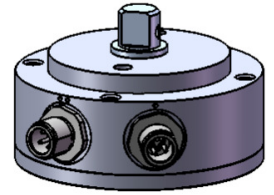


Montageanleitung

User Manual

RSX-7900 Winkelsensor RSX-7900 Rotary angle Sensor



1 Allgemeine Beschreibung

Die Baureihe RSX-7900 ist ein kontaktloser, magnetisch arbeitender Winkelaufnehmer für die direkte, genaue und absolute Messung von Winkeln in der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik.

2 Sicherheitshinweise

Unsere Produkte sind regelmäßig nicht für Luft- und Raumfahrtanwendungen zugelassen und dürfen nicht in kerntechnischen oder militärischen, insbesondere ABC-relevanten Applikationen verwendet werden. Weitere Informationen s. unsere AGBs.

Weitere Hinweise zum sicheren Betrieb des Sensors in Kapitel 6.

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

Der Winkelaufnehmer wird zu seiner Verwendung in eine Maschine oder Anlage eingebaut. Er bildet zusammen mit einer Steuerung (z.B. SPS) ein Winkelmesssystem und darf auch nur für diese Aufgabe eingesetzt werden.

Unbefugte Eingriffe, nicht bestimmungsgemäße Verwendung oder Nichtbeachtung der Montagehinweise führen zum Verlust von Gewährleistungs-, Garantie- und Haftungsansprüchen.

2.2 Installation & Inbetriebnahme

Der Winkelaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsvorschriften in Betrieb zu nehmen. Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen und Sachen bei einem Defekt des Winkelaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.

2.3 Anschlüsse prüfen

Falsche Verbindungen und Überspannung können zur Beschädigung des Winkelaufnehmers führen. Prüfen Sie deshalb vor dem Einschalten die Anschlüsse immer sorgfältig.

2.4 Einschalten des Systems



Das System kann beim Einschalten unkontrollierte Bewegungen ausführen, vor allem wenn der Winkelaufnehmer Teil eines Regelsystems ist, dessen Parameter noch nicht eingestellt sind. Stellen Sie daher sicher, dass hiervon keine Gefahren für Personen und Sachen ausgehen können.

2.5 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch eines Winkelaufnehmers wird empfohlen, die Ausgangswerte in der Anfangs- und Endstellung der Sensorwelle im Handbetrieb zu überprüfen. (Änderungen oder fertigungsbedingte Streuungen vorbehalten)

2.6 Funktionsfähigkeit prüfen

Die Funktionsfähigkeit des Winkelaufnehmers und aller damit verbundenen Komponenten sind regelmäßig zu überprüfen und zu protokollieren.

2.7 Funktionsstörung

Wenn der Winkelaufnehmer nicht ordnungsgemäß arbeitet, ist er außer Betrieb zu nehmen und gegen unbefugte Benutzung zu sichern.

1 General description

The RSX-7900 series is a Hall-effect, non-contact sensor for direct, accurate measurement of rotary positions in monitoring or feedback applications.

2 Safety instructions

Our products are regularly not approved for aeronautic or aerospace applications and are not allowed to be used in nuclear or military, in particular ABC-relevant applications. For more information see our Terms and Conditions.

Further instructions for safe operation pls. see chapter 6.

2.1 Intended use

The transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller (e.g. PLC) it comprises a position measuring system and may only be used for this purpose.

Unauthorized modifications, improper usage or non-observance of the instructions for installation will result in the loss of warranty and voids all manufacturer liability.

2.2 Installation & startup

The transducer must be installed by qualified personnel in consideration of all relevant safety regulations.

All necessary safety measures to protect personnel and property in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.

2.3 Check connections

Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Check the connections always carefully before turning-on system.

2.4 Turning on the system



The system may execute uncontrolled movements during first turning-on mainly when the transducer is part of a control system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that hereof no dangers for personal and property can result.

2.5 Check measured values

After replacement of a transducer, it is advisable to verify the output values for start- and end position of the sensor shaft in manual mode. (Transducers are subject to modification or manufacturing tolerances)

2.6 Check functionality

The functionality of the transducer and all its associated components should be regularly checked and recorded.

2.7 Failure malfunction

If the transducer doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.

