

1	Allgemeine Beschreibung	2
2	Sicherheitshinweise	2
2.1	Bestimmungsgemäße Verwendung	2
2.2	Installation & Inbetriebnahme	2
2.3	Anschlüsse prüfen	2
2.4	Einschalten des Systems	2
2.5	Messwerte prüfen	2
2.6	Funktionsfähigkeit prüfen	2
2.7	Funktionsstörung	2
3	Elektrische Daten	3
4	Hinweise zum elektrischen Anschluss	3
5	Einbau und Installation	4
5.1	Wegaufnehmer	4
5.2	Positionsgeber	5
5.2.1	Z-TF1-P01	5
5.2.2	Z-TF1-P02	5
5.2.3	Z-TF1-P03	5
6	Schnittstellen und Anschlußbelegung	6
6.1	Analoge Schnittstellen	6
6.2	SSI-Schnittstelle	6
6.3	IO-Link Schnittstelle	7
6.4	CANopen Schnittstelle	10
6.5	Kabelbrucherkennung	11
7	Teach-In Funktion	11
8	LED Funktionalität	13
9	Fehlermeldungen	13
10	Notwendiges Zubehör	13
11	Optionales Zubehör	14
12	Bestellcode	14

1	General description	2
2	Safety instructions	2
2.1	Intended conditions of use	2
2.2	Installation & startup	2
2.3	Check connections	2
2.4	Turning on the system	2
2.5	Check measured values	2
2.6	Check functionality	2
2.7	Failure malfunction	2
3	Electrical data	3
4	Instructions for Wiring	3
5	Mounting and installation	4
5.1	Transducer	4
5.2	Position marker	5
5.2.1	Z-TF1-P01	5
5.2.2	Z-TF1-P02	5
5.2.3	Z-TF1-P03	5
6	Interfaces and Connection Assignment	6
6.1	Analog outputs	6
6.2	SSI interface	6
6.3	IO-Link interface	7
6.4	CANopen interface	10
6.5	Cable break detection	11
7	Teach-In function	11
8	LED Functionality	13
9	Error conditions	13
10	Required accessories	13
11	Optional accessories	14
12	Ordering code	14

1 Allgemeine Beschreibung

Die Baureihe TF1 ist ein induktiver Wegaufnehmer für die direkte, genaue und absolute Messung von Wegen bzw. Längen in der Steuerungs-, Regelungs- und Messtechnik.

2 Sicherheitshinweise

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

2.1 Bestimmungsgemäße Verwendung


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

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

2.2 Installation & Inbetriebnahme


Der Wegaufnehmer ist nur von Fachpersonal und unter Berücksichtigung aller geltenden Sicherheitsvorschriften in Betrieb zu nehmen.

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


 Nur sehr starke magnetische Felder in unmittelbarer Nähe des Positionsgebers können zu fehlerhaften Signalen führen!

2.3 Anschlüsse prüfen

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

 **Potentialdifferenzen zwischen Versorgung GND und Signal GND sind zu vermeiden.**
Durch Potentialdifferenzen zwischen Versorgung GND und Signal GND kann der Wegaufnehmer zerstört werden!

2.4 Einschalten des Systems

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

2.5 Messwerte prüfen

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

2.6 Funktionsfähigkeit prüfen

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

2.7 Funktionsstörung

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

1 General description

The TF1 series is an inductive transducer for direct, accurate measurement of travel in display- or feedback applications.

2 Safety instructions

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

2.1 Intended use


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

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

2.2 Installation & startup

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

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

 Only very strong magnetic fields in the immediate proximity of the position marker can cause incorrect signals!

2.3 Check connections


Improper connections and overvoltage can damage the transducer.

Check the connections always carefully before turning-on system.

 **Potential differences between supply voltage GND and signal GND must be avoided.**

With different potentials between supply voltage GND and signal GND the transducer can be destroyed!

2.4 Turning on the system

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

2.5 Check measured values

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

2.6 Check functionality

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

2.7 Failure malfunction

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

3 Elektrische Daten / Electrical data

Versorgungsspannung / *Supply voltage*: 24 VDC (siehe auch Datenblatt / *see also data sheet*)
 Leistungsaufnahme / *Power consumption*: $\leq 2,4$ W ohne Last / *without load*
 Lastwiderstand R_L / *Load R_L* : ≥ 5 k Ω Spannungsausgang / *voltage output*,
 ≤ 500 Ω Stromausgang / *current output*

4 Hinweise zum elektrischen Anschluss

Beim elektrischen Anschluss unbedingt zu beachten:

Anlage (Versorgung GND) und Schaltschrank (Signal GND) müssen auf gleichem Potential liegen.
 Um die elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) zu gewährleisten, sind nachfolgende Hinweise unbedingt zu beachten*:

- Wegaufnehmer und Steuerung müssen mit einem geschirmten Kabel verbunden werden.
- Schirmung: Geflecht aus Kupfer-Einzeldrähten, 85% Bedeckung.
- Auf der Seite der Steuerung muss der Kabelschirm geerdet, d.h. mit dem Schutzleiter verbunden werden.

*) Für Sensoren mit IO-Link Schnittstelle dürfen ungeschirmte Verbindungsleitungen verwendet werden; max. Leitungslänge 20 m.

4 Instructions for Wiring

Note the following when making electrical connection:
 System (supply voltage GND) and control cabinet (signal GND) must be at the same potential.

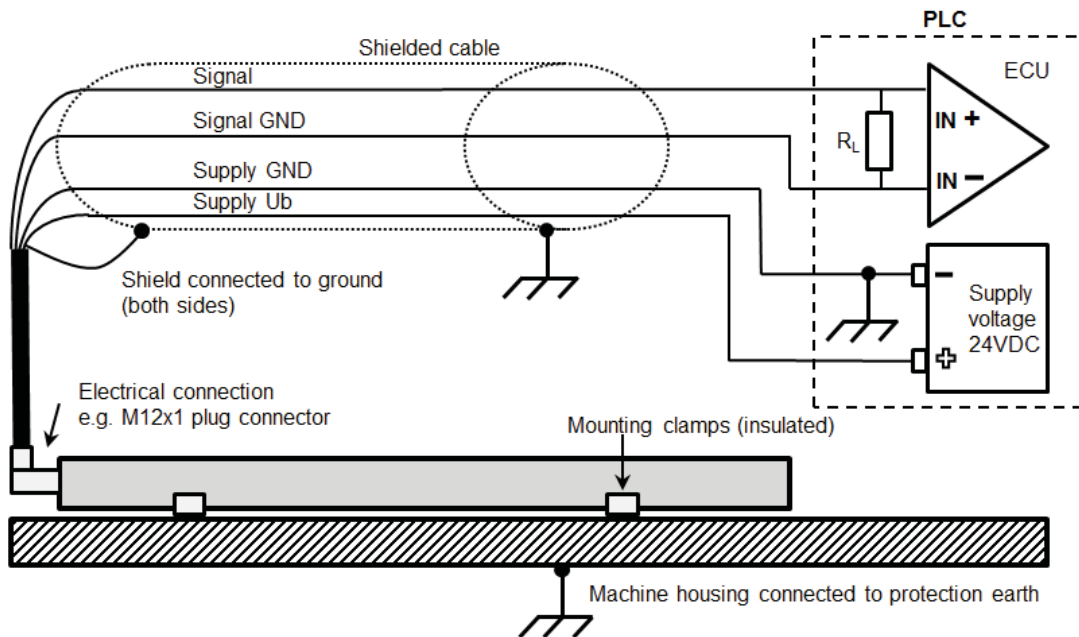
To ensure the electromagnetic compatibility (EMC), the following instructions must be strictly followed*:

- Transducer and controller must be connected by using a shielded cable.
- Shielding: Copper filament braided, 85% coverage.
- On the controller side the cable shield must be grounded, i.e. be connected with the protective earth conductor.

*) Sensors with IO-Link interface may be connected using an unshielded cable. Max. cable length is 20 m.

i Eine Verlängerung des Anschlusskabels auf > 30 m bedeutet den Verlust der CE-Freigabe !

i Elongation of the cable connection to more than 30 m results in loss of CE compliance !

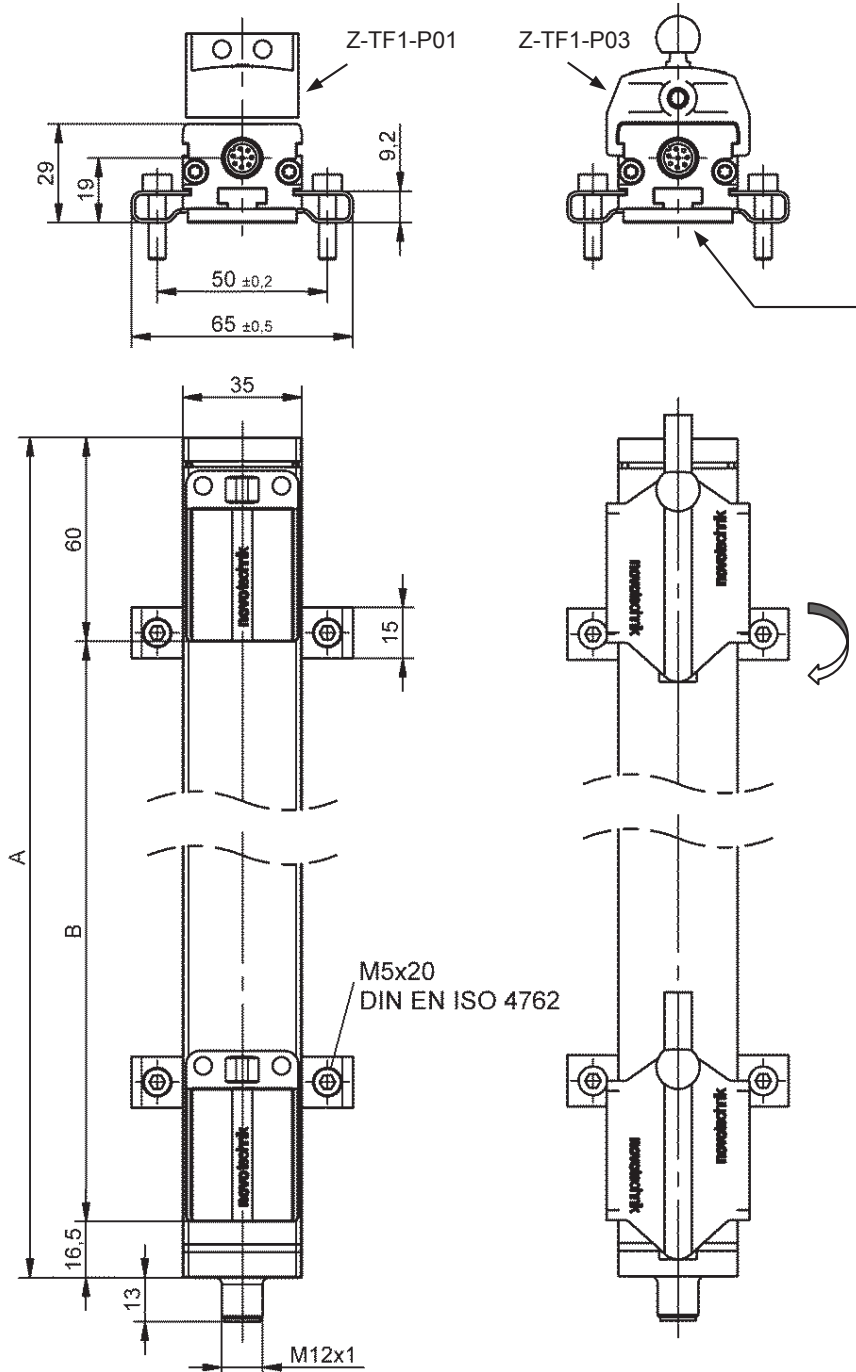


5 Einbau / Installation

5.1 Wegaufnehmer / Transducer

Im Lieferumfang enthalten: Spannklammern Z-46 inkl. Zylinderschrauben M5x20
 Included in delivery: mounting clamps Z-46 incl. head cap screws M5x20

Beispiel Bestellcode / Example ordering code: TF1- _____ -001- _____ - _____



Notwendiges Zubehör: Positionsgeber
 Required accessories: position marker
 Z-TF1-P__

Alternativ zur Montage mit Spannklammern kann der Wegaufnehmer mittels eine in die Nut eingeschobene Mutter M8 (DIN 439, Dicke 4,0 mm) befestigt werden.
 As an alternative to the mounting with mounting clamps the transducers can be fixed by a M8 nut (DIN 439, 4.0 mm thick) which is inserted into the groove.

je Schraube max. 200 Ncm
 tighten to max. 200 Ncm

Es wird empfohlen, die Befestigungs-
 klammern in gleichmäßigen Abständen
 zu platzieren.
 It is recommended to place the
 mounting clamps in constant distances.

