernimmt. Zu beachten ist außerdem, dass bei angeschlossenem PC-Adapter nicht alle Alarmer am PROFIBUS zur Verfügung gestellt werden können.

7.2 Szenarien

Ist der Proxy-FB in den nicht sicheren Teil des Anwenderprogramms eingebunden worden, so ergeben sich die folgenden möglichen Betriebs-Szenarien:

- Erster Start mit angeschlossenem RS4/PROFIsafe; erstmalige Inbetriebnahme einer neuen Anlage
- Ändern der Parametrierung eines dem Master bekannten RS4/PROFIsafe
- Normaler Start mit einem korrekt parametrisierten RS4/PROFIsafe
- Erster Start, nachdem ein defekter RS4/PROFIsafe gegen ein Ersatzgerät ausgetauscht wurde

Das Verhalten von Proxy-FB und RS4/PROFIsafe wird für diese vier Fälle nachfolgend erläutert.

7.2.1 Erstinbetriebnahme

Im PROFIBUS-Master steht kein gültiger Parametersatz zur Verfügung. Im RS4 steht zunächst die Werkseinstellung des Parametersatzes. Der RS4/PROFIsafe geht in den normalen Betriebsmodus über; alle Parameter stehen auf Werkseinstellung. Außerdem wird der Ausgang CONFIG_SET_TO_DEFAULT des FB RS4 gesetzt. Da die sichere Werkseinstellung meist nicht den Erfordernissen des Einsatzortes entspricht, wird der Anwender den

RS4/PROFIsafe am Einsatzort über den optischen PC-Adapter parametrieren; Fall 2 liegt vor.

7.2.2 Änderung der Parametrierung

Am Anbauort wird der Parametrier-PC über den optischen PC-Adapter an die Parametrierschnittstelle des RS4/PROFIsafe angeschlossen. Nachdem mit RS4soft sämtliche Parameter am RS4 eingestellt und überprüft wurden, geht er unmittelbar nach erfolgreicher Parametrierung in den normalen Betriebsmodus mit zyklischem Datenaustausch über.

Erst durch das Entfernen des PC-Adapters von der Schnittstelle wird dem PROFIsafe-Adapter mitgeteilt, dass er den neuen Parametersatz an den Proxy-FB im PROFIBUS-Master schicken soll. Dieser Parameterabgleich erfolgt automatisch im Hintergrund, ein evtl. bereits im Proxy-FB gespeicherter Parametersatz wird überschrieben.

7.2.3 Einschalten eines parametrierten Gerät

Je nachdem, ob an die optische PC-Schnittstelle der PC-Adapter angeschlossen ist oder nicht, wird entsprechend 7.1.1 oder 7.1.2 verfahren. Der RS4/PROFIsafe geht in den normalen Betriebsmodus über.

7.2.4 Gerätetausch

Anhand der im RS4 und im Proxy-FB gespeicherten Seriennummer wird der Scanner identifiziert und ein Gerätetausch automatisch erkannt. Der im PROFIBUS-Master gespeicherte Parametersatz wird in den RS4/PROFIsafe automatisch ohne weitere Programmierung in der SPS übertragen. Der Proxy-FB speichert die neue Seriennummer und der RS4/PROFIsafe geht in den normalen Betriebsmodus über.



Info:

Der automatische Parameterabgleich zwischen PROFIBUS-Master und RS4/PROFIsafe kann bis zu 3 Minuten dauern.

Hat ein Proxy-FB einmal den Parametersatz eines RS4/PROFIsafe gelesen, so wird ein neuer RS4/PROFIsafe vom Proxy-FB immer mit dem Parametersatz des alten RS4/PROFIsafe geladen, da er für ein Austauschgerät gehalten wird.

Wenn tatsächlich mit einem neuem RS4/PROFIsafe **und** neuen Parametern auf der bereits vergebenen PROFIBUS-Adresse gearbeitet werden soll, dann muss zunächst der RS4/PROFIsafe dem Proxy-FB bekannt gemacht werden, indem er an den PROFIBUS angeschlossen wird; automatisch wird zunächst der alte Parametersatz in den neuen RS4/PROFIsafe übertragen.

Anschließend wird der RS4/PROFIsafe über den optischen PC-Adapter umparametriert. Ist die Parametrierung beendet, werden die neuen Parameter automatisch an den Proxy-FB übertragen.



Achtung!