3 Montagehinweise

Alle relevanten Dimensionen siehe Zeichnung im Datenblatt

Montage Sensorgehäuse mit 4 Fixierschrauben M6, Drehmoment 7..9 Nm bei min. 15mm Einschraubtiefe

Die Montage von Mitnehmerelementen an die Sensorwelle kann mit Klemmverfahren (Kraftschluss) erfolgen. Es wird dennoch empfohlen, die Welle zusätzlich mit einem Schwerspannstift zu fixieren: Sicherung der Fixierung, sichere Indexierung von Welle zu Gehäuse.

Es wird empfohlen, vorhandene Zentrierfeatures des Gehäuses (Maß D58g6 (-10 / -29 µm) wellenseitig bzw. Maß D16g6 (-6 / -17 µm) deckelseitig falls vorhanden) zu nutzen.



Vorsicht ! Ein Lösen der Sensorfixierung oder Wellenfixierung kann zu gefährlichen Zuständen führen !



Vorsicht ! Nichtfluchtender Einbau des Sensors in Bezug auf die Antriebswelle kann zu zusätzlichen Linearitätsfehlern führen !



Vorsicht ! Der Sensor darf auf keinen Fall geöffnet werden !



Beim Reinigen ist dauerhaftes Druckwasser (Hochdruckreiniger) auf den Wellenaustritt zu vermeiden !
Druckstrahl auf das Etikett kann die Beschriftung unleserlich machen !

3 Instructions for installation

All relevant dimensions see drawing in data sheet

Mounting of the sensor housing using 4 screws M6, torque force 7..9 Nm @ min. 15mm screw depth in housing

The mounting of driving elements on the sensor shaft can be done using clamping of parts. However, it is recommended to use an additional spring pin to secure the sensor shaft to the driving element and to ensure proper indexing of shaft and sensor housing.

We recommend to use the sensor housing centering features (dimension D58g6 (-10 / -29 µm) on shaft side OR dimension D16g6 (-6 / -17 µm) cover side, if present).



Caution ! A release of the sensor's fixation or the shaft fixation can lead to dangerous states !



Caution ! If the sensor is not properly aligned with respect to the drive shaft, this can lead to additional linearity errors !



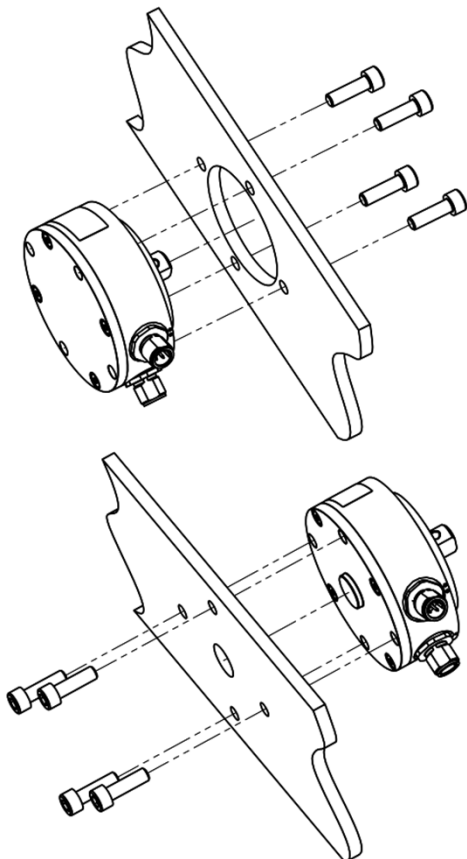
Caution ! The sensor must not be opened at any time !



At cleaning, steady pressure water (pressure wash) on the shaft exit has to be avoided !
Pressure water can dissolve the text on label !

3.1 Montage des Sensors / mounting of the sensor

3.1.1 Montage des Sensorgehäuses / mounting of the sensor housing



Standardmontage unter Verwendung des Zentrierdurchmessers auf der Wellenseite D58g6 (-10 / -29 µm) mit 4 x M6 Schrauben.

Standard mounting using the centering diameter on shaft side D58g6 (-10 / -29 µm) with 4 x M6 screws.