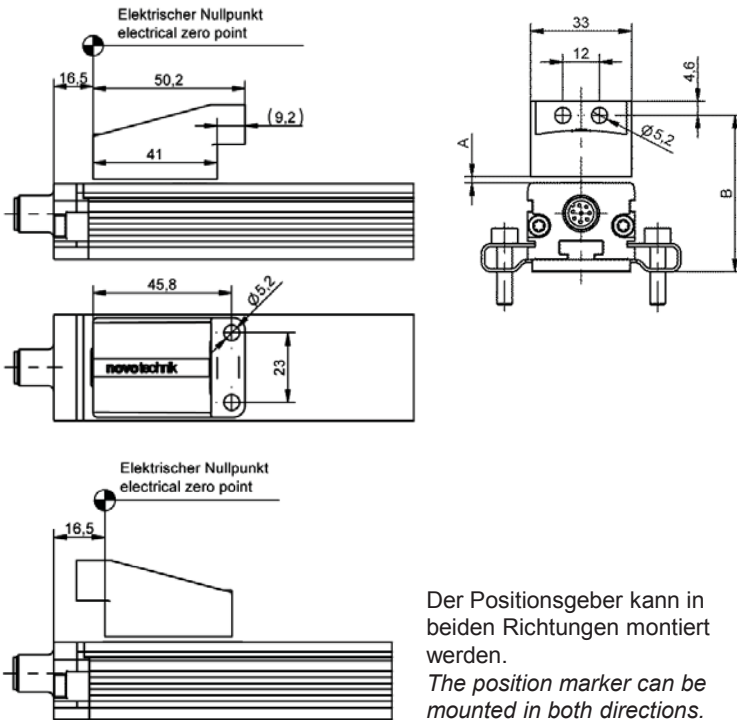
5.2 Positionsgeber

Bei der Montage des Positionsgebers (Zubehör) ist der definierte Abstand zur Profilloberfläche zu beachten. Um die Genauigkeit des Wegaufnehmers zu gewährleisten, muss der freie Positionsgeber parallel zur Profilloberfläche geführt werden.

5.2 Position marker

The position marker (accessory) is installed at a defined distance to the profile surface. In order to ensure the accuracy of the transducer, the floating position marker must be guided parallel to the profile surface.

5.2.1 Z-TF1-P01 P/N 400104343 Freier Positionsgeber / floating position marker

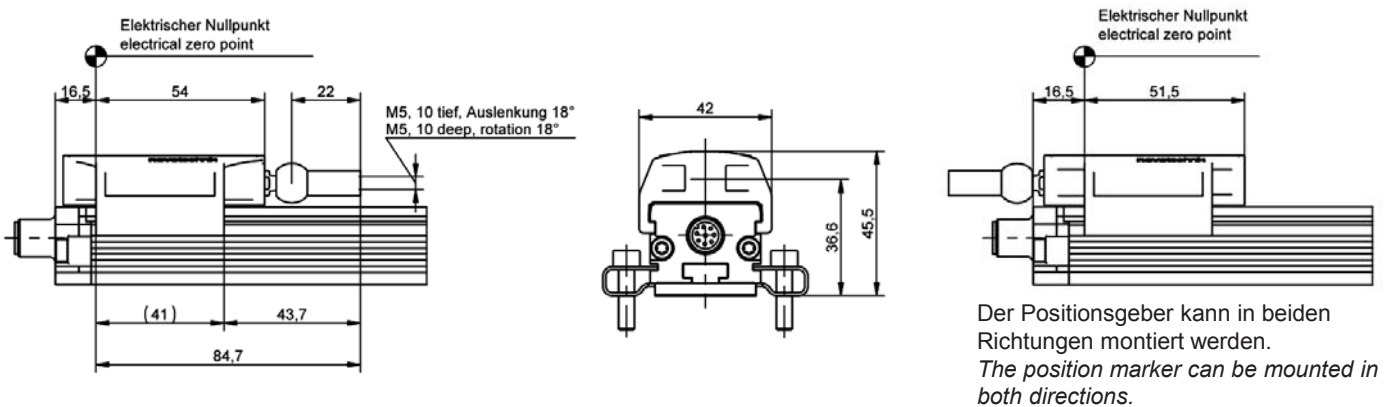


Arbeitsbereich A 0...4 mm *
Nominalabstand 1,5 mm
Befestigungsmaß B 49 ... 53 mm
Zuläss. seitl. Versatz ±2 mm
*) Ausdehnungsverhalten bei Temperatur berücksichtigen

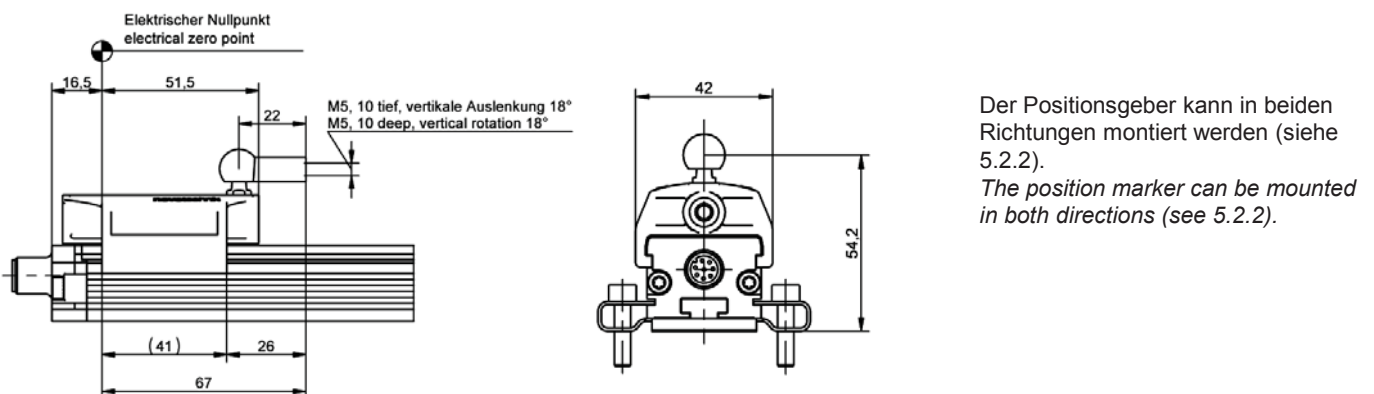
Working distance A 0...4 mm *
Nominal distance 1,5 mm
Mounting distance B 49 ... 53 mm
Permitted lateral offset ±2 mm
*) Pay attention to expansion behaviour at temperature

