

ASI

D

Seite 2 - 26

GB

Page 27 - 51

Drehgeber

Baureihe:

- 582

- 802

- 1102

- Zusätzliche Sicherheitshinweise
- Installation
- Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. Drittanwendungen dieses Handbuchs, welche von den urheberrechtlichen Bestimmungen abweichen, sind verboten. Die Reproduktion, Übersetzung sowie die elektronische und fotografische Archivierung und Veränderung bedarf der schriftlichen Genehmigung durch den Hersteller. Zuwiderhandlungen verpflichten zu Schadenersatz.

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	01/28/2022
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR-ECE-BA-DGB-0166 v01
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0166-01.docx
Verfasser:	STB

Schreibweisen

Kursive oder **fette** Schreibweise steht für den Titel eines Dokuments oder wird zur Hervorhebung benutzt.

Courier-Schrift zeigt Text an, der auf dem Display bzw. Bildschirm sichtbar ist und Menüauswahlen von Software.

" < > " weist auf Tasten der Tastatur Ihres Computers hin (wie etwa <RETURN>).

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	7
2 Zusätzliche Sicherheitshinweise	8
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	8
2.2 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären.....	8
3 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....	9
3.1 Grundsätzliche Regeln	9
3.2 RS422 Übertragungstechnik.....	10
3.3 Kabelspezifikation	11
3.4 Anschluss – Hinweise.....	11
3.5 Statusanzeige	11
3.6 Anbindung an den PC (Programmierung)	12
3.7 Preset-Eingang	13
4 ASI Schnittstelle	14
4.1 Telegrammaufbau.....	14
4.2 Aufbau der CRC-Datenbits	14
4.2.1 Checksumme ADD	15
4.2.2 Checksumme XOR	15
4.2.3 Checksumme CRC8	15
5 Parametrierung über TRWinProg	16
5.1 ASI-Std. Parameter.....	16
5.1.1 Baudrate.....	16
5.1.2 Wortlänge.....	16
5.1.3 Stopbits	16
5.1.4 Parität.....	17
5.1.5 Checksumme (CRC)	17
5.1.6 Sendezyklus.....	17
5.1.7 Datenkodierung.....	18
5.1.8 Anzahl Zeichen Position	18
5.1.9 Anzahl Zeichen Geschwindigkeit.....	18
5.1.10 CR/LF.....	18
5.1.11 Setup-Kommando	19

5.2 EDS.....	19
5.3 Position	19
5.3.1 Position	19
5.3.2 Skalierungsparameter.....	19
5.3.2.1 Max. Anzahl Schritte / Umdrehung.....	20
5.3.2.2 Max. Anzahl Umdrehungen	20
5.3.2.3 Umdrehungen Zähler/Nenner	20
5.3.2.4 Messlänge	22
5.3.3 Presetwert setzen	22
5.3.4 Zählrichtung CW	23
5.4 Geschwindigkeit.....	23
5.4.1 Geschwindigkeit.....	23
5.4.2 Einheit	23
5.4.3 Faktor	24
5.4.4 Integrationszeit.....	24
6 Fehlerursachen und Abhilfen.....	25

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	07.05.2021	00
Kabelspezifikation für Spannungsversorgung angepasst	28.01.2022	01

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Elektrische Kenndaten
- Installation
- Inbetriebnahme
- Parametrierung
- Fehlerursachen und Abhilfen

Da die Dokumentation modular aufgebaut ist, stellt dieses Benutzerhandbuch eine Ergänzung zu anderen Dokumentationen wie z.B. Produktdatenblätter, Maßzeichnungen, Prospekte und der Montageanleitung etc. dar.

Das Benutzerhandbuch kann kundenspezifisch im Lieferumfang enthalten sein, oder kann auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen mit **ASI** Schnittstelle:

- 582
- 802
- 1102

Die Produkte sind durch aufgeklebte Typenschilder gekennzeichnet und sind Bestandteil einer Anlage.

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- siehe Kapitel „Mitgeltende Dokumente“ in der Montageanleitung
 - Baureihe 582: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0035
 - Baureihe 802: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0075
 - Baureihe 1102: www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0081
- Produktdatenblätter
 - Baureihe 582: www.tr-electronic.de/s/S023428
 - Baureihe 802: www.tr-electronic.de/s/S023429
 - Baureihe 1102: www.tr-electronic.de/s/S023430
- optional: -Benutzerhandbuch

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

ASI	A synchron- S erielles- I nterface
CRC	C yclic R edundancy C heck (Redundanzprüfung)
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
LSB	L east S ignificant B it (niederwertiges Bit)
MSB	M ost S ignificant B it (höchstwertiges Bit)

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.



bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.

ACHTUNG


bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.




bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären


Für den Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären wird das Standard Mess-System je nach Anforderung in ein entsprechendes Explosionsschutzgehäuse eingebaut.

Die Produkte sind auf dem Typenschild mit einer zusätzlichen -Kennzeichnung gekennzeichnet.

Die „Bestimmungsgemäße Verwendung“, sowie alle Informationen für den gefahrlosen Einsatz des ATEX-konformen Mess-Systems in explosionsfähigen Atmosphären sind im -Benutzerhandbuch enthalten, welches der Lieferung beigelegt wird.

Das in das Explosionsschutzgehäuse eingebaute Standard Mess-System kann somit in explosionsfähigen Atmosphären eingesetzt werden.

Durch den Einbau in das Explosionsschutzgehäuse bzw. durch die Explosionsschutzanforderungen, ergeben sich Veränderungen an den ursprünglichen Eigenschaften des Mess-Systems.

Anhand der Vorgaben im -Benutzerhandbuch ist zu überprüfen, ob die dort definierten Eigenschaften den applikationsspezifischen Anforderungen genügen.

Der gefahrlose Einsatz erfordert zusätzliche Maßnahmen bzw. Anforderungen. Diese sind vor der Erstinbetriebnahme zu erfassen und müssen entsprechend umgesetzt werden.

3 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

3.1 Grundsätzliche Regeln

- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien/Zugfestigkeit!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.
- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.
- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung wird empfohlen, ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potenzialausgleichsströme und die Einkoppelung von Störungen weitgehend vermeiden.
- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potentialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden. Insbesondere müssen Ausgleichsströme infolge von Potenzialunterschieden über den Schirm zum Mess-System vermieden werden.
- Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte und verseilte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschränkerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten- und Energiekabel zu beachten.
- Keine Stichleitungen
- Trennung bzw. Abgrenzung des Mess-Systems von möglichen Störsendern.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.
- Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die einschlägigen Normen und Richtlinien zu beachten. Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten.
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen.

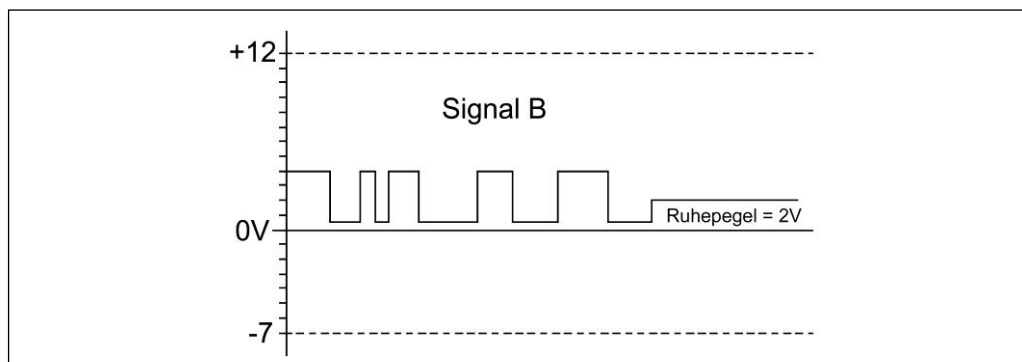
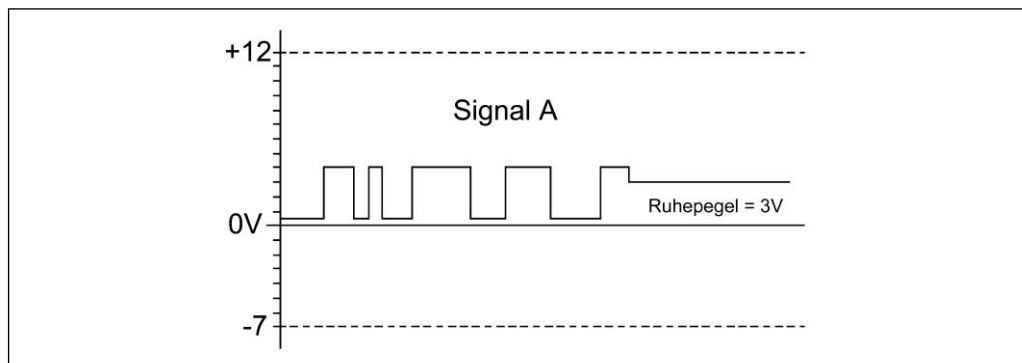
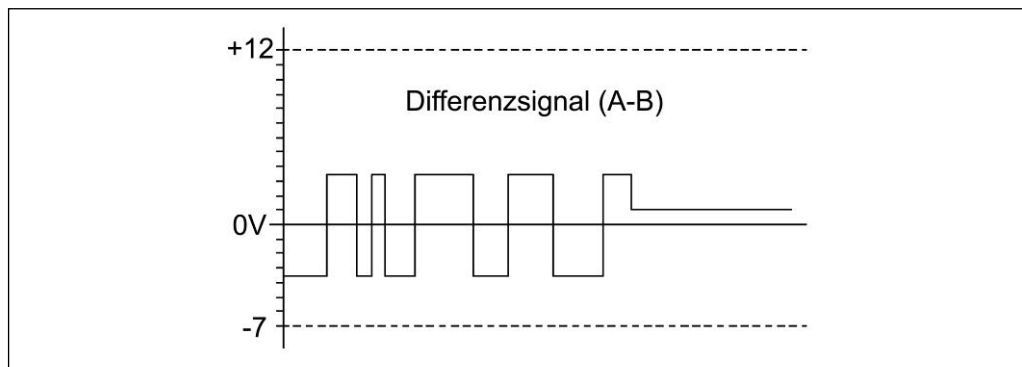
3.2 RS422 Übertragungstechnik