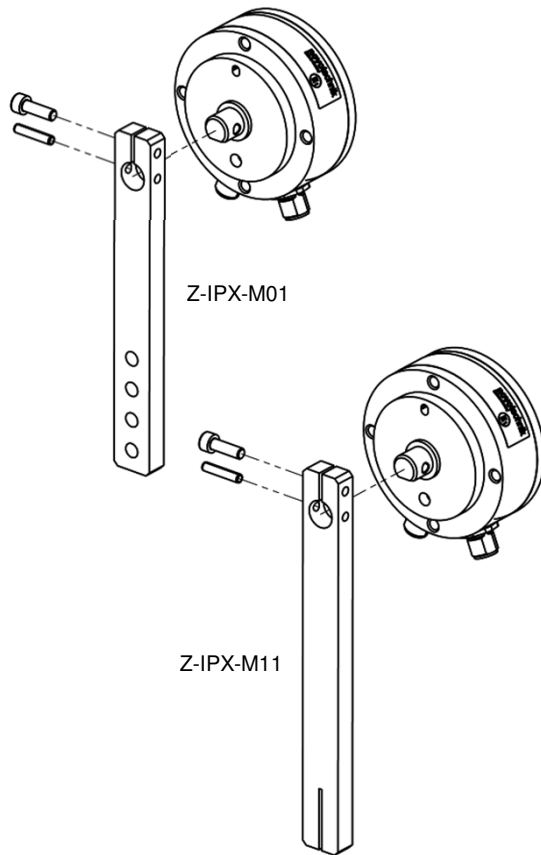
Rückwärtige Montage unter Verwendung des Zentrierdurchmessers auf der Deckelseite D16g6 (-6 / -17 µm) mit 4 x M6 Schrauben.

Für Gehäuse mit Bestellcode RSX-794x

Rear side mounting using the centering diameter on cover side D16g6 (-6 / -17 µm) with 4 x M6 screws.

For housing with order code RSX-794x

3.1.2 Montage Zubehör: Anlenkhebel / mounting add-on product: lever arm



Montage des Anlenkhebels Z-IPX-M01 an Sensorwelle mittels Schraube.

Für Welle mit Code RSX-79x1

Mounting of lever arm Z-IPX-M01 on sensor shaft using screw and additional securing by spring pin.

For shaft with code RSX-79x1

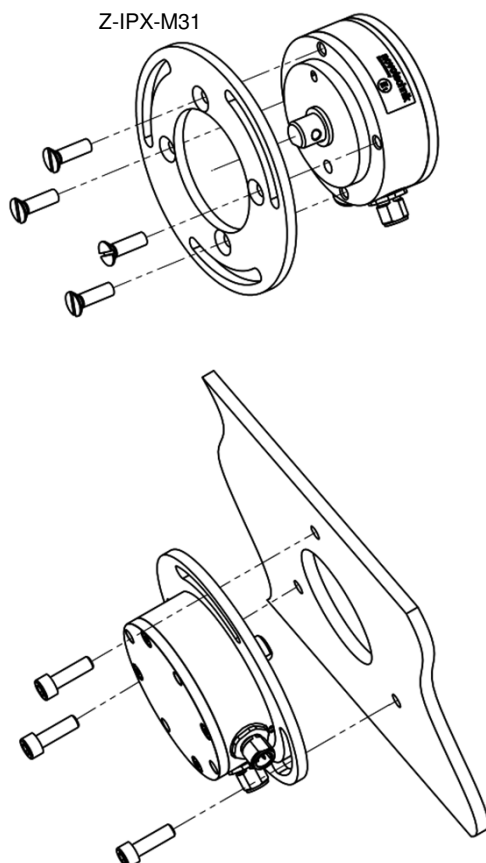
Montage des Anlenkhebels Z-IPX-M11 an Sensorwelle mittels Schraube und zusätzlicher Absicherung mit Schwertschraubstift.

Für Welle mit Code RSX-79x1

Mounting of lever arm Z-IPX-M11 on sensor shaft using screw and additional securing by roll pin.

For shaft with code RSX-79x1

3.1.3 Montage Zubehör: Montageplatte / mounting add-on product: mounting plate



Schritt 1:

Montage des Sensors an Montageplatte Z-IPX-M31 unter Verwendung des Zentrierdurchmessers auf der Wellenseite D58g6 (-10 / -29 µm) mit 4 x M6 Senkkopfschrauben.

Step 1:

Standard mounting onto mounting plate Z-IPX-M31 using the centering diameter on shaft side D58g6 (-10 / -29 µm) with 4 x M6 countersunk screws.

Schritt 2:

Montage der Baugruppe Sensor + Montageplatte an die Applikation mit 3 x M6 Schrauben. Der Einsatz von Unterlegscheiben wird empfohlen. Der Sensor kann nun zu Justagezwecken in einem Bereich von 60° verdreht werden.

