

TR-Electronic Sichere Drehgeber Produktinformation CD_75

SIL3, PL_e



TR-Electronic – Ihr Partner für Automatisierung

TR-Electronic ist ein seit mehr als 25 Jahren erfolgreiches Unternehmen und ist mit einem Exportanteil von über 40 % weltweit vertreten. Das Kerngeschäft umfasst die Entwicklung und Herstellung industrieller Winkel- und Wegmesstechnik sowie Kompaktantriebstechnik mit integrierter Positionsregelung und -messung.

Das Unternehmen ist unterteilt, in drei Business Units (BU) strukturiert und damit für weiteres Wachstum zukunftsorientiert aufgestellt.

Produkte der **Business Unit Drehgeber** mit optischer oder magnetischer Abtastung erfassen präzise die Position bei der Stahlproduktion, in Windkraftanlagen, Kränen und Schiffen als auch explosionsgeschützt in Lackieranlagen. Miniaturausführungen sorgen in der Medizintechnik für die richtige Lage. SIL3 zugelassene absolute Drehgeber sorgen für die nötige Sicherheit.

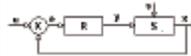
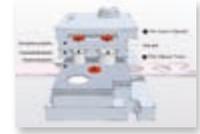
In der **Business Unit Lineargeber** positionieren magnetostruktive Wegsensoren z.B. Spritzgussmaschinen oder sind direkt in Hydraulikzylinder eingebaut. Kaskadierbare Wegsensoren positionieren Ablängmaschinen. Wegen der hohen Präzision sorgen Glasmaßstäbe an Werkzeugmaschinen für die genaue Position. Auf Phasendifferenzmessverfahren basierende Lasersensoren positionieren Regalbediengeräte in der Lager- und Fördertechnik.

In der **Business Unit Drives** wird die Winkelsensorik kombiniert mit Kompaktantrieben: Keine externe Elektronik wird benötigt, Lage-, Drehzahl- und Drehmomentregler, Leistungselektronik und absolute Drehgeber sind kompakt im Antrieb integriert und bringen so die Intelligenz über den Feldbus direkt zur Antriebswelle. Kompaktantriebe sind für vielseitige Bereiche in der Druck- und Verpackungsindustrie oder an Palettierern im Einsatz.



TRelectronic

TRsystems

Rotary Encoder	Linear Encoder	Drives	Components	Engineering	Unidor
 Inkremental-Drehgeber	 Magnetostruktion	 Stellantrieb	 I/O Module	Automatisierungs-Lösungen 	Stanzen und Umformen Mess- und Steuerungssysteme 
 Absolutdrehgeber	 Glasmaßstab	 Positionierantrieb	 Controls	Retrofit 	Sensoren 
 Seillängengeber	 TOF Laser	 Prozessantrieb	 Industrial-PC	Prozessüberwachungstools 	
	 Barcodepositionierung				

Ergänzt wird das Portfolio durch die Tochter **TRsystems** mit kundenspezifischen Steuerungen, Industrie-PC, Hydraulikregelungen sowie Steuerungen und Sensorik zum Stanzen und Umformen.

Ein wesentlicher Erfolgsfaktor der **TR-Electronic GmbH** sind die inzwischen mehr als **300 Mitarbeitenden** die mit Innovationen aktiv am Produktportfolio mitgestalten und Kundenprojekte zielsicher zum Erfolg führen. Durch Engagement an den regionalen Hochschulen unterstützt TR-Electronic die hervorragende Ausbildung von jungen Mitarbeitenden und gewährleistet dadurch höchste Innovation und Qualität am Standort Trossingen.

Eine hohe Fertigungstiefe erlaubt, sehr schnell auf kundenspezifische Wünsche einzugehen. Durch die immer neuen Anforderungen an die mechanische Ausführung von Sensoren, durch neue Bussysteme, an neue innovative Bedienoberflächen, durch neue Steckverbinder wächst die Vielfalt der Produkte rasant. Mit **TR-Electronic** haben Sie einen Partner, der diesen Anforderungen gerecht wird.

Allgemeines / Definitionen
CD_75 M
PROFIsafe
2 x SSI mit Prüfsumme

Inhalt

Allgemeines			
Funktionale Sicherheit – Anlagen- und Personenschutz	3	SIL-Drehgeber mit Vollwelle – CDV 75 M PROFIsafe über PROFINET	8
Überblick SIL3/PL e – Definition	3	SIL-Drehgeber mit Hohlwelle – CDH 75 M PROFIsafe über PROFINET	9
Produktübersicht – TR-Electronic – Partner für Automatisierung	20/21	Kommunikation und Preset mit PROFIsafe	10
Adressen – Vertrieb Deutschland und International	22/23	Parametrierung über PROFIsafe	11
Doppeldrehgeber CD_75 M mit Voll- oder Hohlwelle		Sichere Geschwindigkeit/Sichere Position über PROFIsafe	12
Allgemeine Beschreibung – Technische Daten und Vorteile	4	Gleichlauf- und Wellenüberwachung über PROFIsafe	13
Anwendungsbereiche – CD_75 M	4	Steckerbelegungen – CD_75 M PROFIsafe über PROFIBUS	14
Drehgeber, sicher nach SIL3/PL e – PROFIsafe und 2 × SSI	5	Steckerbelegungen – CD_75 M PROFIsafe über PROFINET	15
PROFIsafe über PROFIBUS/PROFINET		2 × SSI mit Prüfsumme	
SIL-Drehgeber mit Vollwelle – CDV 75 M PROFIsafe über PROFIBUS	6	SIL-Drehgeber mit Vollwelle – CDV 75 M 2 × SSI	16
SIL-Drehgeber mit Hohlwelle – CDH 75 M PROFIsafe über PROFIBUS	7	SIL-Drehgeber mit Hohlwelle – CDH 75 M 2 × SSI	17
		Sicherheit nach SIL3/PL e – SSI	18
		Steckerbelegungen – CD_75 M 2 × SSI	19

Funktionale Sicherheit – Anlagen- und Personenschutz

Für viele Anwendungen der Automatisierungstechnik gelten höchste Sicherheitsanforderungen. Etwa wenn Fehlfunktionen und daraus resultierende Fehlpositionierungen Menschenleben gefährden oder wenn Anlagenteile zerstört werden können. Gefährliche Anlagenzustände können vermieden werden durch den Einsatz von SIL3/PL e zertifizierten Drehgebern, die Fehlfunktionen klar erkennen.

Bisherige Lösung

Häufig wurden bisher für Anwendungen mit hohen Sicherheitsanforderungen Absolutdrehgeber mit zusätzlichen Inkrementalsignalen eingesetzt. Die Inkrementalsignale wurden dabei zur Überwachung der Positionswerte genutzt. Allerdings gab es beim Einschalten der Anlagen

ein Sicherheitsdefizit, da nur ein einziger Absolutwert zur Verfügung stand. War dieser Wert falsch, zum Beispiel durch Datenverlust beim Justagewert, konnte dies bisher nicht erkannt werden.

Zertifizierte Lösung

Der Absolutdrehgeber CD_75 M erfasst die Umdrehungsinformation durch mechanische Getriebe ohne batteriegepufferte Umdrehungszähler. Entwicklung, Technologie und Produktion dieser Geräte sind vom TÜV zertifiziert. Sie kommen in Anlagen zum Einsatz, die das Sicherheitsintegritätslevel 3 (SIL 3: IEC 61508/EN 62061) bzw. ein Performance Level e (PL e: EN ISO 13849 -1) erfordern. Der CD_75 PROFIsafe gibt zusätzlich als sicher geltende Geschwindigkeitswerte aus.

Vorteile zertifizierter Komponenten

Die Sicherheits-Basismorm IEC 61508 unterscheidet Maßnahmen zur Fehlervermeidung und Maßnahmen zur Fehlerbeherrschung. Die Maßnahmen zur Fehlervermeidung umfassen den ganzen Entwurfs- und Entwicklungsprozess. Sie werden auch bei der Entwicklung einzelner Komponenten verlangt und dienen der Vermeidung systematischer Fehler. Für die Fehlerbeherrschung sind quantifizierbare Kenndaten der betrachteten Komponenten und Gesamtsysteme entscheidend. Im Vordergrund steht dabei die Wahrscheinlichkeit eines gefahrbringenden Ausfalls der Sicherheitsfunktion. Die Berechnung erfolgt aus den bewerteten Ausfallwahrscheinlichkeiten aller Einzelkomponenten für die gesamte Sicherheitskette.

Wie systematische Fehler vermieden werden bzw. wie sie beherrscht werden, wird für zertifizierte Komponenten geprüft und dokumentiert. Werden nicht-zertifizierte Komponenten eingesetzt, die aufgrund der mathematischen Sicherheitsbeiwerte ausgewählt wurden, ruht eine erhebliche Verantwortung auf den Schultern dessen, der eine derartige Auslegung vornimmt. Der Hersteller einer Komponente trifft mit der Zertifizierung eine klare Aussage: „Ja, für sicherheitsgerichtete Anwendung geeignet“. Darauf kann sich der Anwender solcher zertifizierter Komponenten verlassen – nicht zuletzt, da bei SIL3 bzw. PL e die Zertifizierung durch unabhängige Fachleute erfolgt.

SIL und PL – zwei Skalen für Sicherheit

SIL Das Sicherheitsintegritätslevel (SIL) ist in der internationalen Normung gemäß IEC 61508 beschrieben. Es dient zur Beurteilung elektrischer / elektronischer / programmierbar elektronischer (E/E/PE)-Systeme in Bezug auf die Zuverlässigkeit von Sicherheitsfunktionen. Das angestrebte Level gibt an, welche sicherheitsgerichteten Konstruktionsprinzipien eingehalten werden müssen, damit das Risiko von Fehlfunktionen minimiert werden kann.

PL In der EN ISO 13849-1 werden aufbauend auf den Kategorien fünf sogenannte Performance Level (PL) definiert: a, b, c, d, e. Die Performance Level dienen der Einteilung sicherheitstechnischer Leistungsfähigkeit. Sie werden ermittelt aus dem durchschnittlichen Wahrscheinlichkeitswert eines gefährlichen Ausfalls und dem Diagnose- deckungsgrad und berücksichtigen auch den strukturellen Aufbau eines Systems (wie viele Kanäle hat das System, wie unabhängig sind sie voneinander). Unsere Sicherheitsdrehgeber sind nach PL e zertifiziert: „e“ ist das höchste Performance Level.

Sicherheitsdrehgeber mit PROFIsafe oder 2 SSI-Schnittstellen

Das Doppeldrehgebersystem mit durchgehender Hohlwelle und Multi-
turnabastung erfüllt die Anforderungen der EN 61508¹. Die Benutzung
zertifizierter Einzelkomponenten erleichtert für den Systemintegrator
die Erfüllung der Sicherheitsziele für die gesamte Anwendung, z.B. im
Bereich der Veranstaltungstechnik und der allgemeinen Lager- und
Logistiktechnik.

Die Verwendung unserer SIL3 zertifizierten Sicherheit-Absolutdrehgeber
befreit Sie als Anwender von der Aufgabe, die funktionale Sicherheit
der Positionssensoren separat nachzuweisen. Mit den zertifizierten
Komponenten werden die verschärften Sicherheitsrichtlinien einge-

halten. Die Doppeldrehgeber CD_75 M
sind mit durchgehender Hohlwelle und
Vollwelle erhältlich. Sie sind zugelassen
für Anwendungen nach SIL3 bzw. PL e.

Für lokales Motorfeedback steht wahlweise ein Rechteck- oder SIN / COS-Inkrementalausgang zur Verfügung. Es können verschiedene Auflösungen (Perioden / Umdrehung) ausgewählt werden.



SIL3, PL e

Mögliche Anwendungsbereiche:

- _Kranteknik
- _Veranstaltungstechnik / Bühnentechnik
- _Antriebstechnik
- _Fördersysteme / Logistik
- _Maschinen- und Anlagenbau
- _Automatisierungstechnik
- _Windenergieanlagen

Kräne mit überschneidendem Arbeitsbereich bzw. mit Hindernissen im Arbeitsbereich – Durch Messen von Seilablauf, Katzposition und Drehwinkel können Kollisionen sicher verhindert werden.

Mehrere Laufkräne auf gemeinsamer Schiene – Durch sichere Messung der jeweiligen Position können Kollisionen sicher verhindert werden.

Gemeinsame Arbeitsbereiche von Mensch und Maschine – durch sichere Positionserfassung können die Bereiche mit verschiedenen Sicherheitsparametern sicher voneinander unterschieden werden.

Prozesse mit minimaler oder maximaler Geschwindigkeit – durch die sichere Geschwindigkeitserfassung (PROFIsafe) wird sichergestellt, dass der Antrieb eine maximale Drehzahl nie überschreitet bzw. die für einen Prozess erforderliche Drehzahl sicher erreicht hat, bevor der Prozess gestartet wird.