Bei der RS422-Übertragung wird ein Leitungspaar für die Signale Daten+ und Daten- benötigt.

Die seriellen Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei korrespondierenden Leitungen übertragen.

Der Empfänger wertet lediglich die Differenz zwischen beiden Leitungen aus, so dass Gleichtakt-Störungen auf der Übertragungsleitung nicht zu einer Verfälschung des Nutzsignals führen.

RS422-Sender stellen unter Last Ausgangspegel von $\pm 2 \text{ V}$ zwischen den beiden Ausgängen zur Verfügung, die Empfängerbausteine erkennen Pegel von $\pm 200 \text{ mV}$ noch als gültiges Signal.



3.3 Kabelspezifikation

Signal	Leitung (z.B. TR Art.-Nr.: 64-200-021)
¹ ASI-Schnittstelle (RS422): Daten+ / Daten– bzw. Programmierschnittstelle: Prog.-Input+ / Prog.-Input–	min. 0,25 mm ² , paarig verdreht und geschirmt
Versorgung	min. 0,35 mm ² (empfohlen 0,5mm ²)

Beim Einsatz in besonders empfindlichen EMV-Umgebungen wird die Verwendung einer geschirmten Versorgungs-Leitung empfohlen. Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden.

Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschränkerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.

Weiterhin ist zu beachten, dass die Datenleitungen möglichst separat von allen starkstromführenden Kabeln verlegt werden.

3.4 Anschluss – Hinweise

Die elektrischen Ausstattungsmerkmale werden hauptsächlich durch die variable Anschluss-Technik vorgegeben.



Der Anschluss kann nur in Verbindung mit der gerätespezifischen Steckerbelegung vorgenommen werden!

Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt und sie kann nachträglich auch von der Seite „www.tr-electronic.de/service/downloads/steckerbelegungen.html“ heruntergeladen werden. Die Steckerbelegungsnummer ist auf dem Typenschild des Mess-Systems vermerkt.

3.5 Statusanzeige

Das Mess-System ist mit zwei Bicolor-LEDs ausgestattet:

- **LED1: Device-Status** (grün / rot)
- **LED2: NET-Status** (grün / rot)

Lage, Zuordnung und Verhalten der LEDs ist der gerätespezifischen Steckerbelegung zu entnehmen.

Siehe auch Kap.: 6 „Fehlerursachen und Abhilfen“ auf Seite 25.

¹ Doppelbelegung für ASI-Schnittstelle und Programmierschnittstelle

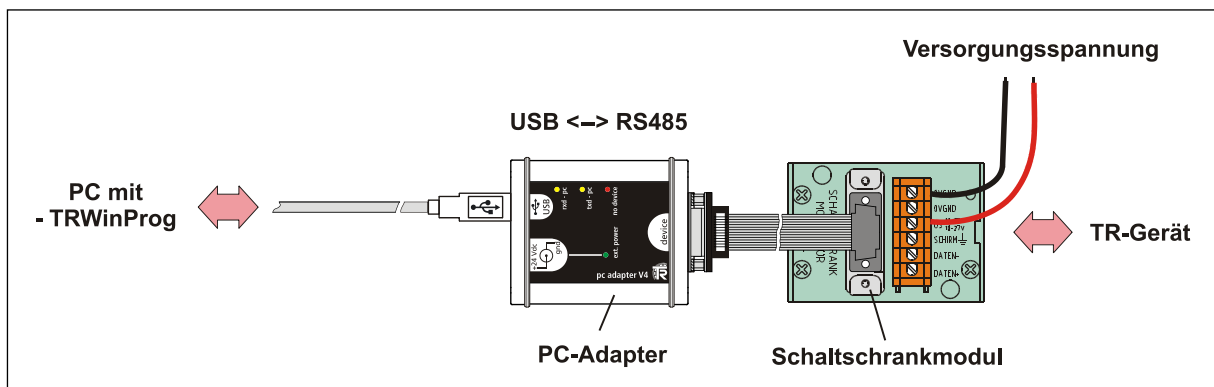
3.6 Anbindung an den PC (Programmierung)



Da sich der Programmieradapter die Datenleitungen mit der ASI-Schnittstelle teilt, wird das Mess-System nur innerhalb von 1 Sek. nach dem Einschalten der Versorgungsspannung von TRWinProg erkannt. Aus diesem Grund muss der Anschluss zum Programmieradapter im Vorfeld realisiert werden.

Was wird von TR-Electronic benötigt?

- **Schaltschrankmodul Art.-Nr.: 490-00101**
- **Programmier-Set Art.-Nr.: 490-00310:**
 - **Kunststoff-Koffer,**
mit nachfolgenden Komponenten:
 - USB PC-Adapter V4
Umsetzung USB <--> RS485
 - USB-Kabel 1,00 m
Verbindungskabel zwischen
PC-Adapter und PC
 - Flachbandkabel 1,30 m
Verbindungskabel zwischen
PC-Adapter und TR-Schaltschrank-Modul
(15-pol. SUB-D Buchse/Stecker)
 - Steckernetzteil 24 V DC, 1A
Versorgungsmöglichkeit des angeschlossenen Gerätes
über den PC-Adapter
 - Software- und Support-DVD
 - USB-Treiber, Soft-Nr.: 490-00421
 - TRWinProg, Soft-Nr.: 490-00416
 - EPROGW32, Soft-Nr.: 490-00418
 - LTProg, Soft-Nr.: 490-00415
 - Installationsanleitung
[TR-E-TI-DGB-0074](#), Deutsch/Englisch



Für den Betrieb ab Windows 7 wird der USB PC-Adapter HID (V5), Art.-Nr.: 490-00313 mit Installationsanleitung [TR-E-TI-DGB-0103](#) benötigt.

3.7 Preset-Eingang

Das Mess-System kann optional auf dem Anschluss-Stecker mit einem Preset-Steuereingang ausgestattet sein.

⚠️ WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

ACHTUNG

- Die Preset-Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Durch Beschalten des Preset-Eingangs mit der Versorgungsspannung wird die momentane Mess-System-Position auf den Wert „0“ gesetzt.

4 ASI Schnittstelle

Die **ASI** Datenübertragung ist eine **Asynchron-Serielle** Übertragung. Die elektrischen Daten entsprechen der RS422-Schnittstelle mit zwei Leitungen für das invertierte und das nicht invertierte Signal.

Die Geschwindigkeit der ASI-Datenübertragung ist einstellbar. Ein Nutzdaten-Zeichen setzt sich zusammen aus Startbit, den Datenbits, Paritybit und dem Stopbit. Es können pro Botschaft bis zu 16 Nutzdaten-Zeichen mit einem CRC-Zeichen, einem CR-Zeichen und/oder einem LF-Zeichen übertragen werden. Nach Übertragung einer Botschaft folgt eine Pause von $\geq 1,5$ Zeichen.

Um eine einwandfreie Datenübertragung zu gewährleisten, sind grundsätzlich paarweise verdrehte Datenleitungen zu verwenden.