Abstandsversatz horizontal displacement	Signaländerung signal change
1,3 ... 1,7 mm	keine / no
Abweichung von Nominalabstand innerhalb Arbeitsbereich Deviation from nominal distance within working distance	50 µm/mm
0 ... 4 mm	
Seitenversatz vertical displacement	Signaländerung signal change
±1 mm	keine / no
±2 mm	50 µm/mm

5.2.2 Z-TF1-P02 P/N 400104344 Geführter Positionsgeber mit Axialgelenk / guided position marker with axial joint



5.2.3 Z-TF1-P03 P/N 400104345 Geführter Positionsgeber mit Winkelgelenk / guided position marker with angle joint





6 Schnittstellen und Anschlußbelegung / Interfaces and Connection Assignment

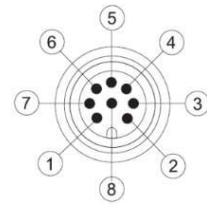
6.1 Analoge Schnittstellen / Analog Output

Empf. Messbandbreite zur Rauschminimierung / *Recomm. measuring bandwidth for noise reduction* < 100kHz

Beispiel Bestellcode / *Example ordering code*: **Spannung / Voltage output:** TF1- _____ - ____-41_ - 102

Beispiel Bestellcode / *Example ordering code*: **Strom / Current output:** TF1- _____ - ____-42_ - 102

Stecker / Plug Code 102 	Stecker mit Kabel EEM connector w. cable EEM 	Signal Spannung / Voltage Code 41_	Signal Strom / Current Code 42_
PIN 1	WH weiß / white	nicht anschließen <i>do not connect</i>	4 ... 20 mA
PIN 2	BN braun / brown	Signal GND	Signal GND
PIN 3	GN grün / green	nicht anschließen <i>do not connect</i>	nicht anschließen <i>do not connect</i>
PIN 4	YE gelb / yellow	PROG_L *	PROG_L *
PIN 5	GY grau / grey	0 ... +10 VDC	nicht anschließen <i>do not connect</i>
PIN 6	PK rosa / pink	Versorgung GND <i>supply voltage GND</i>	Versorgung GND <i>supply voltage GND</i>
PIN 7	BU blau / blue	+ 24 VDC	+ 24 VDC
PIN 8	RD rot / red	PROG_H *	PROG_H *





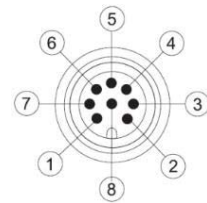
Sicht auf den Stecker Code 102
front view to the connector code 102

*) Nur für Teach-In-Funktion anschließen, im Normalbetrieb nicht anschließen (siehe auch Kapitel 9).
Connect only for Teach-In function, do not connect in normal operation (see also chapter 9).

6.2 SSI-Schnittstelle / SSI Interface

Beispiel Bestellcode / *Example ordering code*: TF1- _____ - ____-2_ - 102

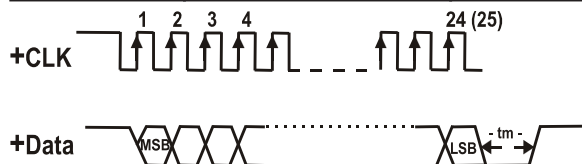
Stecker / Plug Code 102 	Stecker mit Kabel EEM connector w. cable EEM 	Signal SSI Code 2_ _
PIN 1	WH weiß / white	CLK +
PIN 2	BN braun / brown	DATA +
PIN 3	GN grün / green	CLK -
PIN 4	YE gelb / yellow	nicht anschließen <i>do not connect</i>
PIN 5	GY grau / grey	DATA -
PIN 6	PK rosa / pink	GND
PIN 7	BU blau / blue	+ 24 VDC
PIN 8	RD rot / red	nicht anschließen <i>do not connect</i>



Sicht auf den Stecker Code 102
front view to the connector code 102



Falsche Verbindungen und Überspannung können zur Beschädigung des Wegaufnehmers führen.
Improper connections and overvoltage can damage the transducer.



Monoflop Zeit / *Timeout time tm* 16 µs
Clockfrequenz / *clock frequency* min. 60 kHz, max. 1500 kHz

Max. Übertragungsrate in Abhängigkeit von der Kabellänge
Max. Transmission Rate depending on Cable Length

Code Ausgangssignal <i>Code Output signal</i>	Auflösung (LSB) <i>Resolution (LSB)</i>
TF1- _____ - ____-221 / 221 / 227- _____	1 µm
TF1- _____ - ____-222 / 225 / 228- _____	5 µm
TF1- _____ - ____-223 / 226 / 229- _____	10 µm

Kabellänge <i>Cable length</i> [m]	< 3	< 10	< 50	< 100	< 200	< 400
Taktfrequenz <i>Clock frequency</i> CLK [kHz]	< 1400	< 1000	< 600	< 350	< 200	< 100



Konfektionierte Kabel können abweichende Farbbelegung aufweisen ! Geschirmtes Twisted-Pair-Kabel (STP) wird empfohlen.
Customized cable may show different color coding ! Shielded twisted pair cable (STP) is recommended.

6.3 IO-Link Schnittstelle

Beispiel Bestellcode: TF1- _____ -A__ - 107

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.

6.3.1 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 Anz. benöt. Vor-Betriebsdaten Anz. benöt. 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	0x04 (4 byte, pos.) 0x06 (6 byte, pos.+speed)
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	0x000834 (002100, pos.) 0x00083E (002110, pos.+speed)

6.3 IO-Link Interface

Example ordering code: TF1- _____ -A__ - 107

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.

Übertragungsraten / Transfer times

Zyklus Prozessdaten mit Master V1.0 Process data cycle with master V1.0	Anzahl PD x Master Zykluszeit = 2 x 1 ms = 2 ms Number of PD x master cycle time = 2 x 1 ms = 2 ms
Zyklus Prozessdaten mit Master V1.1 Process data cycle with master V1.1	Master Zykluszeit = 1 ms Master cycle time = 1 ms

6.3.2 Prozessdaten

Die Prozessdaten (PD) werden zyklisch übertragen. Der Sensor gibt über die IO-Link-Schnittstelle einen ganzzahligen Wert aus:
32 Bit, Position bzw.
48 Bit = 32 Bit Position und 16 Bit Geschwindigkeit
Der absolute Positionwert ist bezogen auf den werkseitig eingestellten Nullpunkt.
Auflösung Positiondaten: 1 bzw. 5 µm,
Auflösung Geschwindigkeitsdaten: 0,1 bzw. 0,5 mm/s

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

Die Gültigkeit der Prozessdaten 0x0000 – 0xFFFF FFFC wird durch eine PD Valid- Information (Prozessdaten gültig) bestätigt.
Im Fehlerfall, wenn kein Positionsgeber erkannt wird, wird der Fehlerwert 0x7FFF FFFC ausgegeben und die Daten als ungültig markiert.

