

Drehgeber

Baureihe:

- 582

- 802

- 1102

- CIB2X

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

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. Drittenwendungen 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:	10/28/2025
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR-ECE-BA-DGB-0162 v07
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0162v07.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

_Toc212555451	Änderungs-Index	5
1	Allgemeines	6
1.1	Geltungsbereich	6
1.2	Verwendete Abkürzungen / Begriffe	6
2	Zusätzliche Sicherheitshinweise	7
2.1	Symbol- und Hinweis-Definition	7
2.2	Organisatorische Maßnahmen	7
2.3	Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären	8
3	Installation / Inbetriebnahmevorbereitung	9
3.1	Kabelspezifikation	9
3.2	Anschluss – Hinweise	9
3.3	Anbindung an den PC (Programmierung)	10
3.3.1	Programmier-Buchse, 4 pol. Steckverbinder „MiniBridge™“	11
3.4	LED-Statusanzeige	11
3.5	Funktionstaster	12
3.6	Preset-Justage-Funktion	12
3.6.1	Preset über Funktionstaster setzen	12
3.6.2	Preset über externen Funktionseingang setzen	12
3.7	Teach-In-Funktion	13
3.7.1	Start- Endposition Analog über Teach-In-Funktion einstellen	13
3.7.2	Betriebsart Analog-Ausgang über Teach-In-Funktion einstellen	14
3.8	V/R-Funktion (Zählrichtung – Eingang)	14
3.9	Analog – Schnittstelle, Grundfunktionalitäten	15
3.9.1	Analog-Spannung (U)	15
3.9.1.1	Analog-Spannung / Position	15
3.9.1.2	Analog-Spannung / Geschwindigkeit	15
3.9.2	Analog-Strom (I)	17
3.9.2.1	Analog-Strom / Position	17
3.9.2.2	Analog-Strom / Geschwindigkeit	17
4	Parametrierung über TRWinProg	19
4.1	Grundparameter	19
4.1.1	Zählrichtung	19
4.1.2	Skalierungsparameter	19
4.1.2.1	Messlänge in Schritten	20
4.1.2.2	Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner	20
4.1.3	Geschwindigkeitseinheit	23
4.1.4	Faktor für die Geschwindigkeit	23
4.1.5	Integrationszeit [ms]	23
4.2	Taster	24
4.2.1	Funktion Taster	24
4.2.2	Presetwert Taster	24

4.3 Digital-Eingänge	24
4.3.1 Funktion ext. Eingang 1	25
4.3.2 Presetwert ext. Eingang 1	25
4.3.3 Funktion ext. Eingang 2	26
4.3.4 Presetwert ext. Eingang 2	26
4.4 Analog-Schnittstelle	27
4.4.1 Betriebsart Analog-Ausgang	27
4.4.2 Datenart	27
4.4.3 Invertiert	27
4.4.4 Startposition Analog / Endposition Analog	28
4.4.5 Analogwert bei Startposition / Analogwert bei Endposition	29
4.4.6 Analog-Werte begrenzen	30
4.5 Istwerte	31
4.5.1 Position	31
4.5.2 Geschwindigkeit	31
5 Erstellen eines Arbeitsbereichs	32
5.1 Arbeitsbereich Analog-Spannung / Position	32
5.2 Arbeitsbereich Analog-Spannung / Geschwindigkeit	33
5.3 Arbeitsbereich Analog-Strom / Position	34
5.4 Arbeitsbereich Analog-Strom / Geschwindigkeit	35
6 Fehlerursachen und Abhilfen	36

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	31.07.2020	00
Funktionsumfang an aktuellen Hardwarestand angepasst	03.09.2020	01
Externe Funktionseingänge ergänzt	18.02.2021	02
Externe Funktionseingänge in Funktion „Zählrichtung“ optional high-aktiv oder low-aktiv	19.03.2021	03
Kabelspezifikation für Spannungsversorgung angepasst	28.01.2022	04
Zeichnungen an Axial-Version angepasst	18.02.2022	05
Lastwiderstand bei Analog-Strom von 500 Ω auf 300 Ω geändert.	28.10.2022	06
Compact Interface Box CIB2X ergänzt	28.10.2025	07

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- 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 **Analog-Spannung / -Strom** Schnittstelle:

- 582
- 802
- 1102
- CIB2X (Compact Interface Box)

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 www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0175
- Produktdatenblätter
 - Baureihe 582: www.tr-electronic.de/s/S022831
 - Baureihe 802: www.tr-electronic.de/s/S022832
 - Baureihe 1102: www.tr-electronic.de/s/S022833
- optional: CIB2X-Benutzerhandbuch www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0179
- optional: -Benutzerhandbuch

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CW	Drehrichtung im Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Welle
CCW	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Welle
CIB2X	Kompakt-Schnittstellen-Box (C ompact I nterface B ox), Mess-Systeme der 2.Generation mit abgesetzter Schnittstelleneinheit.
EG	E uropäische G emeinschaft
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (E lectro S tatic D ischarge)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker

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 Organisatorische Maßnahmen


- Dieses Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn
 - die Montageanleitung insbesondere das Kapitel „**Grundlegende Sicherheitshinweise**“,
 - und dieses Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „**Zusätzliche Sicherheitshinweise**“,
gelesen und verstanden haben.

Dies gilt in besonderem Maße für nur gelegentlich, z. B. bei der Parametrierung des Mess-Systems, tätig werdendes Personal.

2.3 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 Kabelspezifikation

Signal	Leitung
Programmierschnittstelle (RS485+ / RS485-)	min. 0,25 mm ² , jeweils paarig verseilt und geschirmt
Analog + / Analog -	
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 Schutzerde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrankerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.



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!

3.2 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.

3.3 Anbindung an den PC (Programmierung)

Was wird von TR Electronic benötigt?

- **Programmierkabel 15 pol. SUB-D Art.-Nr. 64-070-384**
- **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

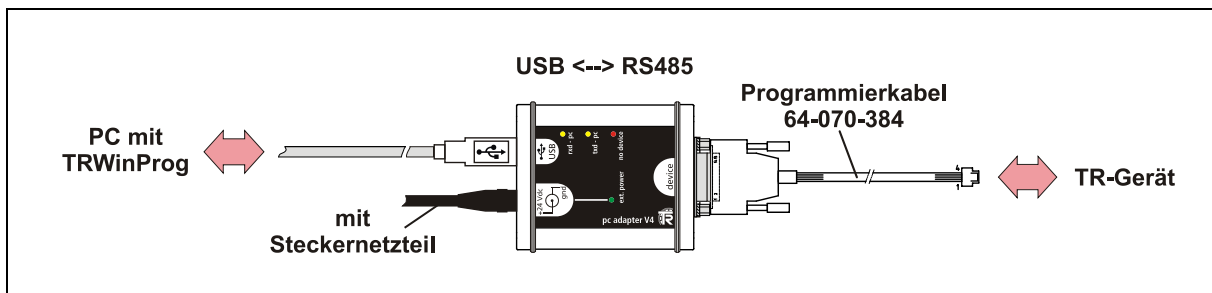


Abbildung 1: Programmier-Schema



Für den Betrieb ab Windows 7 wird der USB PC-Adapter HID (V5),
Art.-Nr.: 490-00314 mit Installationsanleitung [TR-E-TI-DGB-0103](#) benötigt.

3.3.1 Programmier-Buchse, 4 pol. Steckverbinder „MiniBridge™“

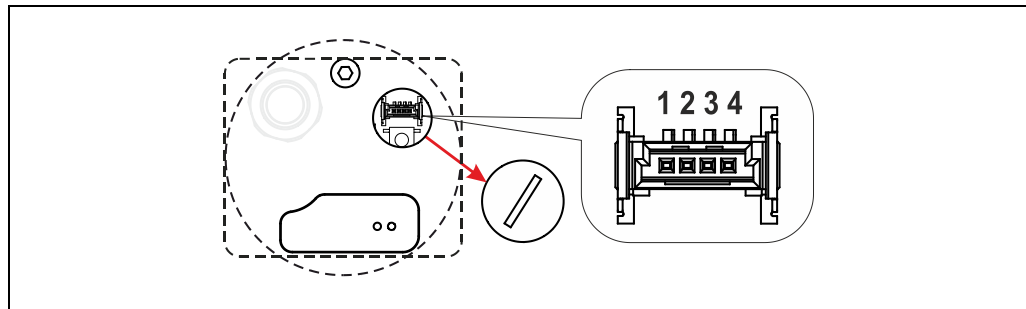


Abbildung 2: Programmier-Buchse „MiniBridge™“

Pin	Bezeichnung		Beschreibung	Pegel
1	RS485+	IN/OUT	TRWinProg	RS485
2	RS485-	IN/OUT	TRWinProg	RS485
3	US	IN	Versorgungsspannung	12-30 V DC
4	GND	IN	Ground	0 V

Der Steckverbinder ist passend zum „Programmierkabel 15 pol. SUB-D“, Art.-Nr.: 64-070-384, welches separat als Zubehör angefordert werden kann.

3.4 LED-Statusanzeige

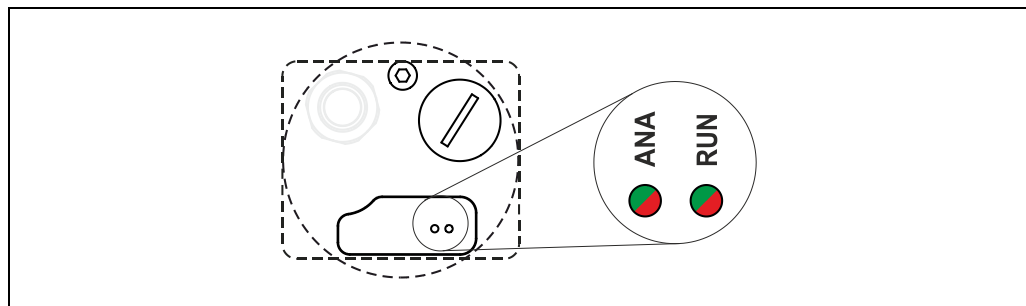


Abbildung 3: Statusanzeige

ANA-LED	Beschreibung
AN (grün)	Kein Fehler vorhanden
AN (rot)	Mindestens ein Mess-System - Fehler aufgetreten
Blinkend (rot/grün)	Status der Teach-In-Funktion (siehe Kap.: 3.7)

RUN-LED	Beschreibung
AUS	Spannungsversorgung fehlt oder wurde unterschritten
AN (grün)	Normalbetrieb, Mess-System OK
Blinkend (rot/grün)	Status der Teach-In-Funktion (siehe Kap.: 3.7)

3.5 Funktionstaster

Das Mess-System besitzt einen programmierbaren Funktionstaster der zum Auslösen einer Preset-Justage (siehe Kap.: 3.6) oder für die Teach-In-Funktion (siehe Kap.: 3.7) verwendet werden kann.

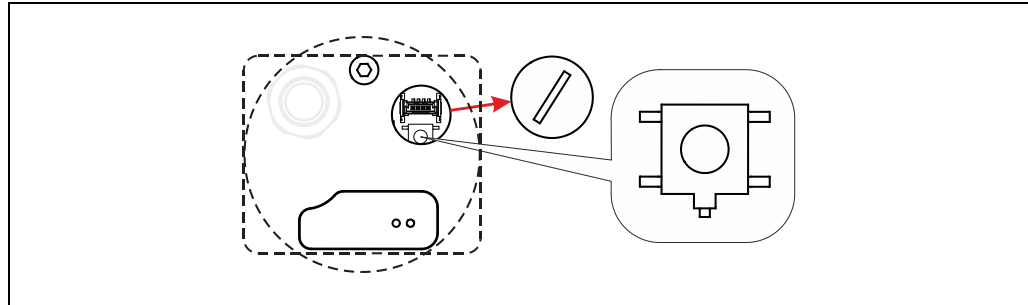


Abbildung 4: Funktionstaster

3.6 Preset-Justage-Funktion

! 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!

3.6.1 Preset über Funktionstaster setzen

Zur Auslösung der Preset-Justage-Funktion, kann der auf dem Mess-System vorhandene Funktionstaster verwendet werden. Hierzu muss die `Preset`-Funktion für den Taster (Kap.: 4.2.1) aktiviert sein.

Durch Drücken des Funktionstasters wird der unter `Presetwert Taster` (Kap.: 4.2.2) festgelegte Wert als neue Ist-Position gesetzt und der dazugehörige Analogwert ausgegeben.

3.6.2 Preset über externen Funktionseingang setzen

Das Mess-System ist gerätespezifisch auf dem Anschluss-Stecker mit digitalen Funktionseingängen ausgestattet über die die Preset-Justage-Funktion durch das Beschalten eines externen Eingangs mit Versorgungsspannung ausgeführt werden kann. Hierzu muss die entsprechende Funktion `Preset` bzw. `Preset Start-Endposition Analog` für den jeweiligen Eingang (siehe Kap.: 4.3.1 oder 4.3.3) aktiviert sein.

Durch Beschalten des externen Eingangs wird der für die jeweilige Funktion festgelegte Wert als neue Ist-Position gesetzt und der dazugehörige Analogwert ausgegeben.

3.7 Teach-In-Funktion

Mittels der Teach-In-Funktion, können über den Positionswert bzw. die Geschwindigkeit die Parameter `Startposition Analog` und `Endposition Analog` (Kap.: 4.4.4) neu definiert und die Betriebsart des Analog-Ausgangs festgelegt werden.

Je nachdem ob die Teach-In-Funktion über den Funktionstaster oder einen externen Funktionseingang ausgeführt werden soll, muss die Funktion `Teach-In` für die jeweilige Methode aktiviert sein. Siehe Kapitel 4.2.1 für die Aktivierung des Funktionstasters und Kapitel 4.3.1 oder 4.3.3 für die Aktivierung des jeweiligen Funktionseingangs.



Alternativ kann die `Startposition Analog` auch mittels des Funktionseingangs 1 bei aktivem `Teach-In Startposition Analog` (Kap.: 4.3.1) und die `Endposition Analog` mittels des Funktionseingangs 2 bei aktivem `Teach-In Endposition Analog` (Kap.: 4.3.3) festgelegt werden.



Die über die Teach-In-Funktion neu festgelegten Werte überschreiben die TRWinProg-Einstellungen.