4.1 Telegrammaufbau

Zeichen (Wortlänge):

LSB			MSB
Startbit	Datenbits	Paritybit ¹⁾	Stopbit
1 Bit	7 oder 8 Bits ¹⁾	1 Bit	0,5 - 2 Bits ¹⁾

Botschaft (Telegrammaufbau):

Position	Geschwindigkeit	Checksumme ¹⁾	Carriage Return ¹⁾	Line Feed ¹⁾
1-12 Zeichen ²⁾	0-4 Zeichen	0-1 Zeichen	0-1 Zeichen	0-1 Zeichen

¹⁾ optional bzw. abhängig von den TRWinProg-Einstellungen

²⁾ Mindestanzahl der Zeichen ist abhängig von der Messlänge und Kodierung

4.2 Aufbau der CRC-Datenbits

Zur Fehlererkennung kann eine Prüfsumme über die bereits kodierten Nutzdaten der aktiven Zeichen gebildet und in einer Botschaft gesendet werden. Das Verfahren zur Bildung der Checksumme kann in Parameter „Checksumme (CRC)“ (Kap.: 5.1.5) festgelegt werden.

4.2.1 Checksumme ADD

Bit	Inhalt	
2^0	Unabhängig von der Kodierung werden die untersten 4 Bits jedes Nutzdaten-Zeichens (Position/Geschwindigkeit) addiert wobei die Überträge entfallen. Die nachfolgenden Bits 2^4 bis 2^7 sind fest belegt.	
2^1		
2^2		
2^3		
2^4	1	0x30
2^5	1	
2^6	0	
2^7	0 (bei eingestellter Wortlänge 8 Bit wird dieses Bit ignoriert)	

Beispiel: Nutzdaten = 0x37, 0x3D, 0x31, 0x3F
 ADD-Verfahren = $0x7 + 0xD + 0x1 + 0xF = 0x4$
 Checksumme = $0x4 + 0x30 = \mathbf{0x34}$

4.2.2 Checksumme XOR

Bit	Inhalt	
2^0	Unabhängig von der Kodierung werden die untersten 4 Bits jedes Nutzdaten-Zeichens (Position/Geschwindigkeit) Exklusiv-Oder verknüpft. Die nachfolgenden Bits 2^4 bis 2^7 sind fest belegt.	
2^1		
2^2		
2^3		
2^4	1	0x30
2^5	1	
2^6	0	
2^7	0 (bei eingestellter Wortlänge 8 Bit wird dieses Bit ignoriert)	

Beispiel: Nutzdaten = 0x45, 0x67, 0x89, 0xFF, 0xE7
 ADD-Verfahren = $0x5 \wedge 0x7 \wedge 0x9 \wedge 0xF \wedge 0x7 = 0x3$
 Checksumme = $0x3 + 0x30 = \mathbf{0x33}$

4.2.3 Checksumme CRC8

Beim Verfahren nach Standard „8 Bit Cyclic Redundancy Check“ werden unabhängig von der Kodierung alle Nutzdatenbits jedes Zeichens (Bit 0-6 bei Wortlänge 8 und Bit 0-7 bei Wortlänge 9) mit einander verrechnet und als 7 oder 8 Bit-Wert ausgegeben.

Anfangswert = 0xFF
 Polynom = $0x31$ (100110001b) $\rightarrow x^8 + x^5 + x^4 + 1$

5 Parametrierung über TRWinProg



Die vom Mess-System unterstützten Parameter, Parameterwerte und Default-einstellungen sind kundenspezifisch und können vom nachfolgend beschriebenen Funktionsumfang abweichen.

Um über TRWinProg erkannt zu werden, muss das Mess-System innerhalb von einer Sekunde nach dem Einschalten der Versorgungsspannung in TRWinProg online geschaltet werden.

5.1 ASI-Std. Parameter



Werden Parameter in diesem Reiter angepasst, muss vor dem „Daten zum Gerät schreiben“ zusätzlich der Parameter „Setup-Kommando“ (Kap.: 5.1.11) auf „Parameter speichern“ gesetzt werden um die ASI-Parameter im Mess-System zu speichern.

5.1.1 Baudrate

Über den Parameter Baudrate, kann die **Übertragungsrate** eingestellt werden.

Untergrenze	1 000
Obergrenze	1 000 000

5.1.2 Wortlänge

Definiert die Anzahl der Datenbits plus das Startbit für die Nutzdaten eines Zeichens.

Auswahl	Beschreibung
8 Bit	1 Startbit + 7 Datenbits
9 Bit	1 Startbit + 8 Datenbits

5.1.3 Stopbits

Legt die Anzahl der Stopbits jedes Zeichens fest.

Auswahl	Beschreibung
0,5	Das Mess-System überträgt 0,5 Stopbit
1	Das Mess-System überträgt ein Stopbit
1,5	Das Mess-System überträgt 1,5 Stopbits
2	Das Mess-System überträgt zwei Stopbits

5.1.4 Parität

Legt fest ob ein Zeichen mit Paritybit übertragen wird.

Auswahl	Beschreibung
Ohne	kein Parity
Gerade	Parity gerade
Ungerade	Parity ungerade

Parity gerade

Das Paritybit dient als Kontrollbit zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Die Parität stellt die Quersumme der Bits im Datenwort dar. Enthält das Datenwort eine ungerade Anzahl von Einsen, ist das **Parity gerade** = „1“ und ergänzt die Quersumme auf gerade Parität. Das Paritybit folgt immer nach dem letzten Datenbit der Positionsausgabe. Es wird aus allen vorausgehenden Bits berechnet. Daher ist auch nur ein einziges Paritybit möglich.

Parity ungerade

Das Paritybit dient als Kontrollbit zur Fehlererkennung bei der Datenübertragung. Die Parität stellt die Quersumme der Bits im Datenwort dar. Enthält das Datenwort eine gerade Anzahl von Einsen, ist das **Parity ungerade** = „1“ und ergänzt die Quersumme auf ungerade Parität. Das Parity-Sonderbit folgt immer nach dem letzten Datenbit der Positionsausgabe. Es wird aus allen vorausgehenden Bits berechnet. Daher ist auch nur ein einziges Paritybit möglich.

5.1.5 Checksumme (CRC)

Dieser Parameter legt fest ob bzw. mit welchem Verfahren eine Checksumme über die Nutzdaten gebildet wird. Siehe auch Kap.: 4.2 „Aufbau“ auf Seite 14.

Auswahl	Beschreibung
Ohne	CRC-Prüfsumme wird nicht verwendet
ADD	bildet eine Prüfsumme mittels ADD-Verfahren
XOR	bildet eine Prüfsumme mittels XOR-Verfahren
CRC8	bildet eine Prüfsumme mittels CRC8-Verfahren

5.1.6 Sendezyklus

Für die Zykluszeit kann ein Wert zwischen 1000 µs und 1000000 µs (1 Sek.) eingestellt werden.

Untergrenze	1 000
Obergrenze	1 000 000



Falls die Zykluszeit zu kurz gewählt wird, so wird diese automatisch auf die minimale Zykluszeit gesetzt. Die minimale Zykluszeit in µs berechnet sich wie folgt:

$$\text{Zykluszeit_min} = (1 / \text{Baudrate}) * \text{AnzahlBitProZeichen} * (\text{AnzahlZeichen} + 1,5) * 1.000.000$$

5.1.7 Datenkodierung

Legt die die Art der Kodierung fest mit der die Nutzdaten vom Mess-System ausgegeben werden.

Auswahl	Beschreibung
Gray	Nutzdaten werden im Gray-Code übertragen
ASCII-HEX	Nutzdaten werden als ASCII-HEX-Zeichen übertragen
ASCII-Dezimal	Nutzdaten werden als ASCII-Dezimal-Zeichen übertragen
Binär-HEX	Nutzdaten werden als Binär-HEX-Zeichen übertragen
Binär-Dezimal (BCD)	Nutzdaten werden als Binär-Dezimal-Zeichen übertragen



Die Geschwindigkeit kann im ASI-Telegramm nur mittels „BIN-Hex“ oder „ASCII-Hex“ kodiert werden. Bei anderer Kodierung wird die Geschwindigkeit als standard HEX-Wert ohne Kodierung ausgegeben.

5.1.8 Anzahl Zeichen Position

Der Parameter „# Zeichen Position“ legt die Anzahl der Zeichen fest die zur Ausgabe der Position pro Botschaft genutzt werden können. Es können maximal 12 Zeichen für die Position festgelegt werden. Werden weniger Zeichen eingestellt als momentan von den Nutzdaten verwendet wird, erscheint eine Fehlermeldung. Nicht benötigte Zeichen werden mit „0“ aufgefüllt.

5.1.9 Anzahl Zeichen Geschwindigkeit

Der Parameter „# Zeichen Geschwindigkeit“ legt die Anzahl der Zeichen fest die zur Ausgabe der Geschwindigkeit pro Botschaft genutzt werden können. Es können maximal 4 Zeichen für die Geschwindigkeit festgelegt werden. Werden weniger Zeichen eingestellt als momentan von den Nutzdaten verwendet wird, erscheint eine Fehlermeldung. Nicht benötigte Zeichen werden mit „0“ aufgefüllt.