Step 2:

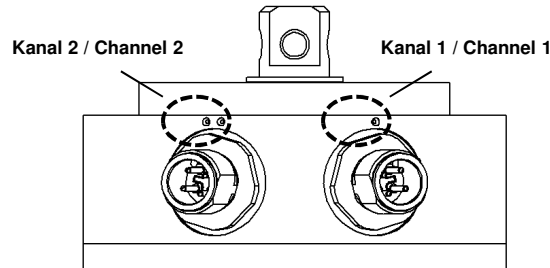
Mounting of the unit sensor + mounting plate onto the application with 3 x M6 screws. The use of washers is recommended. For adjustment purposes, the sensor can now be twisted in a 60° range.

4 Elektrischer Anschluss / Electrical Connection

4.1 Zuordnung Anschluss zu elektrischem Kanal / Assignment Connection to electrical channel

Zur besseren Unterscheidung der Anschlüsse Kanal 1 und Kanal 2 sind nahe des Steckers 1 oder 2 Senkungen angebracht:

For better differentiation of the 2 channels, there are 1 or 2 countersinks close to the connectors:



4.2 Anschlüsse Kabelabgang / Connections Cable outlet

Terminal / Wire No.		Abgang 1 / outlet 1					Abgang 2 / outlet 2				
		1	2	3	4	gn/ye	1	2	3	4	gn/ye
single output	Cable (Code -25x)	+Ub	GND	Out	n.c.	n.c.	-	-	-	-	-
partly redundant		+Ub	GND	Out 1	Out 2	n.c.	-	-	-	-	-
fully redundant	Cable (Code -35x)	+Ub 1	GND 1	Out 1	n.c.	n.c.	+Ub 2	GND 2	n.c.	Out 2	n.c.

4.3 Anschlüsse M12 Steckerabgang / Pin Assignment M12 connector

Terminal / Wire No.		Abgang 1 / outlet 1				Abgang 2 / outlet 2			
		1	2	3	4	1	2	3	4
single output	Code -551	+Ub	Out	GND	n.c.	-	-	-	-
partly redundant		+Ub	Out 1	GND	Out 2	-	-	-	-
fully redundant	Code -651	+Ub 1	Out 1	GND 1	n.c.	+Ub 2	n.c.	GND 2	Out 2



Da die Indexierung des Sensorsteckers nicht eindeutig definiert werden kann, kann bei diesem Sensor kein abgewinkelter Gegenstecker verwendet werden !



As the index position of the sensor connector cannot be uniquely defined, the use of a right-angled connector is not possible !



Vorsicht ! Vertauschung der Anschlüsse Kanal 1 / Kanal 2 kann zu gefährlichen Zuständen führen ! Um dies zu vermeiden, wurden bewusst beim M12-Anschluss die Ausgänge auf unterschiedliche Pins gelegt !



Caution ! Switching of the connectors channel 1 / channel 2 can lead to dangerous states ! Novotechnik intentionally has assigned the outputs to 2 different pins to avoid this situation with the M12 connectors.



Starke magnetische Felder in unmittelbarer Nähe des Winkelaufnehmers können zu fehlerhaften Signalen und gefährlichen Zuständen führen!



Strong electrical or magnetic fields in the close proximity of the transducer may lead to faulty signals and dangerous states!

5 Technische Daten

Detaillierte Daten siehe Datenblatt

5 Technical data

Detailed data see data sheet

Abmessungen	Dimensions	Siehe Datenblatt / see data sheet
Mechanischer Stellbereich	Mechanical turn range	360°
Wellenbelastung ax / rad und stat. / dyn.	shaft load ax / rad und stat. / dyn.	Max. 300N
Drehmoment Welle	Shaft torque	Max. 4Ncm
Stellgeschwindigkeit	Operational speed	Max. 50U/min
Versorgungsspannung Ub	Supply Voltage Ub	9...34 V (Bordnetz/ vehicle supply)
Stromverbrauch ohne Last	Current draw (without load)	20mA pro Kanal / per Channel
Ausgangssignal (Bürde)	Output Signal / (burden resistance)	4...20 (Bürde / burden max. 250 Ω)

5.1 Bestellangaben / Ordering Code

Bestellangaben

Vorzugstypen fett dargestellt

Versorgungs Ub / Schnittstelle
3: Ub = 12/24 V (9 ... 34 V)