3.7.1 Start- Endposition Analog über Teach-In-Funktion einstellen

Vorgehensweise:

1. Taster betätigen und halten bzw. Eingang auf HIGH-Pegel setzen
 - die ANA-LED blinkt rot/grün
 - nach 5 Sekunden blinkt die ANA-LED grün
2. Taster loslassen bzw. Eingang auf LOW-Pegel setzen
 - die RUN-LED blinkt grün
 - `Teach-In Startposition Analog` aktiv
3. Die gewünschte Startposition bzw. Startgeschwindigkeit mit dem Mess-System anfahren.
4. Taster 1x betätigen bzw. Eingang mit einer HIGH->LOW-Flanke beschalten.
 - die RUN-LED blinkt rot
 - die neue Startposition wurde erfolgreich übernommen
 - `Teach-In Endposition Analog` aktiv
5. Die gewünschte Endposition bzw. Endgeschwindigkeit mit dem Mess-System anfahren.
6. Taster 1x betätigen bzw. Eingang mit einer HIGH->LOW-Flanke beschalten.
 - die ANA-LED und die RUN-LED blinken rot/grün
 - die neue Endposition wurde erfolgreich übernommen
7. Die Werte wurden erfolgreich geändert und das Mess-System ist Betriebsbereit.
 - die ANA-LED und die RUN-LED leuchten grün



Timeout: Erfolgt innerhalb von 20 Sekunden keine Aktion vom Bediener bzw. eine Positionsänderung, wird die Teach-In-Funktion abgebrochen.

3.7.2 Betriebsart Analog-Ausgang über Teach-In-Funktion einstellen

Vorgehensweise:

1. Taster betätigen und halten bzw. Eingang auf HIGH-Pegel setzen
 - die ANA-LED blinkt rot/grün
 - nach 5 Sekunden blinkt die ANA-LED grün
 - nach weiteren 5 Sekunden blinkt die ANA-LED rot
2. Taster loslassen bzw. Eingang auf LOW-Pegel setzen
 - Auswahl der Betriebsart Analog-Ausgang ist aktiv
3. Durch das betätigen des Tasters bzw. das beschalten des Eingangs für jeweils **eine** Sekunde, kann zwischen den Betriebsarten umgeschaltet werden.

Taster / Eingang	Betriebsart	ANA-LED	RUN-LED
-	0...20 mA	rot	grün
1s betätigen bzw. beschalten	4...20 mA	rot	blinkt grün
1s betätigen bzw. beschalten	0...+10 V	rot	rot
1s betätigen bzw. beschalten	-10...+10 V	rot	blinkt rot

4. Ist die gewünschte Betriebsart anhand des Blinkverhaltens der RUN-LED ausgewählt, muss der Taster für 5 Sekunden betätigt und dann losgelassen bzw. der Eingang für 5 Sekunden auf HIGH- und dann wieder auf LOW-Pegel gesetzt werden um die Auswahl zu bestätigen.
 - die ANA-LED und die RUN-LED blinken rot/grün
5. Betriebsart wurde erfolgreich geändert und das Mess-System ist Betriebsbereit.
 - die ANA-LED und die RUN-LED leuchten grün



Timeout: Erfolgt innerhalb von 20 Sekunden keine Aktion vom Bediener bzw. eine Positionsänderung, wird die Teach-In-Funktion abgebrochen.

3.8 V/R-Funktion (Zählrichtung – Eingang)

Die Funktion *Zählrichtung* muss für einen externen Eingang aktiv sein (siehe Kap.: 4.3.1 oder 4.3.3). Je nach Mess-System-Option kann die V/R-Funktion entweder mit einem High- oder einem Low-Pegel ausgelöst werden.

Option „V/R high-aktiv“:

Durch Beschalten des externen Eingangs mit Versorgungsspannung (US) wird die momentan eingestellte Zählrichtung invertiert. Damit ändert sich ebenfalls das Vorzeichen der Mess-System-Geschwindigkeit.

Option „V/R low-aktiv“:

Durch Beschalten des externen Eingangs mit Ground (GND) wird die momentan eingestellte Zählrichtung invertiert. Damit ändert sich ebenfalls das Vorzeichen der Mess-System-Geschwindigkeit.

Eingang	Beschreibung	Default
nicht beschaltet	Mess-System-Position im Uhrzeigersinn steigend ¹⁾	X
beschaltet	Mess-System-Position im Uhrzeigersinn fallend ¹⁾	

¹⁾ mit Blick auf Anflanschung

Prinzip-Schaltbild Analog-Spannung

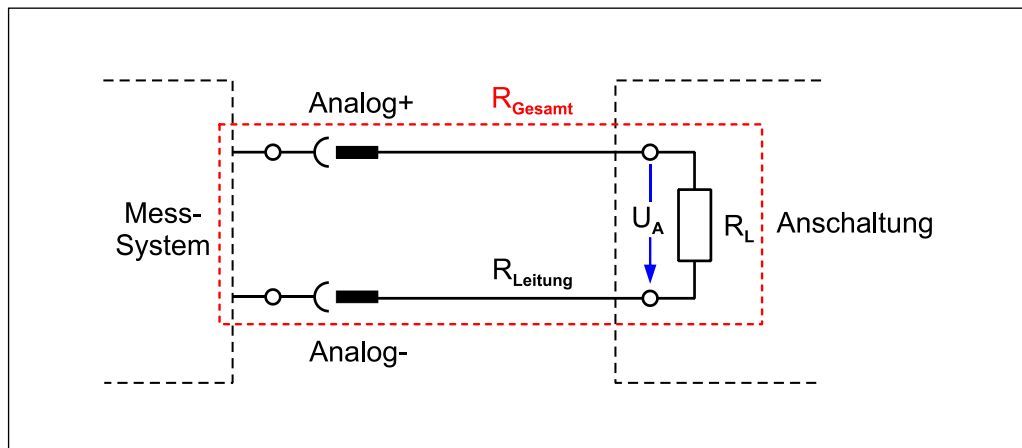


Abbildung 7: Analog-Spannungsausgang

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung *
- U_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Spannung) *
- U_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Spannung) *
- Pos = aktuelle Mess-System Position (Schritte)
- Pos_{SP} = programmierte Startposition Analog (Schritte)
- Pos_{EP} = programmierte Endposition Analog (Schritte)
- n = aktuelle Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{SP} = programmierte Startposition Analog (Geschwindigkeit) *
- n_{EP} = programmierte Endposition Analog (Geschwindigkeit) *
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- $R_{Leitung}$ = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{Leitung} + R_L = > 1 \text{ k}\Omega$

* vorzeichenbehaftet

3.9.2 Analog-Strom (I)

Über die Analog-Schnittstelle kann die Mess-System-Position oder die Geschwindigkeit als Stromwert ausgegeben werden. Die verwendeten Abkürzungen in den Formeln sind in einer Legende auf der Folgeseite zusammengefasst.

3.9.2.1 Analog-Strom / Position

Beispiel: — Analog 0...20 mA / - - - - - Analog 4...20 mA

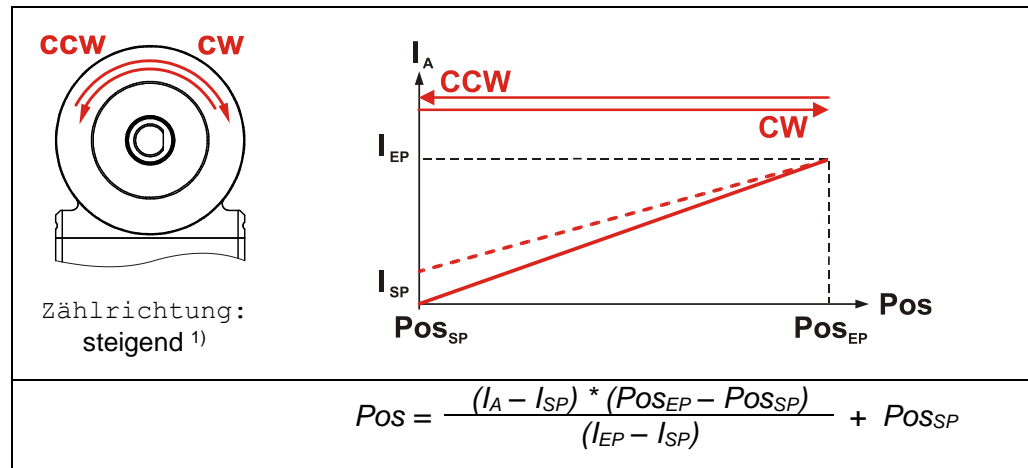


Abbildung 8: Ausgangsstrom in Abhängigkeit zur Mess-System Ist-Position

1) Das ändern der Zählrichtung über den Parameter `Zählrichtung` (Kap.: 4.1.1) oder einen externen Funktionseingang wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus und invertiert die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte.

3.9.2.2 Analog-Strom / Geschwindigkeit

Beispiel: — Analog 0...20 mA / - - - - - Analog 4...20 mA

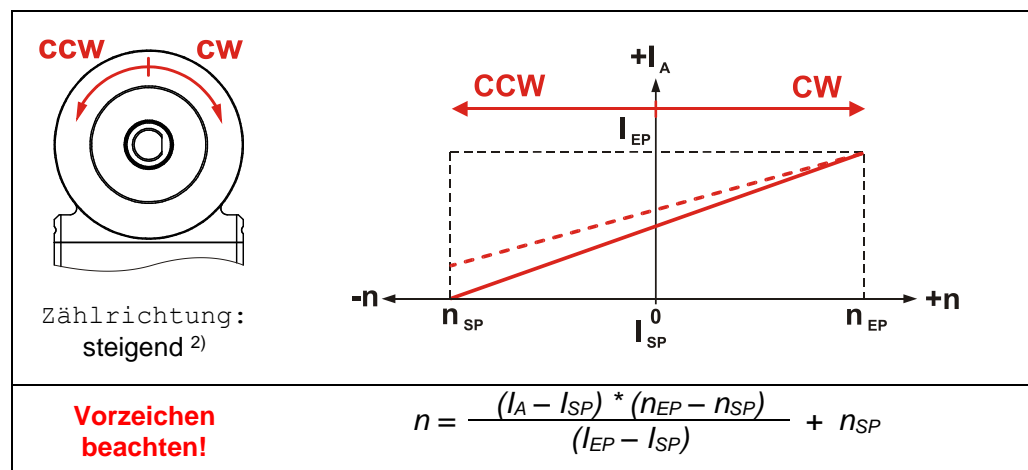


Abbildung 9: Ausgangsstrom in Abhängigkeit zur Mess-System-Geschwindigkeit

2) Das ändern der Zählrichtung über den Parameter `Zählrichtung` (Kap.: 4.1.1) oder einen externen Funktionseingang bewirkt eine Vorzeichenänderung der Geschwindigkeit "n".

Prinzip-Schaltbild Analog-Strom

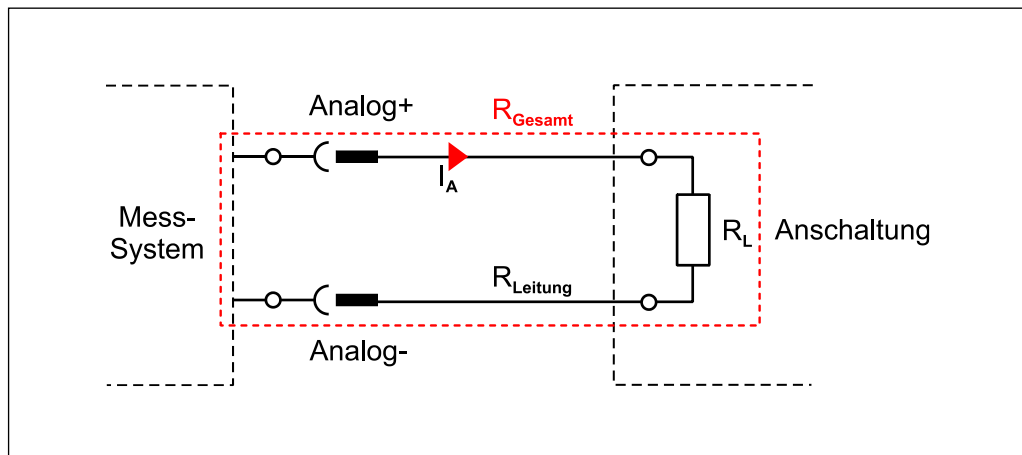


Abbildung 10: Analog-Stromausgang

Legende

- I_A = aktuell gemessener Ausgangsstrom
- I_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Strom)
- I_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Strom)
- Pos = aktuelle Mess-System Position (Schritte)
- Pos_{SP} = programmierte Startposition Analog (Schritte)
- Pos_{EP} = programmierte Endposition Analog (Schritte)
- n = aktuelle Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{SP} = programmierte Startposition Analog (Geschwindigkeit) *
- n_{EP} = programmierte Endposition Analog (Geschwindigkeit) *
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- $R_{Leitung}$ = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{Leitung} + R_L = 0$ bis max. 300 Ω

* vorzeichenbehaftet

4 Parametrierung über TRWinProg

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/Umdrehungen 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.

4.1 Grundparameter

4.1.1 Zählrichtung

Das ändern dieses Parameters bewirkt eine Zählrichtungsänderung der Mess-System-Position und eine Vorzeichenänderung der Geschwindigkeit. Dies wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus, indem sich die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte invertiert.



Wenn für einen Funktionseingang (Kap.: 4.3.1 oder 4.3.3) die Funktion **Zählrichtung** aktiv ist, ist dieser Parameter unwirksam und wird durch die Einstellung des externen Funktionseingangs überschrieben.

Auswahl	Beschreibung	Default
steigend	Mess-System – Position und -Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn steigend (Blick auf Anflanschung)	X
fallend	Mess-System – Position und -Geschwindigkeit im Uhrzeigersinn fallend (Blick auf Anflanschung)	

4.1.2 Skalierungsparameter

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 Nullpunktkorrektur, der eingestellten Zählrichtung und den eingegebenen Getriebeparametern verrechnet.

4.1.2.1 Messlänge in Schritten

Legt die **Gesamtschrittzahl** des Mess-Systems fest, bevor der Mess-System wieder bei Null beginnt.

Untergrenze	2 Schritte
Obergrenze	33554432 Schritte
Default	16777216 Schritte

Der tatsächlich einzugebende Obergrenzwert für die *Messlänge in Schritten* 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.

$$\text{Messlänge in Schritten} = \text{Schritte pro Umdrehung} * \text{Anzahl der Umdrehungen}$$

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

4.1.2.2 Umdrehungen Zähler / Umdrehungen 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	256000
Default Zähler	4096

Untergrenze Nenner	1
Obergrenze Nenner	16384
Default Nenner	1

Formel für Getriebeberechnung:

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

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 „**Anzahl Schritte pro Umdrehung**“ darf ebenfalls eine Kommazahl sein, jedoch nicht die „**Messlänge in Schritten**“. 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-System-Istposition nach 2000 mm = 607682 Schritte

Daraus folgt:

$$\begin{aligned} \text{Anzahl zurückgelegter Umdrehungen} &= 607682 \text{ Schritte} / 4096 \text{ Schritte/Umdr.} \\ &= \underline{\underline{148,3598633 \text{ Umdrehungen}}} \end{aligned}$$

$$\text{Anzahl mm / Umdrehung} = 2000 \text{ mm} / 148,3598633 \text{ Umdr.} = \underline{\underline{13,48073499 \text{ mm} / \text{Umdr.}}}$$

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

erforderliche Programmierungen:

$$\text{Anzahl Umdrehungen Zähler} = \underline{\underline{4096}}$$

$$\text{Anzahl Umdrehungen Nenner} = \underline{\underline{1}}$$

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

4.1.3 Geschwindigkeitseinheit

Die Geschwindigkeitseinheit gibt das Format an, mit der die Mess-System-Geschwindigkeit berechnet und ausgegeben wird.