5.1.10 CR/LF

Legt fest ob in einer Botschaft „Carriage Return“ (CR) und/oder „Line Feed“ (LF) verwendet werden.

Auswahl	Beschreibung
Ohne	Botschaft wird ohne Carriage Return und Line Feed gesendet
Carriage Return	Carriage Return wird verwendet
Line Feed	Line Feed wird verwendet
Beides	Carriage Return und Line Feed werden verwendet

5.1.11 Setup-Kommando

Speichert alle im Reiter „ASI-Std. Parameter“ vorgenommenen Änderungen. Änderungen werden erst nach einem Neustart des Mess-Systems aktiv.

Auswahl	Beschreibung
-	ASI-Parameter werden nicht gespeichert
Parameter speichern	ASI-Parameter werden gespeichert

5.2 EDS

Der Reiter „EDS“ dient zur Geräteidentifizierung und wird ausschließlich zu Servicezwecken benötigt.

5.3 Position

5.3.1 Position

Im Onlinezustand wird im Feld *Position* die aktuelle Mess-System-Position ohne Vorzeichen angezeigt.

5.3.2 Skalierungsparameter

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden beim Wiedereinschalten des Mess-Systems nach Positionierungen im stromlosen Zustand durch Verschiebung des Nullpunktes!

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Ist die Anzahl der Umdrehungen keine 2-er Potenz oder >4096, kann, falls mehr als 512 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt werden, der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

- Sicherstellen, dass bei einem Multi-Turn Mess-System der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Nenner** eine 2er-Potenz aus der Menge $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096) ist.
oder
- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 512 Umdrehungen befinden.

Über die Skalierungsparameter kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden. Das Mess-System unterstützt die Getriebefunktion für Rundachsen.

Dies bedeutet, dass die **Anzahl Schritte pro Umdrehung** und der Quotient von **Umdrehungen Zähler/Umdrehungen Nenner** eine Kommazahl sein darf.

Der ausgegebene Positionswert wird mit einer Nullpunktskorrektur, der eingestellten Zählrichtung und den eingegebenen Getriebeparametern verrechnet.

5.3.2.1 Max. Anzahl Schritte / Umdrehung

Der Parameter „Max. # Schritte/Umdrehung“ zeigt die maximal mögliche Singleturn-Auflösung des Mess-Systems.

5.3.2.2 Max. Anzahl Umdrehungen

Der Parameter „Max. # Umdrehungen“ zeigt die vom Mess-System maximal mögliche **Anzahl der Umdrehungen**, bevor das Mess-System wieder bei null beginnt, siehe auch Kap.: 5.3.2.3 „Umdrehungen Zähler/Nenner“.

5.3.2.3 Umdrehungen Zähler/Nenner

Diese beiden Parameter zusammen, legen die **Anzahl der Umdrehungen** fest, bevor das Mess-System wieder bei null beginnt.

Da Kommazahlen nicht immer endlich (wie z.B. 3,4) sein müssen, sondern mit unendlichen Nachkommastellen (z.B. 3,43535355358774...) behaftet sein können, wird die Umdrehungszahl als Bruch eingegeben. Der Bruch darf jedoch nicht kleiner als 0,5 sein.

Untergrenze Zähler	1
Obergrenze Zähler	256 000

Untergrenze Nenner	1
Obergrenze Nenner	16 384

Formel für Getriebeberechnung:

$$\text{Messlänge} = \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} * \frac{\text{Umdrehungen Zähler}}{\text{Umdrehungen Nenner}}$$

Sollten bei der Eingabe der Parametrierdaten die zulässigen Bereiche von Zähler und Nenner nicht eingehalten werden können, muss versucht werden diese entsprechend zu kürzen. Ist dies nicht möglich, kann die entsprechende Kommanzahl möglicherweise nur annähernd dargestellt werden. Die sich ergebende kleine Ungenauigkeit wird bei echten Rundachsenanwendungen (Endlos-Anwendungen in eine Richtung fahrend) mit der Zeit aufaddiert.

Zur Abhilfe kann z.B. nach jedem Umlauf eine Justage durchgeführt werden, oder man passt die Mechanik bzw. Übersetzung entsprechend an.

*Der Parameter „**Max. #Schritte/Umdrehung**“ darf ebenfalls eine Kommazahl sein, jedoch nicht die „**Messlänge**“. Das Ergebnis aus obiger Formel muss auf bzw. abgerundet werden. Der dabei entstehende Fehler verteilt sich auf die programmierte gesamte Umdrehungsanzahl und ist somit vernachlässigbar.*

Vorgehensweise bei Linearachsen (Vor- und Zurück-Verfahrbewegungen):

Der Parameter „**Umdrehungen Nenner**“ kann bei Linearachsen fest auf „1“ programmiert werden. Der Parameter „**Umdrehungen Zähler**“ wird etwas größer als die benötigte Umdrehungsanzahl programmiert. Somit ist sichergestellt, dass das Mess-System bei einer geringfügigen Überschreitung des Verfahrweges keinen Istwertsprung (Nullübergang) erzeugt. Der Einfachheit halber kann auch der volle Umdrehungsbereich des Mess-Systems programmiert werden.

Das folgende Beispiel soll die Vorgehensweise näher erläutern:

Gegeben:

- Mess-System mit 4096 Schritte/Umdr. und max. 4096 Umdrehungen
- Auflösung 1/100 mm

- Sicherstellen, dass das Mess-System in seiner vollen Auflösung und Messlänge (4096x4096) programmiert ist:
Messlänge in Schritten = 16777216,
Umdrehungen Zähler = 4096
Umdrehungen Nenner = 1
Zu erfassende Mechanik auf Linksanschlag bringen
- Mess-System mittels Justage auf „0“ setzen
- Zu erfassende Mechanik in Endlage bringen
- Den mechanisch zurückgelegten Weg in mm vermessen
- Istposition des Mess-Systems an der angeschlossenen Steuerung ablesen

Annahme:

- zurückgelegter Weg = 2000 mm
- Mess-Sysem-Istposition nach 2000 mm = 607682 Schritte

Daraus folgt:

Anzahl zurückgelegter Umdrehungen = 607682 Schritte / 4096 Schritte/Umdr.
= **148,3598633 Umdrehungen**

Anzahl mm / Umdrehung = 2000 mm / 148,3598633 Umdr. = **13,48073499 mm / Umdr.**

Bei 1/100 mm Auflösung entspricht dies einer **Schrittzahl / Umdrehung** von **1348,073499**

erforderliche Programmierungen:

Anzahl Umdrehungen Zähler = 4096
 Anzahl Umdrehungen Nenner = 1

$$\begin{aligned} \text{Messlänge} &= \text{Anzahl Schritte pro Umdrehung} * \frac{\text{Umdrehungen Zähler}}{\text{Umdrehungen Nenner}} \\ &= 1348,073499 \text{ Schritte / Umdr.} * \frac{4096 \text{ Umdrehungen Zähler}}{1 \text{ Umdrehung Nenner}} \\ &= \underline{\underline{5521709 \text{ Schritte}}} \text{ (abgerundet)} \end{aligned}$$

5.3.2.4 Messlänge

Legt die **Gesamtschrittzahl** des Mess-Systems fest, bevor es wieder bei null beginnt.

Untergrenze	16
Obergrenze	4 294 967 296

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die Messlänge ist von der Mess-System-Ausführung abhängig und kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert „0“ bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

$$\text{Messlänge} = \text{Schritte/Umdrehung} * \text{Anzahl Umdrehungen}$$

Zur Berechnung können die Parameter **Schritte/Umdr.** und **Anzahl Umdrehungen** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

5.3.3 Presetwert setzen

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Ausführung der Preset-Justage-Funktion!

- Die Preset-Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!

Durch Eingabe eines Wertes in das Feld *Presetwert setzen* kann das Mess-System auf den gewünschten Positionswert gesetzt werden. Der Wert wird mit Ausführung der Funktion *Daten zum Gerät schreiben* übernommen.

Presetwert < Programmierte Messlänge

Untergrenze	0
Obergrenze	4 294 967 295

5.3.4 Zählrichtung CW

Legt die Zählrichtung im Uhrzeigersinn fest.

Auswahl	Beschreibung
Steigend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn steigend (mit Blick auf die Anflanschung)
Fallend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn fallend (mit Blick auf die Anflanschung)

5.4 Geschwindigkeit

5.4.1 Geschwindigkeit

Im Onlinezustand wird im Feld *Geschwindigkeit* die aktuelle Mess-System-Drehzahl in der unter Parameter „Einheit“ eingestellten Einheit ohne Vorzeichen angezeigt.

5.4.2 Einheit

Legt die Einheit fest, mit der die Geschwindigkeit berechnet und ausgegeben wird.