Ausgangssignal
2: 4 mA ... 20 mA
Andere Kennlinien auf Anfrage

Kennlinie
1: Steigende Kennlinie CW (rechtsdrehend)
2: Steigende Kennlinie CCW (linksdrehend)
3: Teilredundante Ausführung: gekreuzte Kennlinien Kanal 1 steigend / Kanal 2 fallend CW
4: Vollredundante Ausführung: gekreuzte Kennlinien Kanal 1 steigend / Kanal 2 fallend CW
Andere Kennlinien auf Anfrage

Elektrischer Anschluss
Einkanalige / teilredundante Ausführung: 1 Abgang
252: 1 x Rundkabel 4-pol., 2,0 m, ungeschirmt
551: 1 x Stecker M12, 4-pol, ungeschirmt
Vollredundante Ausführung: 2 Abgänge
352: 2 x Rundkabel 4-pol, 2,0 m, ungeschirmt
651: 2 x Stecker M12, 4-pol., ungeschirmt
Kabelvarianten und konfektionierte Stecker auf Anfrage

R S X - 7 9 1 1 - 8 3 6 - 3 2 4 - 3 5 2

Baureihe

Elektrischer Winkel

06: 60°
12: 120°
18: 180°
24: 240°
30: 300°
36: 360°
Andere Winkel auf Anfrage

Anzahl Kanäle

6: einkanalige Ausführung (1 x Ub, 1 x Ausgang)
7: teilredundante Ausführung (1x Ub, 2 x Ausgang)
8: vollredundante Ausführung (2 x Ub, 2 x Ausgang)

Welle

1: Stahl Ø 13x12 mm mit Querbohrung Ø 4,1 mm
3: Stahl Ø 10x16 mm mit Ansenkung Ø 4,5x90°
Andere Wellenausführungen auf Anfrage

Gehäuse

1: Alu eloxiert, Zentrierbund an Wellenseite
4: Alu eloxiert, Zentrierbund an Wellen- und Deckelseite

Bauform / Größe
79: 79 x 35 mm

Ordering specifications

Preferred types printed in bold.

Supply Ub / interface
3: Ub = 12/24 V (9 ... 34 V)

Output signal
2: 4 mA ... 20 mA
Other characteristics on request

Output characteristic

1: rising CW
2: rising CCW
3: Partly redundant version: crossed output channel 1 rising / channel 2 falling CW
4: Fully redundant version: crossed output channel 1 rising / channel 2 falling CW
Other characteristics on request

Electrical connection

single channel / partly redundant version: 1 output
252: 1 x round cable 4-pole, 2 m, unshielded
551: 1 x connector M12, 4-pin, unshielded
Fully redundant version: 2 outputs
352: 2 x round cable 4-pole, 2 m, unshielded
651: 2 x connector M12, 4-pin, unshielded
Cable versions and assembled connectors on request

R S X - 7 9 1 1 - 8 3 6 - 3 2 4 - 3 5 2

Series

Measuring range

06: 60°
12: 120°
18: 180°
24: 240°
30: 300°
36: 360°
Other angles on request

Number of channels

6: single channel version (1 x Ub, 1 x output)
7: partly redundant version (1 x Ub, 2 x output)
8: fully redundant version (2 x Ub, 2 x output)

Shaft

1: steel Ø 13x12 mm with cross hole Ø 4,1 mm
3: steel Ø 10x16 mm with countersink Ø 4,5x90°
Other shaft versions on request

Housing

1: anodized aluminium, centering shaft side
4: anodized aluminium, centering shaft and cover side

Model / size
79: 79 x 35 mm

6 Erweiterte Kenndaten zum Einsatz des Winkelaufnehmers als Subsystem in sicherheitsrelevanten Applikationen

Dieser Abschnitt gilt nur für Versionen des Winkelsensors mit 2 Sensorausgängen !!

6.1 Einsatzbereich, Konformität

Das Winkelmesssystem in vollredundanter Ausführung kann zur Positionserfassung von Maschinenelementen, welche den besonderen Anforderungen der Sicherheitstechnik genügt, eingesetzt werden.

Der Einsatz des Winkelaufnehmers in einer sicherheitsbezogenen Applikation muss vom Systemintegrator nach den Kriterien der DIN EN ISO 13849-1 bewertet und validiert werden.