Auswahl	Beschreibung	Default
U/Sek	Ausgabe der Geschwindigkeit in „Umdrehungen pro Sekunde“, multipliziert mit dem unter Parameter Faktor für die Geschwindigkeit (Kap.: 4.1.4) eingestellten Wert.	
U/Min	Ausgabe der Geschwindigkeit in „Umdrehungen pro Minute“, multipliziert mit dem unter Parameter Faktor für die Geschwindigkeit (Kap.: 4.1.4) eingestellten Wert.	X
U/Std	Ausgabe der Geschwindigkeit in „Umdrehungen pro Stunde“, multipliziert mit dem unter Parameter Faktor für die Geschwindigkeit (Kap.: 4.1.4) eingestellten Wert.	
Schritte/ Integrationszeit	Ausgabe der Geschwindigkeit in Schritte pro Integrationszeit [ms] (siehe Kap.: 4.1.5), multipliziert mit dem unter Parameter Faktor für die Geschwindigkeit (Kap.: 4.1.4) eingestellten Wert.	

4.1.4 Faktor für die Geschwindigkeit

Gibt für den Parameter Geschwindigkeitseinheit (Kap.: 4.1.3) einen Faktorwert an.

Untergrenze	1
Obergrenze	1000
Default	1

4.1.5 Integrationszeit [ms]

Gibt für die Geschwindigkeitseinheit (Kap.: 4.1.3) in der Einstellung Schritte/Integrationszeit den Wert in [ms] an.

Die Integrationszeit dient zur Berechnung der Geschwindigkeit. Die Geschwindigkeit wird hierbei in $[(\text{Schritte}/\text{Integrationszeit}) * \text{Faktor}]$ ausgegeben. 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
Obergrenze	1000
Default	100

4.2 Taster

Die Lage des Funktionstasters auf dem Mess-System ist in Kap.: 3.5 „Funktionstaster“ auf Seite 12 dargestellt.

4.2.1 Funktion Taster

Mittels der folgenden Einstellung kann die Funktion des Funktionstasters festgelegt werden.

Auswahl	Beschreibung	Default
deaktiviert	Das Betätigen des Tasters hat keine Auswirkung.	
Preset	Das Betätigen des Tasters löst eine Preset-Justage aus. Siehe Kap.: 3.6.1 „Preset über Funktionstaster setzen“.	
Teach-In ¹⁾	Die Start- Endposition Analog und die Betriebsart Analog-Ausgang können über den Funktionstaster eingestellt werden. Siehe Kap.: 3.7 „Teach-In-Funktion“.	X

¹⁾Die Funktion Teach-In darf nur einmal aktiv sein, entweder für den Funktionstaster oder einen der beiden externen Eingänge (Kap.: 4.3.1 und 4.3.3).

4.2.2 Presetwert Taster

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System bei aktivierter „Preset“-Funktion (Kap.: 4.2.1) justiert wird, wenn der Funktionstaster betätigt wird.

$0 \leq \text{Presetwert} < \text{Programmierte Messlänge in Schritten}$

Untergrenze	0
Obergrenze	33554432 Schritte
Default	0

4.3 Digital-Eingänge

Das Mess-System ist gerätespezifisch auf dem Anschluss-Stecker mit externen digitalen Funktionseingängen ausgestattet. Die Funktion des jeweiligen Funktionseingangs kann über die Parameter Funktion ext. Eingang 1 (Kap.: 4.3.1) und Funktion ext. Eingang 2 (Kap.: 4.3.3) festgelegt werden.

4.3.1 Funktion ext. Eingang 1

Mittels der folgenden Einstellung kann die Funktion des externen Eingangs 1 beim Beschalten mit Versorgungsspannung (US) festgelegt werden. ¹⁾

Auswahl	Beschreibung	Default
deaktiviert	Der Funktionseingang ist deaktiviert.	
Preset	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Justage des aktuellen Positionswerts auf den in Parameter <code>Presetwert ext. Eingang 1</code> (Kap.: 4.3.2) eingestellten Wert. Siehe Kap.: 3.6.2 „Preset über externen Funktionseingang setzen“.	X
Teach-In ³⁾	Die Start- Endposition Analog und die Betriebsart Analog-Ausgang können über den „ext. Eingang 1“ eingestellt werden. Siehe Kap.: 3.7 „Teach-In-Funktion“.	
Zählrichtung	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Umkehr der Zählrichtung der Mess-System-Position und eine Vorzeichenänderung der Mess-System-Geschwindigkeit. ^{1) 2)}	
Latch	Das Beschalten des Funktionseingangs friert die Ausgangswerte ein.	
Teach-In Startposition Analog	Das Beschalten des Funktionseingangs setzt die aktuelle Ist-Position als <code>Startposition Analog</code> (Kap.: 4.4.4). Der Analog-Messbereich wird neu eingestellt. ⁴⁾	
Preset Startposition Analog	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Justage des aktuellen Positionswerts auf den in Parameter <code>Startposition Analog</code> eingestellten Wert. Siehe Kap.: 3.6.2 „Preset über externen Funktionseingang setzen“.	

¹⁾Die Funktion `Zählrichtung` bildet eine Ausnahme und kann abhängig von der Mess-System-Option entweder mit (US) oder (GND) beschaltet werden, siehe Kap.: 3.8 „V/R-Funktion (Zählrichtung – Eingang)“ auf Seite 14.

²⁾Dies wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus, indem sich die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte invertiert.

³⁾Die Funktion Teach-In darf nur einmal aktiv sein, entweder für einen der beiden externen Eingänge oder für den Funktionstaster (Kap.: 4.2.1).

⁴⁾Dies wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus, indem sich der aktuelle Analogwert an die neue `Startposition Analog` anpasst.

4.3.2 Presetwert ext. Eingang 1

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System beim Beschalten des Funktionseingangs 1 bei aktivierter `Preset`-Funktion (Kap.: 4.3.1) justiert wird. Siehe auch Kap.: 3.6 „Preset-Justage-Funktion“.

$0 \leq \text{Presetwert} < \text{Programmierte Messlänge in Schritten}$

Untergrenze	0
Obergrenze	33554432 Schritte
Default	0

4.3.3 Funktion ext. Eingang 2

Mittels der folgenden Einstellung kann die Funktion des externen Eingangs 2 beim Beschalten mit Versorgungsspannung (US) festgelegt werden. ¹⁾

Auswahl	Beschreibung	Default
deaktiviert	Der Funktionseingang ist deaktiviert.	
Preset	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Justage des aktuellen Positionswerts auf den in Parameter <code>Presetwert ext. Eingang 2</code> (Kap.: 4.3.4) eingestellten Wert. Siehe Kap.: 3.6.2 „Preset über externen Funktionseingang setzen“.	X
Teach-In ³⁾	Die Start- Endposition Analog und die Betriebsart Analog-Ausgang können über den „ext. Eingang 2“ eingestellt werden. Siehe Kap.: 3.7 „Teach-In-Funktion“.	
Zählrichtung	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Umkehr der Zählrichtung der Mess-System-Position und eine Vorzeichenänderung der Mess-System-Geschwindigkeit. ^{1) 2)}	
Latch	Das Beschalten des Funktionseingangs friert die Ausgangswerte ein.	
Teach-In Endposition Analog	Das Beschalten des Funktionseingangs setzt die aktuelle Ist-Position als <code>Endposition Analog</code> (Kap.: 4.4.4). Der Analog-Messbereich wird neu eingestellt. ⁴⁾	
Preset Endposition Analog	Das Beschalten des Funktionseingangs bewirkt eine Justage des aktuellen Positionswerts auf den in Parameter <code>Endposition Analog</code> eingestellten Wert. Siehe Kap.: 3.6.2 „Preset über externen Funktionseingang setzen“.	

¹⁾Die Funktion `Zählrichtung` bildet eine Ausnahme und kann abhängig von der Mess-System-Option entweder mit (US) oder (GND) beschaltet werden, siehe Kap.: 3.8 „V/R-Funktion (Zählrichtung – Eingang)“ auf Seite 14.

²⁾Dies wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus, indem sich die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte invertiert.

³⁾Die Funktion Teach-In darf nur einmal aktiv sein, entweder für einen der beiden externen Eingänge oder für den Funktionstaster (Kap.: 4.2.1).

⁴⁾Dies wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus, indem sich der aktuelle Analogwert an die neue `Startposition Analog` anpasst.

4.3.4 Presetwert ext. Eingang 2

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System beim Beschalten des Funktionseingangs 2 bei aktivierter `Preset`-Funktion (Kap.: 4.3.3) justiert wird. Siehe auch Kap.: 3.6 „Preset-Justage-Funktion“.

$0 \leq \text{Presetwert} < \text{Programmierte Messlänge in Schritten}$

Untergrenze	0
Obergrenze	33554432 Schritte
Default	0

4.4 Analog-Schnittstelle

4.4.1 Betriebsart Analog-Ausgang

Dieser Parameter legt die Betriebsart (Spannung/Strom) der Anlogschnittstelle fest.

Auswahl	Beschreibung	Default
Analog-Schnittstelle deaktiviert	Analog-Schnittstelle abgeschaltet	
0...+5 V	Betriebsart Analog-Spannung 0 ... +5 V	
0...+10 V	Betriebsart Analog-Spannung 0 ... +10 V	
-5...+5 V	Betriebsart Analog-Spannung -5 ... +5 V	
-10...+10 V	Betriebsart Analog-Spannung -10 ... +10 V	
4...20 mA	Betriebsart Analog-Strom 4 ... 20 mA	X
0...20 mA	Betriebsart Analog-Strom 0 ... 20 mA	
0...24 mA	Betriebsart Analog-Strom 0 ... 24 mA	

4.4.2 Datenart

Mit dem Parameter `Datenart` wird die Art der Analogwertausgabe festgelegt.

Auswahl	Beschreibung	Default
Position	Analogwert wird in Abhängigkeit zur Mess-System-Position in Schritten ausgegeben.	X
Geschwindigkeit	Analogwert wird in Abhängigkeit zur Mess-System-Geschwindigkeit mit der in Kap.: 4.1.3 definierten Einheit ausgegeben.	

4.4.3 Invertiert

Der Parameter `Invertiert` bewirkt, dass die Werte die bei der Berechnung der momentan ausgegebenen analogen Ausgangsgrößen von `Analogwert` bei `Startposition` zu `Analogwert` bei `Endposition` ausgetauscht werden, wobei sich dadurch in der Betriebsart „Analog-Spannung“ das Vorzeichen ändern kann.

Auswahl	Beschreibung	Default
nicht invertiert	Der Analogwert wird nicht invertiert ausgegeben	X
invertiert	Der Analogwert wird invertiert ausgegeben	

4.4.4 Startposition Analog / Endposition Analog

Über die beiden Parameter `Startposition Analog` und `Endposition Analog` kann der aktive Analog-Messbereich innerhalb der Maximalwerte festgelegt werden. Die Eingabe erfolgt je nach eingestellter Datenart (Kap.: 4.4.2) in Schritten oder in der bei Geschwindigkeitseinheit (Kap.: 4.1.3) festgelegten Einheit. Dabei muss die `Startposition Analog` kleiner als die `Endposition Analog` definiert werden und die `Endposition Analog` kleiner als die maximale Meszlänge in Schritten bzw. die maximal zulässige Geschwindigkeit.

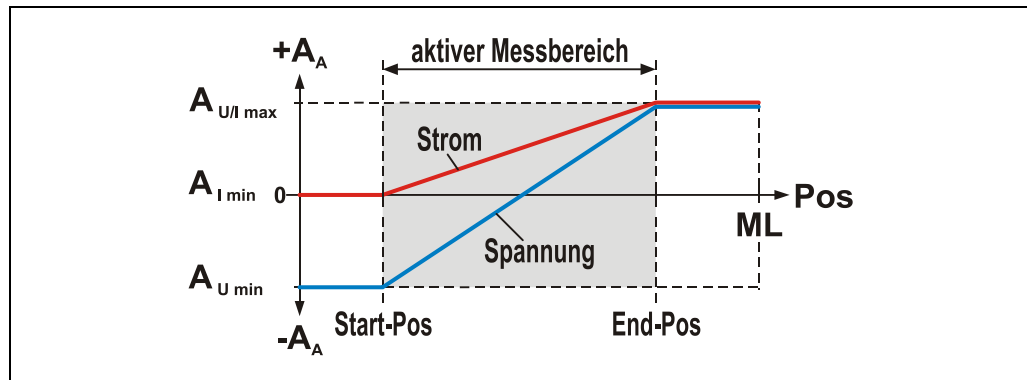


Abbildung 11: Aktiver Messbereich, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- A_A = aktuell gemessene analoge Ausgangsgröße (Spannung* / Strom)
- $A_{U/I \max}$ = positiver Maximalwert der analogen Ausgangsgröße (Spannung* / Strom)
- $A_{I \min}$ = negativer Maximalwert der analogen Ausgangsgröße (Strom)
- $A_{U \min}$ = negativer Maximalwert der analogen Ausgangsgröße (Spannung*)
- ML = Maximalwert (Schritte / Geschwindigkeit*)
- Pos = aktuelle Mess-System Position oder Geschwindigkeit*
- Start-Pos = programmierte `Startposition Analog` (Schritte / Geschwindigkeit*)
- End-Pos = programmierte `Endposition Analog` (Schritte / Geschwindigkeit*)

* vorzeichenbehaftet

4.4.5 Analogwert bei Startposition / Analogwert bei Endposition

Über die beiden Parameter Analogwert bei Startposition und Analogwert bei Endposition kann der aktive analoge Messbereich innerhalb der Maximalwerte festgelegt werden. Je nach eingestellter Betriebsart Analog-Ausgang (Kap.: 4.4.1) müssen die Werte in [mV] oder in [μ A] eingegeben werden. Dabei kann der Analogwert bei Startposition auch größer als der Analogwert bei Endposition gewählt werden.