Auswahl	Beschreibung
U/s	Ausgabe in [Umdr./Sekunde], multipliziert mit dem unter Parameter „Faktor“ eingestellten Wert, siehe Seite 24.
U/min	Ausgabe in [Umdr./Minute], multipliziert mit dem unter Parameter „Faktor“ eingestellten Wert, siehe Seite 24.
U/h	Ausgabe in [Umdr./Stunde], multipliziert mit dem unter Parameter „Faktor“ eingestellten Wert, siehe Seite 24.
Schritte/ Integrationszeit	Ausgabe in [Schritte/ms], multipliziert mit dem unter Parameter „Faktor“ eingestellten Wert, siehe Seite 24. Auflösung: skalierte Schritte/Umdr.
8 Bit/ms	Schritte/ms bei 8 Bit Auflösung (256 Schritte)
9 Bit/ms	Schritte/ms bei 9 Bit Auflösung (512 Schritte)
10 Bit/ms	Schritte/ms bei 10 Bit Auflösung (1 024 Schritte)
11 Bit/ms	Schritte/ms bei 11 Bit Auflösung (2 048 Schritte)
12 Bit/ms	Schritte/ms bei 12 Bit Auflösung (4 096 Schritte)
13 Bit/ms	Schritte/ms bei 13 Bit Auflösung (8 192 Schritte)
14 Bit/ms	Schritte/ms bei 14 Bit Auflösung (16 384 Schritte)
15 Bit/ms	Schritte/ms bei 15 Bit Auflösung (32 768 Schritte)
16 Bit/ms	Schritte/ms bei 16 Bit Auflösung (65 536 Schritte)
17 Bit/ms	Schritte/ms bei 17 Bit Auflösung (131 072 Schritte)
18 Bit/ms	Schritte/ms bei 18 Bit Auflösung (262 144 Schritte)

5.4.3 Faktor

Gibt für den Parameter „Einheit“ einen Faktorwert an, siehe Seite 23.

Untergrenze	1
Obergrenze	1000

5.4.4 Integrationszeit

Gibt für die Auswahl *Schritte/Integrationszeit* bei Parameter „Einheit“ die Integrationszeit in [ms] an, siehe Seite 23.

Der Parameter dient zur Berechnung der Geschwindigkeit die in Schritte/Integrationszeit ausgegeben wird. Hohe Integrationszeiten ermöglichen hochauflösende Messungen bei geringen Drehzahlen. Niedrige Integrationszeiten zeigen Geschwindigkeitsänderungen schneller an und sind gut geeignet für hohe Drehzahlen und große Dynamik.

Untergrenze	1 ms
Obergrenze	1000 ms

Beispiel

Gegeben:

- Programmierte Auflösung = 8192 Schritte pro Umdrehung
- Drehzahl = 4800 Umdrehungen pro Minute
- Integrationszeit t_i = 50 ms = 0,05 s

Gesucht:

- Ausgabewert in Schritte/Integrationszeit

$$\text{Anzahl Schritte / s} = \frac{8192 \text{ Schritte} * 4800 \text{ Umdr.}}{\text{Umdr.} * 60 \text{ s}} = \frac{655360 \text{ Schritte}}{1 \text{ s}}$$

$$\text{Anzahl Schritte / } t_i = \frac{655360 \text{ Schritte}}{1 \text{ s}} * 0,05 \text{ s} = 32768 \text{ Schritte}$$

$$\text{Schritte/Integrationszeit} = \underline{\underline{32768 \text{ Schritte} / 50 \text{ ms}}}$$

6 Fehlerursachen und Abhilfen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit sogenannten „Schockmodulen“ gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie geschirmte Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Takt±, Daten±. Kabelquerschnitt, Kabellänge, Abschirmung etc. siehe Kapitel 3 „Installation / Inbetriebnahmevorbereitung“, Seite 9.
	- übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle - Satelliten-Abtastfehler	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	Speicherfehler	Lässt sich der Fehler auch nicht durch mehrmaliges Quittieren zurücksetzen, muss das Mess-System getauscht werden.

ASI

Rotary Encoder

Series:

- 582

- 802

- 1102

Additional safety instructions
Installation
Commissioning
Parameterization
Cause of faults and remedies

**User Manual
Interface**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglishalde 6
Tel.: (0049) 07425/228-0
Fax: (0049) 07425/228-33
email: info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Copyright protection

This Manual, including the illustrations contained therein, is subject to copyright protection. Use of this Manual by third parties in contravention of copyright regulations is not permitted. Reproduction, translation as well as electronic and photographic archiving and modification require the written content of the manufacturer. Violations shall be subject to claims for damages.

Subject to modifications

The right to make any changes in the interest of technical progress is reserved.

Document information

Release date / Rev. date:	01/28/2022
Document / Rev. no.:	TR-ECE-BA-DGB-0166 v01
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0166-01.docx
Author:	STB

Font styles

Italic or **bold** font styles are used for the title of a document or are used for highlighting.

`Courier` font displays text, which is visible on the display or screen and software menu selections.

" < > " indicates keys on your computer keyboard (such as <RETURN>).

Contents

Contents	29
Revision index	31
1 General information	32
1.1 Applicability	32
1.2 Abbreviations used / Terminology	33
2 Additional safety instructions	34
2.1 Definition of symbols and instructions	34
2.2 Usage in explosive atmospheres.....	34
3 Installation / Preparation for commissioning	35
3.1 Basic rules	35
3.2 RS422 Data transmission technology	36
3.3 Cable definition - Recommendation	37
3.4 Connection - Notes	37
3.5 Status display.....	37
3.6 Connection to the PC (Programming)	38
3.7 Preset input.....	39
4 ASI interface.....	40
4.1 Telegram format.....	40
4.2 Structure of the CRC character bits.....	40
4.2.1 Checksum ADD	41
4.2.1 Checksum XOR	41
4.2.1 Checksum CRC8	41
5 TRWinProg Parameterization	42
5.1 ASI parameters	42
5.1.1 Baud rate.....	42
5.1.2 Word length.....	42
5.1.3 Stop bits	42
5.1.4 Parity	43
5.1.5 Checksum	43
5.1.6 Transmit cycle	43
5.1.7 Data coding	44
5.1.8 Number of characters - Position	44
5.1.9 Number of characters - Velocity	44
5.1.10 CR/LF.....	44
5.1.11 Setup command.....	45

5.2 EDS.....	45
5.3 Position	45
5.3.1 Position	45
5.3.2 Scaling parameters	45
5.3.2.1 Max. steps per revolution	46
5.3.2.2 Max. number of revolutions	46
5.3.2.3 Number of revolutions - numerator / - denominator	46
5.3.2.4 Measuring length	48
5.3.3 Set preset value	48
5.3.4 Count direction CW	49
5.4 Velocity	49
5.4.1 Velocity.....	49
5.4.2 Unit.....	49
5.4.3 Factor	50
5.4.4 Integration time	50
6 Causes of faults and remedies	51

Revision index

Revision	Date	Index
First release	05/07/2021	00
Cable specification for supply voltage edited	01/28/2022	01

1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

- Safety instructions in addition to the basic safety instructions defined in the Assembly Instructions
- Electrical characteristics
- Installation
- Commissioning
- Parameterization
- Cause of faults and remedies

As the documentation is arranged in a modular structure, this User Manual is supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets and the assembly instructions etc.

The User Manual may be included in the customer's specific delivery package or it may be requested separately.


1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to measuring system models according to the following type designation code with **ASI** interface:

- 582
- 802
- 1102

The products are labelled with affixed nameplates and are components of a system.

The following documentation therefore also applies:

- see chapter "Other applicable documents" in the Assembly Instructions
 - Series 582: www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0035
 - Series 802: www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0075
 - Series 1102: www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0081
- Product data sheets
 - Series 582: www.tr-electronic.com/s/S023447
 - Series 802: www.tr-electronic.com/s/S023448
 - Series 1102: www.tr-electronic.com/s/S023449
- optional: -User Manual

1.2 Abbreviations used / Terminology

ASI	A synchronous- S erial- I nterface
CRC	C yclic R edundancy C heck
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
LSB	L east S ignificant B it
MSB	M ost S ignificant B it

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions



means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.



means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.

NOTICE

means that damage to property can occur if the required precautions are not met.




indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Usage in explosive atmospheres

When used in explosive atmospheres, the standard measuring system has to be installed in an appropriate explosion protective enclosure and subject to requirements.

The products are labeled with an additional  marking on the nameplate:

The “intended use” as well as any information on the safe usage of the ATEX-compliant measuring system in explosive atmospheres are contained in the  User Manual which is enclosed when the device is delivered.

Standard measuring systems that are installed in the explosion protection enclosure can therefore be used in explosive atmospheres.

When the measuring system is installed in the explosion protection enclosure, which means that it meets explosion protection requirements, the properties of the measuring system will no longer be as they were originally.

Following the specifications in the  User Manual, please check whether the properties defined in that manual meet the application-specific requirements.