In einer zweikanaligen Architektur (2oo2D) ist dies bis Kategorie 3 bzw. Performance Level d gemäß DIN EN ISO 13849-1 möglich.

6 Extended data for the use of the sensor as a subsystem in safety relevant applications

This chapter is only valid for Sensors with 2 outputs !!

6.1 Intended use, conformity

The rotary position measuring system in a fully redundant version can be used for measuring rotary positions of machine elements that comply to the special requirements of safety engineering.

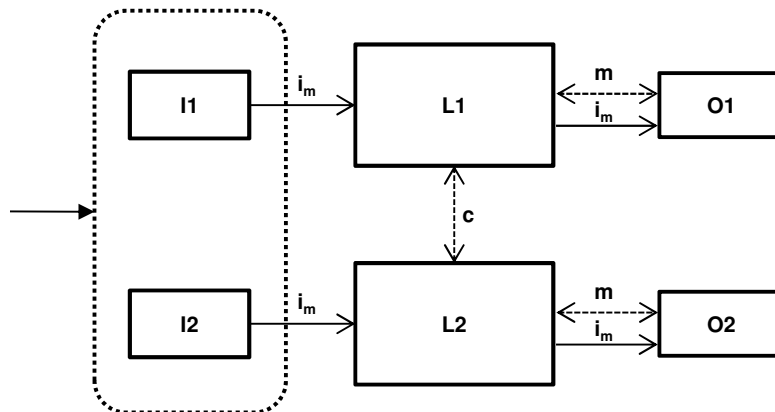
The use of the transducer in a safety related application must be judged and validated by the system integrator according to the criteria of DIN EN ISO 13849-1.

In a 2-channel-architecture (2oo2D) this is possible up to Category 3 / Performance Level d according to DIN EN ISO 13849.

Beispiel: System mit einer Architektur 2oo2D empfohlen für Kategorie 3

Der Winkelaufnehmer ist **kein Logikelement** gemäß Maschinenrichtlinie 2006/42/EG, Anhang IV, Punkt 21.

Winkelaufnehmer RSX-7900
vollredundante Ausführung
Rotary transducer RSX-7900
fully redundant version



Legende

i_m Verbindungsmittel
c Kreuzvergleich z.B. durch Bildung eines Summensignals
I1, I2 Eingabeeinheiten → Winkelaufnehmer RSX
L1, L2 Logik
m Überwachung
O1, O2 Ausgabeeinheiten (Aktoren, ..)

Example: System 2oo2D recommended for Category 3

The rotary position transducer is **no logical element** acc. To machinery directive 2006/42/EG, Attachment IV, Chapter 21.

Legend

i_m Connection
c Cross comparison, for example by generation of a sum of both signals
I1, I2 Input units → transducer RSX
L1, L2 Logic unit
m Surveillance
O1, O2 Output units (actuators, ..)

6.2 Relevante Normen

DIN EN ISO 13849-1
2006/42/EG

6.2 Relevant Directives

DIN EN ISO 13849-1
2006/42/EG

6.3 Projektierung

6.3.1 Sicherheitsfunktion

Die Sicherheitsfunktion dieses Winkelaufnehmers ist die Messung der Winkelposition zwischen der Winkelaufnehmerwelle und dem Winkelaufnehmergehäuse.

Das jeweilige Ausgangssignal hat einen linearen Verlauf über der relativen Winkelposition innerhalb des elektrisch definierten Bereiches des Winkelaufnehmers.

6.3.2 Sichere Zustände

a. Fehlerloser Normalbetrieb

Ein sicherer Zustand liegt vor, wenn die Ausgangskennlinien beider Ausgangskanäle fehlerlos im definierten gültigen Bereich liegen (s. Kennlinien auf Zeichnung Z001-2841).

b. Sicherer Ausfall (safe failure)

Jeder Kanal des Sensors verfügt über ein internes Diagnosesystem zur Erkennung von diversen internen Fehlern. Wird ein interner Fehler erkannt, so wechselt das Ausgangssignal in den Diagnosebereich (<3,5mA).

c. Sicherer Ausfall (safe failure) durch Bewertung des Summensignals im Steuergerät

Durch Kreuzvergleich (Summenbildung beider Signale) können weitere Fehler erkannt werden (Gleichtaktfehler). Für die Bewertung des Summensignals ist eine Toleranzgrenze festzulegen, welche applikationsspezifisch ermittelt werden muss.