Gleichlaufüberwachung² – nicht-sichere elektrische Achssynchronisierung kann durch einen SIL3 / PL e-Drehgeber mit extern angebundenes Sicherheitssystem zertifiziert gesichert werden.

Wellenüberwachung² – Verdrehung durch Überlast bzw. Bruch wird sicher erkannt durch einen SIL3 / PL e-Drehgeber mit extern angebundenes Sicherheitssystem.

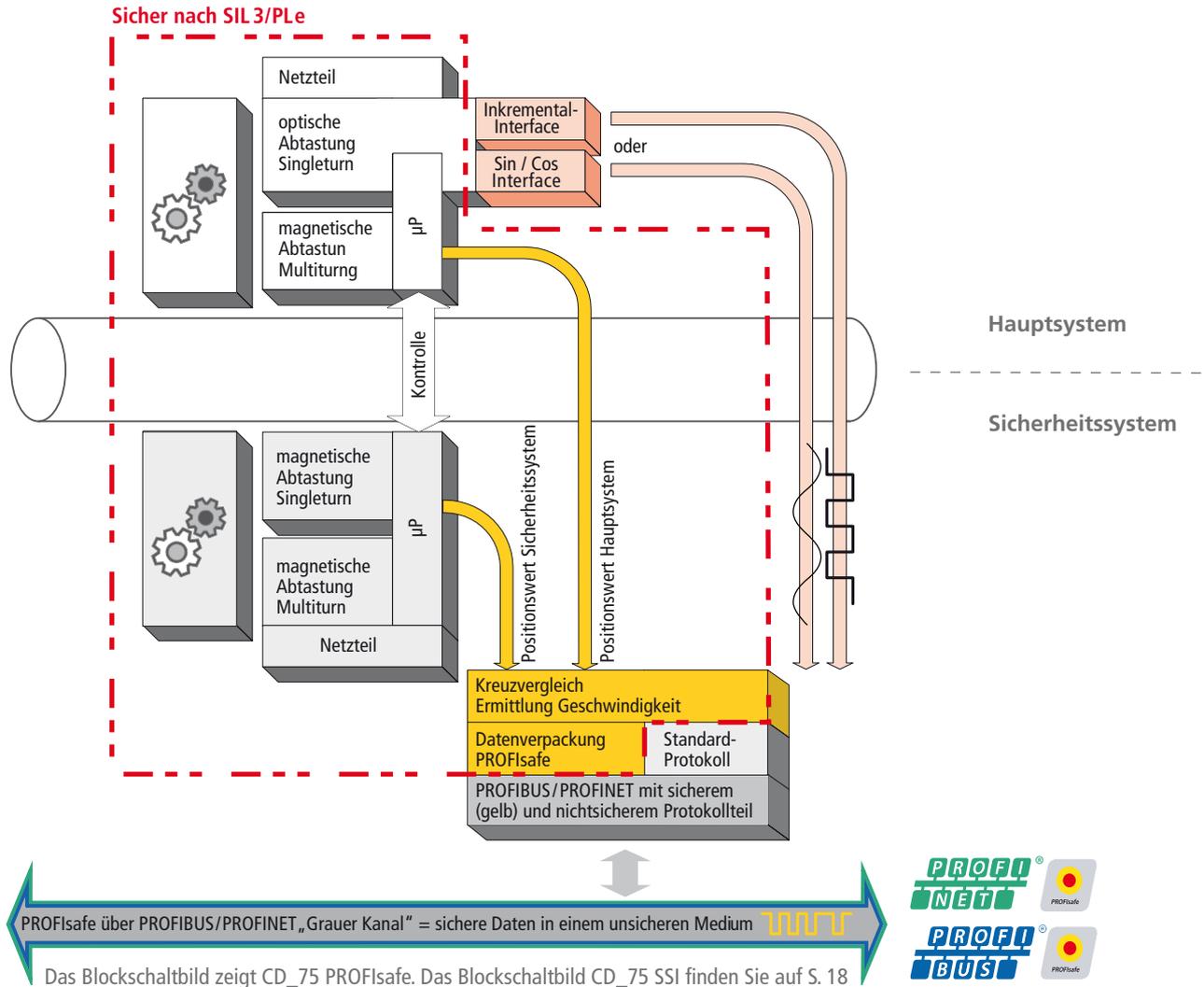
PROFIsafe über 		PROFIsafe über 		2 x SSI mit Prüfsumme	
Vollwelle	Hohlwelle	Vollwelle	Hohlwelle	Vollwelle	Hohlwelle
CDV 75 M PROFIsafe	CDH 75 M PROFIsafe	CDV 75 M PROFIsafe	CDH 75 M PROFIsafe	CDV 75 M SSI	CDH 75 M SSI
					
Auflösung 13 bit x 32.768 Umdrehungen				Auflösung 13 bit x 4.096 Umdrehungen im System 1 13 bit x 4.096 Umdrehungen im System 2	
Flansch-/Wellen-Kombinationen, z.B. Zentrierbund 50 mm / 36 mm, Welle mit Nut	20 mm mit Nut	Flansch-/Wellen-Kombinationen, z.B. Zentrierbund 50 mm / 36 mm, Welle mit Nut	20 mm mit Nut	Flansch-/Wellen-Kombinationen z.B. Zentrierbund 50 mm / 36 mm, Welle mit Nut	20 mm mit Nut
Über PROFIsafe Ausgabe von Position und Geschwindigkeit im sicheren Telegrammteil				-	
<p>Ihre Konfigurationsmöglichkeiten: Zusätzliche Inkrementalsignale, Auflösung werksseitig eingestellt, wahlweise Rechteck 5 V 1.024, 2.048, 4.096, 8.192, 16.384, 32.768 Impulse / Umdrehung oder SIN / COS 1 Vss 1.024, 4.096 Perioden / Umdrehung</p>					

¹Prüfgrundlagen Kat. 4 / PL e nach EN ISO 13849-1, SIL CL3 nach EN 61800-5-2 / EN 62061 und IEC 61508. ²auf Anfrage

Drehgeber, sicher nach SIL 3/PL e

Die Position der Welle wird im System 1 innerhalb der Umdrehung mit einem optischen Singleturn-Encoder abgetastet. Die Umdrehungen werden über mechanisch (Getriebe) angebundene Satelliten abgetastet. Dies gibt den eindeutigen Positionswert des ersten Messsystems. Für das System 2 wird die Umdrehungsposition auf eine magnetische Zentralabtastung übertragen, die Umdrehungen werden über magnetisch bestückte Satelliten abgetastet. Dies gibt den eindeutigen

Positionswert des zweiten Messsystems. Die CPUs lesen jeweils von der anderen CPU ein Lebenszeichen ein. Die Optische Abtastung stellt auch Inkrementalsignale zur Verfügung. Es kann zwischen Rechteck- und SIN/COS-Ausgang mit verschiedenen Auflösungen gewählt werden. Aus Sicherheitsgründen ist die Auflösung der Messsysteme nicht programmierbar.



Das Blockschaftbild zeigt CD_75 PROFIsafe. Das Blockschaftbild CD_75 SSI finden Sie auf S. 18

Zertifizierung, PROFIBUS

SIL CL3 nach IEC 61508, PL e nach EN ISO 13849-1

PROFIBUS/PROFIsafe: Zertifiziert wurden die PROFIBUS-Anschaltung (PI-Zertifikat Z01522), die PROFIsafe-Konformität (PI-Zertifikat Z20031) sowie die Erfüllung der Sicherheitsstandards (TÜV Rheinland, 01/205/5015/10).



Zertifizierung, PROFINET

SIL CL3 nach IEC 61508, PL e nach EN 61800-5-2

PROFINET/PROFIsafe: Zertifiziert wurden die PROFINET-Anschaltung (PI-Zertifikat Z10472), die PROFIsafe-Konformität (PI-Zertifikat Z20068) sowie die Erfüllung der Sicherheitsstandards (TÜV Rheinland, 01/205/5221/12).



SIL-Drehgeber mit Vollwelle und PROFIsafe über PROFIBUS

- + PROFIBUS Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll
- + Ausführung mit Vollwelle
- + Funktionale Sicherheit nach
DIN EN 61508: SIL 3
EN ISO 13849-1: PL e
- + 13 Bit Auflösung, 32.768 Umdrehungen
- + SIN/COS-Signale bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung



Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	11 ... 27 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA, bei 24 V DC

Hauptmesssystem

Kapazität	28 bit
Schrittzahl/Umdrehung	8.192
Umdrehungen	32.768

Sicherheitssystem

	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich. Einstellbares Differenzfenster. Sicherheitssystem optional extern angebunden (vgl. S. 13).
--	--

Kapazität	Die Daten des internen Sicherheitssystems werden nicht separat ausgegeben.
Schrittzahl/Umdrehung	
Umdrehungen	

Sicherheitsstandard

Safety Integrity Level (SIL)	SIL 3 (DIN EN 61508)
Performance Level (PL)	PL e (EN ISO 13849)
PFH, Gesamtsystem	$8,45 \times 10^{-10}$ 1/h

Mechanische Kenndaten

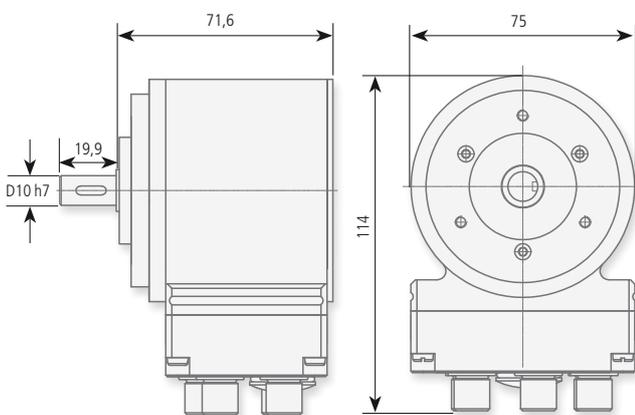
Mechanisch zulässige Drehzahl	$\leq 6.000 \text{ min}^{-1}$
Wellenbelastung (Wellenende)	$\leq 50 \text{ N axial}, \leq 90 \text{ N radial}$
Lagerlebensdauer	$\geq 3,9 \times 10^{10}$ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	$\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
- bei Betriebstemperatur	$\leq 60 \text{ °C}$
Zulässige Winkelbeschleunigung	$\leq 10^4 \text{ rad/s}^2$
Masse (typisch)	1 kg

Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529	IP 54
Arbeitstemperatur	-20 °C ... +70 °C
Betriebluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration DIN EN 60068-2-6	$\leq 100 \text{ m/s}^2$, Sinus 50–2.000 Hz
Schock DIN EN 60068-2-27	$\leq 1.000 \text{ m/s}^2$, Halbsinus, 11 ms
Störaussendung	Klasse B, Industriebereich

Schnittstelle

PROFIBUS	
Protokoll	PROFIsafe
Übertragene Werte	Sichere Position, sichere Geschwindigkeit (PROFIsafe); Position, Geschwindigkeit (PROFIBUS)
Programmierbare Parameter	Integrationszeit, Differenzfenster, Drehsinn, Preset
Nicht-sichere Inkrementalschnittstelle	A, A-, B, B-
Impulszahlen (festeingestellt)	SIN/COS (1 Vss): 1.024 oder 4.096 oder
Impulszahlen (festeingestellt)	Rechteck (RS 422): 1.024, 2.048, 4.096, 8.192, 16.384 oder 32.768



Bestellinformationen:

Bestellnummer	CDV 75 M-00002
Flansch/Welle	Zentrierbund 50 h7 Welle 10 h7 mit Nut 3 N9 x 10,2
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 4.096 Schritte/Umdrehung. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

SIL-Drehgeber mit Hohlwelle und PROFIsafe über PROFIBUS

- + PROFIBUS Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll
- + Ausführung mit Hohlwelle (max. 20 mm Wellendurchmesser)
- + Funktionale Sicherheit nach
DIN EN 61508: SIL3
EN ISO 13849-1: PL e
- + 13 Bit Auflösung, 32.768 Umdrehungen
- + SIN/COS-Signale bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung



Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	11 ... 27 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA, bei 24 V DC

Hauptmesssystem

Kapazität	28 bit
Schrittzahl/Umdrehung	8.192
Umdrehungen	32.768

Sicherheitssystem

2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich.
Einstellbares Differenzfenster.
Sicherheitssystem optional extern angebunden (vgl. S. 13).