Fail-safe usage requires additional measures and requirements. Such measures and requirements must be determined prior to initial commissioning and must be taken and met accordingly.

3 Installation / Preparation for commissioning

3.1 Basic rules

- The shielding effect of cables must also be ensured after installation (bending radii/tensile strength!) and after connector changes. In cases of doubt, use more flexible cables with a higher current carrying capacity.
- Only use connectors for connecting the measuring system, which ensure good contact between the cable shield and the connector housing. Connect the cable shield to the connector housing over a large area.
- A 5-wire cable with a PE-conductor isolated from the N-conductor (so-called TN network) should be used for the drive/motor cabling. This will largely prevent equipotential bonding currents and the development of interference.
- Equipotential bonding measures must be provided for the complete processing chain of the system. In particular compensating currents caused by differences in potential across the shield to the measuring system must be prevented.
- A shielded data cable must be used to ensure high electromagnetic interference stability of the system. The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips at **both ends**. The shielding should be grounded **in the switch cabinet only** if the machine ground is heavily contaminated with interference towards the switch cabinet ground.
- Power and signal cables must be laid separately. During installation, observe the applicable national safety and installation regulations for data and power cables.
- No stub lines.
- Separation respectively differentiation of the measuring system from possible interfering transmitters.
- Observe the manufacturer's instructions for the installation of converters and for shielding power cables between frequency converter and motor.
- Ensure adequate dimensioning of the energy supply.
- The applicable standards and guidelines are to be observed to insure safe and stable operation. In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding guidelines must be observed.
- Upon completion of installation, a visual inspection with report should be carried out.

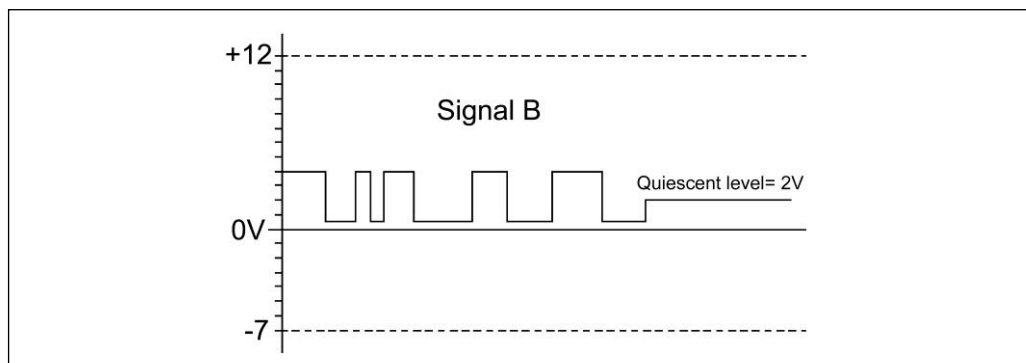
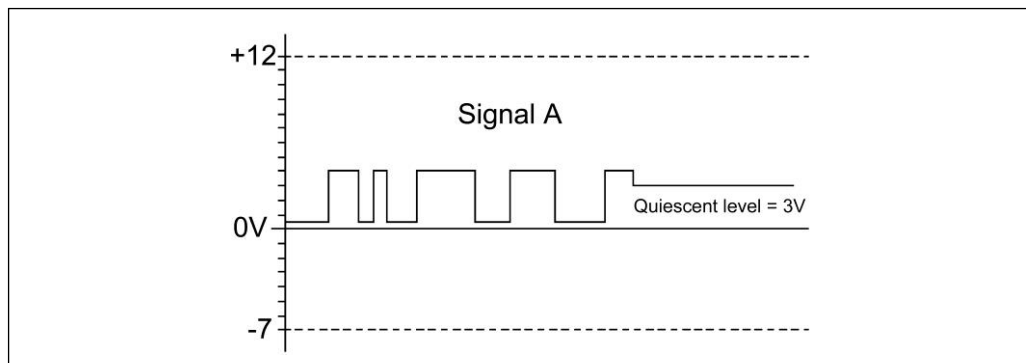
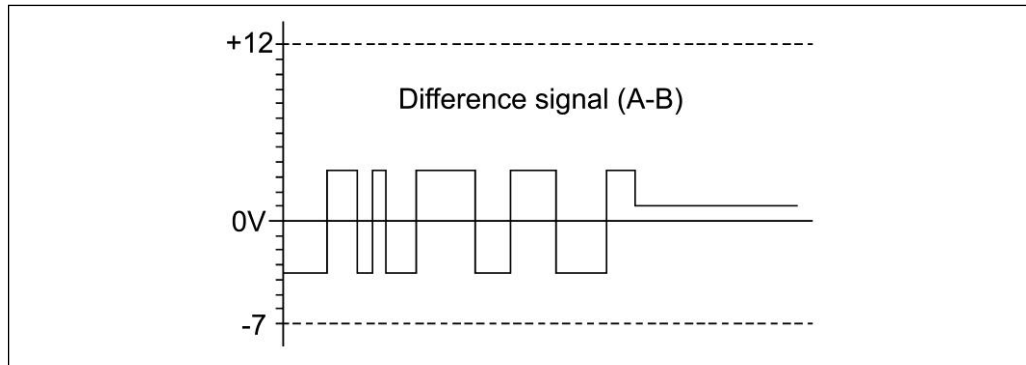
3.2 RS422 Data transmission technology

With the RS422 transmission one line-pair is used for the signals Data+ and Data-.

The serial data are transmitted without mass reference as a voltage difference between two corresponding lines.

The receiver evaluates only the difference between the two lines. Therefore common-mode interferences on the transmission line do not lead to a corruption of the useful signal.

Under load RS422 transmitters provide output levels of ± 2 V between the two outputs. RS422 receivers still recognize levels of ± 200 mV as valid signal.



3.3 Cable definition - Recommendation

Signal	Line (e.g. TR Art.-No.: 64-200-021)
² ASI interface (RS422): Data+ / Data– respectively Programming interface: Prog.-Input+ / Prog.-Input–	min. 0.25 mm ² , twisted in pairs and shielded
Supply voltage	min. 0.35 mm ² (recommended 0.5 mm ²)

When used in particularly sensitive EMC environments, the use of a shielded supply cable is recommended. A shielded data cable must be used to achieve high electromagnetic interference stability.

The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips **at both ends**. Only if the machine ground is heavily contaminated with interference towards the control cabinet ground the shield should be grounded **in the control cabinet only**.

It is also important that the data-lines are routed separate from power current carrying cables if at all possible.

3.4 Connection - Notes

Mainly, the electrical characteristics are defined by the variable connection technique.



The connection can be made only in connection with the device specific pin assignment!

At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed and it can be downloaded afterwards from the page „www.tr-electronic.com/service/downloads/pin-assignments.html“. The number of the pin assignment is noted on the nameplate of the measuring system.

3.5 Status display

The measuring system is equipped with two bi-color LED's:

- **LED1: Device-Status** (green / red)
- **LED2: NET-Status** (green / red)

Position, assignment and behavior of the LEDs can be found in the device-specific pin assignment.

See also chapter 6 “Causes of faults and remedies” on page 51.

² Double seizure for the ASI interface and programming interface

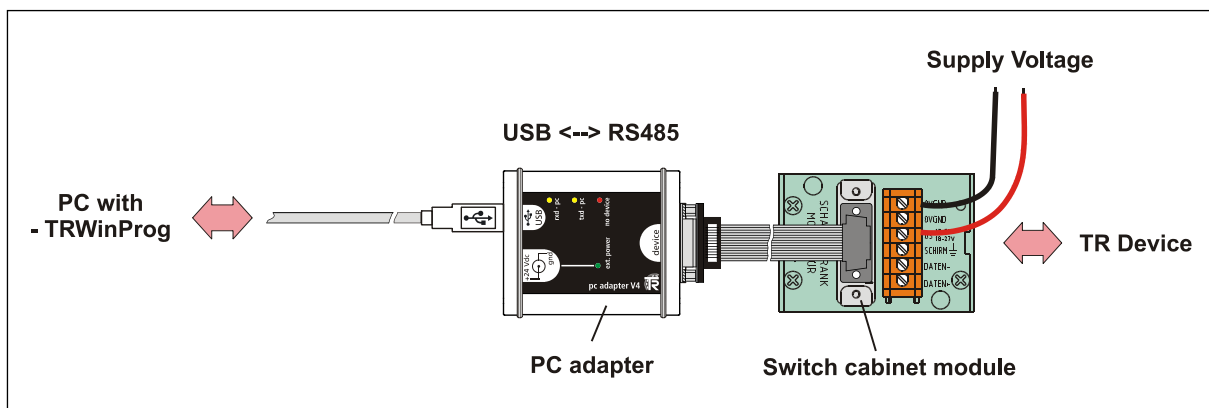
3.6 Connection to the PC (Programming)



Since the programming adapter shares the data lines with the ASI interface, the measuring system is only recognized by TRWinProg within 1 sec. after switching on the supply voltage. For this reason the connection to the programming adapter must be realized in advance.