6.3.3 Unsichere Zustände

Gefährlicher unentdeckter Ausfall (dangerous undetected failure)

Ein gefährlicher unentdeckter Fehler liegt vor, wenn beide Ausgangssignale innerhalb der definierten Kennlinien einen Fehler aufweisen, welcher nicht durch o.g. Methoden diagnostiziert werden kann (Gegentaktfehler).

6.3.4 Konfiguration der Logikeinheiten

Die Logikeinheiten müssen die Ausgangskreise des Winkelaufnehmers auswerten.

Die Logikeinheiten müssen mindestens dem Performance Level des Systems entsprechen.

6.3 Projecting

6.3.1 Safety function

The safety function of this transducer is the measurement of the angular position between the transducers shaft and its housing.

Each output signal has a linear relationship across the relative angular position in-between the electrically defined range of the transducer.

6.3.2 Safe states

a. Error free normal operation

A safe state is present when the output signals of both channels are inside the diagnostic range, see diagram on drawing Z001-2841.

b. Safe failure

Every sensor channel has an internal diagnostics to detect various internal malfunctions. When an error is detected, the output signal changes into the diagnostic range (<3,5mA).

c. Safe failure by evaluation of both channels in ECU

By cross comparison (sum of channel 1 and channel 2), further errors can be detected (common cause failure). For the evaluation of the sum signal, a tolerance limit has to be defined that has to be determined application specific.

6.3.3 Unsafe states

Dangerous undetected failure

A dangerous undetected failure is present when both output signals are along the defined output curves and still have an error or deviation that cannot be detected by the above described methods (reverse mode error).

6.3.4 Configuration of Logical Units

The logical units must process the output circuits of the transducer.

The logical units must at minimum comply to the intended Performance Level of the system.

6.4 Annahmen für Sicherheitsbetrachtung

Bei der Durchführung der Sicherheitsbetrachtungen (FMEAs, FMEDA, etc.) wurden folgende Annahmen zugrunde gelegt:

- Ausfallraten sind konstant
- Abnutzung der mechanischen Teile, Ausfallraten von externen Stromversorgungen und Mehrfachfehler wurden nicht betrachtet
- Die mittlere Umgebungstemperatur während der Betriebszeit beträgt 40 °C (104 °F)
- Die Umweltbedingungen entsprechen einer durchschnittlichen industriellen Umgebung
- Die Gebrauchsdauer der Bauteile liegt im Bereich von 8 bis 12 Jahren (IEC 61508-2, 7.4.7.4, Anmerkung 3)
- Die die Sensordaten auswertende Logik bewertet die Plausibilität des Ausgangssignales jedes einzelnen Kanals sowie die Summe beider Ausgangssignale
- Die Grenzwerte für den maximal akzeptablen Fehler des Einzelsignales sowie der Summe der Kanäle wurden in der FMEDA-Excel-Datei als **vom Kunden variierbar angelegt**, um die spezifisch für die jeweilige Applikation im Ergebnis MTTFd- und DCavg-Werte zu erhalten.

6.5 Verhalten im Betrieb und bei Störungen

Bei festgestellten Fehlern muss das gesamte Messsystem außer Betrieb genommen und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

Wird aufgrund eines festgestellten Fehlers der Winkelaufnehmer ausgetauscht, so ist dies dem Hersteller zu melden (inklusive einer Fehlerbeschreibung).

6.6 Wiederkehrender Funktionstest

Der wiederkehrende Funktionstest dient dazu, die Sicherheitsfunktion zu überprüfen, um mögliche, nicht erkennbare gefährliche Fehler aufzudecken. Die Funktionsfähigkeit des Messsystems ist deshalb vom Betreiber in angemessenen Zeitabständen nach DIN EN ISO 13849 zu prüfen.

6.6.1 Durchführung des Funktionstests

Die Prüfung ist so durchzuführen, dass die einwandfreie Sicherheitsfunktion im Zusammenwirken aller Komponenten nachgewiesen wird.

Der Winkelaufnehmer ist in zuvor bekannte Positionen (Welle relativ zu Gehäuse) zu bringen und die Korrektheit des jeweiligen Messwertes zu prüfen.

Die bei dem Test verwendete Methode muss benannt und deren Eignungsgrad spezifiziert werden. Die Prüfung ist zu dokumentieren.

Verläuft der Funktionstest negativ, muss das gesamte Messsystem außer Betrieb genommen und der Prozess durch andere Maßnahmen im sicheren Zustand gehalten werden.