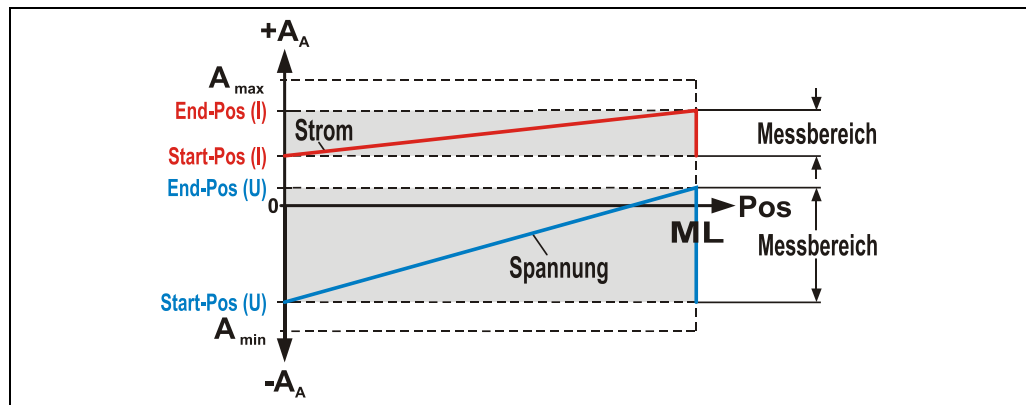


Abbildung 12: Start-Position kleiner als End-Position, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

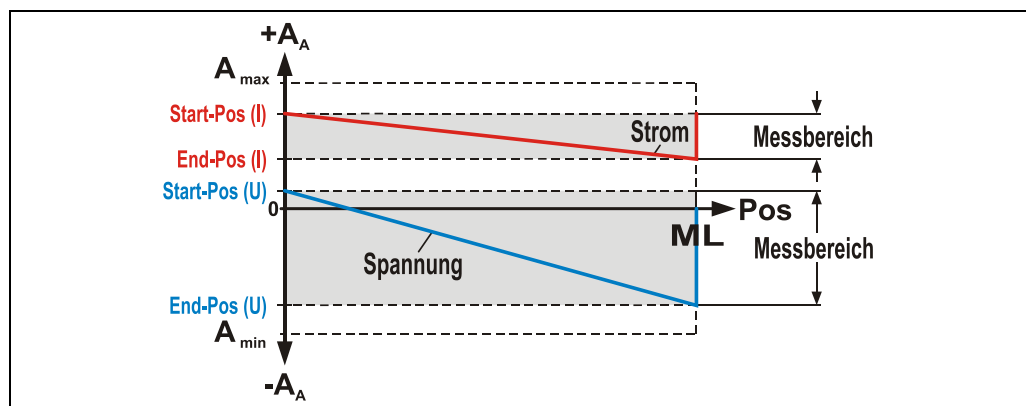


Abbildung 13: Start-Position größer als End-Position, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- A_A = aktuell gemessene analoge Ausgangsgröße (Spannung* / Strom)
- A_{max} = positiver Maximalwert der analogen Ausgangsgröße (Spannung* / Strom)
- A_{min} = negativer Maximalwert der analogen Ausgangsgröße (Spannung* / Strom)
- ML = Maximalwert (Schritte / Geschwindigkeit*)
- Pos = aktuelle Mess-System Position oder Geschwindigkeit*
- Start-Pos = programmierter Analogwert bei Endposition (Spannung* / Strom)
- End-Pos = programmierter Analogwert bei Endposition (Spannung* / Strom)

* vorzeichenbehaftet.

4.4.6 Analog-Werte begrenzen

Über den Parameter `Analog-Werte begrenzen` wird das Verhalten der analogen Ausgangsgröße an den programmierten Grenzen bestimmt. Wird `Ja` gewählt, dann werden die Analogwerte bei Überschreiten der Grenzen auf den jeweiligen programmierten Wert eingefroren. Wird `Nein` gewählt, dann laufen die Analogwerte bis zu den physikalischen Grenzen der Analog-Schnittstelle weiter.

Auswahl	Beschreibung	Default
Ja	Analoge Ausgangsgröße wird begrenzt	X
Nein	Analoge Ausgangsgröße wird nicht begrenzt	

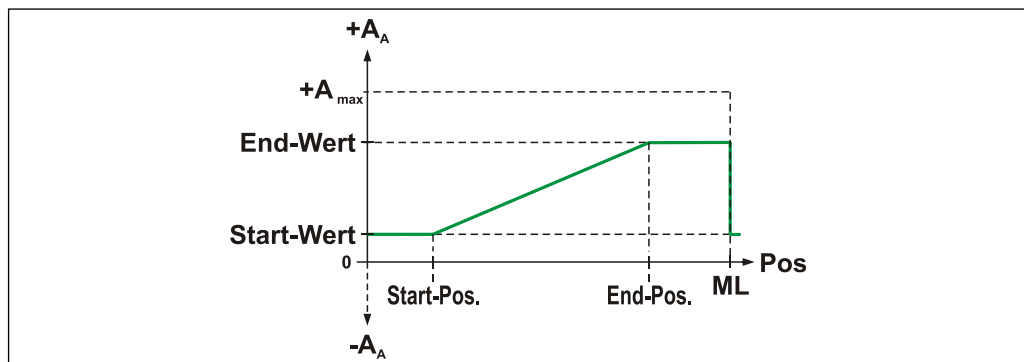


Abbildung 14: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Ja

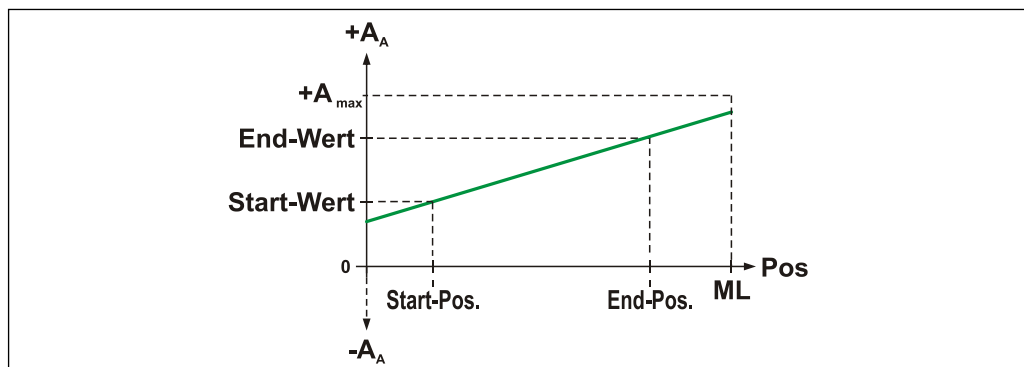


Abbildung 15: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Nein, „Gerade flach“

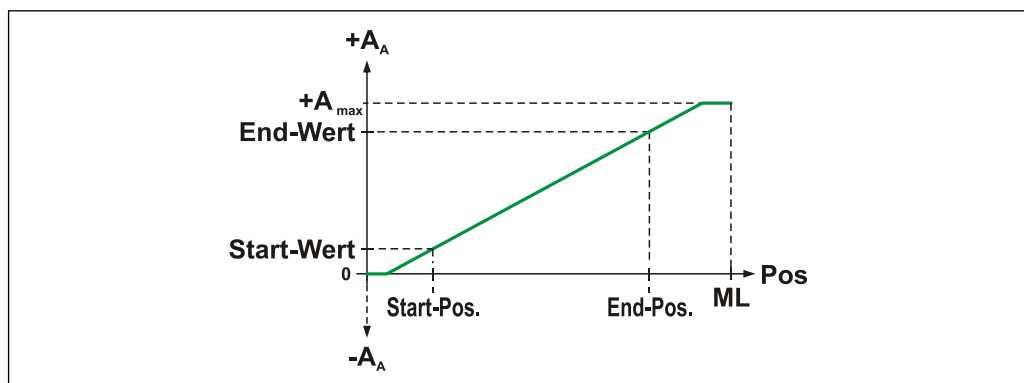


Abbildung 16: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Nein, „Gerade steil“

4.5 Istwerte

4.5.1 Position

Im Onlinezustand wird im Feld `Position` die aktuelle Mess-System-Position angezeigt.

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

$0 \leq \text{gewünschter Positionswert} < \text{prog. Messlänge in Schritten}$

4.5.2 Geschwindigkeit

Im Onlinezustand wird im Feld `Geschwindigkeit` die aktuelle Mess-System-Drehzahl in der bei Parameter `Geschwindigkeitseinheit` (Kap.: 4.1.3) eingestellten Einheit angezeigt. Bei aktivierter V/R-Funktion (siehe Kap.: 3.8) ist das Vorzeichen der Geschwindigkeit invertiert.

5 Erstellen eines Arbeitsbereichs

Abhängig von der eingestellten Betriebsart Analog-Ausgang (Kap.: 4.4.1) und der Datenart (Kap.: 4.4.2) kann mittels der Parameter Startposition Analog / Endposition Analog (Kap.: 4.4.4) und Analogwert bei Startposition / Analogwert bei Endposition (Kap.: 4.4.5) ein Arbeitsbereich definiert werden.

5.1 Arbeitsbereich Analog-Spannung / Position



Der Analogwert bei Startposition kann größer als der Analogwert bei Endposition definiert werden.

Beispiel:

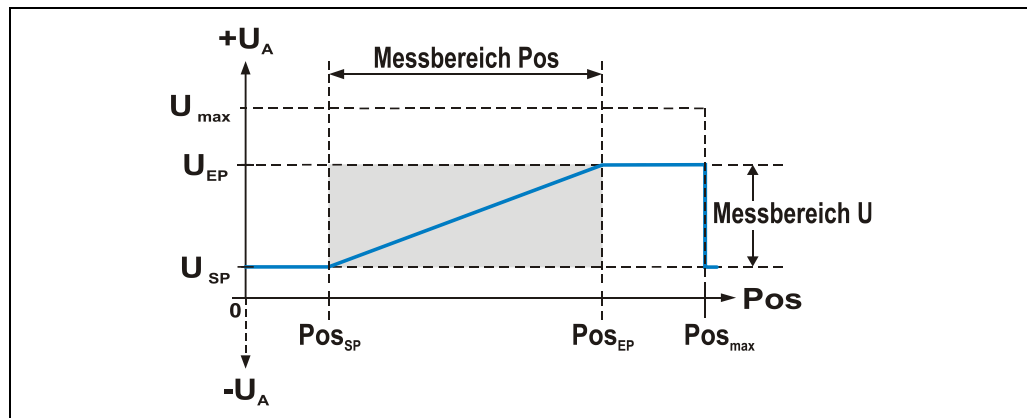


Abbildung 17: Aktiver Messbereich Spannung / Position, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung *
- U_{max} = maximal mögliche Ausgangsspannung *
- U_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Spannung) *
- U_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Spannung) *
- Pos = aktuelle Mess-System Position (Schritte)
- Pos_{max} = programmierte Messlänge in Schritten
- Pos_{SP} = programmierte Startposition Analog (Schritte)
- Pos_{EP} = programmierte Endposition Analog (Schritte)

* vorzeichenbehaftet

5.2 Arbeitsbereich Analog-Spannung / Geschwindigkeit



Der Analogwert bei Startposition kann größer als der Analogwert bei Endposition definiert werden.

Beispiel:

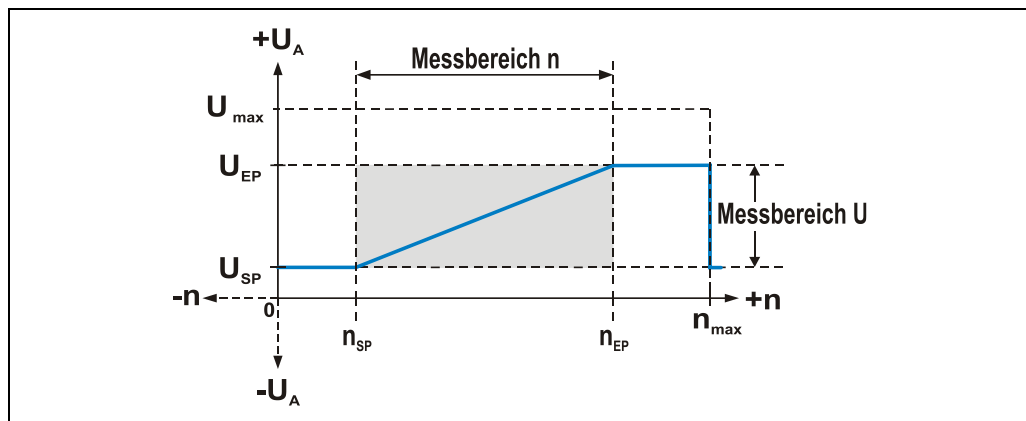


Abbildung 18: Aktiver Messbereich Spannung / Geschwindigkeit, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung *
- U_{max} = maximal mögliche Ausgangsspannung *
- U_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Spannung) *
- U_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Spannung) *
- n = aktuelle Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{max} = maximal zulässige Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{SP} = programmierte Startposition Analog (Geschwindigkeit) *
- n_{EP} = programmierte Endposition Analog (Geschwindigkeit) *

* vorzeichenbehaftet

5.3 Arbeitsbereich Analog-Strom / Position



Der Analogwert bei Startposition kann größer als der Analogwert bei Endposition definiert werden.

Beispiel:

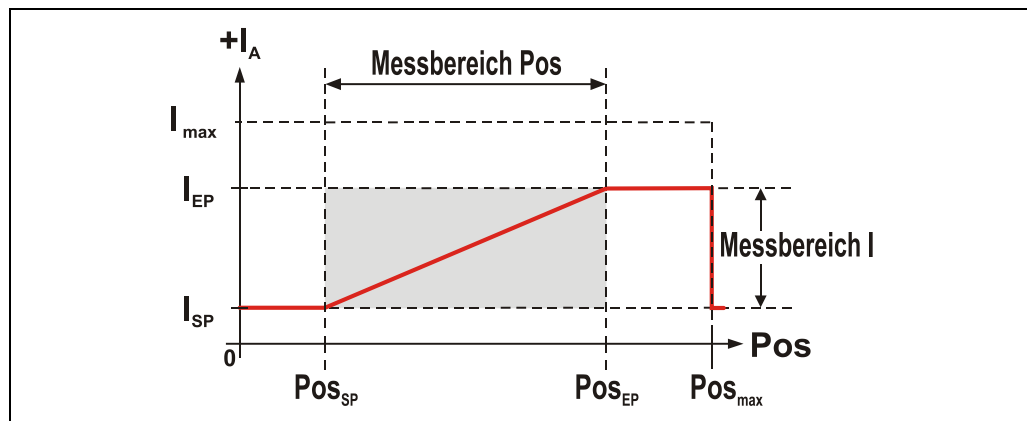


Abbildung 19: Aktiver Messbereich Strom / Position, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- I_A = aktuell gemessener Ausgangsstrom
- I_{max} = maximal möglicher Ausgangsstrom
- I_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Strom)
- I_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Strom)
- Pos = aktuelle Mess-System Position (Schritte)
- Pos_{max} = programmierte Messlänge in Schritten
- Pos_{SP} = programmierte Startposition Analog (Schritte)
- Pos_{EP} = programmierte Endposition Analog (Schritte)

5.4 Arbeitsbereich Analog-Strom / Geschwindigkeit



Der Analogwert bei Startposition kann größer als der Analogwert bei Endposition definiert werden.