What will be needed by TR-Electronic?

- **Switch cabinet module Order-No.: 490-00101**
- **Programming set Order-No.: 490-00310:**
 - **Plastic case,**
with the following components:
 - USB PC adapter V4
Conversion USB <--> RS485
 - USB cable 1.00 m
Connection cable between
PC adapter and PC
 - Flat ribbon cable 1.30 m
Connection cable between
PC adapter and TR switch cabinet module
(15-pol. SUB-D female/male)
 - Plug Power Supply Unit 24 V DC, 1A
The connected device can be supplied via the PC adapter
 - Software- and Support-DVD
 - USB driver, Soft-No.: 490-00421
 - TRWinProg, Soft-No.: 490-00416
 - EPROGW32, Soft-No.: 490-00418
 - LTProg, Soft-No.: 490-00415
 - Installation Guide
[TR-E-TI-DGB-0074](#), German/English



For operation ex Windows 7 the USB PC adapter HID (V5), order no.: 490-00313 with installation guide [TR-E-TI-DGB-0103](#) must be used.

3.7 Preset input

The measuring system can optionally be equipped with a preset control input on the connection plug.

⚠ WARNING**NOTICE**

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset adjustment function is performed!

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

With connection of the preset input with the supply voltage, the actual measuring system position is set to the value "0".

4 ASI interface

The **ASI** data communication is an **A**synchronous-**S**erial transmission. The electrical data corresponds to the RS422 interface with two lines for the inverted and the non-inverted signal.

The speed of the ASI data transmission is adjustable. A user data character is composed of start bit, the data bits, parity bit and the stop bit. Up to 16 bit user data characters with one CRC character, one CR character and/or one LF character can be transmitted per message. After the transmission of a message follows a pause of ≥ 1.5 signs.

In order to ensure perfect data transmission, twisted pair data lines must always be used.

4.1 Telegram format

Character (word length):

LSB			MSB
Start bit	Data bits	Parity bit ¹⁾	Stop bit
1 bit	7 or 8 bits ¹⁾	1 bit	0,5 - 2 bits ¹⁾

Message (telegram structure):

Position	Velocity	Checksum ¹⁾	Carriage Return ¹⁾	Line Feed ¹⁾
1-12 character ²⁾	0-4 character	0-1 character	0-1 character	0-1 character

¹⁾ optional resp. depending on the TRWinProg settings

²⁾ Minimum number of bytes depending on the measuring length and coding

4.2 Structure of the CRC character bits

For error detection, a checksum can be formed over the already coded user data of the active characters and sent in a message. The procedure for forming the checksum can be defined in parameter "Checksum" (chapter 5.1.5).

4.2.1 Checksum ADD

Bit	Content	
2^0	Independent of the coding, the lowest 4 bits of each user data character (position/velocity) are added, whereby the carries are omitted. The following bits 2^4 to 2^7 are permanently assigned.	
2^1		
2^2		
2^3		
2^4	1	0x30
2^5	1	
2^6	0	
2^7	0 (if the word length is set to 8 bits, this bit is ignored)	

Example: User Data = 0x37, 0x3D, 0x31, 0x3F
 ADD-Procedure = $0x7 + 0xD + 0x1 + 0xF = 0x4$
 Checksum = $0x4 + 0x30 = \mathbf{0x34}$

4.2.1 Checksum XOR

Bit	Content	
2^0	Independent of the coding, the lowest 4 bits of each user data character (position/velocity) are linked exclusive-or. The following bits 2^4 to 2^7 are permanently assigned.	
2^1		
2^2		
2^3		
2^4	1	0x30
2^5	1	
2^6	0	
2^7	0 (if the word length is set to 8 bits, this bit is ignored)	

Example: User Data = 0x45, 0x67, 0x89, 0xFF, 0xE7
 XOR-Procedure = $0x5 \wedge 0x7 \wedge 0x9 \wedge 0xF \wedge 0x7 = 0x3$
 Checksum = $0x3 + 0x30 = \mathbf{0x33}$

4.2.1 Checksum CRC8

In the standard "8 Bit Cyclic Redundancy Check" procedure, all user data bits of each character (bit 0-6 for word length 8 and bit 0-7 for word length 9) are offset against each other and output as a 7 or 8 bit value, regardless of the encoding.

Initial value = 0xFF
 Polynomial = 0x31 (100110001b) $\rightarrow x^8 + x^5 + x^4 + 1$

5 TRWinProg Parameterization



The parameters, parameter values and default settings supported by the measuring system are customer-specific and may differ from the scope of functions described below.

In order to be recognized via TRWinProg, the measuring system must be switched online in TRWinProg within one second after switching on the supply voltage.

5.1 ASI parameters



If parameters are adjusted in this tab, the parameter "Setup command" (chapter 5.1.11) must also be set to "Save Parameters" before "Data write data to device" in order to save the ASI parameters in the measuring system.

5.1.1 Baud rate

Via the parameter baud rate, the **transmission rate** can be set.

lower limit	1 000
upper limit	1 000 000

5.1.2 Word length

Defines the number of data bits plus the start bit for the user data of a character.

Selection	Description
8 Bit	1 Start bit + 7 Data bits
9 Bit	1 Start bit + 8 Data bits

5.1.3 Stop bits

Sets the number of stop bits for every character.

Selection	Description
0.5	The measuring system transmits 0.5 stop bit
1	The measuring system transmits one stop bit
1.5	The measuring system transmits 1.5 stop bits
2	The measuring system transmits two stop bits

5.1.4 Parity

Defines whether a character is transmitted with parity bit.

Selection	Description
None	no parity
Even	even parity
Odd	odd parity

Parity even

The parity bit serves as control bit for error detection during data transmission. The parity represents the checksum of the bits in the data word. If the data word contains an odd number of ones, the parity is even = "1" and adds the checksum to even parity. The parity bit always follows the last data bit of the position output. It is calculated from all previous bits. Therefore, only a single parity bit is possible.

Parity odd

The parity bit serves as control bit for error detection during data transmission. The parity represents the checksum of the bits in the data word. If the data word contains an even number of ones, the parity is odd = "1" and adds the checksum to odd parity. The parity special bit always follows the last data bit of the position output. It is calculated from all previous bits. Therefore, only a single parity bit is possible.

5.1.5 Checksum

This parameter determines whether or by which method a checksum is formed over the user data. See also chapter 4.2 "Structure of the CRC character bits" on page 40.

Selection	Description
None	CRC checksum is used
ADD	forms a checksum by means of ADD procedure
XOR	forms a checksum by means of XOR procedure
CRC8	forms a checksum by means of CRC8 procedure

5.1.6 Transmit cycle

For the cycle time, a value between 1000 µs and 1000000 µs (1 sec.) can be set.

lower limit	1 000
upper limit	1 000 000



If the cycle time is too short, it is automatically set to the minimum cycle time. The minimum cycle time in µs is calculated as follows:

$$\text{Cycle time}_{\min} = (1 / \text{baud rate}) * \text{number of bit per sign} * (\text{number of signs} + 1.5) * 1.000.000$$

5.1.7 Data coding

Defines the type of coding with which the user data is output from the measuring system.

Selection	Description
Grey	User data are transmitted in Gray code
ASCII-HEX	User data is transferred in ASCII HEX characters
ASCII-Decimal	User data is transferred in ASCII-Decimal characters
Binary-HEX	User data is transferred in Binary-HEX characters
Binary-Decimal (BCD)	User data is transferred in Binary-Decimal characters



The velocity can only be coded by means of "BIN-Hex" or "ASCII-Hex" in the ASI telegram. With other coding, the velocity is output as a standard HEX value without coding.

5.1.8 Number of characters - Position

The parameter "Num. of Chars Position" defines the number of characters that can be used to output the position per message. A maximum of 12 characters can be defined for the position. If fewer characters are set than are currently used by the user data, an error message appears. Unused characters are filled with "0".

5.1.9 Number of characters - Velocity

The parameter "Num. of Chars Velocity" defines the number of characters that can be used to output the velocity per message. A maximum of 4 characters can be set for the Velocity. If fewer characters are set than are currently used by the user data, an error message appears. Unused characters are filled with "0".

5.1.10 CR/LF

Defines whether "Carriage Return" (CR) and/or "Line Feed" (LF) are used in a message.

Selection	Description
None	Message is sent without carriage return and line feed
Carriage Return	Carriage Return is used
Line Feed	Line Feed is used
CR + LF	Carriage return and line feed are used

5.1.11 Setup command

Saves all changes made in the "ASI parameters" tab. Changes become active only after a restart of the measuring system.

Selection	Description
-	ASI parameters will not be saved
Save Parameters	ASI parameters will be saved

5.2 EDS

The "EDS" tab is used for device identification and is only required for service purposes.