Kapazität	Die Daten des internen Sicherheitssystems werden nicht separat ausgegeben.
Schrittzahl/Umdrehung	
Umdrehungen	

Sicherheitsstandard

Safety Integrity Level (SIL)	SIL 3 (DIN EN 61508)
Performance Level (PL)	PL e (EN ISO 13849)
PFH, Gesamtsystem	$8,45 \times 10^{-10}$ 1/h

Mechanische Kenndaten

Mechanisch zulässige Drehzahl	$\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
Wellenbelastung (Wellenende)	Eigenmasse des Drehgebers
Lagerlebensdauer	$\geq 3,9 \times 10^{10}$ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	$\leq 1.500 \text{ min}^{-1}$
- bei Betriebstemperatur	$\leq 60 \text{ °C}$
Zulässige Winkelbeschleunigung	$\leq 10^4 \text{ rad/s}^2$
Masse (typisch)	1 kg

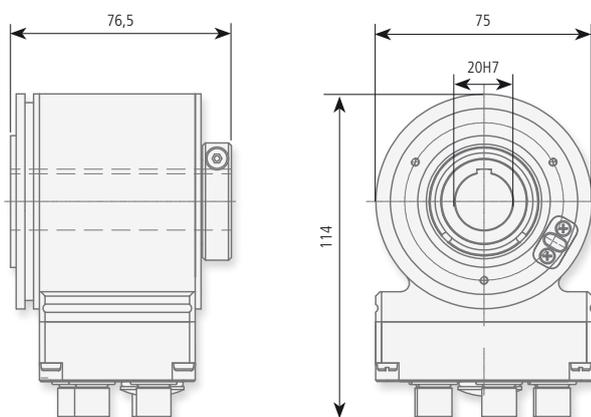
Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529	IP 54
Arbeitstemperatur	-20 °C ... +70 °C
Betriebluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration DIN EN 60068-2-6	$\leq 100 \text{ m/s}^2$, Sinus 50–2.000 Hz
Schock DIN EN 60068-2-27	$\leq 1.000 \text{ m/s}^2$, Halbsinus, 11 ms
Störaussendung	Klasse B, Industriebereich

Schnittstelle

Protokoll	PROFIsafe
Übertragene Werte	Sichere Position, sichere Geschwindigkeit (PROFIsafe); Position, Geschwindigkeit (PROFIBUS)
Programmierbare Parameter	Integrationszeit, Differenzfenster, Drehsinn, Preset
Nicht-sichere Inkrementalschnittstelle	A, A-, B, B-
Impulszahlen (festeingestellt)	SIN/COS (1 Vss): 1.024 oder 4.096 oder
Impulszahlen (festeingestellt)	Rechteck (RS 422): 1.024, 2.048, 4.096, 8.192, 16.384 oder 32.768

PROFIBUS



Bestellinformationen:

Bestellnummer	CDH 75 M-00008
Flansch/Welle	Durchgehende Hohlwelle 20 H7 mit Nut 5 JS9; Flanschseitige Aufnahme für Verdrehsicherung
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 32.768 Schritte/Umdrehung. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

SIL-Drehgeber mit Vollwelle und PROFIsafe über PROFINET

- + POROFINET IO Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll
- + Ausführung mit Vollwelle
- + Funktionale Sicherheit nach
 - DIN EN 61508; VDE 0803: SIL 3
 - DIN EN ISO 13849: PL e
- + 13 Bit Auflösung, 32.768 Umdrehungen
- + SIN/COS- bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung



Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	13 ... 27 V DC, SELV/PELV
Stromaufnahme ohne Last	< 180 mA, bei 24 V DC

Messsystem

Gesamtauflösung	28 bit
Schrittzahl / Umdrehung	8.192
Anzahl Umdrehungen	32.768
Sicherheitsprinzip	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich

Parameter ¹	
- Integrationszeit Safe / Unsafe	50 ... 500 ms / 5 ... 500 ms
- Überwachungsfenstergröße	50 ... 4.000 Inkremente
- Stillstandtoleranz Preset	1 ... 5 Inkremente / Integrationszeit Safe
- Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
Ausgabecode	binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT / RT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
TR-spezifische Funktionen ¹	Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente / Integrationszeit Safe

Mechanische Kenndaten

Mechanisch zulässige Drehzahl	≤ 6.000 min ⁻¹
Wellenbelastung (Wellenende)	≤ 50 N axial, ≤ 90 N radial
Lagerlebensdauer	≥ 3,9 × 10 ¹⁰ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	≤ 3.000 min ⁻¹
- bei Betriebstemperatur	≤ 60 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C	typisch 0,6 Ncm
Masse (typisch)	1 kg

Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529 ²	IP 54
Arbeitstemperatur	-20 °C ... +70 °C
Betriebsluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration DIN EN 60068-2-6	≤ 100 m/s ² , Sinus 50–2.000 Hz
Schock DIN EN 60068-2-27	≤ 600 m/s ² , Halbsinus, 5 ms

EMV

- Störfestigkeit	EN 61000-6-2
- Störaussendung	EN 61000-6-3

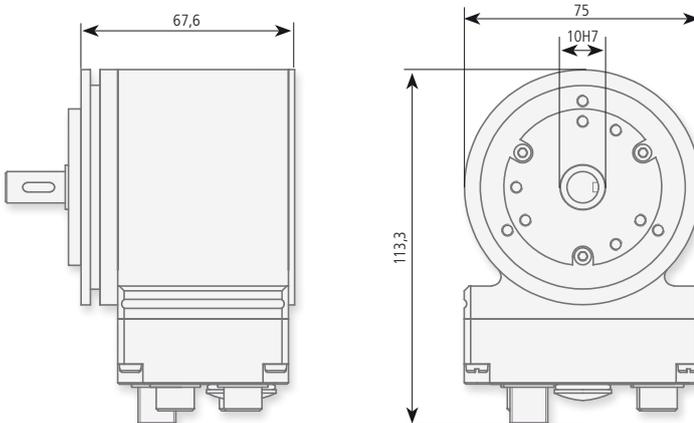
Schnittstelle

Protokoll	PROFINET
Inkrementalausgabe ohne Nullimpuls	-
- oder Sin/Cos-Ausgabe	-
- Impulszahl, werksprogrammierbar	4.096, 8.192, 12.288, 16.384, 20.480
PROFINET IO - Device	IEC 61158, IEC 61784-1; PROFIsafe-Profil: No. 3.192b
Zusätzliche Funktionen	Preset

Sicherheit Gesamtsystem

PFH, Betriebsart „High demand“	1,45 × 10 ⁻⁹ 1/h
PFD _{av} (T = 15 a)	9,53 × 10 ⁻⁵
MTTF _d hoch	421 a
DC _{avg} hoch	95 %

¹gesicherter programmierbarer Parameter ²gültig mit aufgeschraubtem Gegenstecker und/oder verschraubter Kabelverschraubung



Bestellinformationen:

Bestellnummer	CDV75M-00012
Flansch / Welle	Zentrierbund 50 h7 Welle 10 h7 mit Nut 3 N9 × 10,2
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 4.096 Schritte / Umdrehung. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

SIL-Drehgeber mit Hohlwelle und PROFIsafe über PROFINET

- + PROFINET IO Schnittstelle mit PROFIsafe-Protokoll
- + Ausführung mit Hohlwelle, 20 mm
- + Funktionale Sicherheit nach
 - DIN EN 61508; VDE 0803: SIL 3
 - DIN EN ISO 13849: PL e
- + 13 Bit Auflösung, 32.768 Umdrehungen
- + SIN/ COS- bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung



Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	13 ... 27 V DC, SELV/PELV
Stromaufnahme ohne Last	< 180 mA, bei 24 V DC

Messsystem

Gesamtauflösung	28 bit
Schrittzahl/ Umdrehung	8.192
Anzahl Umdrehungen	32.768
Sicherheitsprinzip	2 redundante Abtastsysteme mit internem Kreuzvergleich

Parameter¹

- Integrationszeit Safe/ Unsafe	50 ... 500 ms / 5 ... 500 ms
- Überwachungsfenstergröße	50 ... 4.000 Inkremente
- Stillstandtoleranz Preset	1 ... 5 Inkremente / Integrationszeit Safe
- Zählrichtung	Vorlauf, Rücklauf
Ausgabecode	binär
Zykluszeit	≥ 1 ms (IRT/RT)
Übertragungsrate	100 MBit/s
TR-spezifische Funktionen ¹	Geschwindigkeitsausgabe in Inkremente / Integrationszeit Safe

Mechanische Kenndaten

Mechanisch zulässige Drehzahl	≤ 3.000 min ⁻¹
Wellenbelastung	Eigenmasse
Lagerlebensdauer	≥ 3,9 × 10 ¹⁰ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	≤ 1.500 min ⁻¹
- bei Betriebstemperatur	≤ 60 °C
Zulässige Winkelbeschleunigung	≤ 10 ⁴ rad/s ²
Anlaufdrehmoment bei 20 °C	typisch 6 Ncm
Masse (typisch)	1 kg

Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529 ²	IP 54
Arbeitstemperatur	0 °C ... +60 °C
- optional	-20 °C ... +70 °C
Betriebsluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration DIN EN 60068-2-6	≤ 100 m/s ² , Sinus 50–2.000 Hz
Schock DIN EN 60068-2-27	≤ 600 m/s ² , Halbsinus, 5 ms
EMV	
- Störfestigkeit	EN 61000-6-2
- Störaussendung	EN 61000-6-3

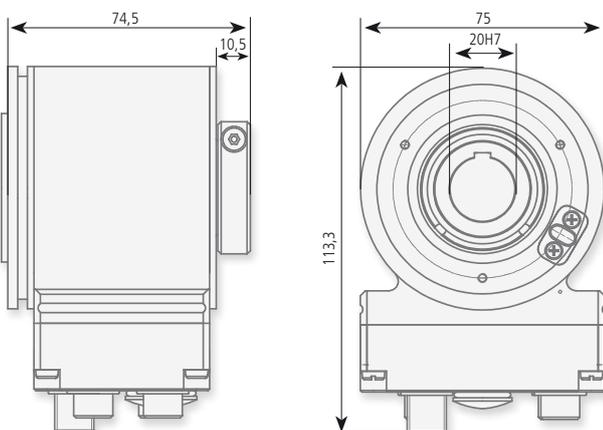
Schnittstelle

Protokoll	PROFINET
Inkrementalausgabe ohne Nullimpuls	-
- oder Sin/Cos-Ausgabe	
- Impulszahl, werksprogrammierbar	4.096, 8.192, 12.288, 16.384, 20.480
PROFINET IO - Device	IEC 61158, IEC 61784-1; PROFIsafe-Profil: No. 3.192b
Zusätzliche Funktionen	Preset

Sicherheit Gesamtsystem

PFH, Betriebsart „High demand“	1,45 × 10 ⁻⁹ 1/h
PFD _{av} (T= 15 a)	9,53 × 10 ⁻⁵
MTTF _d hoch	421 a
DC _{avg} hoch	95 %

¹gesicherter programmierbarer Parameter ²gültig mit aufgeschraubtem Gegenstecker und/ oder verschraubter Kabelverschraubung



Bestellinformationen:

Bestellnummer	CDH 75 M-00010
Flansch/Welle	Durchgehende Hohlwelle 20 H7 mit Nut 5 JS9; Flanschseitige Aufnahme für Verdrehsicherung
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 32.768 Schritte/ Umdrehung. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

Kommunikation mit PROFIsafe über PROFIBUS / PROFINET

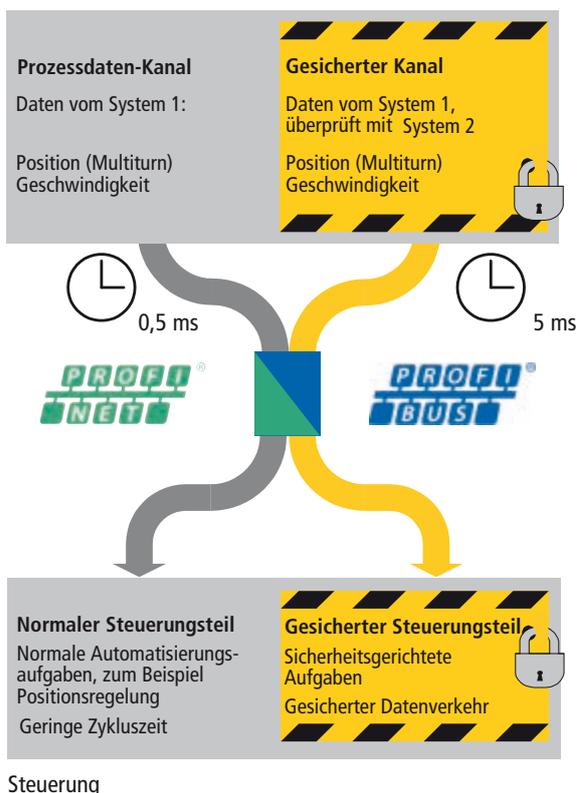
Die Istwerte werden über PROFIsafe übertragen. Im gesicherten Protokollteil werden die Istposition und die Geschwindigkeit übertragen. Diese Werte stehen auch ungesichert über normale PROFIBUS / PROFINET-Telegramme zur Verfügung. So können gesicherte und normale Steuerungsteile unabhängig darauf zugreifen. Zertifiziert wurden die Anschaltung, die PROFIsafe-Konformität sowie die Erfüllung der Sicherheitsstandards (Weitere Informationen finden Sie auf Seite 5).