Beispiel:

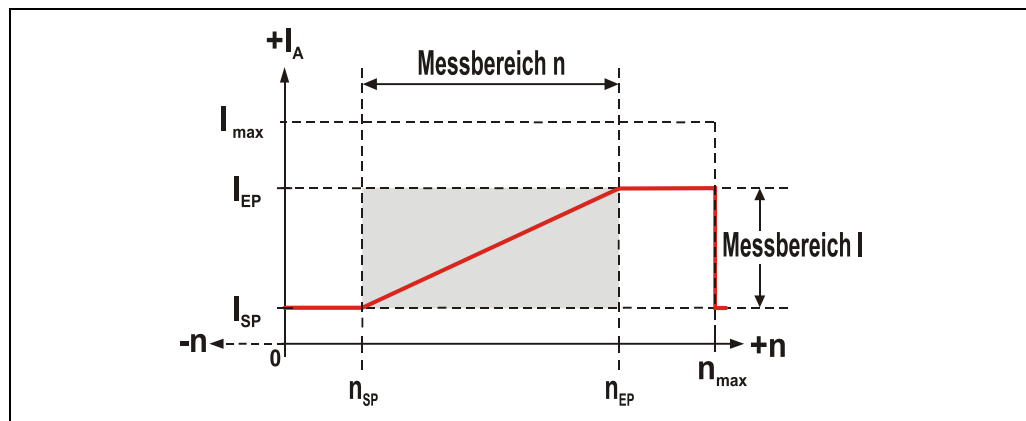


Abbildung 20: Aktiver Messbereich Strom / Geschwindigkeit, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- I_A = aktuell gemessener Ausgangsstrom
- I_{max} = maximal möglicher Ausgangsstrom
- I_{SP} = programmierter Analogwert bei Startposition (Strom)
- I_{EP} = programmierter Analogwert bei Endposition (Strom)
- n = aktuelle Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{max} = maximal zulässige Geschwindigkeit des Mess-Systems *
- n_{SP} = programmierte Startposition Analog (Geschwindigkeit) *
- n_{EP} = programmierte Endposition Analog (Geschwindigkeit) *

* vorzeichenbehaftet

6 Fehlerursachen und Abhilfen

Störung	Ursache	Abhilfe
Positionssprünge des Mess-Systems	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche und Kupplungen aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Datenleitungen, siehe Kapitel „Kabelspezifikation“ Seite 9.
	übermäßige axiale und radiale Belastung der Welle oder einen Defekt der Abtastung.	Kupplungen vermeiden mechanische Belastungen der Welle. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahme weiterhin auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.

Analog U/I

Rotary Encoder

Series:

- 582

- 802

- 1102

- CIB2X

- [_ 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:	10/28/2025
Document / Rev. no.:	TR-ECE-BA-DGB-0162 v07
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0162v07.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

Revision index	41
1 General information	42
1.1 Applicability	42
1.2 Abbreviations used / Terminology	42
2 Additional safety instructions	43
2.1 Definition of symbols and instructions	43
2.2 Organizational measures	43
2.3 Usage in explosive atmospheres	44
3 Installation / Preparation for commissioning	45
3.1 Cable definition	45
3.2 Connection – notes	45
3.3 Connection to the PC (Programming)	46
3.3.1 Programming connector, 4 pin “MiniBridge™”	47
3.4 LED Status Display	47
3.5 Function Button	48
3.6 Preset adjustment function	48
3.6.1 Set preset via function button	48
3.6.2 Set preset via external input	48
3.7 Teach-In function	49
3.7.1 Set analog start-/end position via teach-in function	49
3.7.2 Set the Operating mode analog output using the teach-in function	50
3.8 F/B function (Counting direction – input)	50
3.9 Analog – interface, basic functionalities	51
3.9.1 Analog Voltage (U)	51
3.9.1.1 Analog Voltage / Position	51
3.9.1.2 Analog Voltage / Speed	51
3.9.2 Analog Current (I)	53
3.9.2.1 Analog Current / Position	53
3.9.2.2 Analog Current / Speed	53
4 Parameterization via TRWinProg	55
4.1 Basic Parameters	55
4.1.1 Count direction	55
4.1.2 Scaling parameters	55
4.1.2.1 Total number of steps	56
4.1.2.2 Revolutions numerator / Revolutions denominator	56
4.1.3 Speed unit	59
4.1.4 Speed factor	59
4.1.5 Integration time [ms]	59
4.2 Button	60
4.2.1 Button function	60
4.2.2 Button preset value	60

Contents

- 4.3 Digital Inputs 60
 - 4.3.1 Function ext. Input 1 61
 - 4.3.2 Preset value ext. Input 1 61
 - 4.3.3 Function ext. Input 2 62
 - 4.3.4 Preset value ext. Input 2 62
- 4.4 Analog Interface 63
 - 4.4.1 Operating mode analog output 63
 - 4.4.2 Data type 63
 - 4.4.3 Inverted 63
 - 4.4.4 Analog start position / Analog end position 64
 - 4.4.5 Analog value at start position / Analog value at end position 65
 - 4.4.6 Analog value clipping 66
- 4.5 Actual Values 67
 - 4.5.1 Position 67
 - 4.5.2 Speed 67
- 5 Create a working area 68**
 - 5.1 Work area Analog voltage / position 68
 - 5.2 Work area Analog voltage / speed 69
 - 5.3 Work area Analog current / position 70
 - 5.4 Work area Analog current / speed 71
- 6 Causes of faults and remedies 72**

Revision index

Revision	Date	Index
First release	07/31/2020	00
Functional scope adapted to the current hardware version	09/03/2020	01
External function inputs added	02/18/2021	02
External function inputs in function "Count direction" optionally high-active or low-active	03/19/2021	03
Cable specification for supply voltage edited	01/28/2022	04
Drawings adapted to axial version	02/18/2022	05
Load resistance at analog current changed from 500 Ω to 300 Ω .	10/28/2022	06
Compact Interface Box CIB2X added	10/28/2025	07

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
- 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 for the following measuring system series with **Analog-Voltage or -Current** interface:

- 582
- 802
- 1102
- CIB2X (Compact Interface Box)

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 www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0175
- Product data sheets
 - Series 582: www.tr-electronic.com/s/S022828
 - Series 802: www.tr-electronic.com/s/S022829
 - Series 1102: www.tr-electronic.com/s/S022830
- optional: CIB2X-User Manual www.tr-electronic.com/f/TR-ECE-BA-DGB-0179
- optional: -User Manual

1.2 Abbreviations used / Terminology

CW	Direction of rotation clockwise, with view onto shaft
CCW	Direction of rotation counter-clockwise, with view onto shaft
CIB2X	C ompact I nterface B ox, 2nd generation measuring systems with a separate interface unit.
EC	E uropean C ommunity
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
ESD	E lectro S tatic D ischarge
IEC	I nternational E lectrotechnical C ommission
VDE	V erein D eutscher E lektrotechniker (German Electrotechnicians Association)

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 Organizational measures


- This User Manual must always be kept accessible at the site of operation of the measurement system.
- Prior to commencing work, personnel working with the measurement system must have read and understood
 - the assembly instructions in particular the chapter "**Basic safety instructions**",
 - and this User Manual, in particular the chapter "**Additional safety instructions**".

This particularly applies for personnel who are only deployed occasionally, e.g. at the parameterization of the measurement system.

2.3 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 Cable definition

Signal	Line
Programming interface (RS485+ / RS485-)	min. 0.25 mm ² , twisted in pairs and shielded
Analog + / Analog -	
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**.



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!

3.2 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.

3.3 Connection to the PC (Programming)

What will be needed by TR Electronic?

- **Programming cable 15 pin. SUB-D Order-No. 64-070-384**
- **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

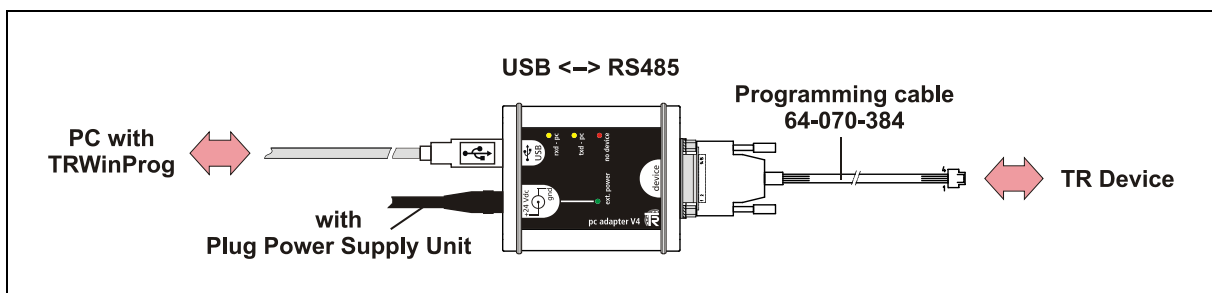


Figure 1: Connection schematic, standard



For operation ex Windows 7 the USB PC adapter HID (V5), order no.: 490-00314 with installation guide [TR-E-TI-DGB-0103](#) must be used.

3.3.1 Programming connector, 4 pin “MiniBridge™”

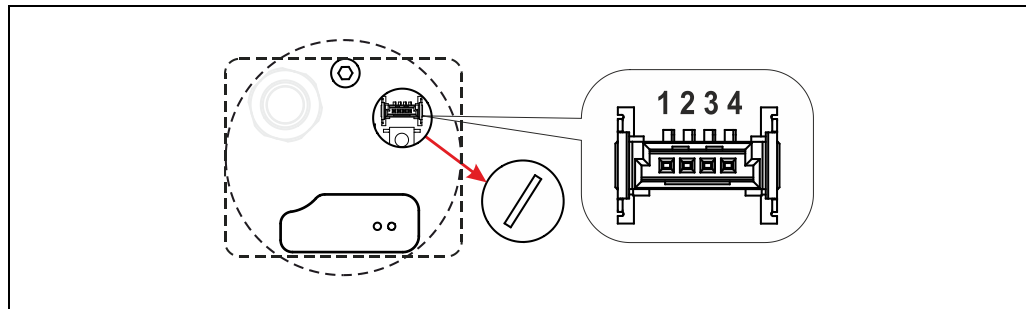


Figure 2: Programming connector „MiniBridge™”

Pin	Name		Description	Level
1	RS485+	IN/OUT	TRWinProg	RS485
2	RS485-	IN/OUT	TRWinProg	RS485
3	US	IN	Supply voltage	12-30 V DC
4	GND	IN	Ground	0 V

The connector is suitable for the "Programming cable 15 pin. SUB-D", Order No. : 64-070-384, which can be requested separately as an accessory.

3.4 LED Status Display

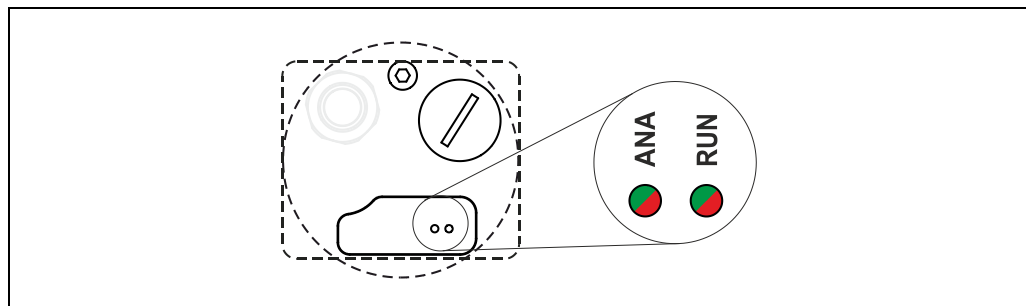


Figure 3: Status display

ANA LED	Description
ON (green)	No error present
ON (red)	At least one measuring system - error occurred
Blinking (red/green)	Status of the Teach-In function (see chapter 3.7)

RUN LED	Description
OFF	Voltage supply absent or too low
ON (green)	Normal mode, measuring system OK
Blinking (red/green)	Status of the Teach-In function (see chapter 3.7)

3.5 Function Button

The measuring system has a programmable function button that can be used to trigger a preset adjustment (chapter: 3.6) or for the teach-in function (chapter: 3.7).

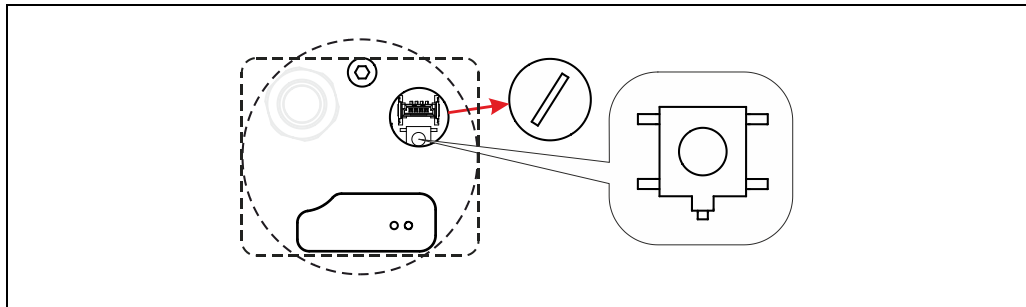


Figure 4: Function button

3.6 Preset adjustment function

⚠ 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!
-

3.6.1 Set preset via function button

The function button on the measuring system can be used to trigger the preset adjustment function. To do this, the `Preset` function for the button (chapter: 4.2.1) must be activated.

By pressing the function button, the value defined under `Button preset value` (chapter: 4.2.2) is set as the new actual position and the associated analog value is output.

3.6.2 Set preset via external input

The measuring system is equipped with device-specific digital function inputs on the connector plug via which the preset adjustment function can be executed by connecting an external input with supply voltage. For this purpose, the corresponding function `Preset` or `Preset Analog start-/end position` must be activated for the respective input (see chapter: 4.3.1 or 4.3.3).

By triggering the external input, the value defined for the respective function is set as the new actual position value and the associated analog value is output.

3.7 Teach-In function

Using the teach-in function, the parameters `Analog start position` and `Analog end position` (chapter: 4.4.4) can be redefined via the position value or the speed of the measuring system and the operating mode of the analog output can be set.

Depending on whether the teach-in function is to be carried out via the function button or an external function input, the `Teach-In` function must be activated for the respective method. See chapter 4.2.1 for the activation of the function button and chapter 4.3.1 or 4.3.3 for the activation of the respective external function input.



Alternatively, the `Analog start position` can also be defined by means of function input 1 with active `Teach-In analog start position` (chapter: 4.3.1) and the `Analog end position` can be defined by means of function input 2 with active `Teach-In analog end position` (chapter: 4.3.3).



The values newly defined via the teach-in function overwrite the `TRWinProg` settings.