Die Benutzerkennwörter werden durch den Proxi-FB beim Parameter-Download nicht überschrieben. Sie müssen deshalb manuell durch den Anwender geändert werden, entweder vor dem Einbau oder danach.

7.3 Programmierbeispiele

7.3.1 HW-Konfig Einstellung des Laserscanners ROTOSCAN RS4

PROFIsafe-Destinationadresse:

Der RS4/PROFIsafe leitet seine PROFIsafe-Destinationadresse aus der PROFIBUS-Adresse ab:

$$F_Dest_Add = 500 + PROFIBUS-Adresse$$

Die default Einstellung für die PROFIBUS-Adresse ist 4 (Hexschalter unter Kunststoffdeckel) und der default Wert für die F_Dest_Add ist laut GSD 504, so dass in Systemen mit nur einem RS4/PROFIsafe normalerweise nichts verändert werden muss.

Watchdog-Zeit:

Die Watchdog-Zeit muss auf Werte >60ms eingestellt werden.



Achtung!

Da sich bei Änderungen an den F-Parametern der Startwert für die CRC-Berechnung der zyklischen PROFIsafe-Daten ändert, muss danach immer der ganze Sicherheitsteil neu übersetzt werden.

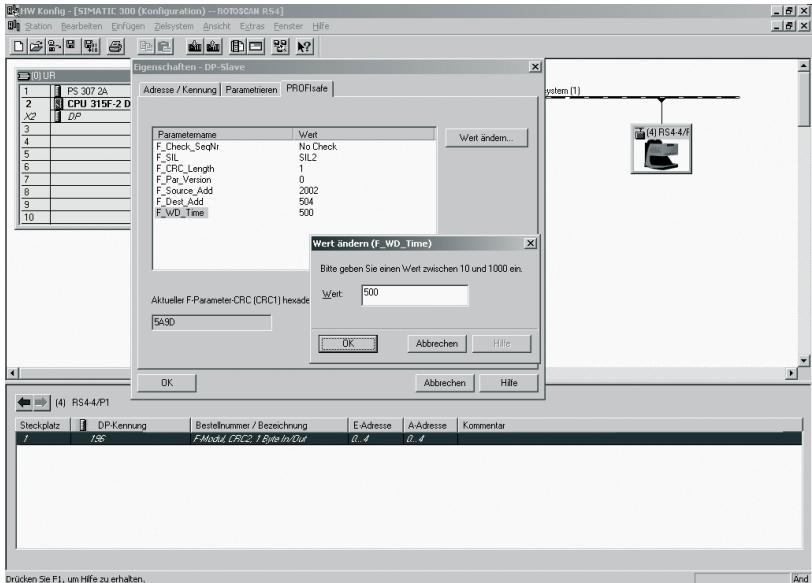


Bild 7.3-1: Programmierbeispiel, HW-Konfig

7.3.2 Anwenderprogramm

Die beiliegenden Funktionsbausteine sind Beispiele, wie der Scanner in ein Anwendungsprogramm eingebunden werden kann. Zur Einbindung in Ihr Anwenderprogramm kopieren Sie bitte die Bausteine:

- RS4 Wiederanlaufsperr
- RS4 Automatischer Start
- RS4 Feldpaarumschaltung

Wenn Sie den Laserscanner RS4 einsetzen, sollten Sie eine Depassivierung für den Scanner im Sicherheitsprogramm, wie für andere F-Peripherie auch, durchführen. Wenn z. B. ein Fehler in der Kommunikation des RS4 mit der SPS auftritt wird der Scanner passiviert. Das heißt er gibt den Ersatzwert 0 aus. Somit wird die Funktion die er überwacht stillgesetzt.

Wenn der Fehler behoben wird, wird das ACK_REQ Bit gesetzt und der Scanner kann durch ACK_REI wieder in das System eingegliedert werden. Er gibt jetzt wieder seine aktuellen Daten aus. Die Parameter ACK_REQ/ACK_REI findet man im Instanz-DB des Scanners.