Die Istwerte für Position und Geschwindigkeit werden in zwei Slots übertragen:

Für die gesicherte Übertragung werden die Positions-Istwerte beider Drehgebersysteme verglichen. Ist die Differenz geringer als das eingestellte Überwachungsfenster gilt der Drehgeberwert als sicher. Der gesicherte Positions-Istwert und der daraus errechnete gesicherte Geschwindigkeitswert wird über das PROFIsafe-Telegramm übertragen. Der Teil der Steuerung, der die sicherheitsgerichteten Aufgaben übernimmt, kann diese Werte dann verarbeiten.

Der Positions-Istwert und der errechnete Geschwindigkeitswert des Hauptdrehgebers werden direkt im nicht-gesicherten Prozessdatenkanal übertragen. In der Regel wird dieser Kanal von der Steuerung häufiger bearbeitet. Normale Automatisierungsprozesse können den Positionswert so häufiger aktualisiert abrufen.

PROFIBUS/PROFINET-Protokoll



Preset über PROFIsafe

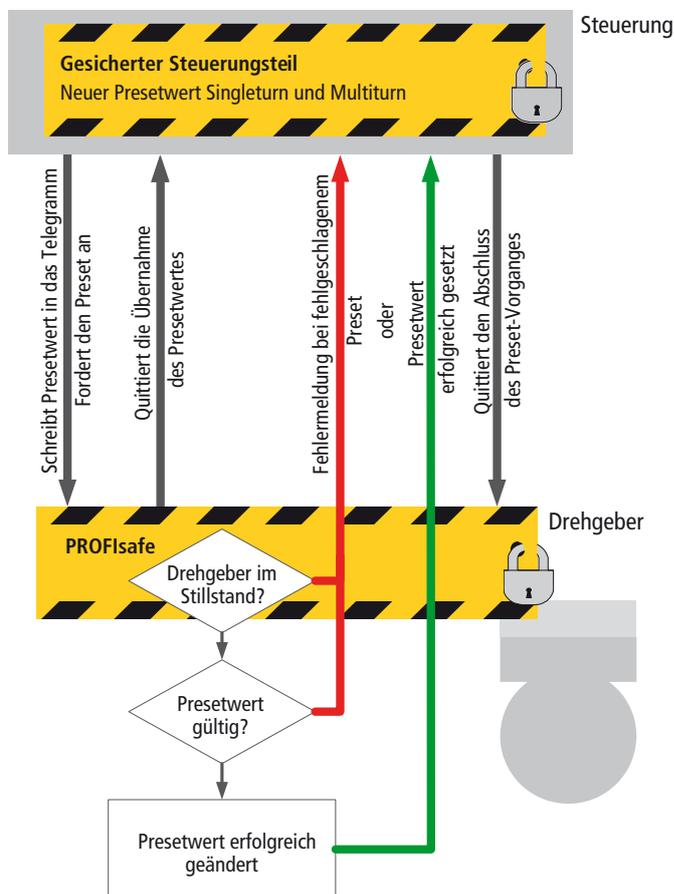
Durch Setzen eines Preset-Wertes kann der ausgegebene Drehgeber-Istwert auf einen beliebigen Wert innerhalb des maximalen Messbereichs gesetzt werden. Damit kann rein elektronisch die angezeigte Position auf eine Maschinenreferenzposition gesetzt werden. Der Offsetwert wird im Drehgeber gespeichert.

Das Setzen eines Preset-Wertes ist ein sicherheitsrelevanter Vorgang. Der entstehende Istwert-Sprung könnte z.B. bei Verwendung eines Reglers zu unkontrollierten Bewegungen der Maschine führen. Daher darf ein Preset nur im sicheren Stillstand des betreffenden Anlagenteils durchgeführt werden.

Der Preset ist bereits im Drehgeber verriegelt und kann nur über ein spezielles Bit im sicheren Protokollteil aktiviert werden.

Selbst wenn alle Vorbedingungen von Seiten der Steuerung erfüllt sind, wird der Preset nur ausgeführt, wenn die Drehgeberwelle still steht. Weitere Maßnahmen sind bei Programmierung der Steuerung zu beachten. So darf die Steuerung nur dann den Presetvorgang starten, wenn die zugehörigen Antriebe gegen Anlaufen verriegelt sind.

Es wird empfohlen, den Presetvorgang steuerungsseitig durch weitere Sicherungsmaßnahmen zu verriegeln (z.B. Schüsselschalter, Passwortabfrage usw.).





Parametrierung über PROFIsafe

Die Parameter werden bei jedem Hochlaufen der Anlage über den Bus in den Drehgeber übertragen. Der Parametersatz wird über eine Prüfsumme gesichert. Folgende Parameter können eingestellt werden:

Differenzfenster

Zulässige Abweichung zwischen den Drehgeber-Werten von System 1 und System 2.

Stillstandsfenster

Um einen Presetvorgang (siehe Seite 8) auslösen zu können, muss der Drehgeber still stehen.

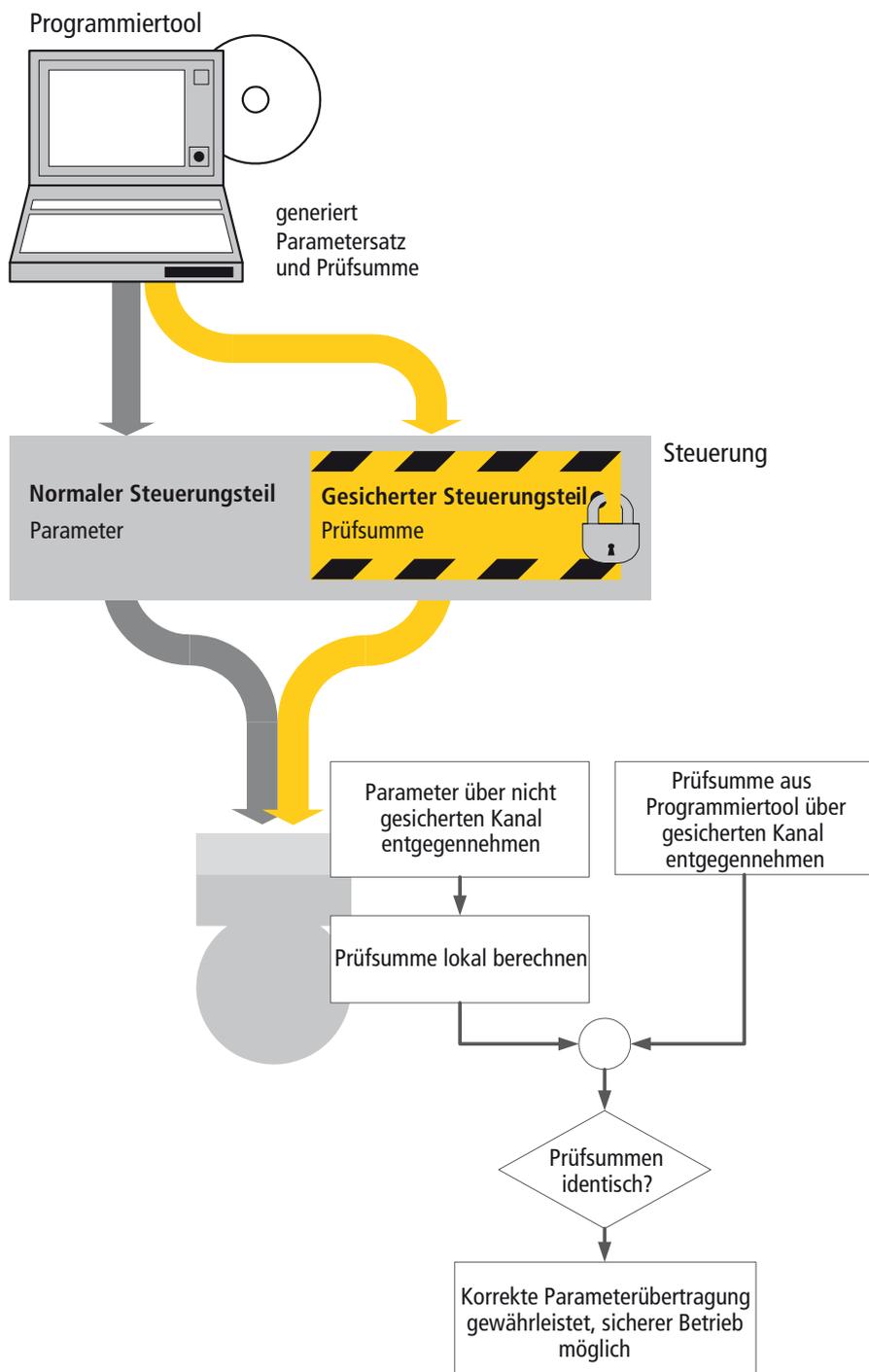
Je nach Mechanik/Antrieb kann es notwendig sein ein Toleranzband anzugeben.

Drehsinn

Positive Zählrichtung im Uhrzeigersinn/gegen den Uhrzeigersinn.

Integrationszeit

Zeitbasis der Geschwindigkeitsberechnung. Große Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Eine kleine Integrationszeit zeigt Geschwindigkeitsänderungen schneller an: Gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik. Angabe in Vielfachen der Zykluszeit des Drehgebersystems. Für Prozessdatenkanal (nicht-gesichert) 5 ... 500 ms, für gesicherten Kanal 50 ... 500 ms.



Integrierte Sicherheit mit CD_75M

Für moderne Anlagenkonzepte ist es häufig erwünscht, dass sich Mensch und Maschine Arbeitsräume teilen. Denkbar sind die Übergabe von Werkstücken und Werkzeugen, die gemeinsame Nutzung von Verkehrswegen oder auch spezielle Betriebszustände wie Inbetriebnahme, Wartung und Einrichtung. Dazu sind verschiedene Bereiche unterschiedlich zu schützen. Für diese Überwachungen sind in der Regel erhöhte Anforderungen an die Technik gestellt. Die jeweiligen Funktionen werden als Sicherheitsfunktionen mit dem erforderlichen SIL/PL ausgelegt.

Sichere Geschwindigkeit

Meist wird die notwendige Bediener-sicherheit durch definierte Reduktion der Verfahrensgeschwindigkeit erzielt. Will man dies elektronisch lösen, ist eine ausreichend sichere Geschwindigkeitsinformation notwendig. Damit können die Sicherheitsfunktionen „Safety Limited Speed - SLS“ und „Safe Speed Monitor - SSM“ realisiert werden. Der CD_75M liefert die sichere Geschwindigkeitsinformation direkt über PROFIBUS bzw. PROFINET gesichert über das PROFIsafe-Protokoll in die Sicherheitssteuerung.

Sichere Position

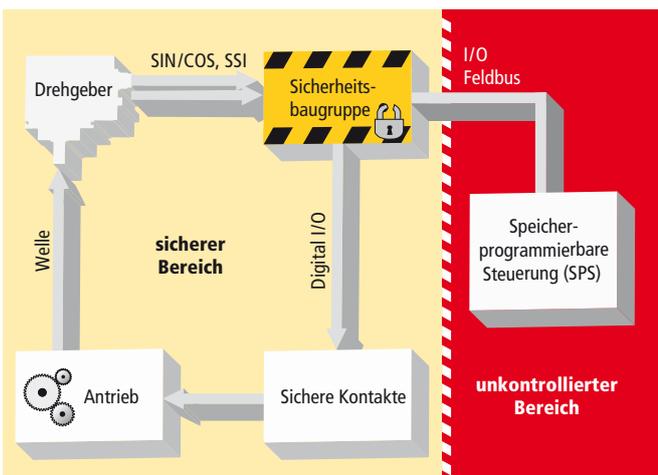
Sollen verschiedene Bereiche unterschiedlicher Sicherheitsanforderungen festgelegt werden, benötigt die Sicherheitsfunktion eine verlässliche Positionsinformation. Damit kann z.B. die Funktion „Safe Direction - SDI“ realisiert werden oder auch andere Sicherheitsparameter in Abhängigkeit der Position gesetzt werden. Der CD_75M liefert die sichere Positionsinformation direkt über PROFIBUS bzw. PROFINET gesichert über das PROFIsafe-Protokoll in die Sicherheitssteuerung.