3.7.1 Set analog start/end position via teach-in function

Procedure:

1. Press and hold the button or set the input to HIGH level
 - the ANA-LED is blinking red/green
 - after 5 seconds the ANA-LED is blinking green
2. Release the button or set the input to LOW level
 - the RUN-LED is blinking green
 - Teach-In "`Analog start position`" is active
3. Approach the desired start position or starting speed with the measuring system.
4. Press the button one time or trigger the input with a HIGH->LOW edge.
 - the RUN LED is blinking red
 - the new start position was successfully taken over
 - Teach-in "`Analog end position`" is active
5. Approach the desired end position or ending speed with the measuring system.
6. Press the button one time or trigger the input with a HIGH->LOW edge.
 - the ANA-LED and the RUN-LED are blinking red/green
 - the new end position was successfully taken over
7. Operating mode has been changed successfully and the measuring system is ready for operation.
 - the ANA-LED and the RUN-LED lights up green



Timeout: If there is no action by the operator or a change of position value within 20 seconds, the teach-in function is canceled.

3.7.2 Set the Operating mode analog output using the teach-in function

Procedure:

1. Press and hold the button or set the input to HIGH level
 - ➔ the ANA-LED is blinking red/green
 - ➔ after 5 seconds the ANA-LED is blinking green
 - ➔ after another 5 seconds, the ANA-LED is blinking red
2. Release the button or set the input to LOW level
 - ➔ the mode selection of `Operating mode analog output` is active
3. By pressing the button or switching the input for **one** second at a time, you can switch between the operating modes.

Button / Input	Operating mode	ANA-LED	RUN-LED
-	0...20 mA	red	green
press or set to HIGH level for 1 sec.	4...20 mA	red	blinking green
press or set to HIGH level for 1 sec.	0...+10 V	red	red
press or set to HIGH level for 1 sec.	-10...+10 V	red	blinking red

4. If the desired operating mode is selected based on the flashing behavior of the RUN-LED, the button must be pressed for 5 seconds and then released or the input is set to HIGH for 5 seconds and then back at LOW to confirm the selection.
 - ➔ the ANA-LED and the RUN-LED are blinking red/green
5. Operating mode has been changed successfully and the measuring system is ready for operation.
 - ➔ the ANA-LED and the RUN-LED lights up green



Timeout: If there is no action by the operator or a change of position value within 20 seconds, the teach-in function is canceled.

3.8 F/B function (Counting direction – input)

The `Count direction` function must be active for an external input (see chapter: 4.3.1 or 4.3.3). Depending on the measuring system option, the F/B function can be triggered with either a high or a low level.

Option "F/B high-active":

By connecting the external input with supply voltage (US), the currently set counting direction is inverted. This also changes the sign of the measuring system velocity.

Option "F/B low-active":

By connecting the external input with ground (GND), the currently set counting direction is inverted. This also changes the sign of the measuring system velocity.

Input	Description	Default
not connected	Measuring system position increasing clockwise ¹⁾	X
connected	Measuring system position decreasing clockwise ¹⁾	

¹⁾ with view onto the flange connection

3.9 Analog – interface, basic functionalities

3.9.1 Analog Voltage (U)

Via the analog interface the measuring system position or speed can be output as voltage value. The used acronyms in the formula are summarized in the legend on the following page.

3.9.1.1 Analog Voltage / Position

Example: — Analog -10...+10 VDC / Analog 0...+10 VDC

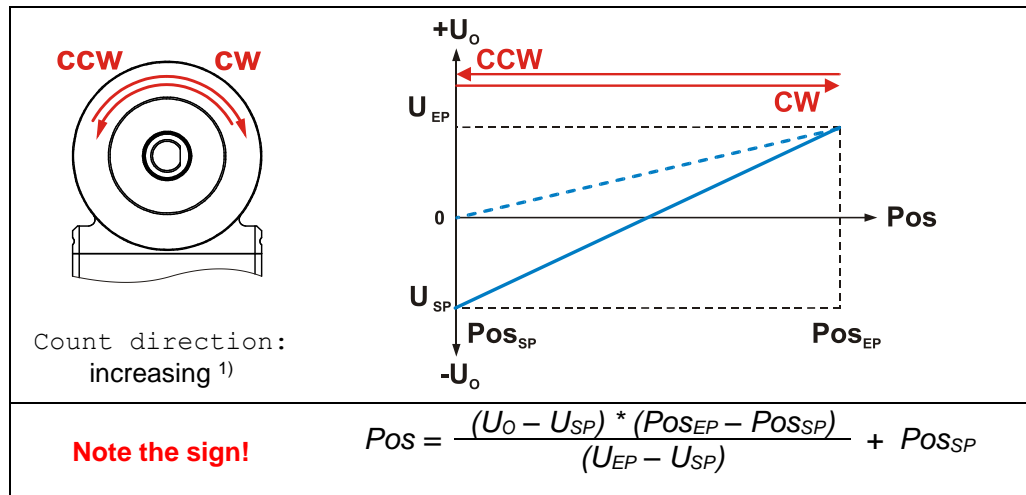


Figure 5: Output voltage in relation to the measuring system position

¹⁾ Changing the count direction via the parameter Counting direction (chapter 4.1.1) or the external function input, changes also the direction of the analog values and inverts the current counting direction at the analog output.

3.9.1.2 Analog Voltage / Speed

Example: — Analog -10...+10 VDC / Analog 0...+10 VDC

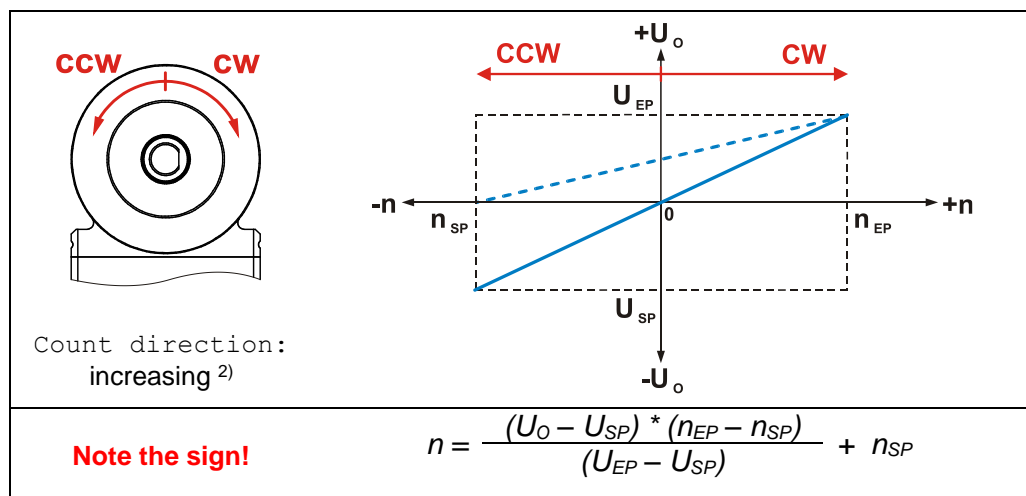


Figure 6: Output voltage in relation to the measuring system speed

²⁾ Changing the count direction via the parameter Counting direction (chapter 4.1.1) or the external function input, changes the sign of the speed "n".

Principle schematic analog voltage

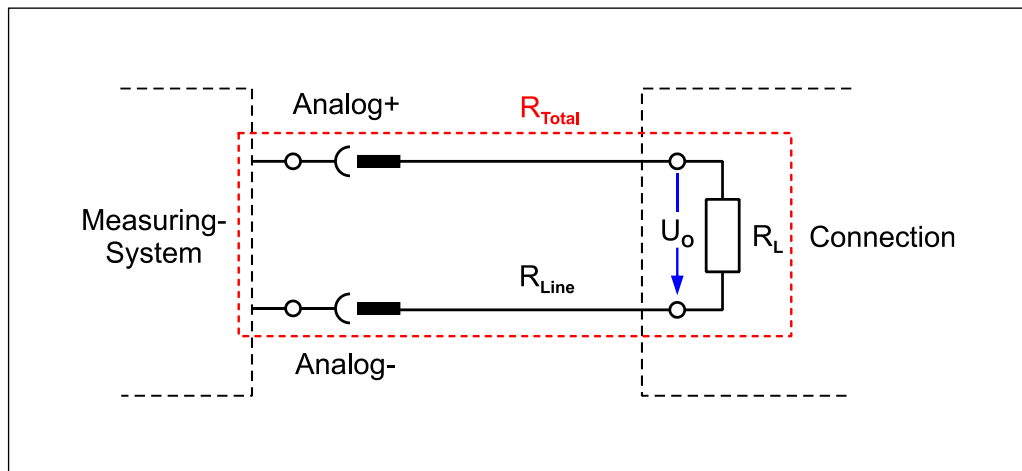


Figure 7: Analog voltage output

Legend

- U_o = actual measured output voltage *
- U_{SP} = programmed Analog value at start position (voltage) *
- U_{EP} = programmed Analog value at end position (voltage) *
- Pos = actual Position of the measuring system (steps)
- Pos_{SP} = programmed Analog start position (steps)
- Pos_{EP} = programmed Analog end position (steps)
- n = actual Speed of the measuring system *
- n_{SP} = programmed Analog start position (speed) *
- n_{EP} = programmed Analog end position (speed) *
- R_L = Load resistor [Ω]
- R_{Line} = Line resistance [Ω]
- R_{Total} = Total resistance [Ω] = $R_{Line} + R_L$, > 1 k Ω

* signed

3.9.2 Analog Current (I)

Over the analog interface the measuring system position or speed can be output as current value. The used acronyms in the formula are summarized in the legend on the following page.

3.9.2.1 Analog Current / Position

Example: Analog 0...20 mA / Analog 4...20 mA

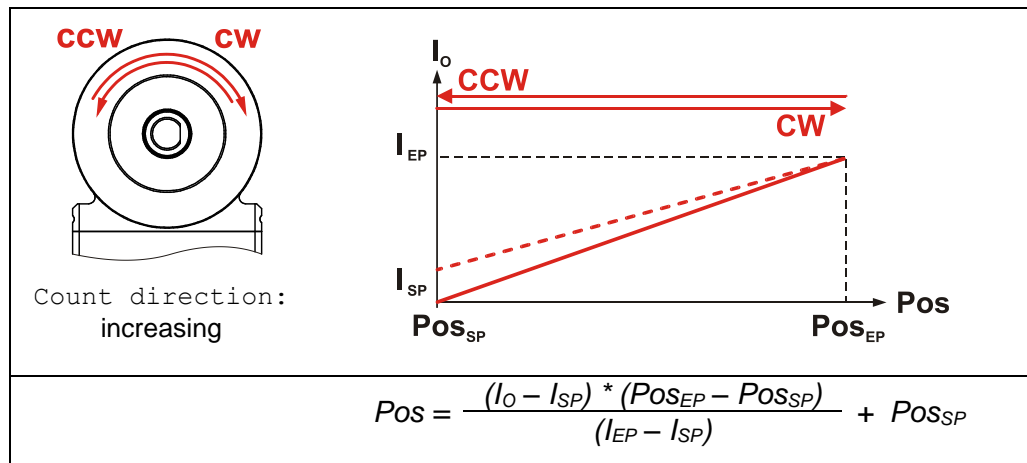


Figure 8: Output current in relation to the measuring system position

- 1) Changing the count direction via the parameter Counting direction (chapter 4.1.1) or the external function input, changes also the direction of the analog values and inverts the current counting direction at the analog output.

3.9.2.2 Analog Current / Speed

Example: Analog 0...20 mA / Analog 4...20 mA

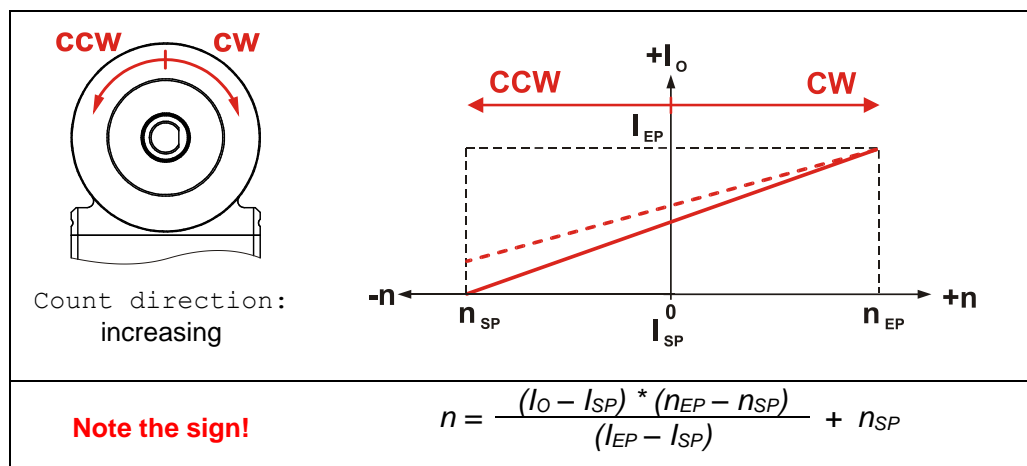


Figure 9: Output current in relation to the measuring system speed

- 2) Changing the count direction via the parameter Counting direction (chapter 4.1.1) or the external function input, changes the sign of the speed "n".

Principle schematic analog current

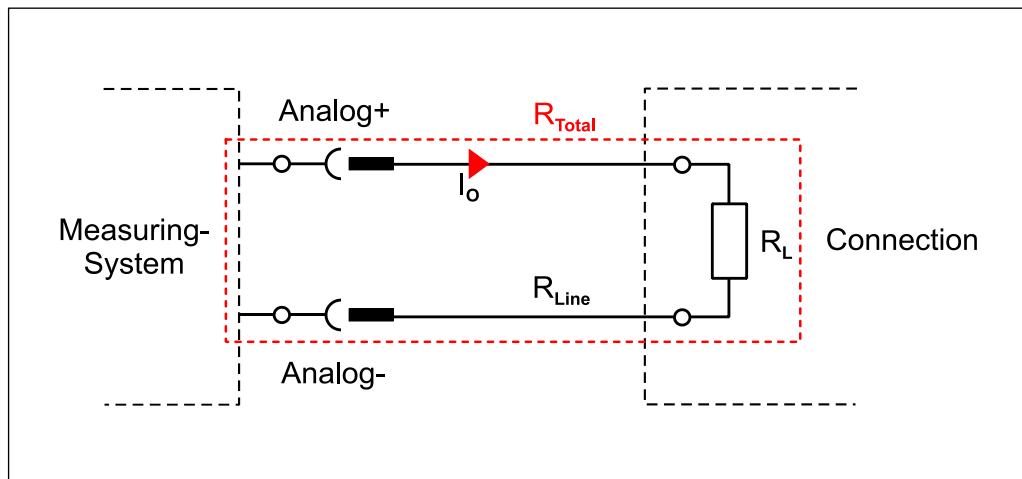


Figure 10: Analog current output

Legend

- I_o = actual measured output current
- I_{SP} = programmed Analog value at start position (current)
- I_{EP} = programmed Analog value at end position (current)
- Pos = actual Position of the measuring system (steps)
- Pos_{SP} = programmed Analog start position (steps)
- Pos_{EP} = programmed Analog end position (steps)
- n = actual Speed of the measuring system *
- n_{SP} = programmed Analog start position (speed) *
- n_{EP} = programmed Analog end position (speed) *
- R_L = Load resistor [Ω]
- R_{Line} = Line resistance [Ω]
- R_{Total} = Total resistance [Ω] = $R_{Line} + R_L$, 0 up to 300 Ω

* signed

4 Parameterization via TRWinProg

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!

