

# RFC-4800 Montageanleitung

## RFC-4800 Users Manual

### RFC-4800 Analogvarianten / Versions with analog interface

#### 1. Sicherheitshinweise

##### 1.1 Installation und Inbetriebnahme

Der Winkelsensor ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen in Betrieb zu nehmen.  
Die Nichtbeachtung der Montagehinweise führt zum Verlust der Garantie- und Haftungsansprüche.  
Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen bei einem Defekt des Wegaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.

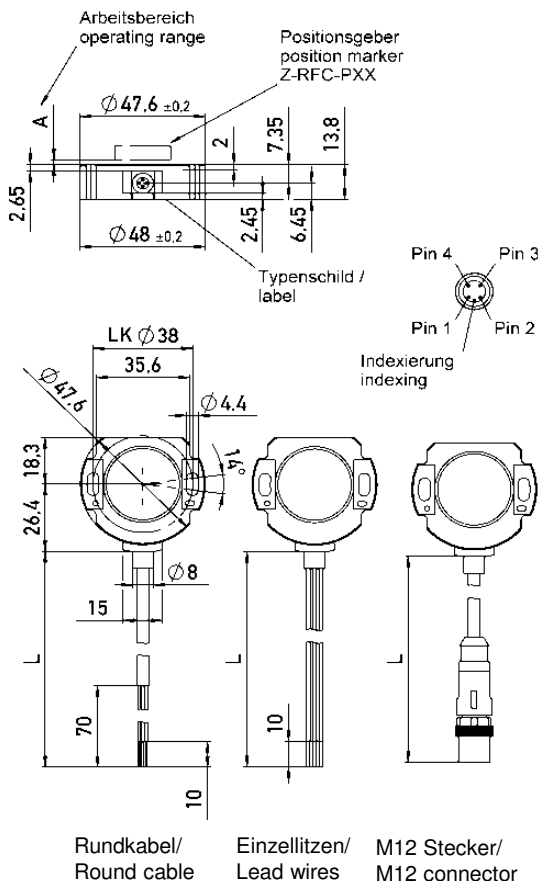
##### 1.2 Elektrische Anschlüsse

Die spezifizierte Versorgungsspannung darf nur ausschließlich an die dafür vorgesehenen Anschlüsse verbunden werden.  
Nichtbeachtung der Anschlussbelegung führt zur Zerstörung des Gerätes und zum Verlust der Garantieansprüche.

##### 1.3 Begrenzung Einsatzbereiche

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 siehe unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen

#### 2. Einbau / Installation



#### 1. Safety notes

##### 1.1 Installation and startup

The rotary sensor is to be placed in service only by technical personnel under observance of all relevant safety regulations.  
Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims.  
All personal protection measures in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.

##### 1.2 Electrical connections

The specified supply voltage is to be applied only at the terminals provided.  
Non-observance of the pin configuration will result in destruction of the device and loss of warranty.

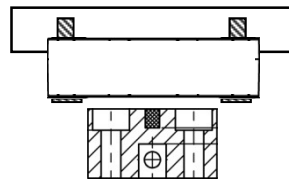
##### 1.3 Limitations for application

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

#### Montagebeispiele Sensor - Positionsgeber

##### Mounting examples sensor - position marker

##### Beispiel A / Example A

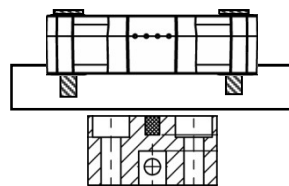


Bitte beachten: Der Arbeitsbereich des Positionsgebers (siehe Montageanleitung Positionsgeber) darf nicht überschritten werden! Das gilt auch für Beispiel B!

Note: the operating range of the position marker (see instructions of use position marker) must not be exceeded! This is also valid for example B!

##### Beispiel B: medienisoliert

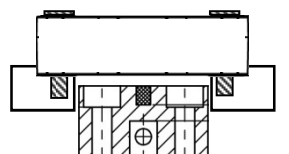
##### Example B: media isolated



Nichtmagnetisches Material verwenden!  
use non magnetic material!

##### Beispiel C: Positionsgeber durch Platte

##### Example C: Position marker through plate



Für Montagehinweise und Arbeitsbereiche zum jeweiligen Positionsgeber bitte separate Montageanleitung beachten

For mounting instructions / operating ranges of position marker please refer to its corresponding instructions of use.

Zeigt die Markierung am Positionsgeber in Richtung Anschlußkabel, befindet sich der Sensor auf Kennlinienmitte

When the marking of the position marker is pointing to cable outlet, the output signal is at 50%

### 3. Elektrische Daten / Electrical data

**Versorgungsspannung/ Supply voltage**  
RFC-48xx-xxx-xxx-xxx: 24 VDC ( 18...30 V)  
RFC-48xx-xxx-2xx-xxx: 5 VDC ( 4,5...5,5 V)  
RFC-48xx-xxx-3xx-xxx: 12/24 VDC ( 9...34 V)

**Stromaufnahme / current draw:**  
typ. 15 mA Kanal / channel

**Litzen/ wires:**  
AWG 20 / 0,5mm<sup>2</sup>

**Kabel/ cable:**  
Geschirmte bzw. ungeschirmte Leitung  
AWG 26 / 0,14mm<sup>2</sup>  
Shielded or unshielded cable with lead wires AWG 26 / 0,14mm<sup>2</sup>



Bei Verlängerung des Anschlusskabels > 30m erlischt die CE-Freigabe  
*Elongation of the cable >30m will void the CE approval*



Bei Verlängerung des geschirmten Kabels ist auf ausreichende Schirmdämpfung zu achten !

*Extension of shielded cable demands a sufficient shielding !*

### Elektrische Anschlüsse / Electrical connections

Litzenabgang / lead wires output

Farbe color	rot/ red	blau/ blue	schwarz/ black	blau/weiß blue/white	blau/weiß blue/white	rot/weiß red/white
<b>Einkanalig single</b>	Versorgung/ supply	Ausgang/ output	Masse/ Ground	NC	NC	NC
<b>Zweikanalig partly redundant</b>	Versorgung/ supply	Ausgang 1/ output 1	Masse/ Ground	Ausgang 2/ output 2	NC	NC
<b>Zweikanalig fully redundant</b>	Versorgung1 supply 1	Ausgang 1/ output 1	Masse 1/ Ground	Ausgang 2/ output 2	Masse 2/ Ground	Versorgung2 supply 2

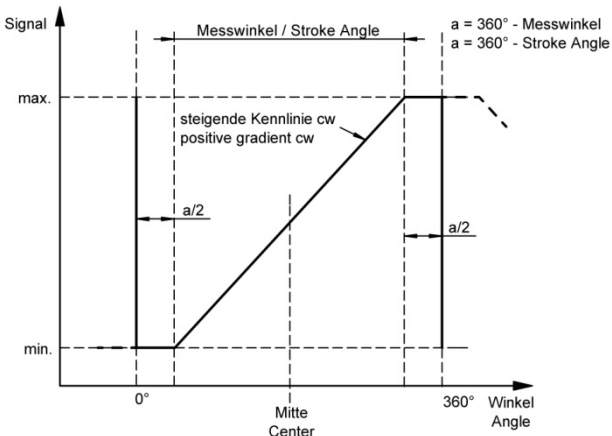
Kabelabgang / Cable output

Farbe color	grün/ green	weiss/ white	braun/ brown	gelb/ yellow
<b>Einkanalig single</b>	Versorgung/ supply	Ausgang/ output	Masse/ Ground	NC
<b>Zweikanalig partly redundant</b>	Versorgung/ supply	Ausgang 1/ output 1	Masse/ Ground	Ausgang 2/ output 2

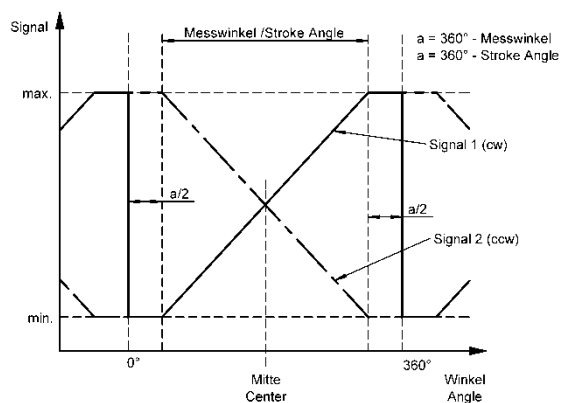
Abgang M12 / M12 connector

Pin Nr. Pin #	1	2	3	4
<b>Einkanalig single</b>	Versorgung/ supply	Ausgang/ output	Masse/ Ground	NC
<b>Zweikanalig redundant</b>	Versorgung/ supply	Ausgang1/ output1	Masse/ Ground	Ausgang2/ output2

### 3.1 Ausgangssignal einkanalig/ Output signal single



### 3.1 Ausgangssignal mehrkanalig/ Output signal redundant



## 4. Montagehinweise

Es sind bei der Montage ausschließlich die mitgelieferten Linsenflanschkopfschrauben zu verwenden. Bei der Montage ist das maximale Anzugsmoment von **250 Ncm** zu beachten.

**Es dürfen nur von Novotechnik freigegebene Magnete verwendet werden!**

Falls vorhanden, ist der Kabelschirm an Masse anzuschliessen.

Der Mindest-Biegeradius des Kabels beträgt **40mm**. Ein dauernder Zug auf das Anschlusskabel in jeglicher Richtung ist zu vermeiden.

Wenn das Kabel im Gebrauch bewegt wird, muss das Kabel durch geeignete Maßnahmen (Schelle o.ä.) nach dem Austritt fixiert werden.

## 4. Installation instructions

*Only the delivered button head socket screws with flange are to be used. Pay attention to the maximum tightening torque of **250 Ncm** when fastening.*

**Only Novotechnik approved magnet may be used!**

*If existing, connect the cable shield to GND.*

*Minimum bending radius of the cable is **40mm**. Avoid steady tension on the cable in any direction.*

*If the cable is moving in the application, appropriate action is to be taken to fix the cable after the outlet of the sensor (use of fixation clamp or similar).*

# RFC-4800 Montageanleitung

## RFC-4800 User Manual

Digitalversionen mit SSI, SPI und Inkrementalschnittstelle  
*Digital versions with SSI, SPI and Incremental Interface*

### 1 Allgemeine Beschreibung

Magnetischer Winkelaufnehmer für direkte, genaue und absolute Messung von Winkeln der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik nach dem berührungslosen magnetischen Messverfahren.

### 2 Sicherheitshinweise

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Bei unbefugten Eingriffen, unzulässiger Anwendung oder Nichtbeachtung der Montagehinweise kommt es zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

#### 2.2 Installation und Inbetriebnahme

Der Winkelaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen in Betrieb zu nehmen.

Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen bei einem Defekt des Winkelaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.

**Starke magnetische oder elektromagnetische Felder in unmittelbarer Nähe zum Winkelaufnehmer können zu fehlerhaften Signalen führen!**

#### 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

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

#### 2.5 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch eines Winkelaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen.

#### 2.6 Funktionsfähigkeit prüfen

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

#### 2.7 Funktionsstörung

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

#### 2.8. Begrenzung Einsatzbereiche

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 siehe unsere allgemeinen Geschäftsbedingungen.

### 1 General description

*This device is a magnetic transducer for direct, precise and absolute measurement of a rotary position in control, regulation and measuring applications using touchless magnetic sensing technology.*

### 2 Safety instructions

#### 2.1 Conventional application

*The RFC transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller it comprises a rotary position measuring system and may only be used for this purpose.*

*In case of unauthorized modifications, non-permitted usage or non-observance of installation instructions, the warranty and liability claims will be lost.*

#### 2.2 Installation and startup

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

*Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims.*

*All personal protection measures in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.*

***Strong magnetic or electromagnetic fields in close proximity of the transducer may lead to faulty readings!***

#### 2.3 Check connections

*Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Please always check the connections carefully before turning on the system.*

#### 2.4 Turning on the system

*Please note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that no hazards can result from these situations.*

#### 2.5 Check output values

*After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify its output values for start and end position of its position marker in manual mode.*

#### 2.6 Check functionality

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

#### 2.7 Fault conditions

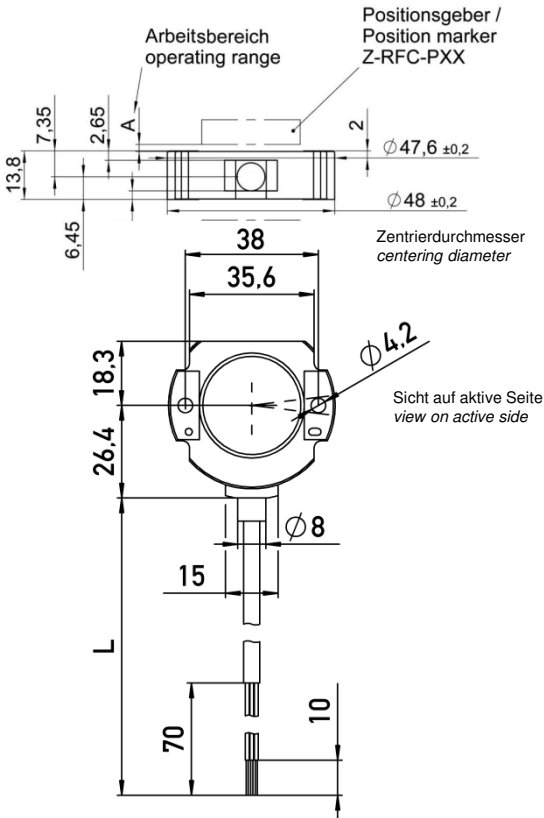
*If the transducer system doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.*

#### 2.8. Limitations for application

*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.*

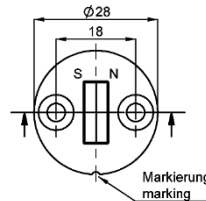
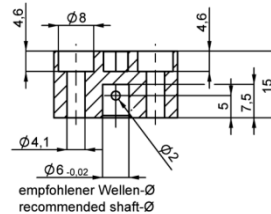
### 3 Einbau / Installation

#### 3.1 Winkelsensor RFC48xx 3.1 Angle Sensor RFC 48xx



#### 3.2 Positionsgeber 3.2 Position markers

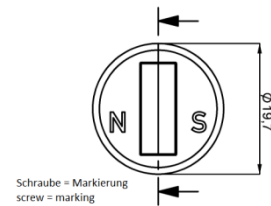
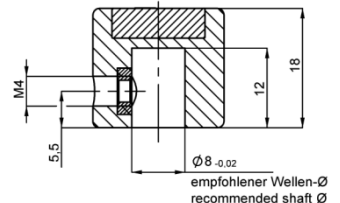
##### Z-RFC-P02 / -P08



Markierung Positionsgeber zeigt Richtung Anschlusskabel  
=> SPI/SSI: Kennlinienmitte (180°)  
=> INC: am Referenzpuls (Z)

marking of position marker points to cable outlet  
=> SPI/SSI: electrical center position (180°)  
=> INC: at reference pulse (Z)

##### Z-RFC-P23



Markierung Positionsgeber zeigt Richtung Anschlusskabel  
=> SPI/SSI: Kennlinienanfang (0°)  
=> INC: gegenüber Ref.puls (Z)

marking of position marker points to cable outlet  
=> SPI/SSI: start of measuring range (0°)  
=> INC: opposite to ref.pulse (Z)

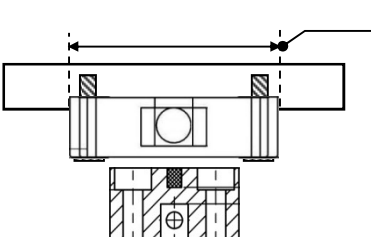


Für Montagehinweise und Arbeitsbereiche zum jeweiligen Positionsgeber bitte separate Montageanleitung beachten

For mounting instructions / operating ranges of position markers please refer to it's corresponding instructions of use.