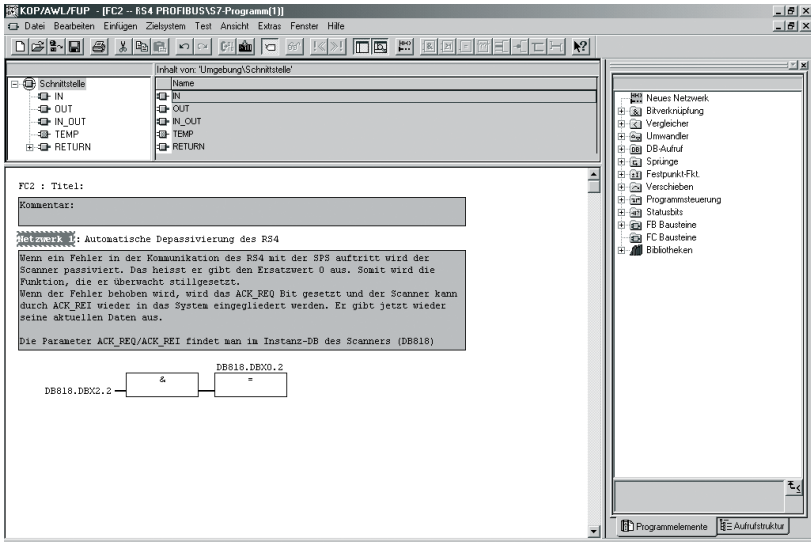


Bild 7.3-2: Programmierbeispiel, ACK_REI-Auswertung

7.3.2.1 Baustein RS4 Wiederanlaufsperr

Dieser Baustein sorgt dafür, dass beim Abschalten des Laserscanners durch eine Schutzfeldverletzung die Anlage nicht automatisch wieder anläuft sondern erst quittiert werden muss. Auch enthält dieser Baustein eine Schützkontrolle. Wenn Sie diesen Baustein in Ihr fehlersicheres Anwenderprogramm integrieren, müssen folgende Parameter beschrieben werden.

- Quittierung:** Dieser Parameter muss mit dem Eingang des Quittierungstasters beschalten werden.
- Schützkontrolle:** Dieser Parameter wird mit der Rücklesung der Schütze zum Schalten der Sicherheitsfunktion belegt.
- OSSD:** Auf diesem Eingang wird das OSSD-Bit des Laserscanners RS4 gelegt.
- Abschaltung:** Dieser Ausgang steuert die Schütze zum Schalten der Sicherheitsfunktion.

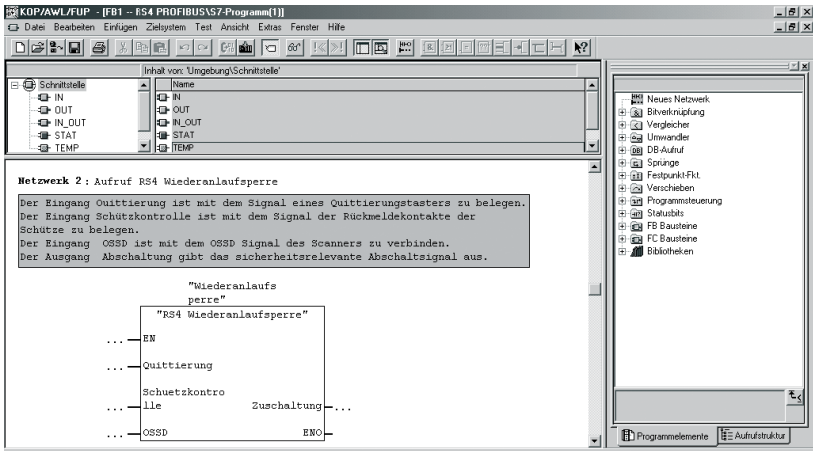


Bild 7.3-3: Programmierbeispiel, RS4 Wiederanlaufsperr

7.3.2.2 Baustein RS4 Automatischer Start

Mit Hilfe dieses Bausteins kann die Anlage sofort wieder in Betrieb gehen, nachdem das Schutzfeld des Scanners wieder frei ist. Diese Funktion kann z. B. für fahrerlose Transportsysteme eingesetzt werden.

Wenn Sie diesen Baustein in Ihr fehlersicheres Anwenderprogramm integrieren, müssen folgende Parameter beschrieben werden.

OSSD: Auf diesem Eingang wird das OSSD-Bit des Laserscanners RS4 gelegt.

Schützkontrolle: Dieser Parameter wird mit der Rücklesung der Schütze zum Schalten der Sicherheitsfunktion belegt.

Abschaltung: Dieser Ausgang steuert die Schütze zum Schalten der Sicherheitsfunktion.