⚠ WARNING

NOTICE

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!

- Ensure that the quotient of **Revolutions Numerator / Revolutions Denominator** 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.

4.1 Basic Parameters

4.1.1 Count direction

Changing this parameter causes a change in the counting direction of the measuring system position and a change in the sign of the speed. This has a direct effect on the analog output by inverting the prevailing count direction of the analog values.



If the Count direction function is active for an external function input (chapter: 4.3.1 or 4.3.3), this parameter has no effect and is overwritten by the setting of the external function input.

Selection	Description	Default
increasing	Measuring system position and speed increasing clockwise (view onto the flange connection)	X
decreasing	Measuring system position and speed decreasing clockwise (view onto the flange connection)	

4.1.2 Scaling parameters

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.

4.1.2.1 Total number of steps

Defines the `Total number of steps` of the measuring system before it restarts at zero.

lower limit	2 steps
upper limit	33554432 steps
default	16777216 steps

The actual upper limit for the measurement 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.

$$\text{Total number of steps} = \text{Number of steps per revolution} * \text{Number of revolutions}$$

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

4.1.2.2 Revolutions numerator / Revolutions 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	256000
default numerator	4096

denominator lower limit	1
denominator upper limit	16384
default denominator	1

Formula for gearbox calculation:

$$\text{Total number of steps} = \text{Number of steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}}$$

If it is not possible to enter parameter data in the permitted ranges of numerator and denominator, 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 "**Number of steps per revolution**" may also be decimal number, however the "**Total number of steps**" 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:

$$\begin{aligned} \text{Number of revolutions covered} &= 607682 \text{ steps} / 4096 \text{ steps/rev.} \\ &= \underline{\underline{148.3598633 \text{ revolutions}}} \end{aligned}$$

$$\text{Number of mm / revolution} = 2000 \text{ mm} / 148.3598633 \text{ revs.} = \underline{\underline{13.48073499 \text{ mm / rev.}}}$$

For 1/100mm resolution this equates to a **Number of steps per revolution** of 1348.073499

Required programming:

$$\begin{aligned} \text{Number of Revolutions numerator} &= \underline{\underline{4096}} \\ \text{Number of Revolutions denominator} &= \underline{\underline{1}} \end{aligned}$$

$$\begin{aligned} \text{Total number of steps} &= \text{Number of steps per revolution} * \frac{\text{Number of revolutions numerator}}{\text{Number of revolutions denominator}} \\ &= 1348.073499 \text{ steps / rev.} * \frac{4096 \text{ revolutions numerator}}{1 \text{ revolution denominator}} \\ &= \underline{\underline{5521709 \text{ steps}}} \text{ (rounded off)} \end{aligned}$$

4.1.3 Speed unit

This object specifies the unit (format) at which the measuring system speed is calculated and output

Selection	Description	Default
R/sec	Output in “revolutions per second”, multiplied by the factor set at <code>Speed Factor</code> (chapter: 4.1.4).	
R/min	Output in “revolutions per minute”, multiplied by the factor set at <code>Speed Factor</code> (chapter: 4.1.4).	X
R/h	Output in “revolutions per hour”, multiplied by the factor set at <code>Speed Factor</code> (chapter: 4.1.4).	
Steps/ Integration time	Output in “steps per integration time [ms]” (see chapter 4.1.5), multiplied by the factor set at <code>Speed Factor</code> (chapter: 4.1.4).	

4.1.4 Speed factor

Specifies a factor value for the `Speed unit` parameter (chapter: 4.1.3).

lower limit	1
upper limit	1000
default	1

4.1.5 Integration time [ms]

Specifies the value in [ms] for the `speed unit` (chapter: 4.1.3) in the `steps / integration time` setting.

The integration time is used to calculate the speed. The speed is output in $[(\text{steps} / \text{integration time}) * \text{Speed factor}]$. Long integration times enable high-resolution measurements at low speeds. Low integration times indicate changes in speed more quickly and are well suited for high speeds and high dynamics.

lower limit	1
upper limit	1000
default	100

4.2 Button

The position of the function button on the measuring system is shown in chapter 3.5 "Function Button" on page 48.

4.2.1 Button function

The function of the button can be defined by the following setting.

Selection	Description	Default
disabled	Pressing the button has no effect.	
Preset	Pressing the button triggers a preset adjustment. See chapter: 3.6.1 "Set preset via function button".	
Teach-In ¹⁾	The Analog start-/end position and the Operating mode analog output can be set via the function button. See chapter: 3.7 "Teach-In function".	X

¹⁾ The Teach-In function may only be active once, either for the function button or one of the two external inputs (chapter: 4.3.1 and 4.3.3).

4.2.2 Button preset value

Definition of the position value to which the measuring system is adjusted when the `Preset` function is activated (chapter: 4.2.1) and the function button is pressed.

$0 \leq \text{Preset value} < \text{programmed Total number of steps}$

lower limit	0
upper limit	33554432 steps
default	0

4.3 Digital Inputs

The measuring system is device-specific equipped with external digital function inputs on the device connector. The function of the respective function input can be set via the parameters `Function ext. Input 1` (chapter: 4.3.1) and `Function ext. Input 2` (chapter: 4.3.3).

4.3.1 Function ext. Input 1

By using the following setting, the function of the external input 1 at connection to supply voltage (US) can be defined. ¹⁾

Selection	Description	Default
disabled	The function input is deactivated.	
Preset	Switching the function input triggers an adjustment of the current position value to the value set in parameter <code>Preset value ext. Input 1</code> (chapter: 4.3.2). See chapter: 3.6.2 "Set preset via external input".	X
Teach-In ³⁾	The Analog start-/end position and the Operating mode analog output can be set via the "Ext. Input 1". See chapter: 3.7 "Teach-In function".	
Count direction	Switching the function input reverses the counting direction of the measuring system position and changes the sign of the measuring system speed. ^{1) 2)}	
Latch	Switching the function input freezes the output values.	
Teach-In analog start position	Switching the function input sets the current actual position as Analog start position (chapter: 4.4.4). The analog measuring range is reset. ⁴⁾	
Preset analog start position	Switching the function input triggers an adjustment of the current position value to the value set in parameter <code>Analog start position</code> . See chapter: 3.6.2 "Set preset via external input".	

¹⁾The `Count direction` function is an exception and can be connected either with (US) or (GND) depending on the measuring system option, see chapter: 3.8 "F/B function (Counting direction – input)" on page 50.

²⁾This has a direct effect on the analog output by inverting the prevailing count direction of the analog values.

³⁾The Teach-In function may only be active once, either for one of the two external inputs or for the function button (chapter 4.2.1).

⁴⁾This has a direct effect on the analog output in that the current analog value adjusts to the new `Analog start position`.

4.3.2 Preset value ext. Input 1

Definition of the position value to which the measuring system is adjusted when the "Ext. Input 1" is triggered at activated `Preset` function (chapter: 4.3.1). See also chapter 3.6 "Preset adjustment function".

$0 \leq \text{Preset value} < \text{programmed Total number of steps}$

lower limit	0
upper limit	33554432 steps
default	0

4.3.3 Function ext. Input 2

By using the following setting, the function of the external input 2 at connection to supply voltage (US) can be defined. ¹⁾

Selection	Description	Default
disabled	The function input is deactivated.	
Preset	Switching the function input triggers an adjustment of the current position value to the value set in parameter <code>Presetwert ext. Eingang 2</code> (chapter: 4.3.4). See chapter: 3.6.2 "Set preset via external input".	X
Teach-In ³⁾	The Analog start-/end position and the Operating mode analog output can be set via the "Ext. Input 2". See chapter: 3.7 "Teach-In function".	
Count direction	Switching the function input reverses the counting direction of the measuring system position and changes the sign of the measuring system speed. ^{1) 2)}	
Latch	Switching the function input freezes the output values.	
Teach-In analog end position	Switching the function input sets the current actual position as <code>Analog end position</code> (chapter: 4.4.4). The analog measuring range is reset. ⁴⁾	
Preset analog end position	Switching the function input triggers an adjustment of the current position value to the value set in parameter <code>Analog end position</code> . See chapter: 3.6.2 "Set preset via external input".	

¹⁾The `Count direction` function is an exception and can be connected either with (US) or (GND) depending on the measuring system option, see chapter: 3.8 "F/B function (Counting direction – input)" on page 50.

²⁾This has a direct effect on the analog output by inverting the prevailing count direction of the analog values.

³⁾The Teach-In function may only be active once, either for one of the two external inputs or for the function button (chapter 4.2.1).

⁴⁾This has a direct effect on the analog output in that the current analog value adjusts to the new `Analog end position`.

4.3.4 Preset value ext. Input 2

Definition of the position value to which the measuring system is adjusted when the "Ext. Input 2" is triggered at activated `Preset` function (chapter: 4.3.3). See also chapter 3.6 "Preset adjustment function".

$0 \leq \text{Preset value} < \text{programmed Total number of steps}$

lower limit	0
upper limit	33554432 steps
default	0

4.4 Analog Interface

4.4.1 Operating mode analog output

This parameter defines the operating mode (Voltage/Current) of the analog interface.

Selection	Description	Default
Analog interface disabled	Analog interface deactivated	
0...+5 V	Operating mode analog voltage 0 ... +5 V	
0...+10 V	Operating mode analog voltage 0 ... +10 V	
-5...+5 V	Operating mode analog voltage -5 ... +5 V	
-10...+10 V	Operating mode analog voltage -10 ... +10 V	
4...20 mA	Operating mode analog current 4 ... 20 mA	X
0...20 mA	Operating mode analog current 0 ... 20 mA	
0...24 mA	Operating mode analog current 0 ... 24 mA	

4.4.2 Data type

With the parameter `Data type` the type of analog output is defined.

Selection	Description	Default
Position	Analog value is output in steps depending on the measuring system position.	X
Speed	Analog value is output depending on the measuring system speed with the unit defined in chapter: 4.1.3.	

4.4.3 Inverted

The parameter `Inverted` causes the exchange of the values at calculating the analog output variables from analog value at start position to analog value at end position, which can change the sign in "Analog voltage" operation.

Selection	Description	Default
not inverted	The analog value is output not inverted	X
inverted	The analog value is output inverted	

4.4.4 Analog start position / Analog end position

The active analog measuring range can be defined within the maximum values using the two parameters `Analog start position` and `Analog end position`. Depending on the set `Data type` (chapter: 4.4.2), the entry is made in steps or in the unit defined under `Speed unit` (chapter: 4.1.3). The start position analog must be defined smaller than the end position analog and the end position analog smaller than the maximum measuring length or the maximum permissible speed.

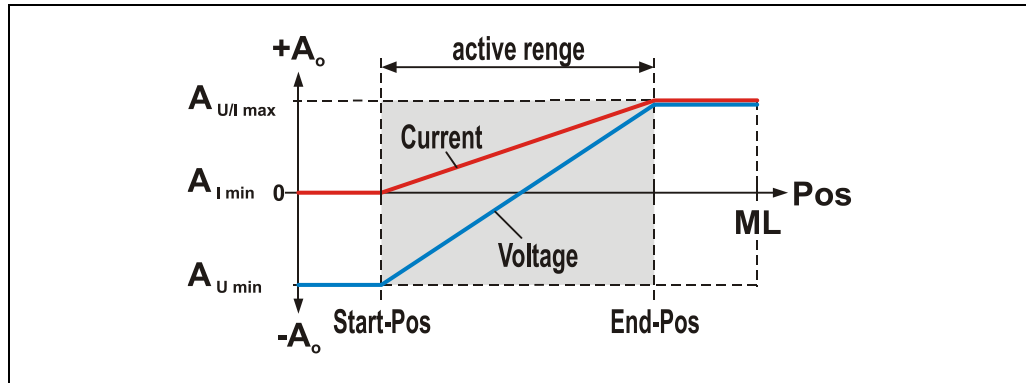


Figure 11: Active measuring range, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- A_o = actual measured Analog output quantity (voltage* / current)
- $A_{U/I \max}$ = positive maximum value of the analog output quantity (voltage* / current)
- $A_{I \min}$ = negative maximum value of the analog output quantity (current)
- $A_{U \min}$ = negative maximum value of the analog output quantity (voltage*)
- ML = maximum value (steps / speed*)
- Pos = actual Position or Speed* of the measuring system
- Start-Pos = programmed Analog start position (steps / speed*)
- End-Pos = programmed Analog end position (steps / speed*)

* signed

4.4.5 Analog value at start position / Analog value at end position

The active analog measuring range can be defined within the maximum values via the two parameters Analog value at start position and Analog value at end position. Depending on the set Operating mode analog output (chapter: 4.4.1), the values must be entered in [mV] or in [μ A]. The Analog value at start position can also be selected larger than the Analog value at end position.