6.3.2 Process data

The process data are transmitted cyclically. The sensor puts out a signed integer value via the IO-Link interface:
32 Bit, position or
48 Bit = 32 Bit position and 16 Bit speed
The absolute position relates to the factory default null point.
Resolution of position data: 1 or 5 µm
Resolution of speed data: 0,1 or 0,5 mm/s

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

The validity of the process data 0x0000 – 0xFFFF FFFC is confirmed by a PD Valid Information (process data valid).

In case of an error, if no position marker can be found, the error value 0x7FFF FFFC is put out and the data is labeled as invalid.

6.3.3 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.

6.3.3 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".

6.3.3.1 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. TF1-0100-101-A11-107
	0x0013	0	Product ID	Read only	-	TF1-P (pos.) oder/or TF1-PV (pos.+speed)
	0x0014	0	Product text	Read only	-	Inductive Transducer
	0x0015	0	Serial number	Read only	-	see product label B/N xxxxxx
	0x0016	0	Hardware revision	Read only	-	xx.xx
	0x0017	0	Firmware revision	Read only	-	xx.xx

6.3.3.2 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 0x04 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)
	0x0043	0	Resolution	Read/Write	Ja / Yes *	(resolution position, see ordering code)
	0x0044	0	Mode	Read/Write	Ja / Yes **	(configuration, default see ordering code)
	0x0050	0	Position	Read only	Nein / No	(actual position value, 32 bit)
	0x0051	0	Speed	Read only	Nein / No	(actual speed value, 16 bit)
	0x0054	0	Temperature	Read only	Nein / No	(actual chip temperature in °C)
	0x0060	0	Measuring range	Read only	Nein / No	(measuring length, see ordering code)
	0x0061	0	Measurement resolution	Read only	Nein / No	(1 µm)



*) Änderbar im laufenden Betrieb. Prozessdaten sind ungültig bis zur erneuten Ausgabe von gültigen Prozessdaten nach 10 ms
**) Änderbar im laufenden Betrieb, jedoch erst erst nach Power Off / Power On wirksam



*) *changeable during operation. Process data are invalid until renewed output of valid process data after 10 ms*
**) *changeable during operation but only effective after Power Off / Power On*

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.

Profile Characteristics

Dieser Parameter zeigt an, welches Profil vom IO-Link Gerät unterstützt wird. Der Sensor TF1 unterstützt das Smart Sensor Profil:

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

This parameter indicates which profile is supported by the IO-Link device. The TF1 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 verarbeitet die Prozessdaten-Variablen wie folgt:

Subindex 1: 0x021000 0x02 -> Data type = U IntegerT	0x04 -> Data size = 4 bytes	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 32-Bit Dezimalwert. Die Nullpunktverschiebung kann ohne Positiongeber erfolgen. Der Wert wird auf die Werkseinstellung Nullpunkt als eine einfacher Zuschlagswert addiert (maximaler Wert entsprechend Sensorlänge). Der Zugang erfolgt über Subindex 0.

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 (2 bzw. 3): gleitender Mittelwert über 4 (16 bzw. 64) Werte

Resolution

Die Einstellung der Auflösung ist veränderbar (siehe IODD: 0 = 1 µm, 1 = 5 µm). Bei Änderung der Auflösung des Positionssignals von 1 auf 5 µm (und umgekehrt) ändert sich die Auflösung des Geschwindigkeitssignals von 0,1 auf 0,5 mm⁻¹.

Mode

Die bestellte Produktvariante ist bzgl. Messgrößen (Position, Geschwindigkeit) konfigurierbar:
Mode 0 = 1x pos., Mode 1 = 1x pos.+1x speed

6.3.3.3 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

6.3.4 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.

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

PD Input Descriptor

This parameter describes the composition of the process data variables used. The 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 32-bit decimal value. The null point offset can be done without position marker. The value is added to the factory default null point as a simple offset (maximum value corresponding sensor length). Access takes place via subindex 0.

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 (2 or 3) moving average across 4 (16 or 64) values

Resolution

The setting of the resolution can be changed (see IODD: 0 = 1 µm, 1 = 5 µm). When changing the resolution of the position signal from 1 to 5 µm (or vice versa), the resolution of the speed signal changes from 0.1 to 0.5 mm⁻¹.

Mode

The ordered product model can be configured regarding measured variables (position, speed):
mode 0 = 1x pos., mode 1 = 1x pos.+1x speed

6.3.3.3 Error Messages while Parametrization

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

6.3.4 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.



6.3.5 Speicherung von Parametrierdaten

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

6.3.6 Rücksetzen auf Werkseinstellungen

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

6.3.7 Anschlussbelegung / Pin assignment

Stecker / Plug Code 107	Stecker mit Kabel EEM connector w. cable EEM	Signal IO-Link Code A_ _
 4 pin	 4 pin	
PIN 1	BN braun / brown	+ 24 VDC (L+)
PIN 2	WH weiß / white	nicht anschließen * do not connect *
PIN 3	BU blau / blue	GND (L-)
PIN 4	BK schwarz / black	C/Q

*) Alternativ auf GND legen / alternatively to GND

6.3.8 Auflösung (LSB)



Code Ausgangssignal Code Output signal	Auflösung (LSB) Resolution (LSB)
TF1-____-____-A3-____	1 µm
TF1-____-____-A1-____	5 µm

6.4 CANopen Schnittstelle

Beispiel Bestellcode: TF1-____-____-6__-106

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

6.4.1 Anschlussbelegung / Pin assignment

Stecker / Plug Code 106	Stecker mit Kabel EEM connector w. cable EEM	Signal CANopen Code 6_ _
 5 pin	 5 pin	
PIN 1	CAN Schirm / shield *	CAN Schirm / shield
PIN 2	RD rot / red	+ 24 VDC
PIN 3	BK schwarz / black	GND
PIN 4	WH weiß / white	CAN high
PIN 5	BU blau / blue	CAN low

*) intern verbunden mit Gehäuse / internally connected to housing

6.4.2 Auflösung (LSB)

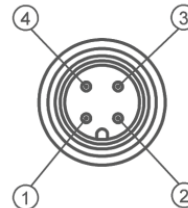
Code Ausgangssignal Code Output signal	Auflösung (LSB) Resolution (LSB)
TF1-____-____-63-____	1 µm
TF1-____-____-61-____	5 µm

6.3.5 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.