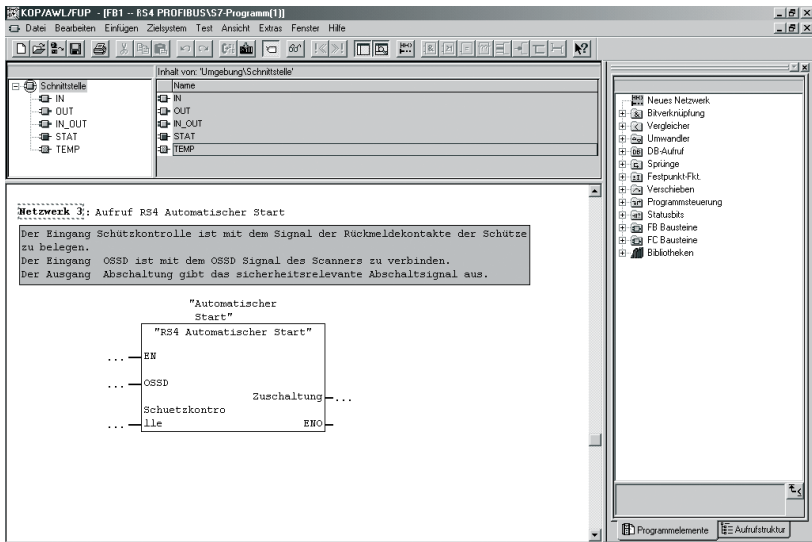


Bild 7.3-4: Programmierbeispiel, RS4 Automatischer Start

7.3.2.3 Baustein RS4 Feldpaarumschaltung

Mit Hilfe dieses Bausteins können Sie die Schutzfelder des Laserscanners RS4 umschalten. Dabei brauchen Sie sich nicht um das Zeitverhalten bei der Umschaltung zu kümmern. Dies wird durch den RS4 gehandhabt.

Wenn Sie diesen Baustein in Ihr fehlersicheres Anwenderprogramm integrieren, müssen folgende Parameter beschrieben werden.

Umschaltung_FP_1: Dieser Eingang muss mit dem Sensor beschalten werden der für die Aktivierung des 1. Feldpaares zuständig ist.

Umschaltung_FP_2: Dieser Eingang muss mit dem Sensor beschalten werden, der für die Aktivierung des 2. Feldpaares zuständig ist.

Umschaltung_FP_3: Dieser Eingang muss mit dem Sensor beschalten werden, der für die Aktivierung des 3. Feldpaares zuständig ist.

Umschaltung_FP_4: Dieser Eingang muss mit dem Sensor beschalten werden, der für die Aktivierung des 4. Feldpaares zuständig ist.

Feldpaarbit_0: Zyklische Ausgangsdaten des Scanners: Bit x.0

Feldpaarbit_1: Zyklische Ausgangsdaten des Scanners: Bit x.1

Feldpaarbit_2: Zyklische Ausgangsdaten des Scanners: Bit x.2

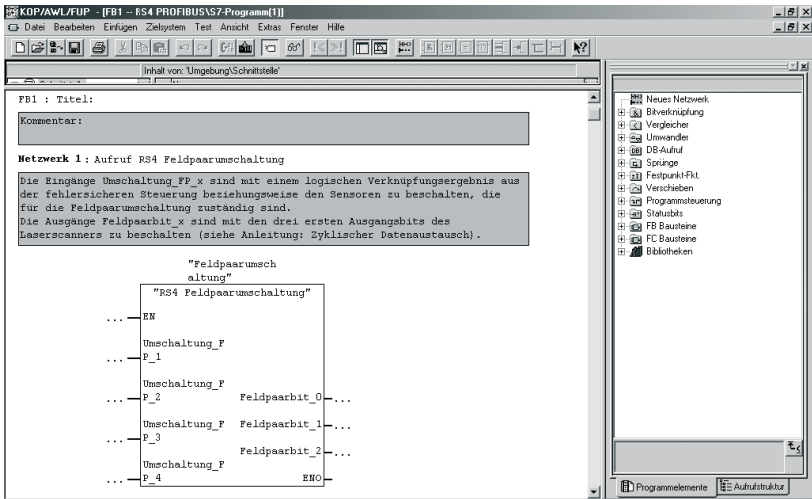


Bild 7.3-5: Programmierbeispiel, RS4 Feldpaarumschaltung

8 Prüfungen

8.1 Prüfungen vor der ersten Inbetriebnahme

Die Prüfung vor der ersten Inbetriebnahme durch fachkundige Personen soll sicherstellen, dass die optische Schutzeinrichtung und evtl. weitere Sicherheitsbauteile sowie das Sicherheits-Programm in der Master-SPS gemäß den örtlichen Bestimmungen, insbesondere nach der Maschinen- und Arbeitsmittelbenutzungs- Richtlinie und darüber hinaus in Deutschland die Betriebssicherheitsverordnung richtig ausgewählt sind und bei bestimmungsgemäßem Betrieb den geforderten Schutz bieten.