6.7 Nutzungsdauer

Nach 8 bis 12 Jahren werden sich die Ausfallraten der elektronischen Bauelemente vergrößern, wodurch sich die daraus abgeleiteten PFD- und PFH-Werte verschlechtern (IEC 61508-2, 7.4.7.4, Anmerkung 3).

6.4 Presumptions for safety examinations

During processing of the safety examinations (FMEAs, FMEDA, etc.), the following presumptions were met:

- *Failure rates are constant*
- *Wear on mechanical parts, failure rates of external power supplies and multiple faults were not taken into account*
- *The mean temperature during working time is 40 °C (104 °F)*
- *The environmental conditions correspond the ones from an average industrial environment*
- *The useage time of components lies in the range of 8 to 12 Years (IEC 61508-2, 7.4.7.4, remark 3)*
- *The logic unit that processes the sensor's data checks for the plausibility of each channel as well as the total of both channels.*
- *The limit values for the max. acceptable error of a single channel and the total of both channels are in the FMEDA Excel document **adjustable by the customer** to the needs of his application, resulting in a variation of resulting MTTFd and DCavg values.*

6.5 Behaviour during operation and during disturbances

When errors are found, the complete system has to be taken out of use and the process has to be kept in safe condition by lternative means.

When the transducer is taken out of the system (Replacement) the manufacturer needs to be informed and the transducer needs to be sent to the manufacturer. A failure description needs to be issued.

6.6 Periodic Function Verification

The periodic function verification serves for checking the safety function in order to find possible, non observable dangerous failures. Hence the functionality of the transducer is to be checked periodically by the user in appropriate time periods acc. to DIN EN ISO 13849

6.6.1 Processing of the Function Verification

The test is to be processed in a way that the faultless safety function in the cooperation of all components can be validated.

The transducer is to positioned in previously known positions (shaft relative to housing) and the correctness of the corresponding output is to be checked. The method used in the test must be stated and its suitability has to be specified. The test must be documented.

If the funtional test shows negative results, the whole system has to be taken out of function and the process has to be kept in safe condition by other methods.

6.7 Service Life

After 8 to 12 years, the failure of electronic components rates will increase. Thus, the derived PFD- und PFD values will worsen (IEC 61508-2, 7.4.7.4, annotation 3).

6.8 Sicherheitstechnische Kennzahlen

Die Ausfallraten werden durch eine FMEDA nach DIN EN ISO 13849-1 ermittelt. Den Berechnungen werden Bauelementeausfallraten nach DIN EN ISO 13849-1 bzw. SN 29500 zugrunde gelegt.

Alle Zahlenwerte beziehen sich auf eine mittlere Umgebungstemperatur während der Betriebszeit von 40 °C (104 °F).

Für eine höhere durchschnittliche Temperatur von 60 °C (140 °F) sollten die Ausfallraten erfahrungsgemäß mit einem Faktor von 2,5 multipliziert werden. Ein ähnlicher Faktor gilt, wenn häufige Temperaturschwankungen zu erwarten sind.

Die Berechnungen stützen sich weiterhin auf die im Kapitel "Projektierung" genannten Hinweise und Annahmen.

Die Sicherheitsbewertung selbst kann nur vom Anwender durchgeführt werden, indem die bereitgestellte Berechnungsgrundlage auf die Applikation hin parametrisiert wird.

Die Ergebnisse der Berechnungen von Novotechnik sind hierfür auf Anfrage erhältlich. Bitte wenden Sie sich an support@novotechnik.de oder außerhalb Deutschlands an Ihren zuständigen Repräsentanten.

6.8 Safety relevant data

The sensor's failure rates are calculated using an FMEDA acc. to DIN EN ISO 13849-1. The underlying components fit rates are taken from DIN EN ISO 13849-1 and SN 29500.

All values relate to a medium ambient temperature during operation of 40 °C (104 °F).

For a higher ambient temperature of 60 °C (140 °F) these failure rates have to be multiplied by a factor of 2,5 by experience. A similar factor should be used, if frequent temperature changes are to be expected.

Furthermore, the calculations relate to the presumptions in chapter „Projecting“.

The safety evaluation itself can only be done by the user of the component by parametrisation of the calculation basis from Novotechnik to the applications needs.

The results of the calculations from Novotechnik are available on request. Please ask your local distributor or email to support@novotechnik.de.