6.3.6 Factory Reset

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

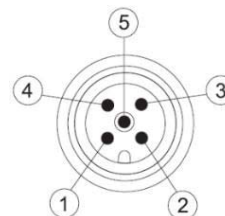


Sicht auf den Stecker Code 107
front view to the connector code 107

6.4 CANopen Interface

Example ordering code: TF1-____-____-6__-106

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



Sicht auf den Stecker Code 106
front view to the connector code 106


6.5 Kabelbrucherkennung / Cable break detection

Schnittstelle <i>Interface</i>	Code <i>Code</i>	Signal bei Kabelbruch <i>Output at cable break</i>
SSI	TF1-_____-2_-102	keine Kommunikation / <i>no communication</i>
0 ... 10 V	TF1-_____-41_-102	< 100 mV
4 ... 20 mA	TF1-_____-42_-102	< 3,5 mA
IO-Link	TF1-_____-A_-107	keine Kommunikation / <i>no communication</i>
CANopen	TF1-_____-6_-106	keine Kommunikation / <i>no communication</i>

7 Teach-In Funktion für analoge Varianten


7.1 Beschreibung

Die Start- und/oder Endposition des Wegaufnehmers TF1 mit Analogschnittstelle kann nachträglich justiert werden, um den (die) Verstellbereich(e) anwendungsspezifisch neu festzulegen.

 Teach-In **nicht** während des Maschinenbetriebes durchführen. Die Anlage ist vorher außer Betrieb zu nehmen.

7.2 Wichtige Hinweise

Die Ausgangswerte des Wegaufnehmers müssen während des Teach-In ausgelesen werden können z.B. mittels Multimeter oder der Anlagensteuerung. Nach dem Teach-In müssen die Sicherheitshinweise laut Punkt 2 wie bei einer Neuinstallation berücksichtigt werden. Die zuletzt eingestellten Werte werden sofort gespeichert. Die Werte bleiben auch nach Unterbrechung der Versorgungsspannung erhalten. Die Programmierung erfolgt über PROG_L und PROG_H. **Der Teach-Vorgang muss innerhalb von 30 s nach Power-On gestartet werden.**

 Nach den angegebenen Programmierzeiten innerhalb des Teach-In Vorganges sowie nach Beendigung des Teach-In sind **beide Leitungen von GND zu trennen.**

Vor und während des Teach-In-Vorganges muss der Positionsgeber im gültigen Messbereich sein (vorher: Status-LED leuchtet grün). Die vollständige Programmierung muss innerhalb von 180 s abgeschlossen sein.

7.3 Positions-Programmierung

(Nullpunkt und/oder Endpunkt einstellen)

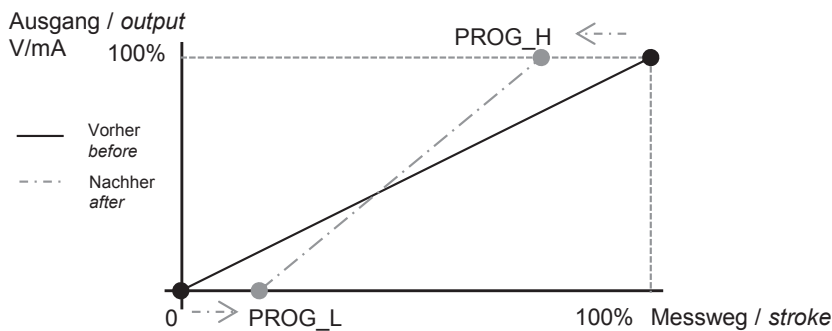


Bild 1: Null- und/oder Endpunkt einstellen (z.B. 5...45 mm anstatt 0...50 mm).
Figure 1: Setting up zero and/or end point (e.g. 5...45 mm instead of 0...50 mm).

1 Aktivierung Positions Teach-In


PROG_L & PROG_H gleichzeitig auf GND legen bis Status-LED gelb blinkt (3...6 s).

→ Sensor ist im Positions-Teach-In-Modus

7 Teach-In function for analog models


7.1 Description

Starting and/or final position of the transducer TF1 with analog output can additional be adjusted, in order to define the setting range(s) custom-specific.

 Do **not** activate Teach-In during machine operation. Machine must be put out of operation before activating Teach-In.

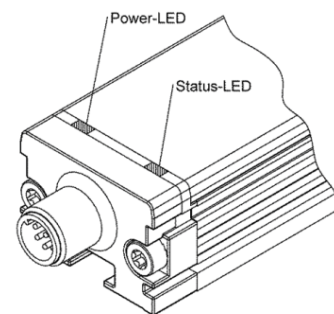
7.2 Important details

Use a digital volt meter to monitor output signal during programming. After Teach-In all relevant safety regulations as in item 2 mentioned must be considered. The last programmed values remain stored in memory, even after power-off. Use PROG_L and PROG_H for programming. **The Teach-In must be started within 30 s after power-on.**

 According to the stated programming times within the Teach-In procedure as well as after completion of Teach-In **both lines have to be removed from GND.** Before and during the teach-in procedure the position marker must be within the valid measuring range (before: Status LED glows green). Complete programming must be final within 180 s.

7.3 Position Programming

(setting up zero and/or end point)



1 Activation of Position Teach-In

PROG_L & PROG_H at the same time on GND until Status-LED flashes yellow (3...6 s).

→ Position Teach-In Mode activated.

2 Nullpunkt einstellen

- 2a** Neue zu programmierende Position mit dem Positionsgeber anfahren.
2b PROG_L auf GND legen bis Status-LED zu blinken aufhört (3...6 s).
 → Neuer **Nullpunkt gesetzt**, Ausgang auf 0,1 V / 4 mA
 → Ein vorher eingestellter Nullpunkt-Offset wird gelöscht
 → Status-LED beginnt nach 3 s Unterbrechung wieder gelb zu blinken

3 Endpunkt einstellen

- 3a** Neue zu programmierende Position mit dem Positionsgeber anfahren.
3b PROG_H auf GND legen bis Status-LED zu blinken aufhört (3...6 s)
 → Neuer **Endpunkt gesetzt**, Ausgang auf 10 V / 20 mA
 → Ein vorher eingestellter Endpunkt-Offset wird gelöscht
 → Status-LED beginnt nach 3 s Unterbrechung wieder gelb zu blinken

4 Beenden Teach-In

PROG_H & PROG_L gleichzeitig auf GND legen bis Status-LED dauerhaft grün leuchtet (mindestens 6 s) oder nach Ablauf von 180 s → Status-LED leuchtet grün

Die Programmier-Reihenfolge von Null- und/oder Endpunkt, ist beliebig und kann beliebig oft durchgeführt werden. Eine Programmierung von nur Null- oder Endpunkt ist möglich. Bei Programmierung *Endposition* kleiner als *Startposition* wird die **Kennlinie invertiert**.