Prüfen Sie die Schutzeinrichtung nach örtlichen Vorschriften den ordnungsgemäßen Anbau der Schutzeinrichtungen, deren elektrische Einbindung in die Steuerung und deren Wirksamkeit in allen Betriebsarten der Maschine.

Die gleichen Prüfanforderungen sind gegeben, wenn die betreffende Maschine längere Zeit stillsteht, nach größeren Umbauten oder Reparaturen, wenn diese die Sicherheit betreffen können.

Beachten Sie die Bestimmungen über die Einweisung des Bedienpersonals durch fachkundige Personen vor Aufnahme ihrer Tätigkeit. Unterweisungen liegen im Verantwortungsbe- reich des Maschinenbetreibers.

8.2 Regelmäßige Prüfungen

Regelmäßige Prüfungen richten sich ebenfalls nach den örtlichen Bestimmungen. Sie haben den Zweck, Veränderungen (z. B. Nachlaufzeiten) oder Manipulationen an der Maschine oder an Schutzeinrichtungen aufzudecken.

Lassen Sie die Wirksamkeit der Schutzeinrichtung innerhalb der geforderten Fristen durch fachkundiges Personal sicherstellen.

8.3 Reinigen der Scheibe

Die Scheibe des RS4 ist je nach Verschmutzungsgrad regelmäßig zu reinigen. Eine blinkende gelbe LED5 zeigt „Fensterverschmutzung“ an; eine Reinigung ist dann erforderlich. Falls mit dem Reinigen keine Verbesserung eintritt, ist evtl. die Scheibe zu wechseln. Für die Reinigung der kratzfesten Scheibe wird das als Zubehör erhältliche Reinigungsset (430400) empfohlen. Die Scheibe ist gut beständig gegen verdünnte Säuren oder Alkalien und begrenzt beständig gegen organische Lösungsmittel (siehe Anschluss- und Betriebsanleitung RS4).

9 Technische Daten und Maßzeichnungen

Sicherheitskategorie	Typ 3 nach EN IEC 61496
Versorgungsspannung U_v	+ 24 V DC, + 20 % / - 30%, externes Netzteil mit sicherer Netztrennung und Ausgleich bei 20 ms Spannungseinbruch erforderlich, Stromreserve 1 A, Schutzklasse 2, einseitig geschirmtes Kabel, Schirm am Schaltschrank aufgelegt
Restwelligkeit der Versorgungsspannung	$\pm 5 \%$ innerhalb der Grenzen von U_v
Stromaufnahme	320 mA ($U_v = 28,8V; +20\%$) 350 mA ($U_v = 24V$) 500 mA ($U_v = 16,8V; -30\%$)
externe Sicherung	1,25 A
Schutzart	IP65
Umgebungstemperatur, Betrieb	0 ... +50 °C *
Umgebungstemperatur, Lagerung	-20 ... +60 °C
relative Luftfeuchte	15 ... 95 %, ohne Kondensation
Abmessungen H x B x T	167 mm x 141 mm x 168 mm
Gewicht	2,25 kg
Datenrate PROFIBUS	9,6 kBd .. 12 MBd
Anschluss PROFIBUS	M12-Stecker b-codiert
Reaktionszeit PROFIsafe-Adapter	10 ms (> 90 ms)
Leitungslänge Versorgungsleitung	50 m
Leitungslänge Restart-Leitung	25 m

* nicht für den Einsatz im Freien geeignet.

Info:


Weitere technische Daten siehe Anschluss- und Betriebsanleitung Laserscanner ROTOS-CAN RS4.