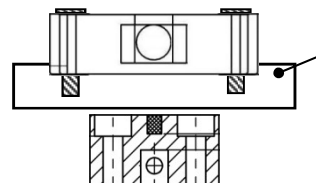
#### 3.3 Montagebeispiele Sensor - Positionsgeber / Mounting examples sensor - position marker

##### Beispiel A: Standardmontage Example A: standard mounting



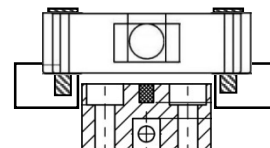
Für bestmögliche Zentrierung immer Zentrierdurchmesser verwenden  
Use centering diameter for best centering

##### Beispiel B: medienisoliert Example B: media isolated



Nichtmagnetisches Material verwenden!  
use non magnetic material!

##### Beispiel C: Positionsgeber durch Platte Example C: Position marker through plate



Bitte beachten: Der Arbeitsbereich des Positionsgebers (siehe Montageanleitung Positionsgeber) darf nicht überschritten werden! Das gilt auch für Beispiel B!

Please Note: the operating range of the position marker (see instructions of use position marker) must not be exceeded! This is also valid for example B!

# RFC-4800 Montageanleitung

## RFC-4800 User Manual

### 3.4 Montagehinweise

- Es sind bei der Montage ausschließlich die mitgelieferten Linsenflanschkopfschrauben zu verwenden. Bei der Montage ist das maximale Anzugsmoment von **250 Ncm** zu beachten.
- **Es dürfen nur von Novotechnik freigegebene Magnete verwendet werden!**
- Falls vorhanden, ist der Kabelschirm an Masse anzuschliessen.
- Der Mindest-Biegeradius des Kabels beträgt **70mm**. Ein dauernder Zug auf das Anschlusskabel in jeglicher Richtung ist zu vermeiden
- Wenn das Kabel im Gebrauch bewegt wird, muss das Kabel durch geeignete Maßnahmen (Schelle o.ä.) nach dem Austritt fixiert werden.

### 4. Elektrische Anschlüsse / Electrical Connection

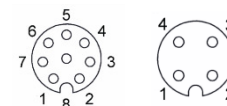
#### Versorgungsspannung / Supply Voltage

	Schnittstelle / interface	Bestellcode / ordering code
5 VDC (4,5...5,5 VDC):	SPI	RFC-48__ - 2 __ -83 _ -
	SSI	RFC-48__ - 2 __ -41 _ -
	INC	RFC-48__ - 2 __ -51 _ -
24 VDC (18...30 VDC)	SSI	RFC-48__ - 2 __ -44 _ -
	INC	RFC-48__ - 2 __ -53 _ -
12/24 VDC (9...34 VDC)	INC Open Collector	RFC-48__ - 2 __ -55 _ -

#### Kabel bzw. Einzeladern / Cable or lead wires:

Geschirmte Leitungen mit Beilauflitze / *shielded cable with additional shield wire*  
 SSI / INC AWG 24 (0,25 mm<sup>2</sup>), Twisted Pair  
 SPI AWG 26 (0,14 mm<sup>2</sup>)  
 INC Open Coll. AWG 20 (0,5 mm<sup>2</sup>)

#### Steckerbelegung / Pin Assignment



Anschlussbelegung / Connection assignment SSI, SPI, Inc. HTL/TTL								
Kabel / cable	WH	BN	GN	YE	PK	GY	BU	RD
Stecker / connector	Pin 1	Pin 2	Pin 3	Pin 4	Pin 6	Pin 5	Pin 7	Pin 8
Inkremental Schnittstelle <i>Incremental Interface</i>	Versorgung <i>Supply Ub</i>	Masse <i>Ground</i>	A -	A +	B +	B -	Z +	Z -
SSI Schnittstelle <i>SSI Interface</i>	Versorgung <i>Supply Ub</i>	Masse <i>Ground</i>	Takt - <i>CLK -</i>	Takt + <i>CLK +</i>	Daten + <i>Data +</i>	Daten - <i>Data -</i>	n.c.	n.c.
SPI Schnittstelle <i>SPI Interface</i>	Slave Select /SS	Masse <i>Ground</i>	Versorgung <i>Supply Ub</i>	MISO	-	Takt <i>SCLK</i>	-	-
Anschlussbelegung / Connection assignment Inc. Open Collector								
Einzelader / <i>lead wire</i>	RD	BK	BU	BU/WH	-	-	-	-
Kabel / <i>cable</i>	WH	BN	GN	YE	-	-	-	-
Stecker / <i>connector</i>	Pin 2	Pin 3	Pin 1	Pin 4	-	-	-	-
Inkr. Schnittst. Open Coll. <i>Incr. Interface Open Coll.</i>	Versorgung <i>Supply Ub</i>	Masse <i>Ground</i>	A-	B-	-	-	-	-



Kabelanschlüsse mit dem Hinweis n.c. (= nicht anschließen) müssen isoliert werden!  
*Cable connections with the label n.c. (= do not connect) must be isolated!*



Bei Verlängerung des Kabels ist auf ausreichende Schirmdämpfung zu achten.  
*Extension of cable demands a sufficient shielding.*



Bei Verlängerung des Anschlusskabels über > 30m erlischt die CE-Freigabe  
*Elongation of the cable beyond 30m will void the CE approval*



SPI Schnittstelle: bei Verlängerung des Anschlusskabels über > 1m (SPI) ist die Funktionalität zu prüfen.  
*SPI interface: with cable extension > 1m the range of functions must be tested.*

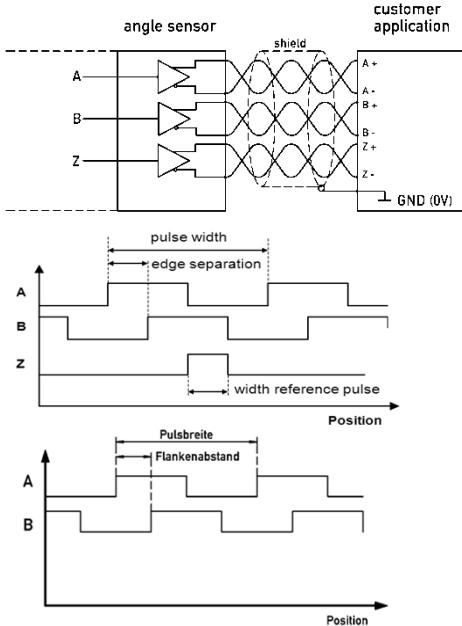


SSI Schnittstelle: bei Verlängerung des Anschlusskabels muß ein paarig verseiltes Kabel verwendet werden.  
*SSI interface: for extension of the cable you have to use a twisted pair cable.*



### 5.1 Anschlüsse und Signalformen inkrementale Schnittstelle

*Connection and signal diagrams incremental interface*



#### 5.1.1 Daten inkrementale Schnittstelle TTL/HTL

*Data incremental interface TTL/HTL*

Datenausgänge <i>data outputs</i>	RS422, TTL-kompatibel, differentiell HTL-kompatibel, differentiell <i>RS422 TTL compatible, differential HTL compatible, differential</i>
Ohmsche Last an Ausgängen + und - <i>Ohmic load at outputs + and -</i>	TTL: $\geq 120 \Omega$ , HTL: $\geq 750 \Omega$
Stromaufnahme <i>current consumption</i>	Ub = 5V: typ. 20 mA Ub = 24V: typ. 10 mA (ohne Last/w/o load)

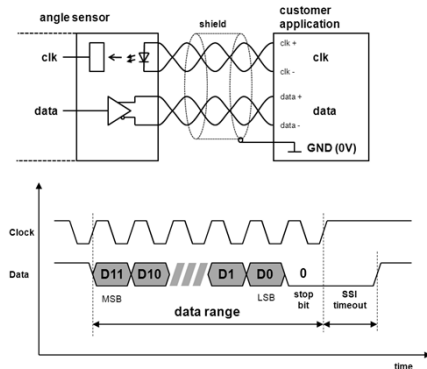
#### 5.1.2 Daten inkrementale Schnittstelle Open Collector

*Data incremental interface Open Collector*

Datenausgänge <i>data outputs</i>	Open Collector
Belastbarkeit Ausgänge gg Versorgung <i>Load capacity outputs vs supply</i>	20 mA pro Kanal / per channel
Stromaufnahme <i>current consumption</i>	typ. 10 mA (ohne Last/wo load)

### 5.2 Anschlüsse und Signalformen SSI Schnittstelle

*Connection and signal diagrams SSI interface*



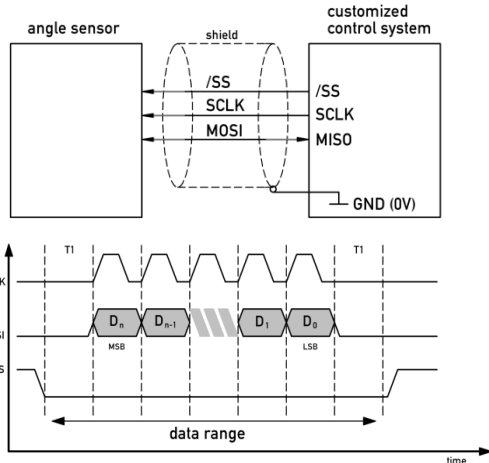
#### 5.2.1 Daten SSI Schnittstelle

*Data SSI interface*

Datenausgänge <i>data outputs</i>	RS422 kompatibel, differentiell <i>RS 422 compatible, differential</i>
Ohmsche Last an Ausgängen + und - <i>Ohmic load at outputs + and -</i>	$\geq 120 \Omega$
Max.Taktrate/ <i>Clock rate</i>	1 MHz
Protokoll <i>Protocol</i>	SSI 13 bit (12 bit Daten + 1 stop bit) SSI 13 bit (12 bit data + 1 stop bit)
Stromaufnahme <i>current consumption</i>	typ. 27 mA (ohne Last/ without load)
Codierung Daten/ <i>data encoding</i>	Gray Code
SSI Timeout (Monoflop-Time)	16 $\mu$ s
Takteingang <i>clock input</i>	über Optokoppler galvanisch getrennt <i>electrically isolated via optocouplers</i>

### 5.3 Anschlüsse und Signalformen SPI Schnittstelle

*Connection and signal diagrams SPI interface*



#### 5.3.1 Daten SPI Schnittstelle

*Data SPI interface*

Max.Taktrate/ <i>Clock rate</i>	400 kHz
Protokoll/ <i>Protocol</i>	SPI 14 bit
Stromaufnahme/ <i>current draw</i>	typ. 15 mA (ohne Last/ without load)
Codierung Daten/ <i>data encoding</i>	Binär Code/ <i>binary code</i>
Strombelastung Ausgangstreiber <i>current load output driver</i>	max.30 mA, typ. 8 mA

Für RFC4800 Baureihe mit CANopen-Schnittstelle  
*Applies to RFC4800 versions with CANopen-Interface*

## **1 Allgemeine Beschreibung**

Magnetischer Winkelaufnehmer für direkte, genaue und absolute Messung von Winkeln der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik nach dem berührungslosen magnetischen Messverfahren.

## **2 Sicherheitshinweise**

### **2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung**

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

Bei unbefugten Eingriffen, unzulässiger Anwendung oder Nichtbeachtung der Montagehinweise kommt es zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

### **2.2 Installation und Inbetriebnahme**

Der Winkelaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen in Betrieb zu nehmen.

Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen bei einem Defekt des Winkelaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.

**Starke magnetische oder elektromagnetische Felder in unmittelbarer Nähe zum Winkelaufnehmer können zu fehlerhaften Signalen führen!**

### **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**

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

### **2.5 Messwerte prüfen**

Nach dem Austausch eines Winkelaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen.

### **2.6 Funktionsfähigkeit prüfen**

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

### **2.7 Funktionsstörung**

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

### **2.8. Begrenzung Einsatzbereiche**

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.

## **1 General description**

*This device is a magnetic transducer for direct, precise and absolute measurement of a rotary position in control, regulation and measuring applications using touchless magnetic sensing technology.*

## **2 Safety instructions**

### **2.1 Intended conditions of use**

*The RFC transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller it comprises a rotary position measuring system and may only be used for this purpose.*

*In case of unauthorized modifications, non-permitted usage or non-observance of installation instructions, the warranty and liability claims will be lost.*

### **2.2 Installation and startup**

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

*Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims.*

*All personal protection measures in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.*

**Strong magnetic or electromagnetic fields in close proximity of the transducer may lead to faulty readings!**

### **2.3 Check connections**

*Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Please always check the connections carefully before turning on the system.*

### **2.4 Turning on the system**

*Please note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that no hazards can result from these situations.*

### **2.5 Check output values**

*After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify its output values for start and end position of its position marker in manual mode.*

### **2.6 Check functionality**

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

### **2.7 Failure malfunction**

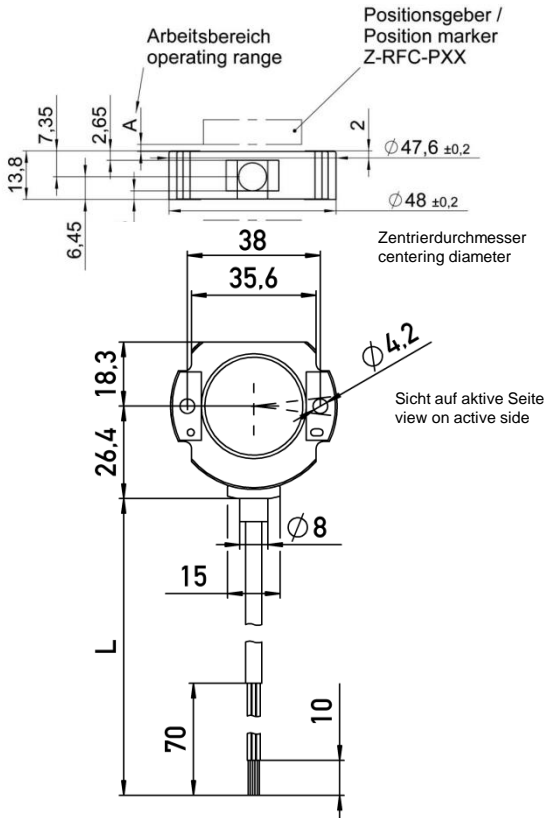
*If the transducer system doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.*