Ihre Vorteile

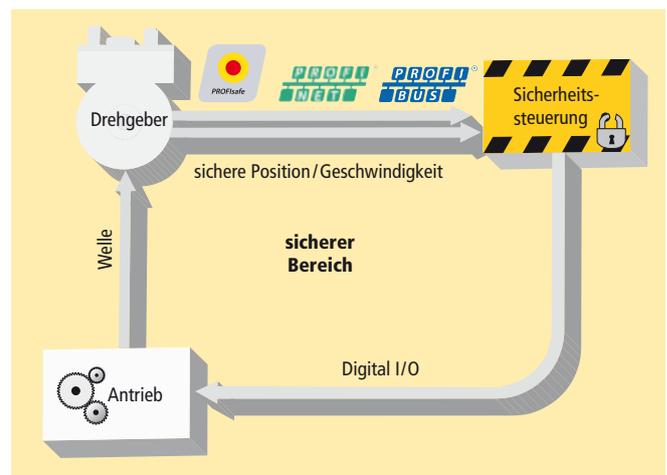
- ✓ Integrated Safety
- ✓ keine zusätzliche externe SIL-Auswertung
- ✓ kein Mehraufwand durch Einsatz von mehreren Gebern
- ✓ kein Aufwand für Montage bzw. Verdrahtung der externen SIL-Auswertung
- ✓ keine Integrationsaufwände in die Anlagensteuerung

Konventioneller Standard im Vergleich mit integrierter Sicherheit

Konventioneller Standard



Integrierte Sicherheit mit CD_75M



Hierfür finden konventionelle Drehgeber Anwendung. Die Prüfung der Signale findet in einer Sicherheitsbaugruppe statt. Je nach Drehgeberausstattung kann die Sicherheitsbaugruppe sichere Geschwindigkeit, sichere Singleturn- oder Multiturn-Position ermitteln.

Die Sicherheitsbaugruppe entscheidet mit dort parametrisierten Grenzwerten und Funktionen, ob der Anlagenzustand sicher ist oder nicht und gibt demnach den Antrieb frei, stoppt ihn bzw. sorgt dafür, dass die geforderte Maximalgeschwindigkeit eingehalten wird. Die Sicherheitsfunktion beschränkt sich ausschließlich auf diesen Anlagenteil. Die übergeordnete Steuerung bekommt nur einfache Statusinformationen. Braucht man echte Geschwindigkeits- oder Positionsmesswerte (z.B. für Regelung), ist ein weiterer Drehgeber notwendig. Sowohl die Steuerung als auch die Sicherheitsbaugruppe müssen korrekt programmiert bzw. parametrisiert werden.

Diese Technik kann auch für einzelne Anlagenteile nachgerüstet werden. Die verwendeten Drehgeber müssen nicht unbedingt zertifiziert sein, sondern nur die Anforderungen erfüllen, die der Hersteller der Sicherheitsbaugruppe festlegt.

Die Messwerte sichere Geschwindigkeit und sichere Multiturn-Position werden im zertifizierten Drehgeber ermittelt. Sie werden über ein sicheres Bussystem an eine ebenso zertifizierte Sicherheitssteuerung übertragen. So stehen die gesicherten Sensorwerte für die gesamte Maschinen-/Anlagensteuerung zur Verfügung.

Dies ermöglicht intelligente Sicherheitskonzepte ohne mechanische Schutzvorrichtung, in der beispielsweise Mensch und Maschine die Arbeitsumgebung gemeinsam nutzen. Arbeitsbereiche können unterteilt werden in Zonen mit angepassten Sicherheitsanforderungen. Positionswerte und Geschwindigkeiten stehen sowohl für Sicherheitsanwendungen im gesicherten Kanal als auch für die normalen Automatisierungsfunktionen im nicht gesicherten Kanal zur Verfügung (siehe Seite 11). Dadurch wird der Drehgeber für Positionsrückmeldung überflüssig. Aufgrund der Integration der SPS kann ein sicherer Betrieb bei gleichzeitig großem Funktionsumfang gewährleistet werden.

Gleichlauf- und Wellenüberwachung*

Üblicherweise wird mit dem zweiten Drehgebersystem im CD_75 M PROFIsafe die Qualität des Positionswerts gesichert. Alternativ kann ein CD_75 M SSI verwendet werden. Dann werden die Istwerte der beiden mechanisch getrennten Systeme miteinander verglichen. Weichen die Positionen weniger als das eingestellte Differenzfenster voneinander ab, gilt der Positionswert als sicher.

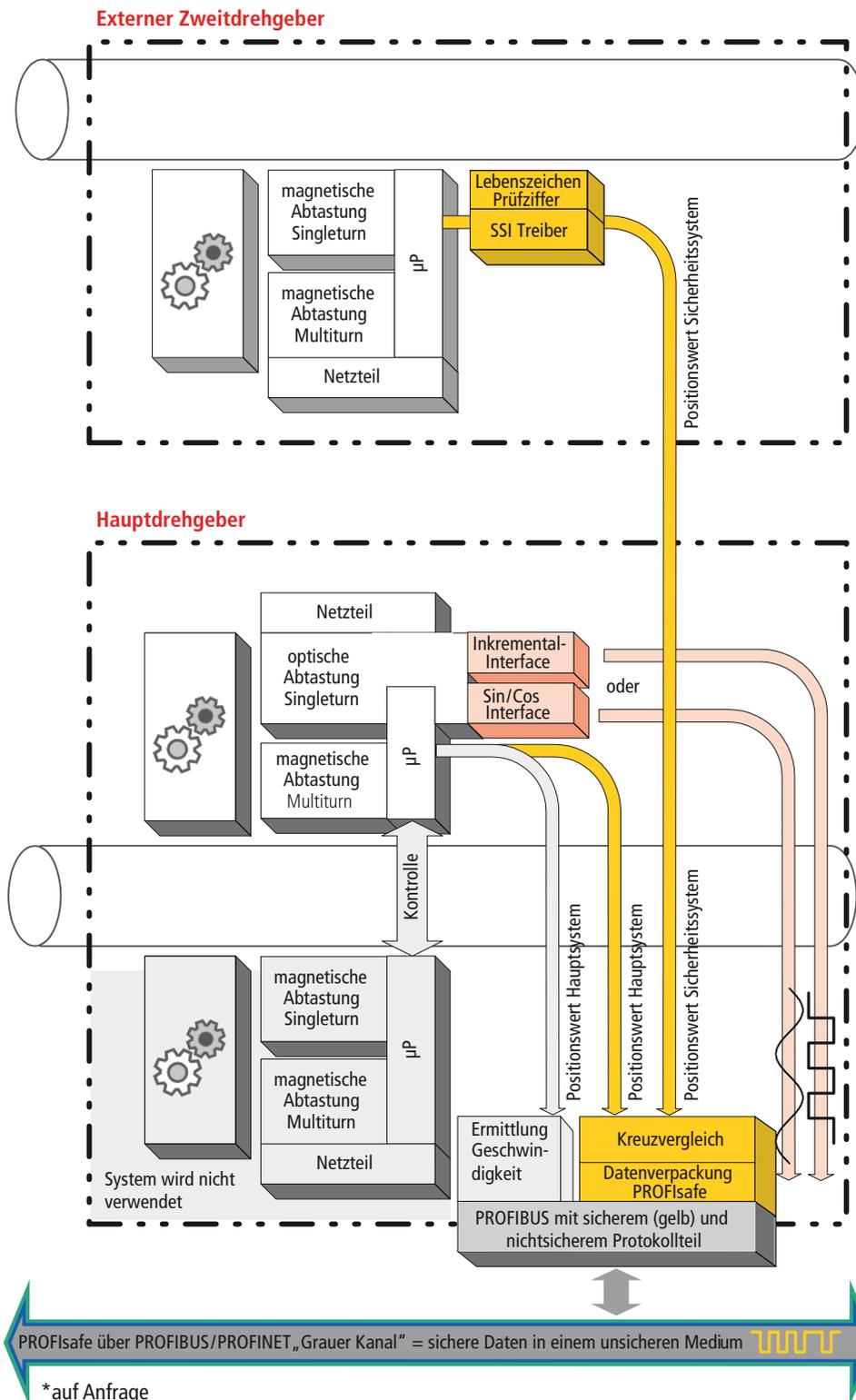
Gleichlaufüberwachung

Die zwei Drehgeber CD_75 M PROFIsafe (Primärsystem) und CD_75 M SSI (Sekundärsystem) werden an den gegenüberliegenden Antriebssträngen z.B. eines Portalkrans montiert. Weichen die Istpositionen voneinander mehr ab als im Differenzfenster zugelassen, wird

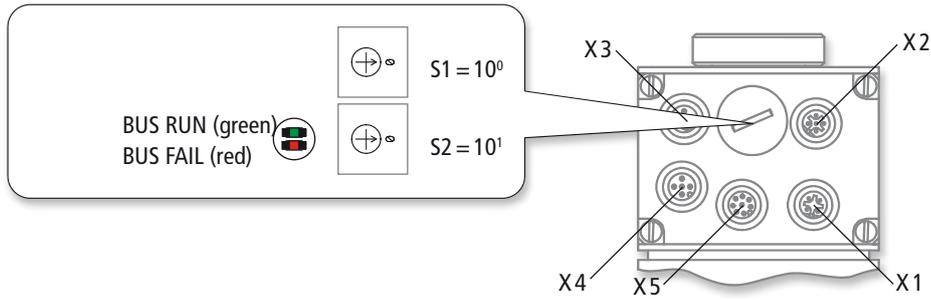
dies sicher als Fehler gemeldet und die übergeordnete Steuerung kann sicher reagieren.

Wellenüberwachung

Der Drehgeber CD_75 M PROFIsafe (Primärsystem) wird am Antrieb und der CD_75 M SSI (Sekundärsystem) wird am Abtrieb montiert. Bei unzulässiger Verdrehung der Welle (durch Überlast oder Bruch) weichen die Positionswerte beider Systeme voneinander ab. Wird dabei das zulässige Differenzfenster verlassen, wird dies sicher als Fehler gemeldet und die übergeordnete Steuerung kann sicher reagieren.



Steckerbelegung CD_75 M PROFIsafe-Protokoll über PROFIBUS

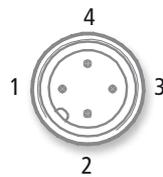


Die Schirmung ist großflächig auf den Gegenstecker aufzulegen!

X1, Versorgungsspannung

X 1	Stift (M 12 × 1-4 pol.)
1	+ 24 V DC
2	N.C.
3	0 V, GND
4	N.C.

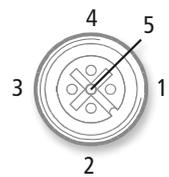
A-coded



X4, alternativ SIN/COS, differentiell

X 4	Buchse (M 12 × 1-5 pol.)
1	SIN +, 1 Vss
2	SIN -, 1 Vss
3	COS +, 1 Vss
4	COS -, 1 Vss
5	0 V, GND

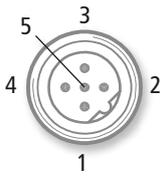
A-coded



X2, PROFIBUS IN

X 2	Stift (M 12 × 1-5 pol.)
1	N.C.
2	PROFIBUS, Data A
3	N.C.
4	PROFIBUS, Data B
5	N.C.

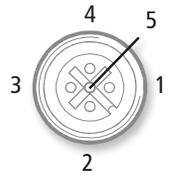
B-coded



X4, Rechteck differentiell

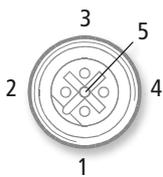
X 4'	Buchse (M 12 × 1-5 pol.)
1	Kanal B +, 5 V
2	Kanal B -, 5 V
3	Kanal A +, 5 V
4	Kanal A -, 5 V
5	0 V, GND

A-coded



X3, PROFIBUS OUT

X 3	Stift (M 12 × 1-5 pol.)
1	5 V, Termination
2	PROFIBUS, Data A
3	GND, Termination
4	PROFIBUS, Data B
5	N.C.



X5, optional: SSI externer Sicherheitskanal

X 5	Buchse (M 12 × 1-8 pol.)
1	SSI-Clock_OUT -
2	SSI-Clock_OUT +
3	SSI-Data_IN +
4	SSI-Data_IN -
5	NC
6	NC
7	+ 24 V DC_OUT
8	0 V, GND



Folgt kein weiterer Busteilnehmer, muss hier ein PROFIBUS-Abschlusswiderstand (TR-Best.-Nr.: 40803-40005) gesteckt werden. Der Abschlusswiderstand gehört nicht zum Lieferumfang und muss zusätzlich bestellt werden.