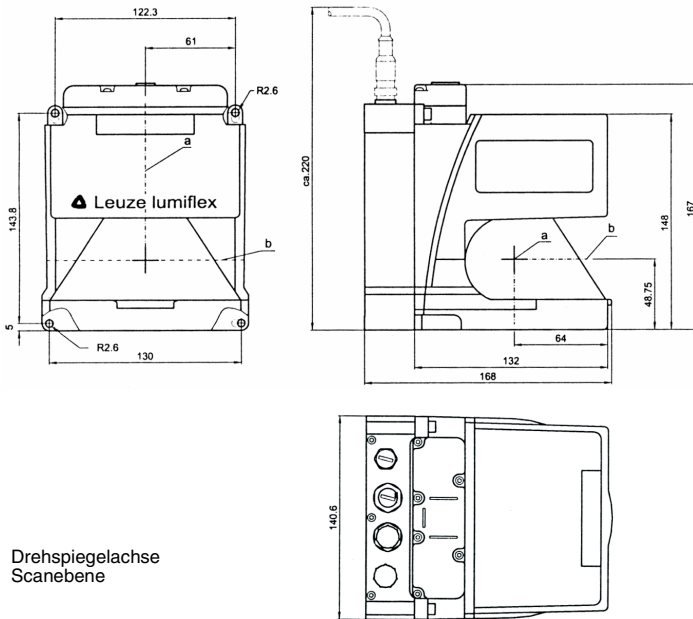


Bild 9.0-1: Maßzeichnung RS4/PROFI safe

10 Lieferumfang und Bestellhinweise

10.1 Lieferumfang

Zum Lieferumfang gehören

- der Laserscanner ROTOSCAN RS4/PROFI safe
- Datenblatt PR4/PROFI safe

10.2 Inbetriebnahme-Set

Zur Inbetriebnahme ist das ROTOSCAN RS4 Inbetriebnahme-Set erforderlich, das sowohl für die AS-i als auch für die PROFI safe-Version verwendet wird. Es besteht aus folgende Komponenten:

- optisches PC-Adapterkabel
- CD-ROM mit der Software RS4soft
- CD-ROM mit zusätzlichen Komponenten für die PROFIBUS-Einbindung
- die Anschluss- und Betriebsanleitung ROTOSCAN RS4
- das Benutzerhandbuch RS4soft
- diese Anschluss- und Betriebsanleitung mit Zusatzinformation RS4/PROFI safe
- die Anschluss- und Betriebsanleitung mit Zusatzinformation RS4/AS-i

10.3 Bestellhinweise RS4/PROFI safe und Zubehör RS4/PROFI safe

Artikelbezeichnung	Beschreibung	Bestell-Nr.
RS4-4/P1	Laserscanner ROTOSCAN RS4/PROFI safe	580012
CB-PCO-3000	Optisches PC-Adapterkabel	520072
RS4-SWC	Inbetriebnahmeset RS4	970078
AC-M12-PBT1	PROFIBUS Abschlusswiderstand M12	147500
RS4-clean-Set1	150 ml Reinigungsfluid für Kunststoff, 25 Stück soft fusselfreie Reinigungstücher	430400
RS4-clean-Set2	1000 ml Reinigungsfluid für Kunststoff, 100 Stück soft fusselfreie Reinigungstücher	430410
RS4-TB70-500	Zylinder, 500 mm Länge, 70 mm Durchmesser, Remissionsgrad ca. 1,8 %	50036433
RS4-TB200-1000	Zylinder, 1000 mm Länge, 200 mm Durchmesser, Remissionsgrad ca. 1,8 %	50036434
RS4-MS	Montagesystem für die Anbindung und Justage des RS4 PROFI safe	50033346
RS4-Adap-P	Adapterplatte bei bereits bestehenden Montagesystemen	50035814

11 EG Konformitätserklärung

Leuze electronic GmbH + Co. KG
In der Braike 1
D-73277 Owen - Teck

Der Hersteller erklärt, dass die Sicherheitsbauteile der Baureihen **RS4/PROFI-safe** in der von uns in Verkehr gebrachten Ausführung den einschlägigen grundlegenden Sicherheits- und Gesundheitsanforderungen der aufgeführten EG-Richtlinien* (einschließlich aller Änderungen) entsprechen und dass bei Konzeption und Bauart die aufgeführten Normen* angewandt worden sind.

Owen, 01.02.2009



Dr. Harald Grübel
Geschäftsführer

* Diese EG-Konformitätserklärung können Sie auch im Internet downloaden unter:
<http://www.leuze.de/rotoscan>