### **2.8. Limitations for application**

*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.*

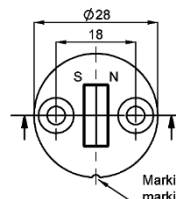
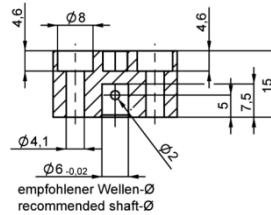
**3 Einbau / Installation**

**3.1 Winkelsensor RFC-4800  
3.1 Rotary Sensor RFC-4800**



**3.2 Positionsgeber  
3.2 Position markers**

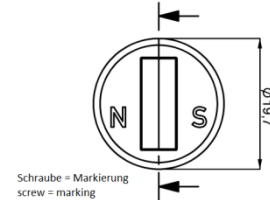
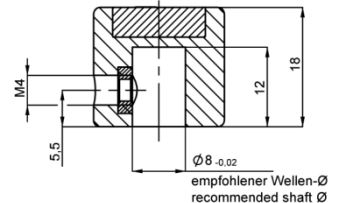
**Z-RFC-P02 / -P08**



Werkseinstellung: Markierung  
Positionsgeber zeigt Richtung  
Anschlusskabel  
=> Messbereichsmitte (180°  
Winkel)

Default: marking of position  
marker points to cable outlet  
=> center of measuring range  
(180° position)

**Z-RFC-P23**



Werkseinstellung: Markierung  
Positionsgeber zeigt Richtung  
Anschlusskabel  
=> Messbereichsanfang (0°  
Winkel)

Default: marking of position  
marker points to cable outlet  
=> start of measuring range  
(0° position)

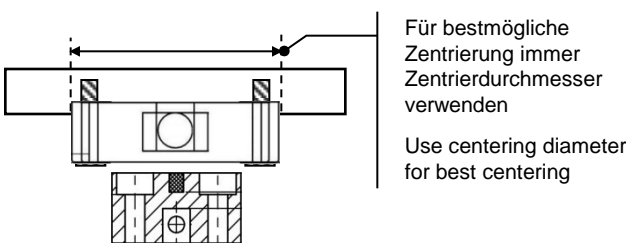


Für Montagehinweise und Arbeitsbereiche zum jeweiligen  
Positionsgeber bitte separate Montageanleitung beachten

For mounting instructions / operating ranges of position  
markers please refer to it's corresponding instructions of use.

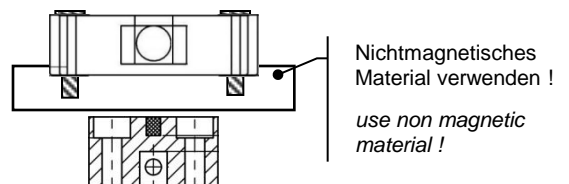
**3.3 Montagebeispiele Sensor - Positionsgeber  
3.3 Mounting examples sensor - position marker**

**Beispiel A: Standardmontage  
Example A: standard mounting**



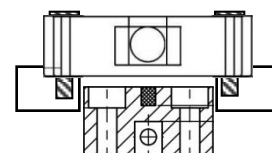
Für bestmögliche  
Zentrierung immer  
Zentrierdurchmesser  
verwenden  
Use centering diameter  
for best centering

**Beispiel B: medienisoliert  
Example B: media isolated**



Nichtmagnetisches  
Material verwenden !  
use non magnetic  
material !

**Beispiel C: Positionsgeber durch Platte  
Example C: position marker through plate**



Bitte beachten:  
Der Arbeitsbereich des Positionsgebers (siehe  
Montageanleitung Positionsgeber) darf nicht überschritten  
werden !  
Das gilt vor allem für Beispiel B !

Please Note:  
The operating range of the position marker (see instructions of  
use position marker) must not be exceeded !  
This is especially valid for example B !



### 3.4 Montagehinweise

Es sind bei der Montage ausschließlich die mitgelieferten Linsenflanschkopfschrauben zu verwenden. Bei der Montage ist das maximale Anzugsmoment von **250 Ncm** zu beachten.

Der Kabelschirm an Masse anzuschliessen.

Der Mindest-Biegeradius des Kabels beträgt **70mm**. Ein dauernder Zug auf das Anschlusskabel in jeglicher Richtung ist zu vermeiden.

Wenn das Kabel im Gebrauch bewegt wird, muss das Kabel durch geeignete Maßnahmen (Schelle o.ä.) nach dem Austritt fixiert werden.

### 3.4 Installation Instructions

*Only the delivered button head socket screws with flange are to be used. Pay attention to the maximum tightening torque of **250 Ncm** when fastening.*

*Connect the cable shield to GND.*

*Minimum bending radius of the cable is **70mm**. Avoid steady tension on the cable in any direction.*

*If the cable is moving in the application, appropriate action is to be taken to fix the cable after the outlet of the sensor (use of fixation clamp or similar).*

## 4. Elektrische Daten / electrical data

Versorgungsspannung / supply voltage:  
 12/24 VDC ( 8...45 VDC)

### Kabel / cable:

Geschirmte Leitung /shielded cable  
 Code -2\_\_ : AWG 20, 4x 0,5 mm<sup>2</sup>  
 Code -4\_\_ : AWG 24, 8x 0,25 mm<sup>2</sup>



**ACHTUNG ! Bei Verlängerung des Kabels ist auf ausreichende Schirmdämpfung zu achten !**

**ACHTUNG ! Bei Verlängerung des Kabels sind paarweise verseilte Kabel zu verwenden !**

**CAUTION ! Extension of the cable demands a sufficient shielding !**

**CAUTION ! Extension of the cable demands the use of twisted pair cable !**

### 4. 1 Elektrische Anschlussbelegung / electrical connections

Signal / Signal	Kabel / Cable Code -2__	Kabel / Cable Code -4__	Stecker / connector Code -511
Versorgung Ub Supply Ub	weiss / white	weiss / white rot / red	pin 2
GND	braun / brown	braun / brown blau / blue	pin 3
CAN high	ge b / yellow	IN: gelb / yellow OUT: rosa / pink	pin 4
CAN low	grün / grün	IN: grün / grün OUT: grau / grey	pin 5
CAN Schirm CAN shield	blank / bare	blank / bare	pin 1

## 5 CAN Schnittstelle

Die Beschreibung der CANopen Schnittstelle sowie das elektronische Datenblatt (EDS) sind zum Download auf der Novotechnik Homepage unter Downloads/Gebrauchsanleitungen verfügbar.

## 5 CAN Interface

*The description of CANopen interface and the electronic data sheet (EDS) can be downloaded from Novotechnik web site, see Downloads/Operating manuals.*

## Content

5	CANopen	2
5.1	EDS Files	2
5.2	Features	2
5.2.1	Basic information	2
5.2.2	Basics based on CiA DS-301, V4.2.0	2
5.2.3	Basics based on CiA DSP-406, V3.2	3
5.2.4	Basics SDO communication	3
5.2.5	Basics PDO communication	3
5.3	Object Library	4
5.3.1	Communication Profile Area based on DS 301 V4.2.0	4
5.3.2	Device Profile Area	6
5.3.3	Manufacturer specific Area	8
5.4	Explanations to Object Library	9
5.4.1	Object 0x6000 Operating Parameter	9
5.4.2	Object 0x6001 Measuring Step per Revolution	9
5.4.3	Object 0x6002 Total Measuring Range in measuring units	9
5.4.4	Object 0x6300 Encoder Cams	9
5.4.5	Cam state registers	9
5.4.6	Object 0x6400 Work Area	9
5.4.6.1	Work Area State	10
5.5	LSS / Layer Setting Service	10
5.5.1	Configuration of Node-ID	11
5.5.2	Configuration of Bit Rate	11
5.5.3	Store Configuration Data	11
5.6	SDO Services	11
5.6.1	SDO Download	12
5.6.2	SDO Upload	12
5.6.3	SDO Abort	12
5.7	Process Data PDO	13
5.7.1	PDO Default Setting	13
5.7.2	PDO Parameter Setting	13
5.8	Error Handling	14
5.8.1	Emergency Messages	14
5.9	Error Objects	15
5.9.1	Manufacturer-specific Status	15
5.9.2	Alarms	16
5.9.3	Warnings	16
5.10	Non-Volatile Storage and Data Restoration	16
5.11	Abbreviations	17
5.12	Document Changes	17

## 5 CANopen

This document reflects the Novotechnik sensor protocol implementation of the standard CANopen protocol. A basic knowledge of the CAN Bus is required for a proper understanding of this document. Most of the definitions made are according to the following CiA Standard specifications. For making use of all the features that these specifications offer, a knowledge about them is absolutely necessary. The sensor supports the CANopen Communication profile DS-301, V4.2.0, Encoder profile DSP-406, V3.2 and Layer Setting Services (LSS) DSP-305, V1.1.2.

### 5.1 EDS Files

For integration in a common CANopen projecting tool, electronic data sheet (\*.eds) files are provided. These files can be downloaded from the Novotechnik Web Site, see Downloads/Operating manuals where also this document can be found.

⇒ **Electric data sheet see file RFC\_CANopen 1channel.eds or RFC\_CANopen 2channel.eds**

### 5.2 Features

#### 5.2.1 Basic information

Vendor ID: 386 = 0x0182 (Novotechnik)  
 Product code: 03040 = 0x0BE0  
 Rev.-No.: f.e 65539 = 0x10003x  
 Serial No.: see product label, "B/N XXXXXX/YYYY" (6+3 characters)

#### 5.2.2 Basics based on CiA DS-301, V4.2.0

CAN Identifier	Standard 11 bit according to pre-defined connection set:
	<u>Services</u> <u>COB-ID</u>
	NMT                              0x00
	SYNC                            0x080
	EMCY                            0x080 + Node-ID
	PDO1 (Tx)                      0x180 + Node-ID
	PDO2 (Tx)                      0x280 + Node-ID
	SDO (Rx)                        0x600 + Node-ID
SDO (Tx)                        0x580 + Node-ID	
CAN Bit rates	Bit rate is defined in the ordering code:
	6_7: 50 kBaud 6_5: 125 kBaud 6_4: 250 kBaud 6_3: 500 kBaud 6_2: 800 kBaud 6_1: 1000 kBaud setting per LSS (see chapter 5.5 LSS / Layer Setting Service) or object 0x2001 (see chapter 5.6 SDO Services)
Node-ID	0x7F setting per LSS (see chapter 5.5 LSS / Layer Setting Service) or object 0x2001 (see chapter 5.6 SDO Services)
SYNC	Consumer
Time Stamp	no
Emergency Messages	Producer
Node Guarding	yes
Heartbeat	Producer
Non-volatile storage	yes
Program Download	no
NMT Service	Slave

**5.2.3 Basics based on CiA DSP-406, V3.2**

Encoder class	<input type="checkbox"/> C1 <input checked="" type="checkbox"/> C2
Encoder type	Absolute Rotary Multi Sensor Encoder Interface
Max. bit bandwidth of position value	14 bit
Encoder Cams Channels to be detected Cams per channel Polarity Hysteresis	Pos.ch1, Pos.ch2 4 invertable yes
Work Area Supervision channels	Pos.ch1, Pos.ch2

**5.2.4 Basics SDO communication**

SDO communication expedited transfer segmented transfer	1 Server yes no
Block transfer	no

**5.2.5 Basics PDO communication**

PDO communication principle	Producer
TPDO's	TPDO1: asynchronous with Event Timer, synchronous, synchronous to measurement cycle (1ms with delay 300µs) TPDO2: synchronous synchronous to measurement cycle (1ms with delay 300µs)
PDO Mapping	dynamic
max. PDO Mapping logs per PDO	5

### 5.3 Object Library

#### 5.3.1 Communication Profile Area based on DS 301 V4.2.0

Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
1000	device type	unsigned32	const	no	0x00010196	Device profile 406 multi-sensor encoder interface
1001	error register	unsigned8	ro	no	0x00	See chapter 5.8 <i>Error Handling</i>
1002	manufacturer status register	unsigned32	ro	no	0	Additional manufacturer spec. status register
1005	COB-ID SYNC	unsigned32	rw	no	0x00000080	COB-ID SYNC message (CAN-identifier)
1008	manufacturer device name	visible_string	const	no	f.e. RFC-4801-214-614-511	Device name, see datasheet/ordering code
1009	manufacturer hardware version	visible_string	const	no	f.e. V 1.00	Hardware version release
100A	manufacturer software version	visible_string	const	no	f.e. V 1.03	Software version release
100C	guard time	unsigned16	rw	no	0x00000000 disabled	Time base (in ms), which gives combined with 100D the time in which the response of the node guard is expected
100D	life time factor	unsigned8	rw	no	0x00000000 disabled	The life time factor multiplied with the guard time gives the life time for the device.
1010	store parameter field	unsigned32				This entry supports saving of parameters in non volatile memory. With a read access the device provides information about its saving capabilities. <b>For saving the signature "save" (0x65766173) must be written.</b>
1010/1	store parameter field	unsigned32	rw	no	0x00000000	Save all parameters
1010/2		unsigned32	rw	no	0x00000000	Save communication parameters
1010/3		unsigned32	rw	no	0x00000000	Save application parameters
1010/4		unsigned32	rw	no	0x00000000	Save manufacturer defined parameters
1011	restore default parameters	unsigned32				This entry supports restoring of default parameters. With a read access the device provides information about its capabilities to restore these values. <b>For restoring the signature "load" (0x64616f6c) must be written.</b>
1011/1		unsigned32	rw	no	0x00000000	Restore all default parameters
1011/2		unsigned32	rw	no	0x00000000	Restore communication default parameters
1011/3		unsigned32	rw	no	0x00000000	Restore application default parameters
1011/4		unsigned32	rw	no	0x00000000	Restore manufacturer defined parameters
1014	COB-ID EMCY	unsigned32	ro	no	0x00000080 + Node-ID	COB-ID used for emergency message (Emergency Server).
1017	producer heartbeat time	unsigned16	rw	no	0x00000000 disabled	Heartbeat time periode in ms. Range 0...0xFFFF
1018	identify object	identity				General information about the device. This information is also used as the LSS address when using "switch mode selective" command
1018/1		unsigned32	ro	no	0x00000182	Vendor ID
1018/2		unsigned32	ro	no	0x0 (see 5.2.1 Basic information)	Product code
1018/3		unsigned32	ro	no	(see 5.2.1 Basic information)	Revision number
1018/4		unsigned32	ro		(see 5.2.1 Basic information)	Serial number



Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
1800	transmit PDO communication parameter 1	PDO_COMM _PAR				It contains the communication pa- rameters of the current PDO the device is able to transmit.
1800/1		unsigned32	rw	no	0x40000180 + Node ID	COB-ID of the PDO
1800/2		unsigned8	rw	no	0xFE =254	Transmission type: synchronous to measurement cycle 255, asynchronous 254, synchronous 1...239 acc. CiA DS 301
1800/3		unsigned16	rw	no	0x0	Inhibit Time in 100µs
1800/4		unsigned8	rw	no	0x00	Compatibility entry
1800/5		unsigned16	rw	no	0x0 disabled	Event timer in ms Range 1...65535
1801	transmit PDO communication parameter 2	PDO_COMM _PAR				It contains the communication pa- rameters of the current PDO the device is able to transmit.
1801/1		unsigned32	rw	no	0x40000280	COB-ID of the PDO
1801/2		unsigned8	rw	no	0x1	Transmission type: synchronous to measurement cycle 255, synchronous 1...239 acc. CiA DS 301
1801/3		unsigned16	rw	no	0x0	Inhibit Time in 100µs
1A00	TPDO mapping parameter 1	PDO_ MAPPING				Contains the mapping for the PDOs the device is able to transmit
1A00/0		unsigned8	rw	no	0x02	Number of entries
1A00/1		unsigned32	rw	no	0x60200120	Mapping entry 1, default: Position value channel 1
1A00/2		unsigned32	rw	no	0x60200220 <sup>1)</sup> 0x60300120 <sup>2)</sup>	Mapping entry 2, default: Position value channel 2 <sup>1)</sup> default: Speed value channel 1 <sup>2)</sup>
1A00/3		unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 3
1A00/4		unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 4
1A00/5	unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 5	
1A01	TPDO mapping parameter 2	PDO_ MAPPING				Contains the mapping for the PDOs the device is able to transmit
1A01/0		unsigned8	rw	no	0x02	Number of entries
1A01/1		unsigned32	rw	no	0x60200120	Mapping entry 1, default: Position value channel 1
1A01/2		unsigned32	rw	no	0x60200220 <sup>1)</sup> 0x60300120 <sup>2)</sup>	Mapping entry 2, default: Position value channel 2 <sup>1)</sup> default: Speed value channel 1 <sup>2)</sup>
1A01/3		unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 3
1A01/4		unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 4
1A01/5	unsigned32	rw	no	0x00000000	Mapping entry 5	
1F80	NMT startup	unsigned32	rw	no	0x0	This object determines the startup behavior of a device in the network. Bit 3 set: sensor starts in operational mode

<sup>1)</sup> for one-channel version

<sup>2)</sup> for two-channel version

### 5.3.2 Device Profile Area

\* for one-channel version: default value 0x01

\*\* for one-channel version: not available

Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
6000	operating parameter	unsigned16	rw	no	0x0	This object contains the functions for code sequence, commissioning diagnostic control and scaling function control
6001	measuring units per revolution	unsigned32	rw	no	0x4000	Object sets the number of distinguishable steps per revolution (singleturn resolution)
6002	total measuring range in measuring units	unsigned32	rw	no	0x4000	Object sets the number of distinguishable steps over the total measuring range (total resolution)
6010	preset value	integer32				This object supports adaption of the encoder zero point to the mechanical zero point of the system
6010/0			ro	no	0x02*	Number of available channels
6010/1		integer32	rw	no	0x0	Preset value channel 1
6010/2		integer32	rw	no	0x0**	Preset value channel 2
6020	position value	integer32				This object defines the output position value
6020/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6020/1		integer32	ro	yes	0x0	Position value channel 1
6020/2		integer32	ro	yes	0x0**	Position value channel 2
6030	speed value	unsigned				This object defines the output speed value
6030/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6030/1		integer16	ro	yes	0x0	Speed value channel 1
6030/2		integer16	ro	yes	0x0**	Speed value channel 2
6300	CAM state register	unsigned8				defines the status bit of the cam in a cam channel. The bit value 0 means "cam inactive". The bit value 1 means "cam active". If the polarity bit of a cam is set the actual cam state will be inverted.
6300/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6300/1		unsigned8	ro	yes	0x0	CAM state channel 1
6300/2		unsigned8	ro	yes	0x0**	CAM state channel 2
6301	CAM enable	unsigned8				This object contains the calculation state for 4 cams for one position channel. If the enable bit is set to 1, the cam state will be calculated by the device. In the other case the cam state of the related cam will be set permanently to 0.
6301/0	CAM enable		ro	no	0x2*	Number of available channels
6301/1		unsigned8	rw	no	0x0	CAM enable channel 1
6301/2		unsigned8	rw	no	0x0**	CAM enable channel 2
6302	CAM polarity register	unsigned				This object contains the actual polarity settings for 4 cams for one position channel. If the polarity bit is set to 1, the cam state of an active cam will signal by setting the related cam state bit to zero. In the other case the cam state of the related cam will not be inverted.
6302/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6302/1		unsigned8	rw	no	0x0	CAM polarity channel 1
6302/2		unsigned8	rw	no	0x0**	CAM polarity channel 2
6310	CAM 1 low limit	integer32				determines the lower limit of position for cam 1
6310/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6310/1		integer32	rw	no	0x00	CAM 1 low limit channel 1
6310/2		Integer32	rw	no	0x00**	CAM 1 low limit channel 2
6311	CAM 2 low limit	integer32				determines the lower limit of position for cam 2
6311/0			ro	no	0x2*	Number of available channels

Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
6311/1		integer32	rw	no	0x00	CAM 2 low limit channel 1
6311/2		Integer32	rw	no	0x00**	CAM 2 low limit channel 2
6312	CAM 3 low limit	integer32				determines the lower limit of position for cam 3
6312/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6312/1		integer32	rw	no	0x00	CAM 3 low limit channel 1
6312/2		Integer32	rw	no	0x00**	CAM 3 low limit channel 2
6313	CAM 4 low limit	integer32				determines the lower limit of position for cam 4
6313/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6313/1		integer32	rw	no	0x00	CAM 4 low limit channel 1
6313/2		Integer32	rw	no	0x00**	CAM 4 low limit channel 2
6320	CAM 1 high limit	integer32				determines the higher limit of position for cam 1
6320/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6320/1		integer32	rw	no	0x3FFF	CAM 1 high limit channel 1
6320/2		Integer32	rw	no	0x3FFF**	CAM 1 high limit channel 2
6321	CAM 2 high limit	integer32				determines the higher limit of position for cam 2
6321/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6321/1		integer32	rw	no	0x3FFF	CAM 2 high limit channel 1
6321/2		Integer32	rw	no	0x3FFF**	CAM 2 high limit channel 2
6322	CAM 3 high limit	integer32				determines the higher limit of position for cam 3
6322/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6322/1		integer32	rw	no	0x3FFF	CAM 3 high limit channel 1
6322/2		Integer32	rw	no	0x3FFF**	CAM 3 high limit channel 2
6323	CAM 4 high limit	integer32				determines the higher limit of position for cam 4
6323/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6323/1		integer32	rw	no	0x3FFF	CAM 4 high limit channel 1
6323/2		Integer32	rw	no	0x3FFF**	CAM 4 high limit channel 2
6330	CAM 1 hysteresis	unsigned16				This object contains the delay setting of switch points for cam 1
6330/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6330/1		unsigned16	rw	no	0x0	CAM 1 hysteresis channel 1
6330/2		unsigned16	rw	no	0x0**	CAM 1 hysteresis channel 2
6331	CAM 2 hysteresis	unsigned16				This object contains the delay setting of switch points for cam 2
6331/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6331/1		unsigned16	rw	no	0x0	CAM 2 hysteresis channel 1
6331/2		unsigned16	rw	no	0x0**	CAM 2 hysteresis channel 2
6332	CAM 3 hysteresis	unsigned16				This object contains the delay setting of switch points for cam 3
6332/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6332/1		unsigned16	rw	no	0x0	CAM 3 hysteresis channel 1
6332/2		unsigned16	rw	no	0x0**	CAM 3 hysteresis channel 2
6333	CAM 4 hysteresis	unsigned16				This object contains the delay setting of switch points for cam 4
6333/0			ro	no	0x2*	Number of available channels
6333/1		unsigned16	rw	no	0x0	CAM 4 hysteresis channel 1
6333/2		unsigned16	rw	no	0x0**	CAM 4 hysteresis channel 2
6400	area state register	unsigned8				This object contains the actual area status of the encoder position. <u>Bit meaning</u> 0 out of range 1 range overflow 2 range underflow
6400/0			ro	no	0x2*	Number of available work areas
6400/1		unsigned8	ro	<b>yes</b>	0x0	Work area state channel 1
6400/2		unsigned8	ro	<b>yes</b>	0x0**	Work area state channel 2
6401	work area low limit	integer32				This object contains the lower limit of the work area
6401/0			ro	no	0x2*	Number of available work areas
6401/1		integer32	rw	no	0x00	Low limit work area 1
6401/2		integer32	rw	no	0x00**	Low limit work area 2
6402	work area high limit	integer32				This object contains the higher limit of the work area
6402/0			ro	no	0x2*	Number of available channels

Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
6402/1		integer32	rw	no	0x3FFF	High limit work area 1
6402/2		integer32	rw	no	0x3FFF**	High limit work area 2
6500	operating status	unsigned16	ro	no	0x0	This gives information on encoder internal programmed parameters.
6501	measuring units per resolution	unsigned32	ro	no	0x4000	This object gives the number of steps per revolution that are output for the absolute singleturn position value.
6502	number of distinguishable revolutions	unsigned16	ro	no	Singleturn: 0x1 Multiturn: f.e 0x16	This object contains the number of distinguishable revolutions that the multiturn-encoder can output. f.e. Multiturn with 16 revolutions
6503	alarms	unsigned16	ro	<b>yes</b>	0x0	This object shows, which alarm is active
6504	supported alarms	unsigned16	ro	no	0x1001	This object informs on alarms supported by the encoder
6505	warnings	unsigned16	ro	<b>yes</b>	0x0	This object reports warnings.
6506	supported warnings	unsigned16	ro	no	0x1000	This object informs on warnings supported by the encoder
6507	profile and software version	unsigned32	ro	no	f.e. 0x01020302	This object reports the versions: byte 3-2: software version byte 1-0: profile version
650C	offset value	integer32				The offset value is calculated by the preset function in object 6010 and shifts the position value with the calculated value. The offset value is stored and can be read from the encoder for diagnostics.
650C/1		integer32	ro	no	0x0	Offset value channel 1
650C/2		integer32	ro	no	0x0	Offset value channel 2

\* for one-channel version: default value 0x01

\*\* for one-channel version: not available

### 5.3.3 Manufacturer specific Area

Object description			Entry description			
Index/ subindex	Name	Data Type	Access	PDO Mapping	Default value	Comment
2000	node-ID	unsigned8	rw	no	0x7F	Node-ID of the sensor Range 1...127
2001	CAN bit rate	unsigned16	rw	no	See datasheet/ ordering code f.e. 250=0x03	CAN bit rate of the sensor in kbit/s f.e. RFC-4801-214-614-511 250kBaud
2003	ordering	unsigned16				Manufacturer defined array
2004	custom	unsigned16				Manufacturer defined array, not writable for the customer

## 5.4 Explanations to Object Library

### 5.4.1 Object 0x6000 Operating Parameter

This object contains the function for **the counting direction**.

The counting direction clockwise (cw) or counterclockwise (ccw) is defined whether the signal values are rising or falling when sensor shaft or position marker is rotated cw (view on the position marker or shaft).

Bit 0 = 0: counting direction cw

Bit 0 = 1: counting direction ccw

This object also includes the **switching on and off of the scaling function**, which is required to change the sensor resolution.

Bit 2 = 0: scaling off

Bit 2 = 1: scaling on (further scaling is done by objects 0x6001 or 0x6002)

This object also includes the **moving average function for position and speed calculation**:

Bit 14...12 = 0: moving average function off

Bit 14...12 = n: moving average over  $2^n$  values ( $n=1...7$ )

### 5.4.2 Object 0x6001 Measuring Step per Revolution

This object sets the number of distinguishable steps per revolution.

Writing is only possible if scaling (0x6000 / Bit 2) is on. Changes of this objects also changes object 0x6002.

The default value is 0x3FFF (14bit) is the maximum step size per revolution. The resolution can only be reduced.

### 5.4.3 Object 0x6002 Total Measuring Range in measuring units

This object sets the number of distinguishable steps over the total measuring range. Writing is only possible if scaling (0x6000 / Bit 2) is on. Changes of this objects also changes object 0x6001.

The default value is 0x3FFF (14bit) is the maximum total step size. The resolution can only be reduced.

### 5.4.4 Object 0x6300 Encoder Cams

Encoder cams are used to indicate if a position falls below or exceeds a defined value.

#### 5.4.5 Cam state registers

Cam active: the current position value is between the higher and lower cam-limit

Cam inactive: the current position value is not between the higher and lower cam-limit.

The values for low limit (0x631x) and high limit (0x632x) regard the values for preset (0x6010) and measuring units per resolution (0x6001). The value of hysteresis (0x633x) is added in direction of motion.

Note: The cam high limit value can have a lower value than the cam low limit

A change in cam state causes an EMCY message.

The cam state objects (0x6300) are able to be mapped to the TPDOs.

### 5.4.6 Object 0x6400 Work Area

It is possible for encoders to define a so-called user defined working area.

The main purpose for a work area is to get a high-priority information (via EMCY message) when the transducer's position leaves its predefined working area.

The actual work area information with work area low limit and work area high limit may be stored in object 0x6401 and 0x6402. This way, the area state object (0x6400) may also be used as software limit switches.



**5.4.6.1 Work Area State**

Condition	State register 0x6400
Position < Work Area Low Limit Position >= Work Area Low Limit	Bit 2 = 1 Bit 2 = 0
Position > Work Area High Limit Position <= Work Area High Limit	Bit 1 = 1 Bit 1 = 0
Position <= Preset Value or Position >= Sensor length otherwise	Bit 0 = 1 Bit 0 = 0

The values for low limit (0x6401) and high limit (0x6402) regard the values for preset (0x6010) and scaling (0x6501, 0x6502).

A change in work area state causes an EMCY message.  
 The work area state objects (0x6400) are able to be mapped to the TPDOs.

**5.5 LSS / Layer Setting Service**

To configure the encoder via the LSS (according CiA DS 305) the encoder is handled as a slave, the PLC must have a LSS master functionality.

A LSS-message is composed as follows:

COB-ID	DLC	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
--------	-----	---------	-------	-------	-------	-------	-------	-------	-------

This applies to the COB-ID:

- LSS-Master ⇒ LSS-Slave: 2021 (0x7E5)
- LSS-Slave ⇒ LSS-Master: 2020 (0x7E4)

LSS can only be used when the encoder is in the stopped status or pre-operational status.  
 The NMT command for setting the encoder in stopped status is:

COB-ID	DLC	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	0x04	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

To program via LSS the sensor has to be switched to LSS configuration state.  
 There are two possible ways to do so:

- **Switch Mode Selective:**  
only the addressed CANopen device is switched to the LSS configuration state

LSS requires data content in the following objects:

Example:

Vendor-ID	(see index 1018/1)	0x0182	LSS-Command 0x40
Product code	(see index 1018/2)	0x0BE0	LSS-Command 0x41
Rev.No.	(see index 1018/3)	0x10003	LSS-Command 0x42
Serial-No.	(see index 1018/4)	0x12345678	LSS-Command 0x43

After receiving the identification objects, the encoder answers with LSS-Command **0x44**.