5.3 Position

5.3.1 Position

In the online state, the current measuring system position is displayed in the *Position* field without a sign.

5.3.2 Scaling parameters

Danger of personal injury and damage to property exists if the measurement system is restarted after positioning in the de-energized state by shifting of the zero point!

If the number of revolutions is not an exponent of 2 or is >4096, it can occur, if more than 512 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

⚠ WARNING

NOTICE

- Ensure that the quotient of **Revolutions Numerator / Revolutions Denominator** for a multi-turn measuring system is an exponent of 2 of the group $2^0, 2^1, 2^2 \dots 2^{12}$ (1, 2, 4...4096).

or

- Ensure that every positioning in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 512 revolutions.

The scaling parameters can be used to change the physical resolution of the measuring system. The measuring system supports the gearbox function for round axes.

This means that the **Measuring units per revolution** and the quotient of **Revolutions numerator / Revolutions denominator** can be a decimal number.

The position value output is calculated with a zero point correction, the count direction set and the gearbox parameter entered.

5.3.2.1 Max. steps per revolution

The parameter "Max. Steps per Revolution" shows the maximum possible singleturn resolution of the measuring system.

5.3.2.2 Max. number of revolutions

The parameter "Max. Number of Revolutions" shows the maximum **Number of Revolutions** possible by the measuring system before the measuring system starts again at zero, see also chapter 5.3.2.3 "Number of revolutions - numerator / -".

5.3.2.3 Number of revolutions - numerator / - denominator

Together, these two parameters define the **Number of Revolutions** before the measuring system restarts at zero.

As decimal numbers are not always finite (as is e.g. 3.4), but they may have an infinite number of digits after the decimal point (e.g. 3.43535355358774...) the number of revolutions is entered as a fraction. However, the fraction mustn't be smaller than 0.5.

numerator lower limit	1
numerator upper limit	256 000

denominator lower limit	1
denominator upper limit	16 384

Formula for gearbox calculation:

$$\text{Measuring length} = \text{Steps per revolution} * \frac{\text{Revolutions numerator}}{\text{Revolutions denominator}}$$

If it is not possible to enter parameter data in the permitted ranges of numerator and divisor, the attempt must be made to reduce these accordingly. If this is not possible, it may only be possible to represent the decimal number affected approximately. The resulting minor inaccuracy accumulates for real round axis applications (infinite applications with motion in one direction).

A solution is e.g. to perform adjustment after each revolution or to adapt the mechanics or gearbox accordingly.

The parameter "Max. Steps per Revolution" may also be decimal number, however the "Measuring Length" may not. The result of the above formula must be rounded up or down. The resulting error is distributed over the total number of revolutions programmed and is therefore negligible.

Preferably for linear axes (forward and backward motions):

The parameter "**Revolutions Denominator**" can be programmed as a fixed value of "1". The parameter "**Revolutions Numerator**" is programmed slightly higher than the required number of revolutions. This ensures that the measuring system does not generate a jump in the actual value (zero transition) if the distance travelled is exceeded. To simplify matters the complete revolution range of the measuring system can also be programmed.

The following example serves to illustrate the approach:

Given:

- Measuring system with 4096 steps/rev. and max. 4096 revolutions
- Resolution 1/100 mm

- Ensure the measuring system is programmed in its full resolution and total measuring length (4096x4096):
Total number of steps = 16777216,
Revolutions numerator = 4096
Revolutions denominator = 1
- Set the mechanics to be measured to the left stop position
- Set measuring system to "0" using the adjustment
- Set the mechanics to be measured to the end position
- Measure the mechanical distance covered in mm
- Read off the actual value of the measuring system from the controller connected

Assumed:

- Distance covered = 2000 mm
- Measuring system actual position after 2000 mm = 607682 steps

Derived:

Number of revolutions covered = 607682 steps / 4096 steps/rev.
= **148.3598633 revolutions**

Number of mm / revolution = 2000 mm / 148.3598633 revs. = **13.48073499 mm / rev.**

For 1/100 mm resolution this equates to a **Steps per Revolution** of **1348.073499**

Required programming:

Number of Revolutions numerator = 4096
 Number of Revolutions divisor = 1

$$\begin{aligned} \text{Measuring length} &= \text{Steps per revolution} * \frac{\text{Revolutions numerator}}{\text{Revolutions denominator}} \\ &= 1348.073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ revolutions numerator}}{1 \text{ revolution denominator}} \\ &= \underline{\underline{5521709 \text{ steps}}} \text{ (rounded off)} \end{aligned}$$

5.3.2.4 Measuring length

The parameter defines the **Total number of steps** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

lower limit	16
upper limit	4 294 967 296

The actual upper limit for the measuring length to be entered in steps is dependent on the measuring system version and can be calculated with the formula below. As the value "0" is already counted as a step, the end value = Total number of steps – 1.

$$\text{Measuring length} = \text{Steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

To calculate, the parameters **Number of steps per revolution** and the **Number of revolutions** can be read on the measuring system nameplate.

5.3.3 Set preset value**⚠ WARNING**

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when the Preset adjustment function is performed!

NOTICE

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!

The parameter defines the position value, on which the measuring system is adjusted when the preset-adjustment-function is executed via the corresponding Preset-input.

Preset value < programmed Measuring length

lower limit	0
upper limit	4 294 967 295

5.3.4 Count direction CW

Sets the counting direction at clockwise rotation of the device shaft.

Selection	Description
Increasing	Measuring system position increasing clockwise (view onto the flange connection)
Decreasing	Measuring system position decreasing clockwise (view onto the flange connection)

5.4 Velocity

5.4.1 Velocity

In the online state, the current measuring system speed is displayed in the *Velocity* field in the unit set under the "Unit" parameter without a sign.

5.4.2 Unit

Defines the unit with which the velocity is calculated and output.

Selection	Description
U/s	Output in [revolution/second], multiplied by the factor set under the "Factor" parameter, see page 50.
U/min	Output in [revolution/minute], multiplied by the factor set under the "Factor" parameter, see page 50.
U/h	Output in [revolution/hour], multiplied by the factor set under the "Factor" parameter, see page 50.
Steps/ Integration Time	Output in [steps/integration time in ms], multiplied by the factor set under the "Factor" parameter, see page 50. Resolution: scaled steps/revolution
8 Bit/ms	Steps/ms at 8 bit resolution (256 steps)
9 Bit/ms	Steps/ms at 9 bit resolution (512 steps)
10 Bit/ms	Steps/ms at 10 bit resolution (1024 steps)
11 Bit/ms	Steps/ms at 11 bit resolution (2048 steps)
12 Bit/ms	Steps/ms at 12 bit resolution (4096 steps)
13 Bit/ms	Steps/ms at 13 bit resolution (8192 steps)
14 Bit/ms	Steps/ms at 14 bit resolution (16384 steps)
15 Bit/ms	Steps/ms at 15 bit resolution (32768 steps)
16 Bit/ms	Steps/ms at 16 bit resolution (65536 steps)
17 Bit/ms	Steps/ms at 17 bit resolution (131072 steps)
18 Bit/ms	Steps/ms at 18 bit resolution (262144 steps)

5.4.3 Factor

Specifies a factor value for the "Unit" parameter, see page 49.

lower limit	1
upper limit	1000

5.4.4 Integration time

Specifies the integration time in [ms] for the selection Steps/Integration time at the "Unit" parameter, see page 49.

The parameter serves to calculate the speed, which is output via the cyclic process data. The speed is specified in steps/integration time. High integration times enable high-resolution measurements at low speeds. Low integration times show speed changes more quickly and are suitable for high speeds and high dynamics.

lower limit	1 ms
upper limit	1000 ms

Example

Given:

- Programmed resolution = 8192 steps per revolution
- Speed = 4800 revolutions per minute
- Integration time $t_i = 50 \text{ ms} = 0.05 \text{ s}$

Find:

- Output value in Steps/integration time

$$\text{Number of steps / s} = \frac{8192 \text{ steps} * 4800 \text{ rev.}}{\text{rev.} * 60 \text{ s}} = \frac{655360 \text{ steps}}{1 \text{ s}}$$

$$\text{Number of steps / } t_i = \frac{655360 \text{ steps}}{1 \text{ s}} * 0.05 \text{ s} = 32768 \text{ steps}$$

$$\text{Steps/integration time} = \underline{\underline{32768 \text{ steps} / 50 \text{ ms}}}$$

6 Causes of faults and remedies

Fault	Cause	Remedy
Position skips of the measuring system	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with "shock modules". If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges and couplings made of plastic help against electrical faults, as well as shielded cables. Cable cross section, shielding etc. also see chapter 3 "Installation / Preparation for commissioning", as from page 35.
	- Extreme axial and radial load on the shaft - Satellite scanning error	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Memory error	If the error cannot be reset, the measuring system must be replaced.