PROFIBUS-Adresse

Über die Adress-Schalter S1 und S2 in der Anschlusshaube wird die PROFIBUS-Adresse eingestellt:

S1=10⁰, S2=10¹

Gültige PROFIBUS-Adressen = 1- 99

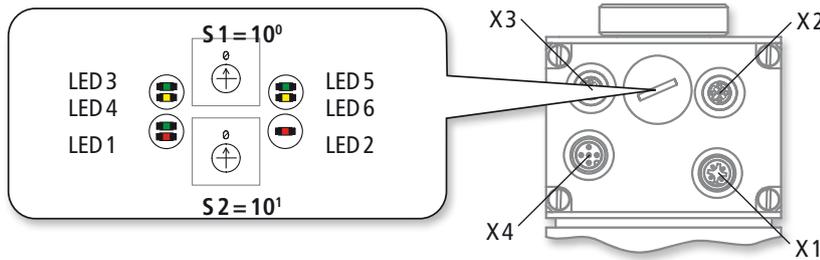
PROFIBUS Status LEDs

- EIN
- AUS
- blinkend
- 3 × 5 Hz

- BUS RUN:**
- betriebsbereit
 - Versorgung fehlt, Hardwarefehler
 - fehlerhafte F_Parameter
 - Kommunikation OK, Re-Integration gefordert

- BUS FAIL:**
- kein Fehler, Bus im Zyklus
 - Drehgeber vom Master nicht angesprochen
 - sicherheitsrelevanter Fehler, Passivierung

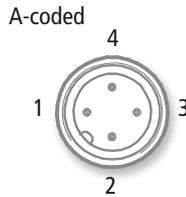
Steckerbelegung CD_75 M PROFIsafe-Protokoll über PROFINET



Die Schirmung ist großflächig auf den Gegenstecker aufzulegen!

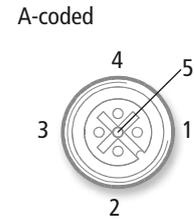
X1, Versorgungsspannung

X 1	Stift (M 12 × 1-4 pol.)
1	+ 24 V DC
2	N.C.
3	0 V, GND
4	N.C.



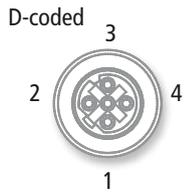
X4, alternativ SIN/COS, differentiell

X 4'	Buchse (M 12 × 1-5 pol.)
1	SIN +, 1 Vss
2	SIN -, 1 Vss
3	COS +, 1 Vss
4	COS -, 1 Vss
5	0 V, GND



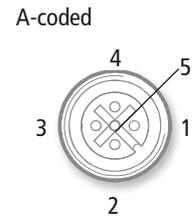
X2, PORT 2

X 2	Buchse (M 12 × 1-4 pol.)
1	TxD +, Transmission Data +
2	RxD +, Receive Data +
3	TxD -, Transmission Data -
4	RxD -, Receive Data -



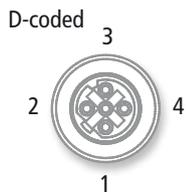
X4, Rechteck differentiell

X 4	Buchse (M 12 × 1-5 pol.)
1	Kanal B +, 5 V
2	Kanal B -, 5 V
3	Kanal A +, 5 V
4	Kanal A -, 5 V
5	0 V, GND



X3, PORT 1

X 3	Buchse (M 12 × 1-5 pol.)
1	TxD +, Transmission Data +
2	RxD +, Receive Data +
3	TxD -, Transmission Data -
4	RxD -, Receive Data -



PROFINET-Adresse

Über die Adress-Schalter S1 und S2 in der Anschlusshaube wird die PROFIsafe-Zeiladresse eingestellt:

S1=10⁰, S2=10¹
Gültige PROFIBUS-Adressen = 1 - 99

PROFINET Status LEDs

- EIN
- AUS
- blinkend
- 3 × 5 Hz

- LED 1 BUS RUN:**
- betriebsbereit
- Versorgung fehlt, Hardwarefehler
- Re-Integration gefordert
- System- oder Sicherheitsfehler

- LED 3 = Link, LED 4 = Data Activity**
- Ethernet Verbindung hergestellt
- Datenübertragung TxD/RxD

- LED 2 BUS FAIL:**
- kein Fehler, Bus im Zyklus
- Drehgeber vom Master nicht angesprochen
- sicherheitsrelevanter Fehler, Passivierung

- LED 5 = Link, LED 6 = Data Activity**
- Ethernet Verbindung hergestellt
- Datenübertragung TxD/RxD

SIL-Drehgeber mit Vollwelle und SSI-Schnittstellen

- + Zwei redundante SSI-Schnittstellen
- + Ausführung mit Vollwelle
- + Geprüft für den Einsatz in Verbindung mit SIL 3-Sicherheitsfunktionen
- + Funktionale Sicherheit nach DIN EN 61508; VDE 0803: SIL 3 und EN ISO 13849-1: PL e
- + Mastersystem: 13 Bit Auflösung, 4.096 Umdrehungen, SIN/COS- bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung
- + Sicherheitssystem: 13 Bit Auflösung, 4.096 Umdrehungen



SSI
SSI

Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	11 ... 27 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA, bei 24 V DC

Hauptmesssystem

Kapazität	25 bit
Schrittzahl/Umdrehung	8.192
Umdrehungen	4.096

Sicherheitssystem

2 redundante Abtastsysteme mit separater Ausgabe; gegenseitige Überwachung der μC ; per CRC und Lebenszeichenzähler gesichertes SSI-Protokoll. Der Kreuzvergleich/Sicherheitsauswertung muss in der Steuerung erfolgen.

Kapazität	25 bit
Schrittzahl/Umdrehung	8.192
Umdrehungen	4.096

Sicherheitsstandard

Safety Integrity Level (SIL)	SIL 3 DIN EN 61508/VDE 0803
Performance Level (PL)	PL e EN ISO 13849
PFH, Gesamtsystem	10×10^{-9} 1/h

Mechanische Kenndaten

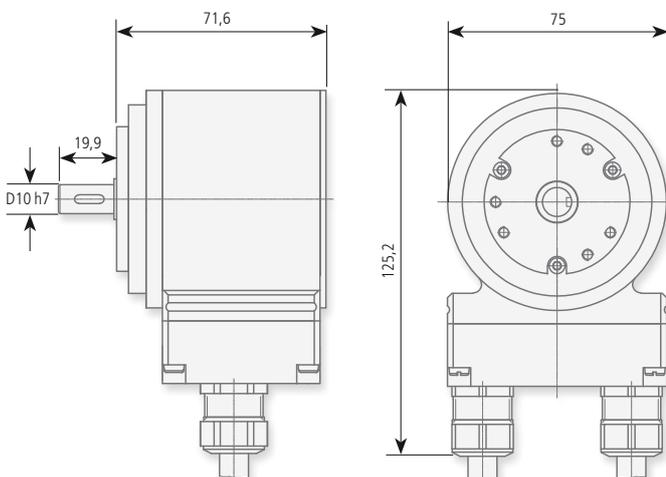
Mechanisch zulässige Drehzahl	$\leq 6.000 \text{ min}^{-1}$
Wellenbelastung (Wellenende)	$\leq 50 \text{ N axial}, \leq 90 \text{ N radial}$
Lagerlebensdauer	$\geq 3,9 \times 10^{10}$ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	$\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
- bei Betriebstemperatur	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
Zulässige Winkelbeschleunigung	$\leq 10^4 \text{ rad/s}^2$
Masse (typisch)	1 kg

Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529	IP 54
Arbeitstemperatur	0 °C ... +60 °C
- optional	-20 °C ... +70 °C
Betriebluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration	$\leq 100 \text{ m/s}^2$, Sinus 50–2.000 Hz
DIN EN 60068-2-6	
Schock DIN EN 60068-2-27	$\leq 1.000 \text{ m/s}^2$, Halbsinus, 11 ms
Störaussendung	Klasse B, Industriebereich

Schnittstellen

Protokoll	2 × SSI CRC-gesichertes Protokoll mit Zusatzinformationen
Übertragene Werte	Kanal 1: Position, Fehlerbit, Lebenszeichenzähler, CRC Kanal 2: Position, Lebenszeichenzähler, Statusbits, CRC
Programmierbare Parameter	-
Nicht-sichere Inkrementalschnittstelle	A, A-, B, B-
Impulszahlen (festeingestellt)	SIN/COS (1 Vss): 1.024 oder 4.096 oder
Impulszahlen (festeingestellt)	Rechteck (RS 422): 1.024, 2.048, 4.096, 8.192, 16.384 oder 32.768
Code	Binär



Bestellinformationen:

Bestellnummer	CDV 75 M-00001
Flansch/Welle	Zentrierbund 50 h7 Welle 10 h7 mit Nut 3 N9 × 10,2
Anschluss	2 Kabelverschraubungen, abnehmbare Anschlusshaube
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 4.096 Schritte / Umdrehung, K1, K2 und Inverse. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

SIL-Drehgeber mit Hohlwelle und SSI-Schnittstellen

- + Zwei redundante SSI-Schnittstellen
- + Ausführung mit Hohlwelle, 20 mm Wellendurchmesser
- + Geprüft für den Einsatz in Verbindung mit SIL 3-Sicherheitsfunktionen
- + Funktionale Sicherheit nach DIN EN 61508; VDE 0803: SIL 3 und EN ISO 13849-1: PL e
- + Mastersystem: 13 Bit Auflösung, 4.096 Umdrehungen, SIN / COS- bzw. Inkrementalsignale zur Positionsrückführung
- + Sicherheitssystem: 13 Bit Auflösung, 4.096 Umdrehungen



SSI
SSI

Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung	11 ... 27 V DC
Stromaufnahme ohne Last	< 150 mA, bei 24 V DC

Hauptmesssystem

Kapazität	25 bit
Schrittzahl / Umdrehung	8.192
Umdrehungen	4.096

Sicherheitssystem

2 redundante Abtastsysteme mit separater Ausgabe; gegenseitige Überwachung der μC ; per CRC und Lebenszeitzähler gesichertes SSI-Protokoll. Der Kreuzvergleich / Sicherheitsauswertung muss in der Steuerung erfolgen.

Kapazität	25 bit
Schrittzahl / Umdrehung	8.192
Umdrehungen	4.096

Sicherheitsstandard

Safety Integrity Level (SIL)	SIL3 DIN EN 61508 / VDE 0803
Performance Level (PL)	PL e EN ISO 13849
PFH, Gesamtsystem	$10 \times 10^{-9} \text{ 1/h}$

Mechanische Kenndaten

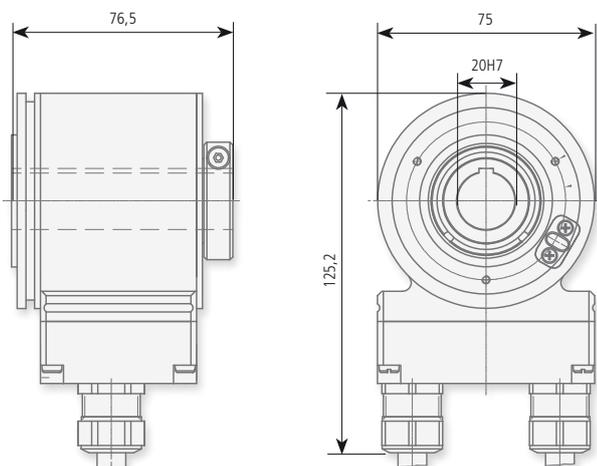
Mechanisch zulässige Drehzahl	$\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
Wellenbelastung (Wellenende)	Eigenmasse des Drehgebers
Lagerlebensdauer	$\geq 3,9 \times 10^{10}$ Umdrehungen bei
- bei Drehzahl	$\leq 1.500 \text{ min}^{-1}$
- bei Betriebstemperatur	$\leq 60 \text{ }^\circ\text{C}$
Zulässige Winkelbeschleunigung	$\leq 10^4 \text{ rad/s}^2$
Masse (typisch)	1 kg

Umgebungsbedingungen

Schutzart DIN EN 60529	IP 54
Arbeitstemperatur	0 °C ... +60 °C
- optional	-20 °C ... +70 °C
Betriebluftfeuchte, DIN EN 60068-3-4	98 %, keine Betauung
Lagertemperatur	-30 °C ... +80 °C, trocken
Vibration	$\leq 100 \text{ m/s}^2$, Sinus 50–2.000 Hz
DIN EN 60068-2-6	
Schock DIN EN 60068-2-27	$\leq 1.000 \text{ m/s}^2$, Halbsinus, 11 ms
Störaussendung	Klasse B, Industriebereich

Schnittstellen

Protokoll	2 × SSI CRC-gesichertes Protokoll mit Zusatzinformationen
Übertragene Werte	Kanal 1: Position, Fehlerbit, Lebenszeitzähler, CRC Kanal 2: Position, Lebenszeitzähler, Statusbits, CRC
Programmierbare Parameter	-
Nichtsichere Inkrementalschnittstelle	A, A-, B, B-
Impulszahlen (festeingestellt)	SIN / COS (1 Vss): 1.024 oder 4.096 oder
Impulszahlen (festeingestellt)	Rechteck (RS 422): 1.024, 2.048, 4.096, 8.192, 16.384 oder 32.768
Code	Binär



Bestellinformationen:

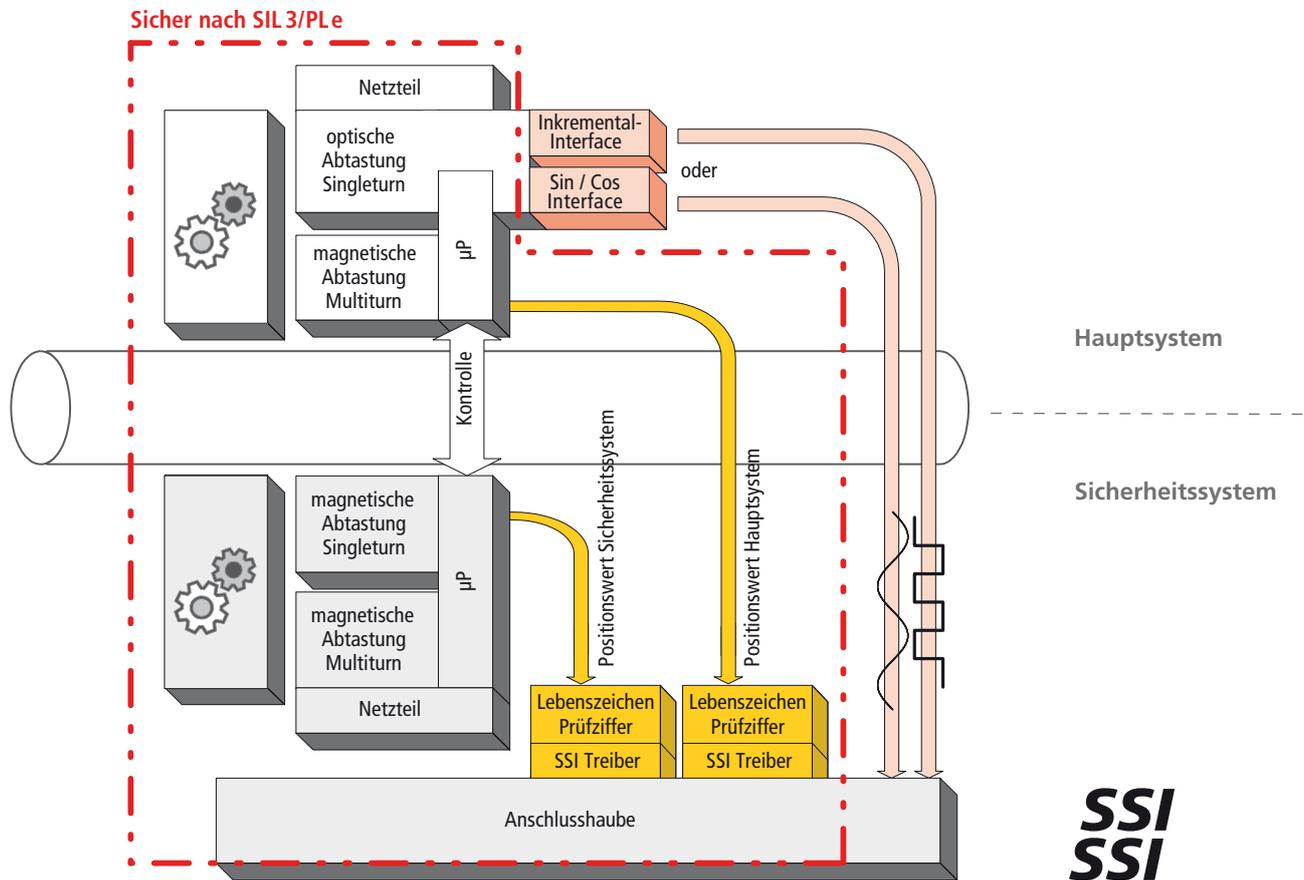
Bestellnummer	CDH 75 M-00001
Flansch / Welle	Durchgehende Hohlwelle 20 H7 mit Nut 5 JS9; Flanschseitige Aufnahme für Verdrehsicherung
Anschluss	2 Kabelverschraubungen, abnehmbare Anschlusshaube
Nicht-sichere Inkrementalspuren	Rechteck (RS 422) 4.096 Schritte / Umdrehung, K1, K2 und Inverse. Weitere auf Anfrage.

Bitte fordern Sie für Ihre Projektierung detaillierte Zeichnungen an.

Sicherheit nach SIL 3/PL e mit 2 x SSI

Die ermittelten Positionswerte werden mit Status-Informationen und einer Prüfsumme erweitert. Diese Positionswerte werden auf getrennten SSI-Schnittstellen ausgegeben. Es ist Aufgabe der Folgeelektronik, durch Vergleich beider Werte die Zuverlässigkeit des Messwertes zu ermitteln. Dabei helfen die Zusatzinformationen im SSI-Telegramm.

Da im jeweiligen SSI-Telegramm auch ein Fehlerbit des jeweils anderen Systems übertragen wird, ist damit sogar eine Diagnose möglich, ob der Fehler im Drehgeber (anderes System meldet Fehler) oder in der Verkabelung (anderes System meldet keinen Fehler) zu suchen ist.



SSI-Telegramm (identisch für Haupt- und Sicherheitssystem)

Bit 0 ... 11	Bit 12 ... 24	Bit 25	Bit 26	Bit 27 ... 31	Bit 32 ... 39
Messwert Multiturn-Teil	Messwert Singleturn-Teil	eigenes Fehlerbit	Fehlerbit des anderen Systems	Lebenszeichenzähler	Prüfsumme CRC
12 Bit	13 Bit	1 Bit	1 Bit	5 Bit	8 Bit

Beide Systeme übertragen den Positions-Istwert in einem erweiterten SSI-Telegramm.

Fehlerbit

In beide SSI-Kanäle werden die Fehlerbit beider Systeme eingeblendet. Dadurch kann bei Ausfall in einem SSI-Kanal dieser Fehler im anderen Kanal zweifelsfrei übertragen werden. Damit kann auch im einkanaligen Betrieb (Havariebetrieb) eine Diagnose beider Systeme realisiert werden.

Prüfsumme

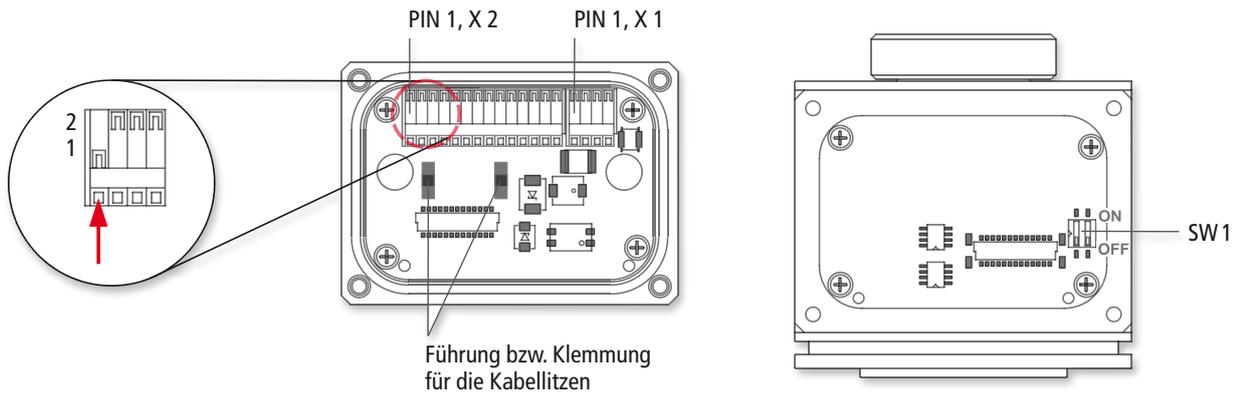
Über alle Nutzdaten im SSI-Telegramm wird eine 8-Bit CRC-Prüfsumme errechnet und in das SSI-Telegramm eingefügt. Abgesicherte Daten: MT- und ST-Daten, Fehlerbits, Lebenszeichenzähler. Hamming-Distanz = 3: zwei fehlerhafte Datenbit werden sicher erkannt.

Lebenszeichenzähler

Der Lebenszeichenzähler wird mit jedem Abtastvorgang des Drehgebersystems hochgezählt. Ein zum letzten Telegramm inkrementierter Lebenszeichenzähler stellt also sicher, dass die aktuell übergebenen Daten aus einer neuen Positionsabtastung stammen. Erfolgen die SSI-Anfragen schneller als die interne Abtastzeit, (500 µs sowohl im Master- als auch im Slavekanal) sind die Positionsdaten und der Lebenszeichenzähler unverändert.



Steckerbelegung CD_75 M 2 × SSI



- _Bestätigungsschieber in Stellung „1“ bringen
- _Litze einführen
- _Bestätigungsschieber in Stellung „2“ bringen und verriegeln

X1, Versorgungsspannung

PIN	Signal	Beschreibung	
1	+ 24 V DC (11 ... 28 V DC)	Versorgungsspannung	PIN 1/2 durchverbunden
2	+ 24 V DC (11 ... 28 V DC)	Versorgungsspannung	
3	0 V	GND	PIN 3/4 durchverbunden
4	0 V	GND	

WARNUNG! Aus Sicherheitsgründen muss GND (PIN 3/4) mit zwei separaten Leitungen verdrahtet werden!

X2, Messsysteme

PIN	Signal	Beschreibung
1	N.C.	nicht beschalten!
2	COSINUS – / optional Kanal A –	1 Vss, differentiell / differentiell RS 422
3	COSINUS + / optional Kanal A +	1 Vss, differentiell / differentiell RS 422
4	N.C.	nicht beschalten!
5	SINUS – / optional Kanal B –	1 Vss, differentiell / differentiell RS 422
6	SINUS + / optional Kanal B +	1 Vss, differentiell / differentiell RS 422
7	Hauptsystem SSI-Data_OUT –	Daten –, Hauptsystem, differentiell RS 422
8	Hauptsystem SSI-Data_OUT +	Daten +, Hauptsystem, differentiell RS 422
9	Hauptsystem SSI-Clock_IN –	Takt –, Hauptsystem, differentiell RS 422
10	Hauptsystem SSI-Clock_IN +	Takt +, Hauptsystem, differentiell RS 422
11	Sicherheitssystem SSI-Data_OUT –	Daten –, Sicherheitssystem, differentiell RS 422
12	Sicherheitssystem SSI-Data_OUT +	Daten +, Sicherheitssystem, differentiell RS 422
13	Sicherheitssystem SSI-Clock_IN –	Takt –, Sicherheitssystem, differentiell RS 422
14	Sicherheitssystem SSI-Clock_IN +	Takt +, Sicherheitssystem, differentiell RS 422

Über DIP-Schalter SW 1 wird die Zählrichtung der beiden Messsysteme eingestellt:

Beide DIP-Schalter = OFF:

Zählrichtung steigend, mit Blick auf die Anflanschung

Beide DIP-Schalter = ON:

Zählrichtung fallend, mit Blick auf die Anflanschung

TR-Electronic – Ihr Partner für Automatisierung

Allgemeines / Definitionen

CD_75 M

PROFIsafe

2 x SSI mit Prüfsumme



Programmierbare Drehgeber
Der Standard in der Automatisierungstechnik, verfügbar mit allen gängigen Feldbussystemen: PROFIBUS, Interbus, CANopen, DeviceNet und Industrial Ethernet. Natürlich mit der Vielfalt von TR-Electronic in Mechanik, Schnittstellen und Funktion.



Inkrementale Drehgeber
Von 24 mm Außendurchmesser bis 55 mm Hohlwelle – immer eine Lösung parat!