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	Rx	0x40	0x82	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E5	8	Rx	0x41	0xE0	0x0B	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E5	8	Rx	0x42	0x03	0x00	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E5	8	Rx	0x43	0x78	0x56	0x34	0x12	0x00	0x00	0x00
0x7E4	8	Tx	0x44	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

- **Switch Mode Global:** all CANopen devices supporting LSS are switched to the LSS configuration state

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	Rx	0x04	0x82	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

When the CAN devices are in configuration state the Node-ID and/or the baud rate can be changed.

### 5.5.1 Configuration of Node-ID

The Node-ID can be programmed with the LSS-Command **0x11**

N ID: new Node-ID in the range of 1...127

Err Code: 0: protocol successfully completed / 1: Node-ID out of range

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	Rx	0x11	N ID	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E4	8	Tx	0x11	Err Code	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Change of Node-ID will cause:

- Automatic alteration of COB-ID's for SDO1, EMCY and Heartbeat and TPDOs.
- Non-volatile Node-ID storage through „Store Configuration“ in the LSS mode configuration.

### 5.5.2 Configuration of Bit Rate

The Bit Rate can be programmed with LSS-Command **0x13**

Table Index: 0x06: 50 kBaud

0x04: 125 kBaud

0x03: 250 kBaud

0x02: 500 kBaud

0x01: 800 kBaud

0x00: 1000 kBaud

Err Code: 0: protocol successfully completed 1: Bit timing not supported

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	Rx	0x13	Table Index	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E4	8	Tx	0x13	Err Code	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

Change of Bit rate will cause:

- The bit rate gets active
- Non-volatile CAN bit rate storage through „Store Configuration“ in the LSS mode configuration

### 5.5.3 Store Configuration Data

The LSS configuration data (Node-ID and Bit Rate) are stored to the non-volatile memory of the sensor using LSS-Command **0x17**

Err Code: 0: protocol successfully completed 2: storage media access error

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x7E5	8	Rx	0x17	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00
0x7E4	8	Tx	0x17	Err Code	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00	0x00

## 5.6 SDO Services

Service Data Objects SDO (according to CiA DS 301) manage the parameter data exchange, e.g. the non-cyclical execution of the preset function.

Parameters of device object library (object index/subindex see chapter 5.3 *Object Library*) can be read, written or stored by means of SDO.

**5.6.1 SDO Download**

The SDO download service is used to configure the parameters.

Command 0x2\_: 0x22 write command, parameter to encoder  
 0x23 write command, 4 Byte parameter to encoder  
 0x27 write command, 3 Byte parameter to encoder  
 0x2B write command, 2 Byte parameter to encoder  
 0x2F write command, 1 Byte parameter to encoder  
 Command 0x60: confirmation: parameter received

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x600+Node-ID	8	Rx	0x2_	Index		Sub-index	Data LSB	Data	Data	Data MSB
0x580+Node-ID	8	Tx	0x60	Index		Sub-index	0x00	0x00	0x00	0x00

Example: object index 0x1010 subindex 01 "store all parameters"

0x600+Node-ID	8	Rx	0x23	0x10	0x10	0x01	0x73	0x61	0x76	0x65
0x580+Node-ID	8	Tx	0x60	0x10	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

Example: object index 0x1011 subindex 01 "restore all parameters"

0x600+Node-ID	8	Rx	0x23	0x11	0x10	0x01	0x6C	0x6F	0x61	0x64
0x580+Node-ID	8	Tx	0x60	0x11	0x10	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

Example: object index 0x2000 subindex 01 "set new node-ID" with 64

0x600+Node-ID	8	Rx	0x23	0x00	0x20	0x80	0x00	0x00	0x00	0x00
0x580+Node-ID	8	Tx	0x60	0x00	0x20	0x01	0x00	0x00	0x00	0x00

**NODE-ID**

Using writing to object 0x2000, non-volatile storage has to be done by writing the "save"- signature (0x65766173) on object 0x1010/1. These changes will become effective after a communication restart or a power up. Changing the Node-ID will affect all COB-IDs according to the "predefined connection set".

Example: COB-ID TPDO1 = 0x180 + (Node-ID)

**BIT-RATE**

Using writing to object 0x2001; non-volatile storage has to be done by writing the "save"- signature (0x65766173) on object 0x1010/1. These changes will become effective after a communication restart or a power up.

**5.6.2 SDO Upload**

The SDO upload service is used to read the parameters.

Command 0x40: read command, parameters from encoder  
 Command 0x4\_: 0x42 read command, parameter to encoder  
 0x43 read command, 4 Byte parameter to encoder  
 0x47 read command, 3 Byte parameter to encoder  
 0x4B read command, 2 Byte parameter to encoder  
 0x4F read command, 1 Byte parameter to encoder

COB-ID	DLC	Rx/Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x600+Node-ID	8	Rx	0x40	Index		Sub-index	0x00	0x00	0x00	0x00
0x580+Node-ID	8	Tx	0x4_	Index		Sub-index	Data LSB	Data	Data	Data MSB

**5.6.3 SDO Abort**

If the SDO download or SDO upload service fails for any reason, the sensor responds with a SDO abort protocol.

Abort Code: 0x06090011 subindex does not exist  
 0x06090030 value exceeded  
 0x06020000 object does not exist  
 0x06010001 object is write only  
 0x06010002 object is read only  
 0x08000020 data transport error  
 0x08000000 general error  
 0x08000022 wrong state

COB-ID	DLC	Rx/ Tx	Command	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6
0x580+Node-ID	8	Tx	0x80	Index		Sub-index	Abort code			

**5.7 Process Data PDO**

Process Data Objects (according CiA DS 301) manage the process data exchange, f.e the cyclical transmission of the position value. The process data exchange with the CANopen PDOs is a very slim process without protocol overhead.

**5.7.1 PDO Default Setting**

2 Transmit PDOs (TPDO) with each max. 8 bytes are provided:

0x1800 TPDO1: default: asynchronous with event timer switched off (changeable to synchronous)

0x1801 TPDO2: default: synchronous

**5.7.2 PDO Parameter Setting**

The contents of the encoder-specific TPDOs can be configured by variable mapping according to customer's requirements. This mapping has to be performed for the encoder as well as for the receiver. The PDO is limited to a maximum size of 8 bytes and 5 mappings per each PDO.

Mappable objects		
Index/Subindex	Entry	Byte
0x6020/1	Position value ch. 1	4
0x6020/2	Position value ch. 2	4
0x6030/1	Speed value ch. 1	2
0x6030/2	Speed value ch. 2	2
0x6300/1	Cam state ch. 1	1
0x6300/2	Cam state ch. 2	1
0x6400/1	Work area ch. 1	1
0x6400/2	Work area ch. 2	1
0x6503	Alarms	2
0x6505	Warnings	2

**Step 1:** For mapping of further objects, the PDO must be completely disabled and the MSB of PDO COB-ID have to be set to 1.

PDO	Object	COB-ID for active PDO	COB-ID for disabled PDO (MSB set to 1)
1	0x1800	0x40000xxx	0xC0000xxx
2	0x1801	0x40000xxx	0xC0000xxx

**Step 2:** Clearing entries in mapping table of PDO1 => subindex 0x0 of object 1A00 has to be set to 0x00.

**Step 3:** Parameter setting of selected mappings

Example:

A PDO can be mapped in the way that the "current position" and the "current speed" are transmitted in one information without producing more than necessary bus load.

Mapping #1 "current position":

object 0x1A00/1 size: 32 bit = 4 byte => 0x20 position value = object 0x6020/1

COB-ID	DLC	Rx/ Tx	Command	destination object			size	source object			
				Byte0 (object)	Byte1 (object)	Byte2 (subindex)	Byte3	Byte4 (subindex)	Byte5 (object)	Byte6 (object)	
0x600+Node-ID	8	Rx	0x23	0x00	0x1A	0x01	0x20	0x01	0x20	0x60	

Mapping #2 "current speed":

object 0x1A00/2                      size: 16 bit = 2 byte => 0x10                      speed value = object 0x6030/1

COB-ID	DLC	Rx/ Tx	Command	destination object			size	source object			
				Byte0 (object)	Byte1 (object)	Byte2 (subindex)	Byte3	Byte4 (subindex)	Byte5 (object)	Byte6 (object)	
0x600+Node-ID	8	Rx	0x23	0x00	0x1A	0x02	0x10	0x01	0x30	0x60	

**Step 4:** Setting entries in mapping table => subindex 0x0 of object 1A00 has to be set to the numbers of mapping entries (f.e. 0x03)

**Step 5:** For activating the PDO the MSB of PDO COB-ID have to be set to 0.

PDO	Object	COB-ID for disabled PDO	COB-ID for enabled PDO (MSB cleared)
1	0x1800	0xC0000xxx	0x40000xxx
2	0x1801	0xC0000xxx	0x40000xxx

**Note:**

TPDO1 value for Event Timer must always be higher than the value for Inhibit Time (except for value 0).

Failed sending of TPDOs can occur if:

- more TPDOs shall be sent than the CANbus may accept due to insufficient CAN bit rate compared to TPDO/Event Timer
- excessive bus load or unfavourable setting of COB-ID in the CANopen network prevents TPDO sending
- Object 0x1800/5- event timer- is set to 0.

**5.8 Error Handling**

Depending on the type of error occurred, the sensor will react accordingly:

Error Class	Error	Error Message from Sensor
Protocol error	SDO protocol error, corrupted data received via SDO	Abort SDO Transfer*
	PDO protocol error, corrupted data received via PDO	Not relevant, sensor does support TPDOs only
Communication error	CAN bus off CAN error passive CAN overrun CAN buffer overflow	EMCY message**
Process error	Position or sensor error	EMCY message**, position value is set to 0x7FF0 (beyond measuring range), speed value is set to 0x0000
	Data error	Abort SDO Transfer* or EMCY message**
Change of state	According to Cams and Work Areas	EMCY Message**

\* according to DS-301, see chapter 5.6 SDO Services

\*\* details see chapter 5.8.1 Emergency Messages

**5.8.1 Emergency Messages**

COB-ID EMCY	DLC	Rx/ Tx	Byte0	Byte1	Byte2	Byte3	Byte4	Byte5	Byte6	Byte7
0x80+Node-ID	8	Tx	See next table							

COB-ID EMCY in object 0x1014.  
 Error-Register in object 0x1001.

0x50xx Device Hardware  
 0x80xx Monitoring

0x60xx Device Software  
 0x90xx External Error



Error-Code Byte 0,1	Error-Register Byte 2	Additional Byte			Description
		Byte 3,4	Byte 5,6	Byte 7	
0x0000	0	0	0	0	<i>Sensor Error resetted, no Error</i>
0x5000	1	1	1	0	<i>Sensor Error</i> <u>Cause:</u> An internal error bit is set. The current process values stay in the object directory; the cam and work area states stay unchanged. If the internal error bit is reset to 0, an EMCY with 0x0000 is sent.
0x6000	1	1	0	0	<i>Insufficient Event Timer Value</i> <u>Cause:</u> CAN bit rate has been set to a low value and an insufficient Event Timer value has been set for TPDO1 accordingly. <u>Reaction:</u> TPDO1 sending will occur partially.
0x8110	1	1	0	0	<i>CAN Controller Overflow , CAN Overrun</i> <u>Cause:</u> data buffers of CAN controller are still holding data and cannot accept new entries. Data is being lost. <u>Reaction:</u> none
0x8110	1	2	0	0	<i>CAN Buffer Overflow</i> <u>Cause:</u> data buffers of CANopen library are still holding data and cannot accept new entries. Data is being lost. <u>Reaction:</u> none
0x8120	1	0	0	0	<i>CAN Error Passive</i> <u>Cause:</u> CAN controller has detected communication errors and is reporting error passive. <u>Reaction:</u> none
0x8140	1	0	0	0	<i>CAN Recovered From Bus-Off</i> <u>Cause:</u> CAN controller registered too many sending errors. CAN communication could be restored afterwards. <u>Reaction:</u> none
0x9080	1	ch.	cam	state	<i>Encoder CAM</i> <u>Cause:</u> the state of cam / channel has changed. State is coded according to 0x6300. <u>Reaction:</u> none
0x9090	1	ch.	0	state	<i>Work Areas</i> <u>Cause:</u> the state of Work Area / chan. has changed. State is coded according to 0x6400. <u>Reaction:</u> none

## 5.9 Error Objects

### 5.9.1 Manufacturer-specific Status

The object 0x1002 shows the sensor status bit code and is used for internal process control purposes. For servicing this information can be requested via SDO (see chapter 5.6 SDO Services).

Bit	Definition (if bit value = 1)
16	sensor receiving process data
15	TPDO1 Event Timer Value insufficient for set CAN bit rate
6	CAN Controller Overflow
5	CAN Buffer Overflow
4	CAN Error Passive
3	CAN Bus-Off
2	CAN Bus-Off Timer started
0-1	NMT Condition of Sensor %11 stopped %10 operational %01 pro-operational %00 initialisation

### 5.9.2 Alarms

Interpretation of object 0x6503:

Bit	Definition (if bit value = 1)
12	No magnet, position reading failed
0	2-channel version: difference between positions is out of range

### 5.9.3 Warnings

Interpretation of object 0x6505:

Bit	Definition (if bit value = 1)
12	Magnet out of operation distance

## 5.10 Non-Volatile Storage and Data Restoration

Default values for all data objects are stored in the non-volatile program memory.  
Data encryption to the non-volatile memory is only admitted in the pre-operational status.

#### • Storage via LSS:

Data must be stored through the LSS Service Configuration/Store while in LSS Configuration Mode (see chapter 5.5 *LSS / Layer Setting Service*)

#### • Storage via SDO:

##### Object 0x1010:

Data is stored in the non-volatile memory during encryption of object 0x1010 with „save“ signature (0x65766173).

##### Object 0x1011:

Encryption of object 0x1011 with the signature „load“ (0x64616F6C) will upload data from the non-volatile memory.  
Default settings are being restored (see chapter 5.6 *SDO Services*).

Object 0x1010 Object 0x1011	Subindex /1 All	Subindex /2 Communication	Subindex /3 Application	Subindex /4 Manufacturer
COB-ID Sync				
Guard Time	X	X		
Life Time Factor	X	X		
Heartbeat Timer	X	X		
TPDO COB-ID	D	X		
TPDO Trans Typ	X	X		
TPDO Inhibit Time	X	X		
TPDO Event Timer	X	X		
TPDO Mapping	X	X		
NMT Startup	X	X		

Object 0x1010 Object 0x1011	Subindex /1 All	Subindex /2 Communication	Subindex /3 Application	Subindex /4 Manufacturer
Node-ID	X			
BitRate	X			
Ordering				X
Custom				X
Operating Parameters	X		X	
Measurement units per Revolution	X		X	
Total Measurement Range	X		X	
Preset Value	X		X	
CAM Enable	X		X	
CAM Polarity	X		X	
CAM Low Limit	X		X	
CAM High Limit	X		X	
CAM Hysteresis			X	
Work Area Low Limit			X	
Work Area High Limit			X	

X: data saved or restored

D: data set to default value

• **Delete via SDO:**

**Object 0x1010:**

Additionally to the functionality defined in CiA standard DS-301, CANopen library offers the possibility to delete data in the non-volatile memory. Delete process is initiated by sending the signature "kill" (0x6B696C6C) to object 0x1010.