7.4 Nullpunkt-Offset

(Die komplette Kennlinie wird verschoben)

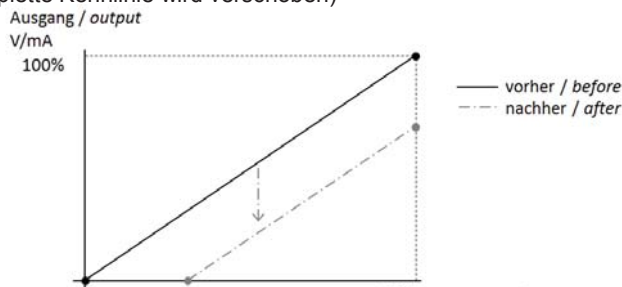


Bild 2: Kennlinie verschieben (z.B. um 1 V anheben).
Figure 2: Setting up characteristic (e.g. increase by 1 V).

1 Aktivierung Nullpunkt Offset

PROG_L & PROG_H gleichzeitig auf GND legen bis Status-LED gelb blinkt (3...6 s).
 → Sensor ist im Positions-Teach-In-Modus

2 Nullpunkt einstellen

2a Neue zu programmierende Position mit dem Positionsgeber anfahren.
2b PROG_L & PROG_H auf GND legen bis Status-LED 1x rot blinkt (mind. 3 und max. 5 s).
 → Neuer **Nullpunkt gesetzt und Kennlinie verschoben**, Ausgang auf 0,1 V / 4 mA → Status-LED blinkt gelb
 → ein zuvor eingestellter Null-/Endpunkt wird gelöscht.
 Die Programmierung des Nullpunktes kann beliebig oft durchgeführt werden.

4 Beenden Teach-In

PROG_H & PROG_L gleichzeitig auf GND legen bis Status-LED dauerhaft grün leuchtet (mindestens 6 s) oder nach Ablauf von 180 s → Status-LED leuchtet grün.

7.5 Rücksetzen auf Werkseinstellung (Master-Reset)

Teach-In muss hierfür beendet sein.
 PROG_L & PROG_H gleichzeitig auf GND legen bis Status-LED gelb blinkt (nach 3 s) und Leitungen von GND entfernen, sobald Status-LED grün blinkt
 → Status-LED leuchtet dauerhaft grün.

2 Setting up Zero Point

- 2a** Start-up new programming position with the position marker.
2b PROG_L on GND until Status-LED stops flashing (3...6 s)
 → New **zero point set**, output glows 0,1 V / 4 mA
 → A previously set zero point offset is cleared
 → Status-LED begins to flash again in yellow after interruption of 3 s

3 Setting up End Point

- 3a** Start-up new programming end position with the position marker.
3b PROG_H on GND until Status-LED stops flashing (3...6 s)
 → New **end point set**, output glows 10 V / 20 mA
 → A previously set end point offset is cleared
 → Status-LED begins to flash again in yellow after interruption of 3 s

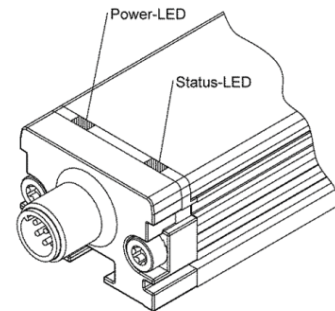
4 Finalize Teach-In

PROG_L & PROG_H at the same time on GND until Status-LED glows permanently green (at least for 6 s) or after 180 s has elapsed → Status-LED glows green

The programming sequence of zero and/or end point can be made in any order and as often as desired. Also a programming of only zero or end point is possible. When programming end position less than start position, the **output curve is inverted**.

7.4 Zero Point Offset

(the complete output characteristic is shifted)



1 Activation of Zero Point Offset

PROG_L & PROG_H at the same time on GND until Status-LED flashes yellow (3...6 s).
 → Zero point offset Teach-In Mode activated

2 Setting up Zero Point

2a Start-up new programming position with the position marker.
2b PROG_L & PROG_H on GND until Status-LED flashes 1x red (min. 3 and max. 5 s).
 → New **zero point set and characteristic is shifted**, output is 0,1 V / 4 mA → Status-LED flashes yellow
 → A previously set zero or end point is cleared.
 The programming sequence of zero point offset can be made as often as desired.

4 Finalize Teach-In

PROG_L & PROG_H at the same time on GND until Status-LED glows permanently green (at least for 6 s) or after 180 s has elapsed → Status-LED glows green.

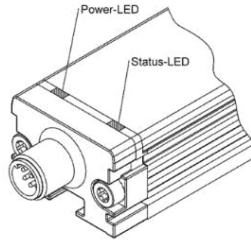
7.5 Reset to factory setting (master reset)

Teach-In must be completed.
 Activate PROG_H & PROG_L at the same time on GND until Status-LED flashes yellow (after 3 s) and remove lines from GND when Status-LED flashes green
 → Status-LED glows permanently green.