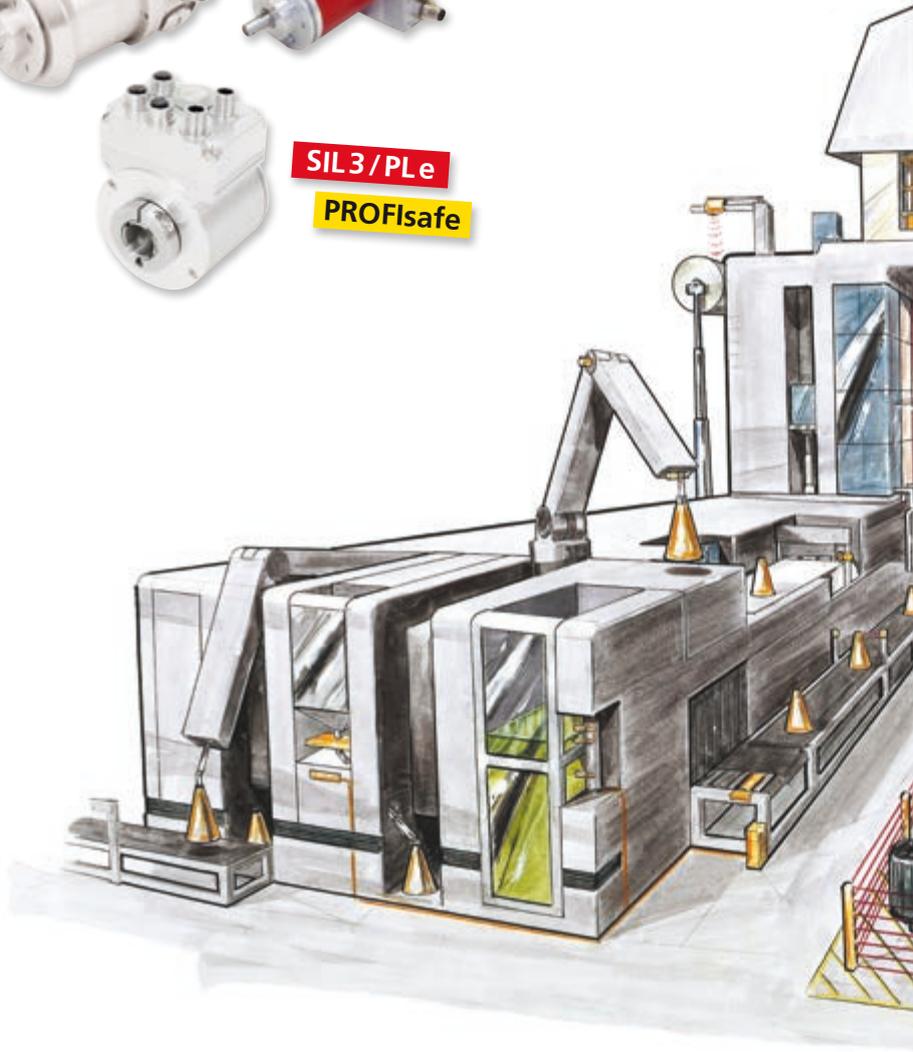
Motorfeedback-Systeme
Feedback-Drehgeber für moderne Positionierantriebe. Wahlweise integriert oder durch Hohlwelle direkt an der Antriebswelle platzierbar.



Linear-absolute Wegsensoren
Die kompakte Klasse für linear-absolutes Messen – direkt busfähig, einsetzbar in aggressiven Medien, zum Direkteinbau in Hydraulikzylinder.



Hochauflösende Absolutwegsensoren mit Glasmaßstab
Lineare Messung im μm -Bereich, absolut und ohne Referenzfahrt.



Intelligenter Stellantrieb

Absolut positionieren direkt am Feldbus. Motor, Regler mit Leistungsverstärker, Absolutdrehgeber, SPS-Funktionen und Feldbusschnittstelle integriert.



Der Heavy-Duty-Industrie-PC

Doppelt gelagertes Gehäuse hält Schwingungen von der Elektronik fern, konsequenter frontseitiger Zugang (MIPC) vereinfacht Konfiguration und Inbetriebnahme. Wählen Sie aus unseren vielfältigen Bauformen.



SPC – Die SPS für den PC

Macht aus jedem PC eine leistungsfähige SPS unter S5/S7 oder IEC 1131. Vereint den Komfort einer PC-Steuerung mit der Sicherheit durch einen separaten Prozessor nur für die SPS-Aufgaben.



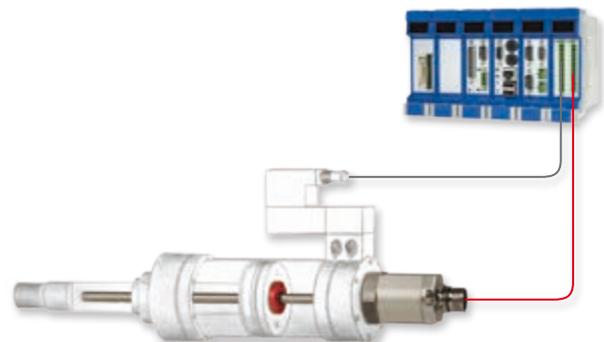
@ctivelO – Mehr als Feldbusmodule

Modulares, robustes Feldbusknoten-System. E/A-Knoten, Klein-SPS, dezentraler Achsregler, Hochleistungsnockenschaltwerk, Hutschienen-Industrie-PC, Servoregler für die Hydraulik ... mit den gängigen Feldbussystemen wie PROFIBUS-DP, CANopen, DeviceNet, LightBus ... und optional Ethernet!



Laser-Entfernungsmesssysteme

Entfernungen bis 240 m absolut und verschleißfrei messen, über SSI oder direkt im Feldbus.



Deutschland

TR-Electronic GmbH
Eglisshalde 6
D-78647 Trossingen

Tel.: +49/7425 228-0
Fax: +49/7425 228-33
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Technischer Innendienst TR-Electronic

Georg Lehmann
Tel.: +49/7425 228-206
Georg.Lehmann@tr-electronic.de

Uwe Schmissrauter
Tel.: +49/7425 228-207
Uwe.Schmissrauter@tr-electronic.de

Bastian Seufert
Tel.: +49/7425 228-209
Bastian.Seufert@tr-electronic.de

Vertrieb Außendienst

Guido Siebert
Tel.: +49/7425 228-502
Guido.Siebert@tr-electronic.de

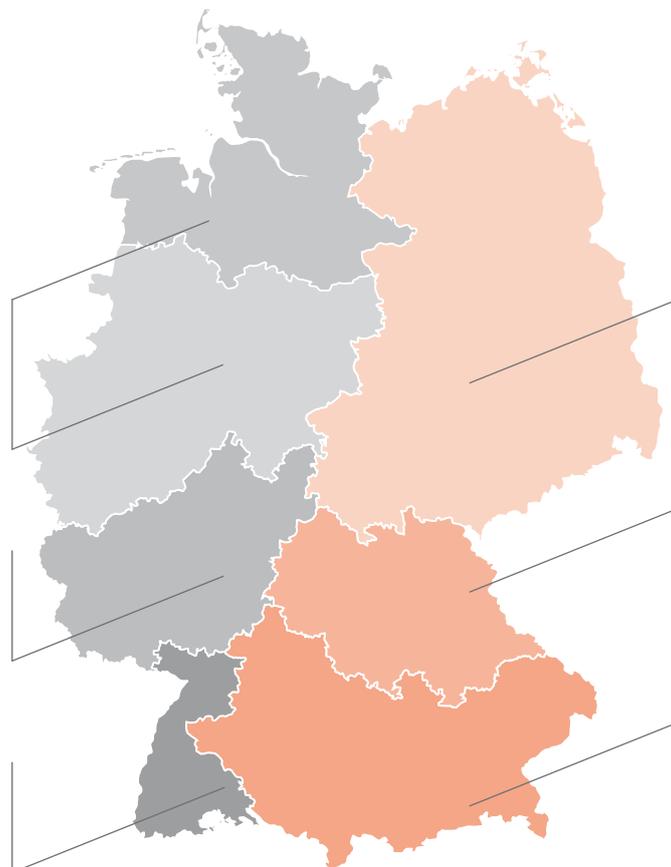
Andreas Bäuerle
Tel.: +49/7425 228-503
Mobil +49/171 8865584
Andreas.Baeuerle@tr-electronic.de

Kay Vogt
Tel.: +49/7805 9165684
Mobil +49/172 6758851
Kay.Vogt@tr-electronic.de

Dr. Dietrich Thoß
Tel.: +49/3661 671104
Mobil +49/172 9242376
Dietrich.Thoss@tr-electronic.de

Jörg Neugirg
Tel.: +49/7425 228 501
Mobil +49/172 9951710
Joerg.Neugirg@tr-electronic.de

Heiko Flentje
Tel.: +49/7454 8012
Mobil +49/172 7341807
Heiko.Flentje@tr-electronic.de



International

Argentinien Buenos Aires
AEA Aparátos Eléctricos
Automáticos
Tel.: +54/11 - 45 74 11 55
servicioalcliente@aea.com.ar
www.aea.com.ar

Australien AU-Booragoon
Sensor Measurement Pty Ltd.
Tel.: +61/8 - 93 17 25 52
sales@
sensormeasurement.com.au
www.sensormeasurement.com.au

Belgien Beauvechain
Martek SPRL - BVBA
Tel.: +32/10 86 82 80
info@martek.be
www.martek.be

Brasilien São Paulo
Grupo C+ Tecnologia
Tel.: +55/11 - 2168 6554
info@ctecnologia.com.br
www.ctecnologia.com.br

China Beijing
TR-Electronic (Beijing) CO., LTD.
Tel.: +86/10 - 646 131 96
lu.yu@tr-electronic.de
www.tr-electronic.com.cn

Dänemark Hedensted
TR-Electronic Danmark ApS
Tel.: +45/75 89 06 03
cbj@tr-electronic.dk
www.tr-electronic.dk

Finnland Helsinki
Sarlin Oy Ab
Tel.: +358/10 - 550 4000
info@sarlin.com
www.sarlin.com

Frankreich Serris
TR-Electronic France SARL
Tel.: +33/1 - 64 63 68 68
info@tr-electronic.fr
www.tr-electronic.fr

Großbritannien Essex
TR-Electronic Limited
Tel.: +44/1 371 - 876 187
info@tr-electronic.co.uk
www.tr-electronic.co.uk

Indien Pune
Global-Tech (India) Pvt Ltd
Tel.: +91/20 - 2447 00 85
info@globaltechindia.com
www.globaltechindia.com

Israel Kibbutz Einat
DOR Drive Systems L.T.D.
Tel.: +972/3 900 75 95
sales@dor1.co.il
www.dor1.co.il

Italien Rovellasca
Telestar S.r.l.
Tel.: +39/02 - 96 74 02 68
telestar@telestar-automation.it
www.telestar-automation.it

Japan Osaka
SANEST CO. LTD.
Tel.: +81/6 - 6465 5561
info@santest.co.jp
www.santest.co.jp

Kanada CDN-London
TR Electronic
Tel.: +1/519 - 452 1999
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

Mexiko CDN-London
TR Electronic
Tel.: +1/519 - 452 1999
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

Niederlande Maastricht
TR-Electronic Nederland BV
Tel.: +31/43 352 3614
info@tr-electronic.nl
www.tr-electronic.nl

Norwegen Asker
TR Electronic Norway AS
Tel.: +46/708 696 533
info@trelectronic.no
www.trelectronic.no

Österreich Bruck/Mur
TR-Electronic GmbH
Tel.: +43/38 62 - 5 50 06 0
info@tr-electronic.at
www.tr-electronic.at

Polen Lodz
Stoltronic-Polska Sp. z o.o.
Tel.: +48/42 - 649 12 15
stoltronic@stoltronic.pl
www.stoltronic.pl

Schweden Danderyd
TR Electronic Sweden AB
Tel.: +46/8 - 756 72 20
mailbox@trelectronic.se
www.trelectronic.se

Schweiz Plan-les-Ouates
TR-Electronic SA
Tel.: +41/22 - 7 94 21 50
info@tr-electronic.ch
www.tr-electronic.ch

Singapur Singapore
Globaltec Electronics (Far East)
Pte. Ltd.
Tel.: +65/6267 9188
info@globaltec.com.sg
www.globaltec.com.sg

Slowenien Maribor
S.M.M. d.o.o.
Tel.: +386/2450 2300
smm@siol.net
www.smm.si

Spanien, Portugal Valencia
Intertronic Internacional, SL
Tel.: +34/96 - 375 8050
info@intertronic.es
www.intertronic.es

Südafrika Meyerton
Angstrom Engineering (Pty) Ltd.
Tel.: +27/16 3620300
info@angstromeng.co.za
www.angstromeng.co.za

Südkorea Seoul
MS Intech Co., Ltd.
Tel.: +82/2 - 334 0577
sales@msintech.com
www.msintech.com

Taiwan Kaohsiung City
Asia Jyujiang Enterprise Co., Ltd.
Tel.: +886/7-3385067
asiataiwan@seed.net.tw

Thailand Chonburi
T+R Electronic (Thailand) Co., Ltd.
Tel.: +66/38 364 788
trthailand@trelectronic.co.th
www.trelectronic.co.th

**Tschechische Republik,
Slowakei**
Žďár nad Sázavou
DEL a.s.
Tel.: +420/566 657 100
zastoupeni.tr@del.cz
www.del.cz

Türkei Karsiyaka-IZMIR
Üniversa İç-Dis Tic. ve Mak. San.
Ltd. Sti.
Tel.: +90/232 382 23 14
info@universa.com.tr
www.universa.com.tr

USA (TR-Electronic) US-Troy
TR Electronic
Tel.: +1/248 - 244 - 2280
customercare@trelectronic.com
www.trelectronic.com

USA (TR-Systemtechnik)
US-Birmingham
TRS Fieldbus Systems, Inc.
Tel.: +1/586 826 - 9696
support@trs-fieldbus.com
www.trs-fieldbus.com

Osteuropa, GUS
Münchendorf (A)
Stoltronic Handels GmbH
Tel.: +43/2259 30133
stoltronic@aon.at
www.stoltronic.pl



Änderungen in Technik und Design vorbehalten · TR-V-PR-D-0008-00-02 · November 2013

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
D-78647 Trossingen

Tel. +49 (0)7425/228-0
Fax +49 (0)7425/228-33
info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de