**5.11 Abbreviations**

CAN	Controller Area Network
ch	channel
COB-ID	Communication Object Identifier
const	constant parameter, only readable
DLC	Data Length Code
DS	Draft Standard
EMCY	Emergency Service
NMT	Network-Management
PDO	Process Data Object
Pos	Position (value)
ro	read only, parameter can change
rw	read/write
Rx	Novotechnik sensor is consumer of the CAN data frame
SDO	Service Data Object
SYNC	Synchronisation message
TPDO	Transmit Process Data Object
Tx	Novotechnik sensor is producer of the CAN data frame

**5.12 Document Changes**

Revision	Changes	Date	Who
V_00	• First edition	30.06.14	VM/mm
V_01	• Object 6200 (cycle timer) deleted	13.08.14	VM/mm
V_02	• Defined value added for error case "data error"	18.05.14	VM/mm
V_03	• Object 0x2002 chip temperature deleted	18.06.15	VM/mm
V_04	• Typo corrected (page 10/11/16), 5.2.1 rev.no. not on product label, 5.6.4.1 work area supervision deleted, 5.1. description eds-file corrected (1-/2-channel)	28.01.16	VM/mm
V_05	•		

# RFC-4800 IO-Link Gebrauchsanleitung

## RFC-4800 IO-Link User Manual

### 1 Allgemeine Beschreibung

Magnetischer Winkelaufnehmer für direkte, genaue und absolute Messung von Winkeln der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik nach dem berührungslosen magnetischen Messverfahren.

### 2 Sicherheitshinweise

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Bei unbefugten Eingriffen, unzulässiger Anwendung oder Nichtbeachtung der Montagehinweise kommt es zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

#### 2.2 Installation und Inbetriebnahme

Der Winkelaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen in Betrieb zu nehmen.

Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen bei einem Defekt des Winkelaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.



Starke magnetische oder elektromagnetische Felder in unmittelbarer Nähe zum Winkelaufnehmer können zu fehlerhaften Signalen führen!

#### 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

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

#### 2.5 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch eines Winkelaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen.

#### 2.6 Funktionsfähigkeit prüfen

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

#### 2.7 Funktionsstörung

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

#### 2.8. Begrenzung Einsatzbereiche

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.

### 1 General description

This device is a magnetic transducer for direct, precise and absolute measurement of a rotary position in control, regulation and measuring applications using touchless magnetic sensing technology.

### 2 Safety instructions

#### 2.1 Intended conditions of use

The RFC transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller it comprises a rotary position measuring system and may only be used for this purpose.

In case of unauthorized modifications, non-permitted usage or non-observance of installation instructions, the warranty and liability claims will be lost.

#### 2.2 Installation and startup

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

Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims.

All personal protection measures in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.



Strong magnetic or electromagnetic fields in close proximity of the transducer may lead to faulty readings!

#### 2.3 Check connections

Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Please always check the connections carefully before turning on the system.

#### 2.4 Turning on the system

Please note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that no hazards can result from these situations.

#### 2.5 Check output values

After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify its output values for start and end position of its position marker in manual mode.

#### 2.6 Check functionality

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

#### 2.7 Failure malfunction

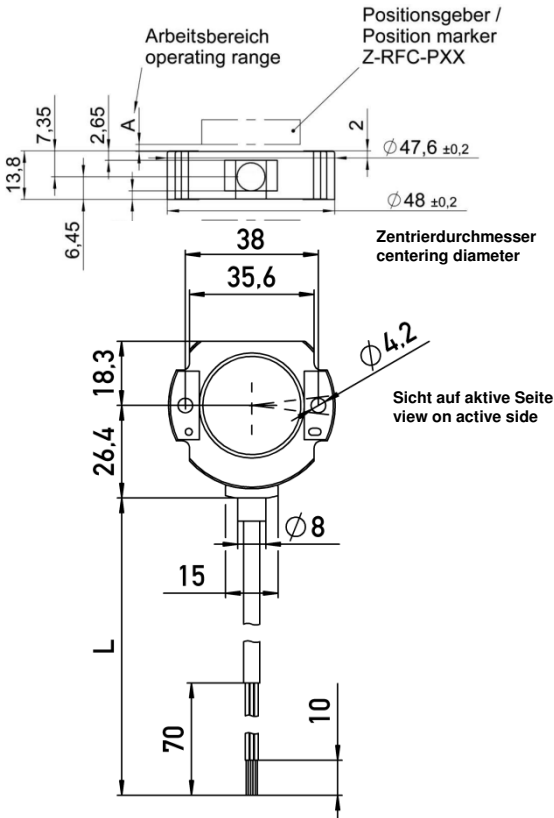
If the transducer system doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.

#### 2.8. Limitations for application

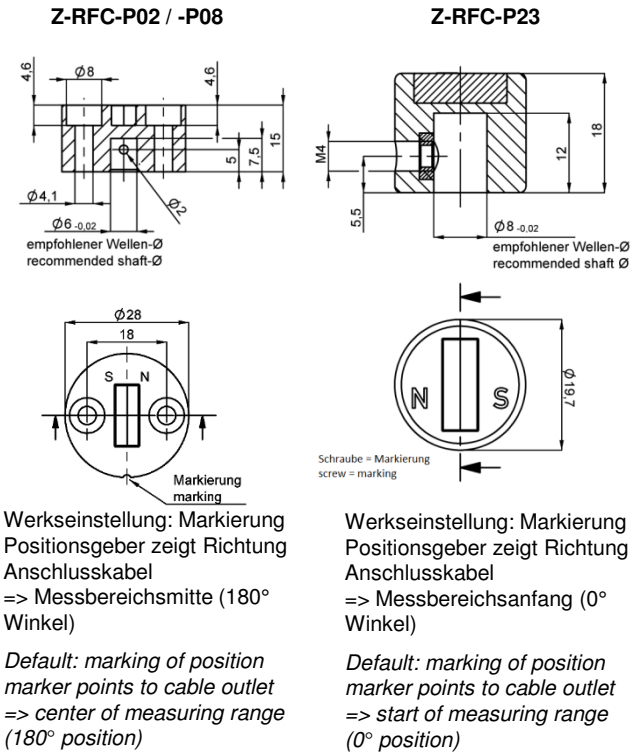
Our products are regularly not approved for aeronautic or aerospace applications and are not allowed to be used in nuclear or military, in particular ABC-relevant applications. For more information see our Terms and Conditions.

### 3 Einbau / Installation

#### 3.1 Winkelsensor RFC-4800 3.1 Rotary Sensor RFC-4800



#### 3.2 Positionsgeber Weitere Positionsgeber siehe Datenblatt. 3.2 Position markers Further position marker see data sheet.

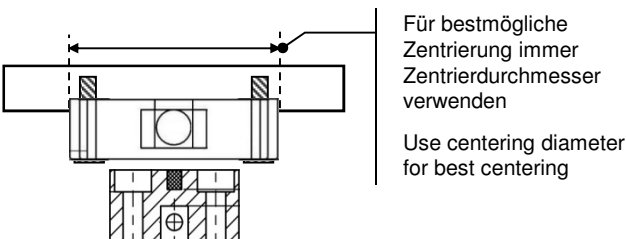


Für Montagehinweise und Arbeitsbereiche zum jeweiligen Positionsgeber bitte separate Montageanleitung beachten.

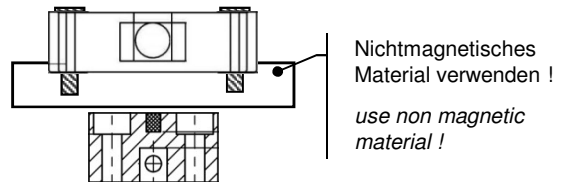
For mounting instructions / operating ranges of position markers please refer to it's corresponding instructions of use.

#### 3.3 Montagebeispiele Sensor - Positionsgeber 3.3 Mounting examples sensor - position marker

##### Beispiel A: Standardmontage Example A: standard mounting



##### Beispiel B: medienisoliert Example B: media isolated

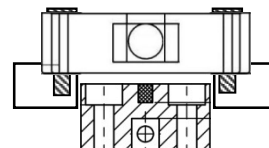


Bitte beachten:  
Der Arbeitsbereich des Positionsgebers (siehe Montageanleitung Positionsgeber) darf nicht überschritten werden!  
Das gilt vor allem für Beispiel B!



Please Note:  
The operating range of the position marker (see instructions of use position marker) must not be exceeded!  
This is especially valid for example B!

##### Beispiel C: Positionsgeber durch Platte Example C: position marker through plate



# RFC-4800 IO-Link Gebrauchsanleitung

## RFC-4800 IO-Link User Manual

### 3.4 Montagehinweise

Es sind bei der Montage ausschließlich die mitgelieferten Linsenflanschkopfschrauben zu verwenden. Bei der Montage ist das maximale Anzugsmoment von 250 Ncm zu beachten.

Der Mindest-Biegeradius des Kabels beträgt 70mm. Ein dauernder Zug auf das Anschlusskabel in jeglicher Richtung ist zu vermeiden.

Wenn das Kabel im Gebrauch bewegt wird, muss das Kabel durch geeignete Maßnahmen (Schelle o.ä.) nach dem Austritt fixiert werden.

### 3.4 Installation Instructions

Only the delivered button head socket screws with flange are to be used. Pay attention to the maximum tightening torque of 250 Ncm when fastening.

Minimum bending radius of the cable is 70mm. Avoid steady tension on the cable in any direction.

If the cable is moving in the application, appropriate action is to be taken to fix the cable after the outlet of the sensor (use of fixation clamp or similar).

## 4. Elektrische Daten / electrical data

Versorgungsspannung / supply voltage:  
24 VDC ( 18...30 VDC)

Kabel / cable:  
4-polige, ungeschirmte Leitung  
4-pol, unshielded cable



**ACHTUNG !**  
Maximale Verlängerung des Kabels  
nur bis Gesamtlänge 20 m



**CAUTION !**  
Extension of the cable only to a  
maximum length of 20 m

### 4. 1 Elektrische Anschlussbelegung / electrical connections

Signal / Signal	Aderfarbe / Wire color Kabel / Cable Code -25_- / -26_- / -27_-	Anschlussbelegung / Pin assignment M12-Stecker / M12 connector Code -551-
Versorgung / Supply Ub	braun / brown	pin 1
GND	weiss / white	pin 3
C/Q	gelb / yellow	pin 4
Nicht anschliessen * Not connected *	grün / grün	pin 2

\*) Alternativ auf GND legen / Alternatively connect to GND

### 5 IO-Link Schnittstelle

Die IO-Link Schnittstelle ist eine Punkt-zu-Punkt-Verbindung basierend auf einem UART Protokoll mit 24 V Pulsmodulation. Mittels IO-Link Protokoll werden zyklisch Daten zwischen dem IO-Link Master und dem IO-Link Gerät ausgetauscht. Das Protokoll enthält neben den Prozessdaten auch angeforderte Zusatzdaten zur Zustandsbestimmung oder Parametrierung.

### 5 IO-Link Interface

The IO-Link interface is a point-to-point connection based on a UART protocol with 24 V pulse modulation. Data is exchanged cyclically between the IO-Link Master and the IO-Link device using the IO-Link protocol. The protocol contains process data and also requested additional data for state determination or configuration.

#### 5.1 Gerätespezifikation / Device specification

Spezifikation	Specification	IO-Link Beschreibung IO-Link Description	Wert Value
Übertragungsrate	Transfer rate	COM3	230,4 kBaud 230.4 kBaud
Minimale Zykluszeit des Device	Minimum cycle time of device	Min cycle time	0x0A (1 ms)
Spezifikation Datenformat Anzahl benötigter Vor-Betriebsdaten Anzahl benötigter Betriebsdaten Weitere Parameter	Frame specification Number of preoperate data required Number of operate data required Enhanced parameters	M-sequence capability: Preoperate M-sequence type Operate M-sequence type ISDU supported	0x2B Type_1_V Type_2_V supported
IO-Link Protokoll Version	IO-Link protocol version	Revision ID	0x11 (Version 1.1)
Anzahl Prozessdaten (PD) vom Device zum Master	Number of process data (PD) from the device to the master	ProcessDataIn	0x10 (2 byte)
Anzahl Prozessdaten (PD) vom Master zum Device	Number of process data (PD) from the master to the device	ProcessDataOut	0x00 (0 bit)
Hersteller ID	Manufacturer ID	Vendor ID	0x030B (779)
Geräte Identifikation	Device identification	Device ID	0x009C43 (40003)

Übertragungsraten / Transfer times	
Zyklus Prozessdaten mit Master V1.0 Process data cycle with master V1.0	$\text{Anzahl PD} \times \text{Master Zykluszeit} = 2 \times 1 \text{ ms} = 2 \text{ ms}$ $\text{Number of PD} \times \text{master cycle time} = 2 \times 1 \text{ ms} = 2 \text{ ms}$
Zyklus Prozessdaten mit Master V1.1 Process data cycle with master V1.1	Master Zykluszeit = 1 ms Master cycle time = 1 ms

#### 5.2 Prozessdaten

Die Prozessdaten (PD) werden zyklisch übertragen. Der Sensor gibt über die IO-Link-Schnittstelle einen ganzzahligen Wert (**16 Bit**) aus. Dieser ist der absolute Winkel bezogen auf den werkseitig eingestellten Nullpunkt. Die Auflösung der Positionsdaten beträgt 14 Bit über 360°.

Der werkseitig eingestellte Nullwert kann über den Parameter „Null Point offset“ verschoben werden.

Die Gültigkeit der Prozessdaten 0x0000 – 0xFFFF wird durch eine PD Valid- Information (Prozessdaten gültig) bestätigt.  
Im Fehlerfall, wenn kein Magnetfeld erfasst wird, wird der **Fehlerwert 0x7FFC** ausgegeben und die Daten als ungültig markiert.

#### 5.2 Process data

The process data are transmitted cyclically. The sensor outputs a signed integer value (**16 bits**) via the IO-Link interface. This integer value is the absolute angle related to the factory default null point. The resolution of position data is 14 bit over 360°.

The factory default null value can be shifted via the parameter "Null point offset".

The validity of the process data is confirmed by a PD Valid Information (process data valid).

In case of an error, if no magnet can be detected, the **error value 0x7FFC** is put out and the data is labeled as invalid.

### 5.3 Parameterdaten

Device-Parameter werden azyklisch und auf Anfrage des IO-Link-Masters ausgetauscht. Mit Hilfe der „On-request data Objekte“ können Parameterwerte in den Sensor geschrieben (Write) oder Gerätezustände aus dem Sensor ausgelesen (Read) werden.