8 LED Funktionalität

Power LED zur Betriebsanzeige

Status-LED zur Messbereichsanzeige und Funktionsprüfung



8 LED Functionality

Power LED for operating mode indication

Status-LED for measuring range indication and functional test

Power LED	Status-LED	Bedeutung Meaning
Aus Off	Aus Off	Sensor außer Betrieb (keine Versorgung) <i>Sensor out of operation (no supply)</i>
Grün Green	Grün Green	Sensor in Betrieb, Positionsgeber befindet sich im Mess- bzw. Arbeitsbereich (beidseitiger Überhub zu Messlänge ≥ 1 mm) <i>Sensor in operation, position marker is within working range (both sides ≥ 1 mm over-travel)</i>
Grün Green	Rot blinkend Red flashing	Sensorfehler, Positionsgeber befindet sich außerhalb des Mess- bzw. Arbeitsbereichs <i>Sensor error, position marker is outside measuring or working range</i>
Grün Green	Rot Red	Sensorfehler, interne Diagnose erlaubt kein gültiges Signal (z.B. Positionsgeber fehlt) <i>Sensor error, internal diagnosis allows no valid output (f.e. absence of position marker)</i>
Grün Green	Gelb Yellow	Einstellmodus (Teach-In Funktion) <i>Setting mode (Teach-in function)</i>
Grün Green	Red single flash	<i>Sensor in operation, CANopen: Warning limit reached</i>
Grün Green	Rot Red	<i>Sensor in operation, CANopen: CAN controller is bus off</i>
Grün Green	Green single flash	<i>Sensor in operation, CANopen: device is in STOPPED state</i>
Grün Green	Green blinking	<i>Sensor in operation, CANopen: device is in PRE-OPERATIONAL state</i>
Grün Green	Grün Green	<i>Sensor in operation, CANopen: device is in OPERATIONAL state</i>
Grün Green	schnell rot blinkend (flickering) usw. fast red flashing (flickering) etc.	Sensor in Betrieb, CANopen: weitere Bus Stati entspr. DS303-3 <i>Sensor in operation, CANopen: further bus status information according to DS303-3</i>
Aus Off	Rot Red	Sensorfehler => bitte wenden Sie sich an die Novotechnik Serviceabteilung <i>Sensor error => please contact Novotechnik service department</i>
Aus Off	Gelb Yellow	Sensorfehler in den benutzerkonfigurierten Daten (Teach-In, CAN-Settings...) => bitte prüfen Sie die Sensoreinstellungen vor Inbetriebnahme und führen Sie ggf. eine Neukonfigurierung durch <i>Sensor error in the user-configured data (Teach-in, CAN settings...) => please check the sensor settings before start-up and and carry out a new parametrization if</i>

9 Fehlermeldungen / Error conditions

Schnittstelle Interface	Code Code	Signal, wenn Positionsgeber... / Signal if position marker... ...fehlt ...missing	... außerhalb Mess- bzw. Arbeitsbereich ... out of electrical measuring or working range
SSI	TF1-_____-2_-102	BFFFFFF	Status Bit 23 = 1
0 ... 10 V	TF1-_____-41_-102	> 10,2 V	
4 ... 20 mA	TF1-_____-42_-102	> 20,4 mA	
IO-Link	TF1-_____-A_-107	see Kap. 6.3.4 / see chapter 6.3.4	
CANopen	TF1-_____-6_-107	siehe Gebrauchsanleitung TF1 CANopen Detail Kap.1.8 (separates Dokument) see manual TF1 CANopen Detail Chap. 1.8 (separate document)	

10 Notwendiges Zubehör

- Freier Positionsgeber Z-TF1-P01, Art.Nr. 104343
- Geführter Positionsgeber mit Axialgelenk Z-TF1-P02, Art.Nr. 104344
- Geführter Positionsgeber mit Winkelgelenk Z-TF1-P03, Art.Nr. 104345

11 Optionales Zubehör

- Schubstange Z-TP1-S01-_____, für geführte Positionsgeber Z-TF1-P02 und Z-TF1-P03, Standard Nennlängen 0075 - 2000mm.
- Kupplungsdose M12x1, 8-polig, gerade, mit angespritztem PUR-Kabel, 8x0,25 mm² geschirmt, IP67, Ende offen:
2 m Länge, EEM 33-86, Art.Nr. 005629
5 m Länge, EEM 33-90, Art.Nr. 005635
10 m Länge, EEM 33-92, Art.Nr. 005637
- Winkeldose, M12x1, 8-polig, mit angespritztem PUR-Kabel, 8x0,25 mm² geschirmt, IP67, Ende offen:
2m Länge, EEM 33-87, Art.Nr. 005630
5m Länge, EEM 33-91, Art.Nr. 005636
10m Länge, EEM 33-93, Art.Nr. 005638
- Kupplungsdose M12x1, 5-polig, gerade, mit angespritztem PUR-Kabel, 2x 0,25 mm² + 2x 0,34 mm² geschirmt, IP67, Ende offen:
2 m Länge, EEM 33-41, Art.Nr. 056141
5 m Länge, EEM 33-42, Art.Nr. 056142
10 m Länge, EEM 33-43, Art.Nr. 056143
- Kupplungsdose M12x1, 4-polig, gerade, mit angespritztem PUR-Kabel, 4x 0,34 mm², ungeschirmt, IP67, Ende offen:
2m Länge, EEM 33-35, Art.Nr. 056135
5m Länge, EEM 33-36, Art.Nr. 056136
10m Länge, EEM 33-37, Art.Nr. 056137
- Winkeldose M12x1, 4-polig, mit angespritztem PUR-Kabel, 4x0,34 mm², ungeschirmt, IP67 Ende offen:
2m Länge, EEM 33-38, Art.Nr. 056138
5m Länge, EEM 33-39, Art.Nr. 056139
10m Länge, EEM 33-40, Art.Nr. 056140
- Weiteres Zubehör (z.B. Zweifachverteiler oder Abschlußstecker mit Buserminierung für CAN-Bus) siehe Datenblatt

10 Required Accessories

- Floating position marker Z-TF1-P01, P/N 104343
- Guided position marker with axial joint Z-TF1-P02, P/N 104344
- Guided position marker with angle joint Z-TF1-P03, P/N 104345

11 Optional accessories

- Actuating rod Z-TP1-S01-_____, for guided position marker Z-TF1-P02 and Z-TF1-P03, standard nominal length from 0075 - 2000mm.
- Cable set - female connector M12x1, 8-pin, straight, with molded PUR-cable, shielded, 8x 0,25 mm², IP67, open-ended:
2m length, EEM 33-86, P/N 005629
5m length, EEM 33-90, P/N 005635
10m length, EEM 33-92, P/N 005637
- Cable set - female connector M12x1, 8-pin, angled, with molded PUR-cable, shielded, 8x 0,25 mm², IP67, open-ended:
2m length, EEM 33-87, P/N 005630
5m length, EEM 33-91, P/N 005636
10m length, EEM 33-93, P/N 005638
- Cable set – female connector M12x1, 5-pin, straight, with molded PUR-cable, shielded, 2x 0,25 mm² + 2x 0,34 mm², IP67, open-ended
2m length, EEM 33-41, P/N 056141
5m length, EEM 33-42, P/N 056142
10m length, EEM 33-43, P/N 056143
- Cable set - female connector M12x1, 4-pin, straight, with molded PUR-cable, unshielded, 4x 0,34 mm², IP67, open-ended:
2m length, EEM 33-35, P/N 056135
5m length, EEM 33-36, P/N 056136
10m length, EEM 33-37, P/N 056137
- Cable set - female connector M12x1, 4-pin, angled, with molded PUR-cable, unshielded, 4x 0,34 mm², IP67, open-ended:
2m length, EEM 33-38, P/N 056138
5m length, EEM 33-39, P/N 056139
10m length, EEM 33-40, P/N 056140
- Additional accessories (f.e. T-connector or terminating resistor for CAN Bus) see data sheet

12 Bestellcode / Ordering code