### 5.3 Parameter Data

Device parameters are exchanged non-cyclically and on request of the IO-Link master. Parameter values can be written into the sensor (Write) or device states can be read out of the sensor (Read) by means of the "On-Request Data Objects".

#### 5.3.1 Allgemeine Parameterdaten / Identification data

	Index	Sub-index	Parameter	Zugang Access	-	Standardwert Default value
Identification data	0x0010	0	Vendor name	Read only	-	Novotechnik Messwertaufnehmer OHG
	0x0011	0	Vendor Text	Read only	-	www.novotechnik.de
	0x0012	0	Product name	Read only	-	z.B. / f.e. RFC-4851-214-A11-501
	0x0013	0	Product ID	Read only	-	400xxxxxx (see product label „P/N“)
	0x0014	0	Product text	Read only	-	Magnetic Rotary Sensor
	0x0015	0	Serial number	Read only	-	see product label B/N xxxxxx
	0x0016	0	Hardware revision	Read only	-	HW xx.xx
	0x0017	0	Firmware revision	Read only	-	FW xx.xx

#### 5.3.2 Geräteparameterdaten / Device parameter data

	Index	Sub-index	Parameter	Zugang Access	Einstellbarkeit Parameter management	Standardwert Default value
Parameters	0x000C	0	Device Access Locks	Read/Write	Ja / Yes	0 (not locked)
	0x000D	0	Profile Characteristics	Read only	Nein / No	0x00 01 80 00 80 02 80 03
	0x000E	0	PD Input Descriptor	Read only	Nein / No	0x02 0x10 0x00
	0x0018	0	Application Specific Tag	Read/Write	Ja / Yes	* * *
	0x0040	0	Null point offset	Read/Write	Ja / Yes	0
	0x0041	0	Averaging	Read/Write	Ja / Yes	0 (not activated)
	0x0042	0	Direction setting	Read/Write	Ja / Yes	0
	0x0050	0	Position	Read only	Nein / No	(actual position value, 16 bit)
	0x0060	0	Measuring range	Read only	Nein / No	360
	0x0061	0	Resolution	Read only	Nein / No	16384

#### Device Access Locks

Mit diesem Parameter ist es möglich, die Funktion des Parameter-Manager zu aktivieren oder zu deaktivieren. Um den Parameter-Manager zu sperren, muss **Bit 1** des 2-Byte-Wertes auf "1" (gesperrt), zum Entsperren auf "0" gesetzt werden.

#### Device Access Locks

With this parameter, it is possible to active or deactivate the function of the parameter manager. In order to lock the parameter manager, **bit # 1** of the 2 byte value must be set to "1" (locked), to unlock bit # 1 is set to "0".

#### Profile Characteristics

Dieser Parameter zeigt an, welches Profil vom IO-Link Gerät unterstützt wird. Der Sensor RFC-4800 unterstützt das Smart Sensor Profil:

#### Profile Characteristics

This parameter indicates which profile is supported by the IO-Link device. The RFC-4800 sensor supports the Smart Sensor Profile:

```
Profile Identifier -> DeviceProfileID: 0x0001 "Smart Sensor Profile"
Profile Identifier -> FunctionClassID: 0x8000 "Device Identification"
Profile Identifier -> FunctionClassID: 0x8002 "ProcessDataVariable"
Profile Identifier -> FunctionClassID: 0x8003 "Sensor Diagnosis"
```



### PD Input Descriptor

Dieser Parameter beschreibt den Aufbau der verwendeten Prozessdaten-Variablen. Der Sensor RFC-4800 verarbeitet die Prozessdaten-Variablen wie folgt:

Subindex 1: 0x021000  
0x02 -> Data type = U IntegerT  
0x10 -> Data size = 16 bits  
0x00 -> Offset = 0 bits

### Application Specific Tag

Über diesen Parameter ist es möglich, im IO-Link Gerät einen beliebig verwendbaren Bereich (32 Byte) festzulegen. Dieser wird ausschließlich vom Kunden für anwendungsspezifische Angaben verwendet und im Parametermanager angelegt. Der Zugang zum gesamten Objekt erfolgt über Subindex 0.

### Null point offset

Ebenso wie die Prozessdaten ist dieser Parameter ein **16-Bit** Dezimalwert. Die Nullpunktverschiebung kann ohne Magnet / Positionsgeber erfolgen. Der Wert wird auf die Werkseinstellung Nullpunkt als eine einfacher Zuschlagswert addiert (maximaler Wert entsprechend Auflösung, max. 16384 Inkremente). Der Zugang erfolgt über Subindex 0.

### Direction setting

Mit diesem Parameter kann die Drehrichtung geändert werden.

- 0: cw mit Blick auf den Magneten / Positionsgeber
- 1: ccw mit Blick auf den Magneten / Positionsgeber

### Averaging

Das Verhalten des Ausgangsfilters ist einstellbar, um das Signalrauschen des Ausgangssignals zu glätten. Dadurch kann eine bessere Wiederholgenauigkeit erreicht werden.

- 0: ohne gleitende Mittelwertbildung
- 1: gleitender Mittelwert über 4 Werte
- 2: gleitender Mittelwert über 16 Werte
- 3: gleitender Mittelwert über 64 Werte

### 5.3.3 Fehlermeldungen bei der Parametrierung

Folgende IO-Link Fehlermeldungen werden bei fehlerhafter Parametrierung gespeichert:

Fehler Code Error code	Fehlermeldung	Error Message
0x8011	Index nicht vorhanden	Index not available
0x8012	Subindex nicht vorhanden	Subindex not available
0x8020	Dienst momentan nicht verfügbar	Service temporarily not available
0x8030	Wert außerhalb Wertebereich	Value out of range

### PD Input Descriptor

*This parameter describes the composition of the process data variables used. The RFC-4800 sensor processes the process data variable as follows:*

### Application Specific Tag

*This parameter makes it possible to assign the IO-Link device an arbitrary, 32-byte string. This can only be used by the customer for application-specific identification and applied in the parameter manager. The entire object is accessed via subindex 0.*

### Null point offset

*Same as process data value, this parameter is a signed 16-bit decimal value. The null point offset can be done without magnet / position marker. The value is added to the factory default null point as a simple offset (maximum value corresponding resolution, max. 16384 Increments). Access takes place via subindex 0.*

### Direction setting

*With this parameter the direction of rotation can be set.*  
0: cw with view on the magnet / position marker  
1: ccw with view on the magnet / position marker

### Averaging

*The behavior of the output filter can be adjusted for smoothing the signal noise of the output signal. This allows to achieve a better repeatability.*

- 0: without moving average
- 1: moving average across 4 values
- 2: moving average across 16 values
- 3: moving average across 64 values

### 5.3.3 Error Messages while Parametrization

*The following IO-Link error messages are stored if parametrization fails:*

### 5.4 Ereignisse: Warnungen und Fehler

Beim Auftreten eines Ereignisses setzt der Sensor das sogenannte „Event Flag“. Während ein Ereignis vom Master ausgelesen wird, können keine Parameterdaten ausgetauscht werden.

### 5.4 Events: Warnings and Errors

*When an event occurs, the sensor sets the so-called "Event Flag". During an event is read by the master, no parameter data can be exchanged.*

Code code	Klassifizierung Characteristic	Beschreibung	Description
0x8C10 0x8C30	Warnung/ <i>Warning</i>	Magnet / Positionsgeber ist unterhalb oberhalb des definierten Arbeitsabstandes	<i>Magnet / position marker is below above of the defined working distance</i>
0x8C50	Fehler / <i>Error</i>	Magnet / Positionsgeber fehlt	<i>Magnet / position marker is missing</i>
0x8C20	Fehler / <i>Error</i>	Interner Systemfehler	<i>Internal system failure</i>
0x8C60	Fehler / <i>Error</i>	EEPROM Speicherfehler	<i>EEPROM storage failure</i>

### 5.5 Speicherung von Parametrierdaten

Die mittels Konfigurationstool und IODD eingestellten Device-Parameter sind nichtflüchtig gespeichert. Sie können zu einem beliebigen Zeitpunkt über das Konfigurationstool oder von der SPS aus verändert und erneut im Sensor gespeichert werden. Das Device meldet jegliche Änderungen der Parameter an den Master zurück.

### 5.5 Storage of Parameter Data

*The device parameters that have been set by the configuration tool and IODD are stored non-volatile. They can be changed and stored again in the sensor any time via the configuration tool or by the PLC. The device acknowledges any change of the parameters to the master.*

### 5.6 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

Das Rücksetzen auf die Werkseinstellungen erfolgt mit Command 0x80 in Index 0x0002 Subindex 00.

### 5.6 Factory Reset

*Resetting to factory default settings is done with command 0x80 in index 0x0002 subindex 00.*

Serie / Model 600 (RFC 48xx 6xx 17x xxx) mit PNP Schaltfunktion / with PNP switch function

### 1 Allgemeine Beschreibung

Magnetischer Winkelaufnehmer für direkte, genaue und absolute Messung von Winkeln der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik nach dem berührungslosen magnetischen Messverfahren.

### 2 Sicherheitshinweise

#### 2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Bei unbefugten Eingriffen, unzulässiger Anwendung oder Nichtbeachtung der Montagehinweise kommt es zum Verlust von Garantie- und Haftungsansprüchen.

#### 2.2 Installation und Inbetriebnahme

Der Winkelaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsbestimmungen in Betrieb zu nehmen.

Alle Maßnahmen zum Schutz von Personen bei einem Defekt des Winkelaufnehmers müssen vor der Inbetriebnahme getroffen werden.

**Starke magnetische oder elektromagnetische Felder in unmittelbarer Nähe zum Winkelaufnehmer können zu fehlerhaften Signalen führen!**

#### 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

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

#### 2.5 Messwerte prüfen

Nach dem Austausch eines Winkelaufnehmers wird empfohlen, die Werte in der Anfangs- und Endstellung des Positionsgebers im Handbetrieb zu überprüfen.

#### 2.6 Funktionsfähigkeit prüfen

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

#### 2.7 Funktionsstörung

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

### 1 General description

This device is a magnetic transducer for direct, precise and absolute measurement of a rotary position in control, regulation and measuring applications using touchless magnetic sensing technology.

### 2 Safety instructions

#### 2.1 Conventional application

The RFC transducer is intended to be installed in a machine or system. Together with a controller it comprises a rotary position measuring system and may only be used for this purpose.

In case of unauthorized modifications, non-permitted usage or non-observance of installation instructions, the warranty and liability claims will be lost.

#### 2.2 Installation and startup

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

Non-observance of the installation instructions will void any warranty or liability claims.

All personal protection measures in case of a transducer defect or failure must be taken before startup.

**Strong magnetic or electromagnetic fields in close proximity of the transducer may lead to faulty readings!**

#### 2.3 Check connections

Improper connections and overvoltage can damage the transducer. Please always check the connections carefully before turning on the system.

#### 2.4 Turning on the system

Please note that the system may execute uncontrolled movements when first turned on or when the transducer is part of a closed-loop system whose parameters have not yet been set. Therefore make sure that no hazards can result from these situations.

#### 2.5 Check output values

After replacing or repairing a transducer, it is advisable to verify its output values for start and end position of its position marker in manual mode.

#### 2.6 Check functionality

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

#### 2.7 Fault conditions

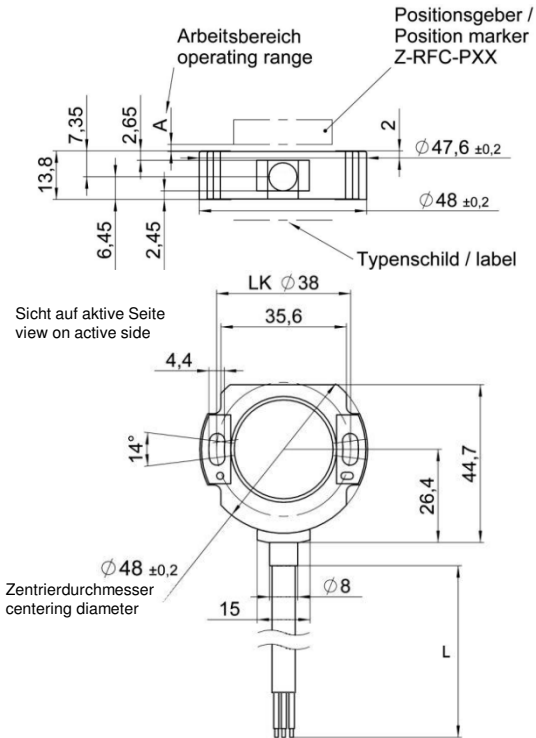
If the transducer system doesn't operate properly, it should be taken out of service and protected against unauthorized use.

# RFC 4800 Gebrauchsanleitung RFC 4800 Instructions for Use

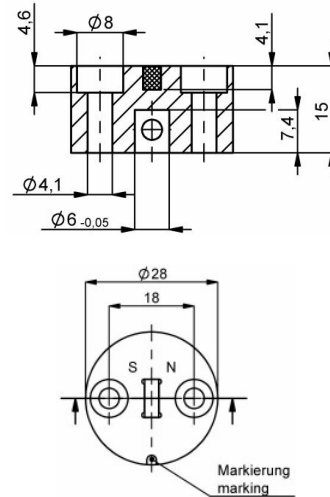
Serie / Model 600 (RFC 48xx 6xx 17x xxx) mit PNP Schaltfunktion / with PNP switch function

### 3 Einbau / Installation

Winkelsensor RFC48xx  
Angle Sensor RFC 48xx



Positionsgeber Z-RFC-P01 / -P02 / -P07 / -P08  
Position marker Z-RFC-P01 / -P02 / -P07 / -P08



Für Montagehinweise und Arbeitsbereiche zum jeweiligen Positionsgeber bitte separate Montageanleitung beachten

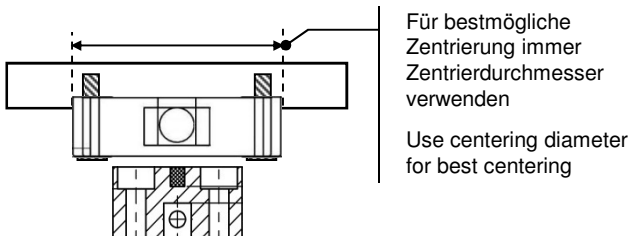
For mounting instructions / operating ranges of position markers please refer to its corresponding instructions of use.

Zeigt die Markierung am Positionsgeber in Richtung Anschlußkabel, befindet sich der Sensor in der Mitte seiner linearen Kennlinie (12mA).

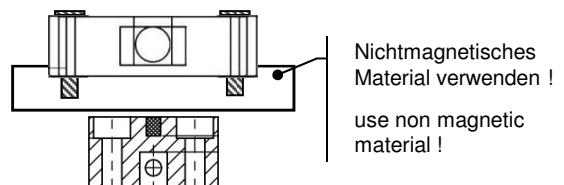
When the marking of the position marker is pointing to cable outlet, the linear output signal is at 50% (12mA)

### 4 Montagebeispiele Sensor - Positionsgeber / Mounting examples sensor - position marker

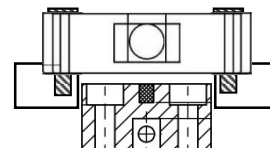
Beispiel A: Standardmontage  
Example A: standard mounting



Beispiel B: medienisoliert  
Example B: media isolated



Beispiel C: Positionsgeber durch Platte  
Example C: Position marker through plate



Bitte beachten: Der Arbeitsbereich des Positionsgebers (siehe Montageanleitung Positionsgeber) darf nicht überschritten werden! Das gilt auch für Beispiel B!

Please Note: the operating range of the position marker (see instructions of use position marker) must not be exceeded! This is also valid for example B!

Serie / Model 600 (RFC 48xx 6xx 17x xxx) mit PNP Schaltfunktion / with PNP switch function

**5 Elektrische Anschlüsse / Electrical Connections**

**Versorgungsspannung / Supply Voltage:**  
 24 VDC ( 18...30 VDC)

**Stromaufnahme / current draw:**  
 typ. 25 mA (ohne Last / without load)

**Kabel/ cable:**  
 Gesch. Leitung / Shielded cable with lead wires 8x0,25 mm<sup>2</sup>  
 Kabeltyp / cable type: C-V1-11Y / 8LiY 0,25mm<sup>2</sup>

**Ausgänge / outputs:**

1 x Stromausgang / current output 4..20mA,  
 Bürde/Burden ≤ 500 Ω  
 2 x PNP Schaltausgang / PNP switch output  
 Max. Last / load 30mA dauerhaft / steady

**Anschlussbelegung / wire assignment:**

Signal		Adernfarbe	Wire colour
Versorgung	Supply	Grün	Green
Masse	Ground	Braun	Brown
Signalausgang 4..20mA	Signal Output 4..20mA	Weiss	White
Schaltausgang Kanal 1	PNP Switch output 1	Rot	Red
Schaltausgang Kanal 2	PNP Switch output 2	Rosa	Pink
Programmierleitung 1	Teach-In Line 1	Gelb	Yellow
Programmierleitung 2	Teach-In Line 2	Grau	Grey
Programmierleitung 3	Teach-In Line 3	blau	Blue
Schirm	shield	-	-

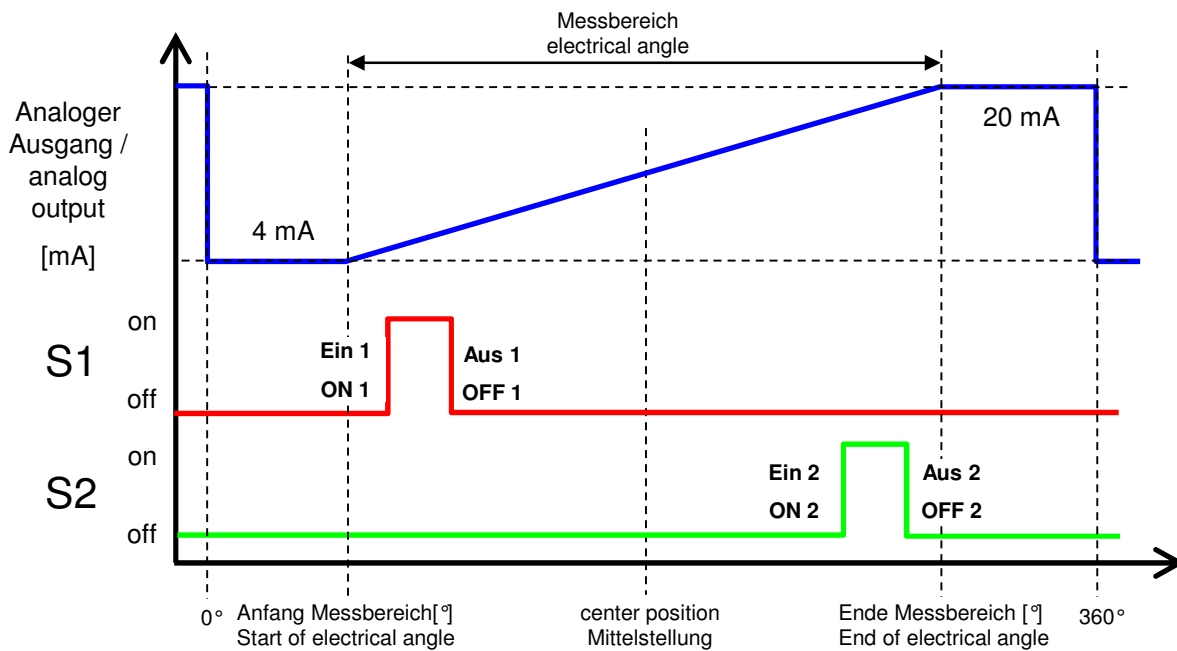
**ACHTUNG ! Bei Verlängerung des geschirmten Kabels ist auf ausreichende Schirmdämpfung zu achten !**

**CAUTION ! Extension of shielded cable demands a sufficient shielding !**

**ACHTUNG ! Konfektionierte Kabel können abweichende Farbbelegung aufweisen !**

**CAUTION ! Converted cable may show different colour coding !**

**6 Ausgangssignale / Output Signals**



Die Schaltausgänge Ein/Aus 1/2 sind frei programmierbar innerhalb des Messbereiches

Switch output ON/OFF 1/2 positions are freely programmable inbetween electrical angle limits

Serie / Model 600 (RFC 48xx 6xx 17x xxx) mit PNP Schaltfunktion / with PNP switch function

**7 Programmierung der Schaltpunkte der PNP-Schaltausgänge**  
**Teach-In of the switching edges of the PNP switch outputs**

**7.1 Grundsätzliches zur Schalterprogrammierung**

Die Programmierung geschieht über 3 Steuerleitungen. Die Menüführung während der Programmierung geschieht über die Spannungszustände des betreffenden Schaltausganges. Es können hierbei große Entfernungen zw. Sensor und Programmier-/Anzeigeeinheit überbrückt werden (bis über 10m).

Die Programmierung erfolgt über das Anlegen der Versorgungsspannungen an die Programmierleitungen. Nach erfolgter Programmierung können die Programmierleitungen offen gelassen werden (interne Pull up) oder an GND angeschlossen werden.

Wenn während der Schalterprogrammierung der Stromausgang angeschlossen ist und z.B. über ein Voltmeter mit Strommessung betrachtet werden kann, ist eine effektive Positionskontrolle der Verstellmechanik möglich.

**7.2 Bemerkungen**

- Die Programmierung geschieht sehr komfortabel unter Verwendung der Teach-In Box (Z-RFC-T01) von Novotechnik. Hier werden die Schaltausgänge auf LED's und die Programmieringänge auf Taster geführt, was die Benutzerführung sehr erleichtert. Diese ist als Zubehörprodukt erhältlich.
- Die AUS-Flanke muss immer bei einem größeren Stromausgangswert liegen als die entsprechende EIN-Flanke
- Die Ein- und Ausschaltflanken für einen Kanal können beliebig gesetzt werden.
- Das Programmieren der Schaltausgänge kann beliebig oft wiederholt werden.
- Auslieferungszustand für die Schaltausgänge ist: unprogrammiert, d.h. die Schalter haben AUS-Position

**7.3 Programmierung Schaltpunkte für PNP Schaltausgang 1 (Kanal 2 in Klammern) direkt über die Anschlussleitungen**

Einstellschritt	Anwender Aktion	Sensor Reaktion
1. Programmiermodus PNP-Kanal 1 (Kanal2) aufrufen	Leitung Pr1 und Pr2 (Pr3) gleichzeitig für 3s an Ub legen	Schaltausgang 1 (Schaltausgang 2) ist ca. 2 sec lang an.
	Leitung Pr1 und Pr2 (Pr3) innerhalb 2s wieder von Ub trennen	Schaltausgang 1 (Schaltausgang 2) schaltet schnell an/aus -> Sensor ist im Programmiermodus
2. EIN-Schaltpunkt programmieren	EIN-Schaltpunkt des Positionsgebers mechanisch „anfahren“	(Stromausgang zeigt Position an, z.B. 4,5mA)
	Leitung Pr2 kurz an Ub legen	Schaltausgang 1 (Schaltausgang 2) schaltet langsamer an/aus -> EIN-Schaltpunkt ist programmiert
3. AUS-Schaltpunkt programmieren	AUS-Schaltpunkt des Positionsgebers mechanisch „anfahren“	(Stromausgang zeigt Position an, z.B. 5mA)
	Leitung Pr3 kurz an Ub legen	Schaltausgang 1 (Schaltausgang 2) wird statisch -> AUS-Schaltpunkt ist programmiert
4. Die Schaltpunkte für Kanal 1 (Kanal2) sind fertig programmiert.		

**7.1 generals about Teaching the PNP switches**

The Teach-In uses 3 extra electrical lines, the programming lines. The user feedback during programming is provided by the voltages of the switch outputs. Even large distances can be bridged between sensor and programming/monitoring unit (up to 10m).

The Teach-In works by applying the supply voltages to the programming lines. After programming is finished the programming lines can be left unconnected (internal pull up) or are connected to Ground.

It is recommended to connect and display the current output during the teach-In procedure, for example using a DVM with current measurement. So the actual mechanical position easily can be controlled.

**7.2 Remarks**

- The Teach-In is done very comfortable when the Teach-In Box from Novotechnik (Z-RFC-T01) is used. The switch outputs are led to LED's and the programming inputs are operated by buttons thus making the teach-in process much easier. It is available as an add-on product.
- The OFF edge has always to be at a larger current output value than the corresponding ON edge.
- The on/off switching edges for each channel can be chosen freely and independently across the specified electrical range.
- The switch teach-In can be repeated very many times.
- Default setting for the switch outputs is unprogrammed. This means the switches are OFF.

**7.3 Teach-In Process for PNP Switch No. 1 (No. 2 in Brackets) directly using the electrical lines**

Teach Process step	User action	Sensor reaction
1. Enter programming mode for PNP channel 1 (channel 2)	put Line Pr1 and Pr2 (Pr3) to Ub at the same time for 3s	switch output 1 (switch output 2) activates for ca. 2s
	release line Pr1 and Pr2 (Pr3) from Ub inbetween 2s	switch output 1 (switch output 2) toggles fast -> Sensor is in Programming mode
2. Teach ON switching point	drive position marker mechanically to the desired ON position	(Current output displays actual position)
	put line Pr2 shortly to Ub	switch output 1 (switch output 2) toggles slower -> ON switching point is teached
3. Teach OFF switching point	drive position marker mechanically to the desired OFF position	(Current output displays actual position)
	put line Pr3 shortly to Ub	switch output 1 (switch output 2) becomes static -> OFF switching point is teached
4. The switching points for channel 1 and 2 are completely teached	finished !	



Serie / Model 600 (RFC 48xx 6xx 17x xxx) mit PNP Schaltfunktion / with PNP switch function

**7. 4 Programmierung Schaltpunkte für PNP Schaltausgang 1 (Kanal 2 in Klammern) unter Verwendung der Teach-In Box (Z-RFC-T01) von Novotechnik**

**7.4 Teach-In Process for PNP Switch channel No. 1 (channel No. 2 in brackets) using the Teach-In Box (Z-RFC-T01) from Novotechnik**

Eintrittsstadium	Anwender Aktion	Sensor Reaktion
1. Programmiermodus PNP-Kanal 1 (Kanal2) aufrufen	Taste T1 und T2 (T3) gleichzeitig für 3s drücken	LED1 (LED2) leuchtet ca. 2 sec lang
	beide Tasten innerhalb 2s wieder loslassen	LED1 (LED2) blinkt schnell -> Sensor ist im Programmiermodus
2. EIN-Schaltpunkt programmieren	EIN-Schaltpunkt des Positionsgebers mechanisch „anfahren“	(Stromausgang zeigt Position an, z.B. 4,5mA)
	Taste T2 kurz drücken	LED1 (LED2) blinkt langsamer -> EIN-Schaltpunkt ist programmiert
3. AUS-Schaltpunkt programmieren	AUS-Schaltpunkt des Positionsgebers mechanisch „anfahren“	(Stromausgang zeigt Position an, z.B. 5mA)
	Taste T3 kurz drücken	LED1 (LED2) blinkt nicht mehr -> AUS-Schaltpunkt ist programmiert
4. Die Schaltpunkte für Kanal 1 (Kanal2) sind fertig programmiert.		

Teach Process step	User action	Sensor reaction
1. Enter programming mode for PNP channel 1 (channel 2)	press Button T1 and T2 (T3) at the same time for 3s	LED1 (LED2) glows for ca. 2s
	release Button T1 and T2 (T3) inbetween 2s	LED1 (LED2) blinks fast -> Sensor is in Programming mode
2. Teach ON switching point	drive position marker mechanically to the desired ON position	(Current outpress displays actual position)
	press Button T2 shortly	LED1 (LED2) blinks slower -> ON switching point is taught
3. Teach OFF switching point	drive position marker mechanically to the desired OFF position	(Current outpress displays actual position)
	press Button T3 shortly	LED1 (LED2) blinks slower -> OFF switching point is taught
4. The switching points for channel 1 and 2 are completely taught	finished !	

**7.5 Reset-Funktion**

Durch Drücken der Taste T1 für min. 7s und loslassen derselben innerhalb von 2s (sobald beide LED's leuchten) werden alle programmierten Schaltpunkte im EEPROM gelöscht.

Es sind dann keine Schaltpunkte mehr gespeichert, was dem Auslieferungszustand entspricht.

Das Löschen wird durch „blinken“ der beiden Schaltausgänge für ca. 5s gekennzeichnet.

**7.5 Reset Function**

By pressing Button T1 for more than 7s and release of T1 after 2s (as soon as both LED's are on) the user programmed Teach Positions are deleted in EEPROM.

No more switching points are stored then, this corresponds to the condition of delivery.

The deletion is displayed by toggling switch outputs for ca. 5s.

**4. Montagehinweise**

Bei der Montage mitgelieferten Linsenflanschkopfschrauben ist das maximale Anzugsmoment von **250 Ncm** zu beachten.

Bei Verwendung anderer Schrauben (M4) Unterlegscheiben verwenden, das maximale Anzugsmoment liegt hier bei **200 Ncm**.

Falls vorhanden, ist der Kabelschirm an Masse anzuschliessen.

Der Mindest-Biegeradius des Kabels beträgt **60mm**. Ein dauernder Zug auf das Anschlusskabel in jeglicher Richtung ist zu vermeiden.

Wenn das Anschlusskabel im Gebrauch bewegt wird, muss es durch geeignete Massnahmen (Schellen, Schutzrohr etc.) nach dem Austritt fixiert werden.

**4. Installation Notes**

Pay attention to the maximum tightening torque of **250 Ncm** when fastening the delivered button head socket screws with flange.

Using a different screw type (M4) a washer is to be used, the max. tightening torque is **200 Ncm** then.

If existing, connect the cable shield to GND.

Minimum bending radius of the cable is **60mm**. Avoid steady tension on the cable in any direction.

If in the application the cable is moving, appropriate action is to be taken to fix it after the outlet of the sensor with such as fixation clamps, protection tubes etc..