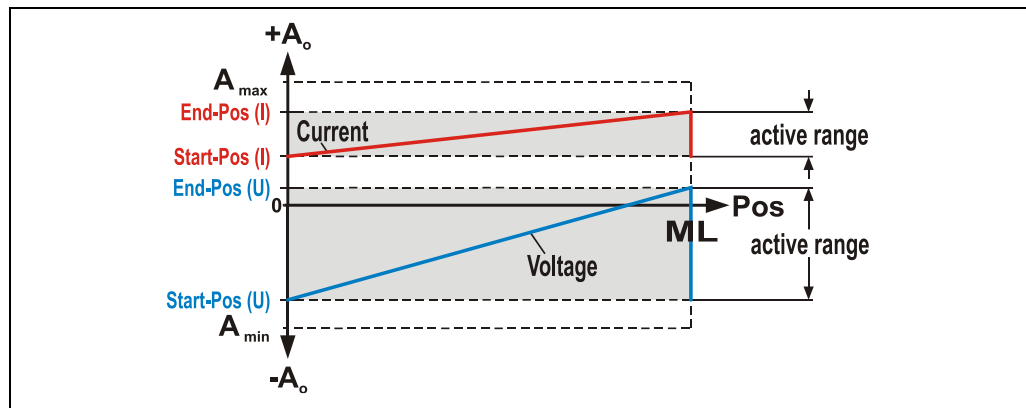


Figure 12: Start position < end position, rotation = CW; counting direction = increasing

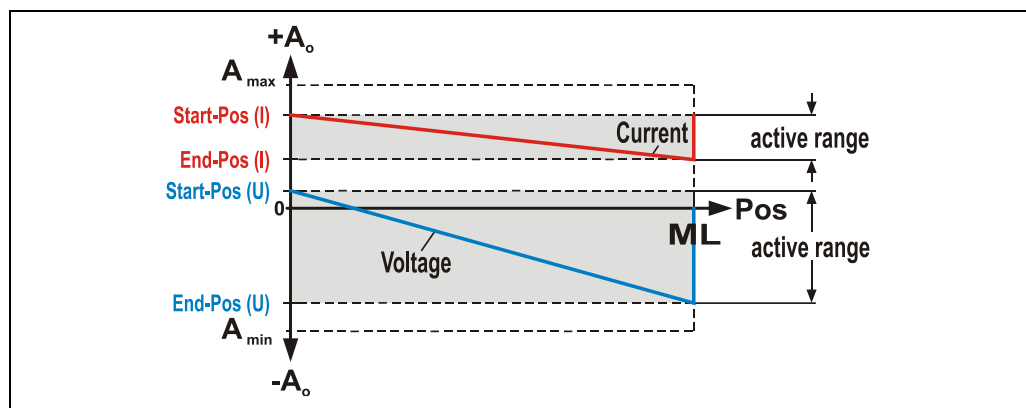


Figure 13: Start position > end position, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- A_o = actual measured Analog output quantity (voltage* / current)
- A_{max} = positive maximum value of the analog output quantity (voltage* / current)
- A_{min} = negative maximum value of the analog output quantity (voltage* / current)
- ML = maximum value (steps / speed*)
- Pos = actual Position or Speed* of the measuring system
- Start-Pos = programmed Analog value at start position (voltage* / current)
- End-Pos = programmed Analog value at end position (voltage* / current)

* signed

4.4.6 Analog value clipping

With the parameter `Analog value clipping` the behavior of the analog output quantity at the programmed limits is determined. If `Yes` is selected, then in case of exceeding the limits the analog values are fixed (frozen) to the programmed values. If `No` is selected, different analog values are output until the physical limits of the analog interface are reached.

Selection	Description	Default
Yes	Analog output quantity is limited	X
No	Analog output quantity is not limited	

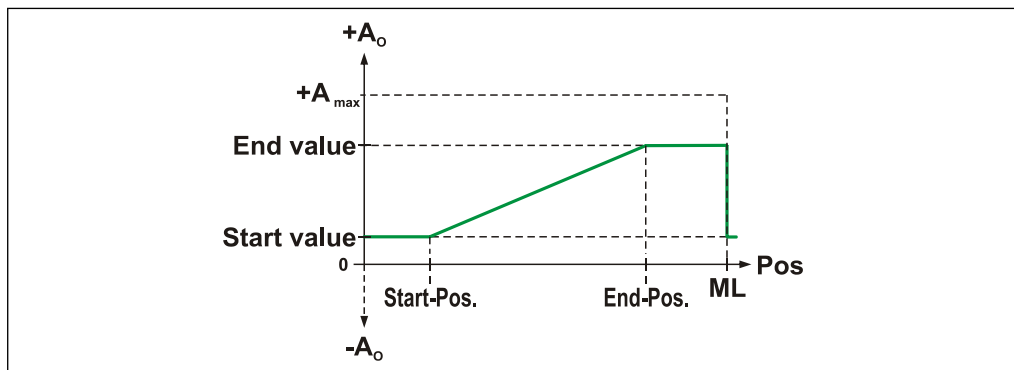


Figure 14: Example: Analog values clipping = Yes

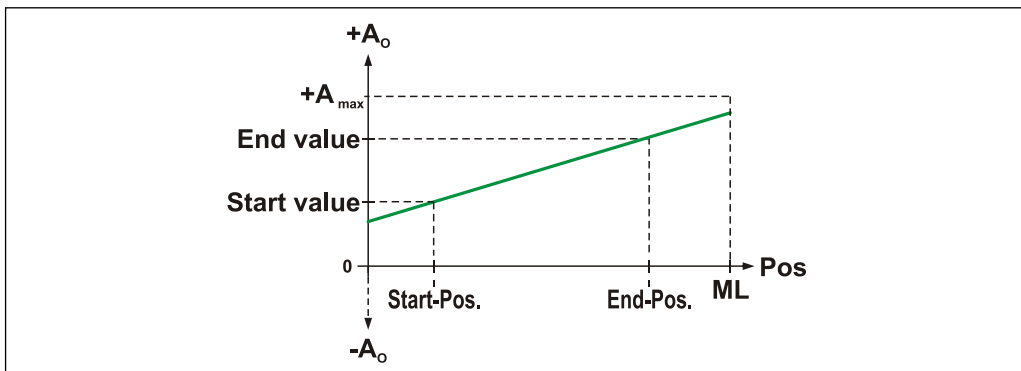


Figure 15: Example: Analog values clipping = No, "straight line flat"

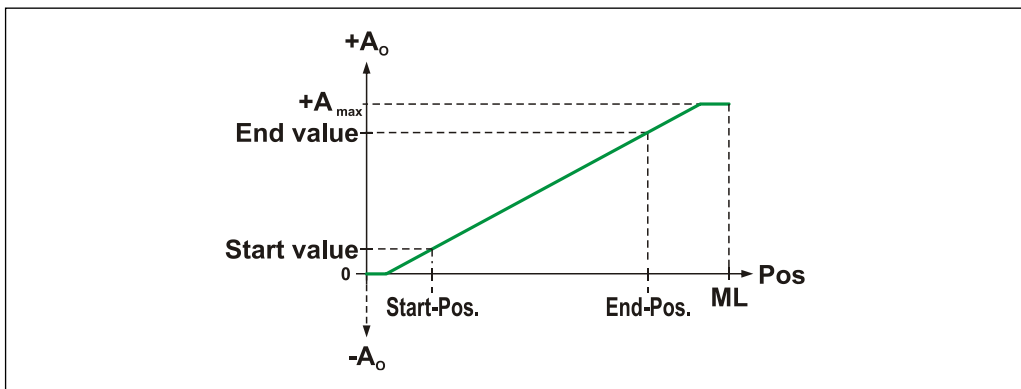


Figure 16: Example: Analog values clipping = No, "straight line steep"

4.5 Actual Values

4.5.1 Position

In the online state in the field `Position` the current measuring system position is displayed.

With entering of a value into the field `Position` the measuring system can be adjusted on the desired position value. The new position is set if the function `Data write to device` is executed.

$0 \leq \text{desired position value} < \text{programmed Total number of steps}$

4.5.2 Speed

In the online state in the field `Speed` the current measuring system speed in the unit defined in parameter `Speed unit` (chapter: 4.1.3) is displayed. If the F/B function is active (see chapter: 3.8), the sign of the velocity is inverted.

5 Create a working area

Depending on the selected Operating mode analog output (chapter: 4.4.1) and the Data type (chapter: 4.4.2), the parameters Analog start position / Analog end position (chapter: 4.4.4) and Analog value at start position / Analog value at end position (chapter: 4.4.5) can be used to define a work area.

5.1 Work area Analog voltage / position



The Analog value at start position can be selected larger than the Analog value at end position.

Example:

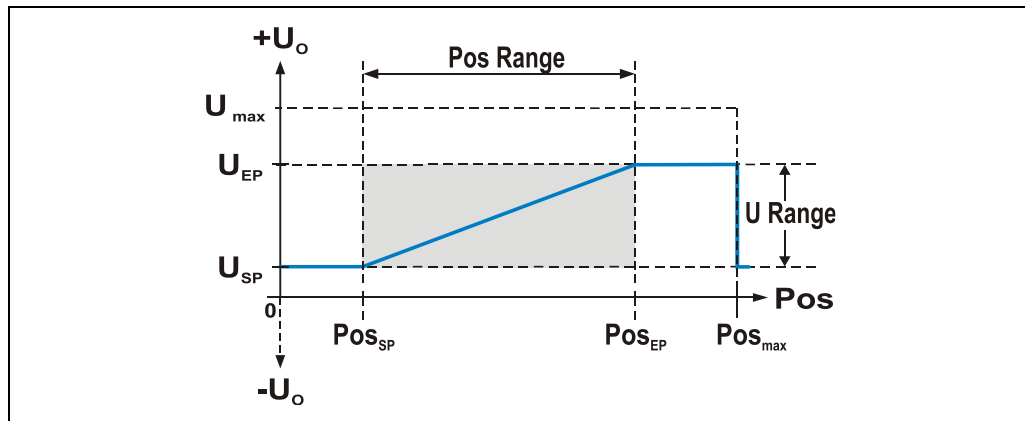


Figure 17: Definition of the active range voltage / position, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- U_o = actual measured output voltage *
- U_{max} = maximal possible output voltage *
- U_{SP} = programmed Analog value at start position (voltage) *
- U_{EP} = programmed Analog value at end position (voltage) *
- Pos = actual Position or Speed* of the measuring system
- Pos_{max} = programmed Total number of steps
- Pos_{SP} = programmed Analog start position (steps)
- Pos_{EP} = programmed Analog end position (steps)

* signed

5.2 Work area Analog voltage / speed



The Analog value at start position can be selected larger than the Analog value at end position.

Example:

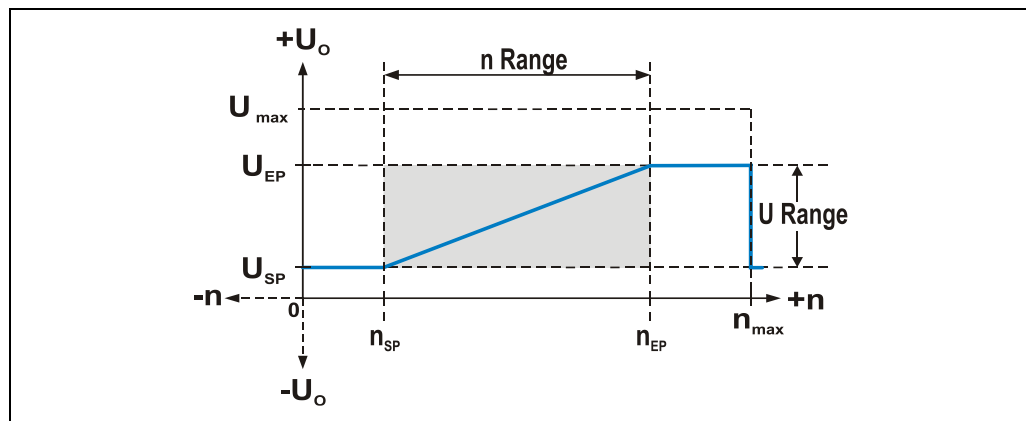


Figure 18: Definition of the active range voltage / speed, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- U_o = actual measured output voltage *
- U_{max} = maximal possible output voltage *
- U_{SP} = programmed Analog value at start position (voltage) *
- U_{EP} = programmed Analog value at end position (voltage) *
- n = actual Speed of the measuring system *
- n_{max} = maximal permissible speed of the measuring system *
- n_{SP} = programmed Analog start position (speed) *
- n_{EP} = programmed Analog end position (speed) *

* signed

5.3 Work area Analog current / position



The Analog value at start position can be selected larger than the Analog value at end position.

Example:

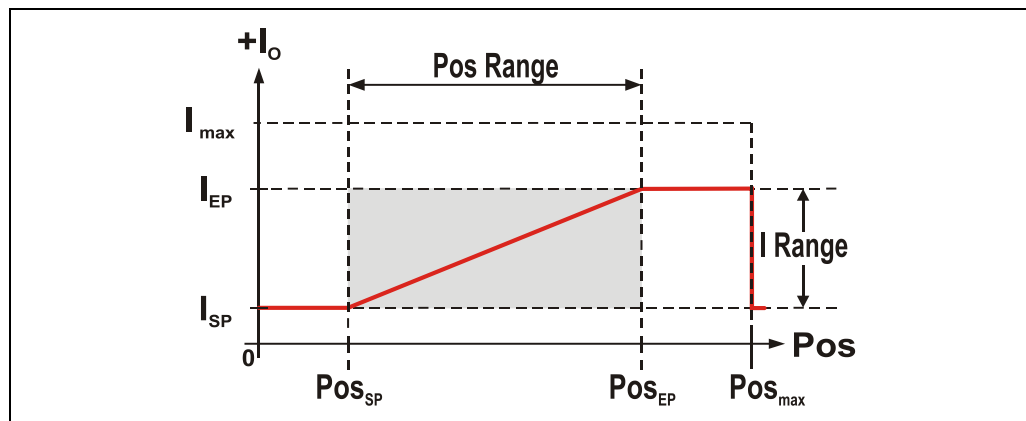


Figure 19: Definition of the active range current / position, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- I_o = actual measured output current
- I_{max} = maximal possible output current
- I_{SP} = programmed Analog value at start position (current)
- I_{EP} = programmed Analog value at end position (current)
- Pos = actual Position or Speed* of the measuring system
- Pos_{max} = programmed Total number of steps
- Pos_{SP} = programmed Analog start position (steps)
- Pos_{EP} = programmed Analog end position (steps)

5.4 Work area Analog current / speed



The Analog value at start position can be selected larger than the Analog value at end position.

Example:

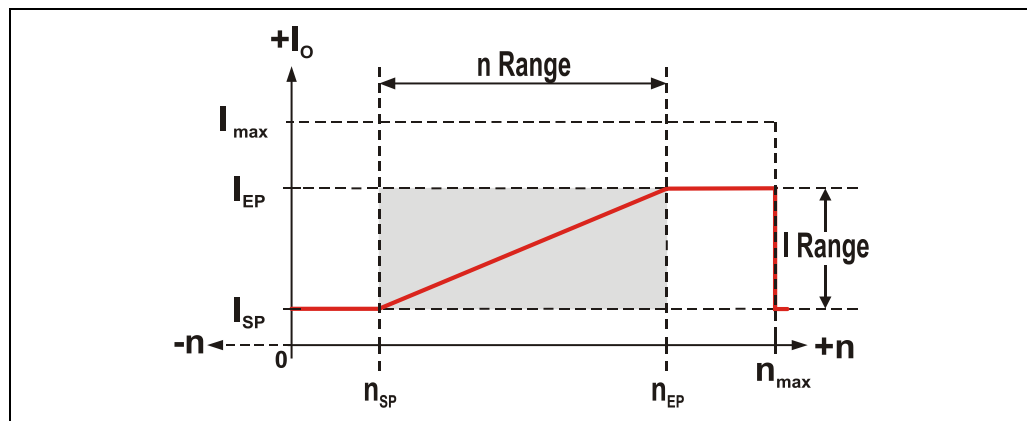


Figure 20: Definition of the active range current / speed, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

- I_o = actual measured output current
- I_{max} = maximal possible output current
- I_{SP} = programmed Analog value at start position (current)
- I_{EP} = programmed Analog value at end position (current)
- n = actual Speed of the measuring system *
- n_{max} = maximal permissible speed of the measuring system *
- n_{SP} = programmed Analog start position (speed) *
- n_{EP} = programmed Analog end position (speed) *

* signed

6 Causes of faults and remedies

<i>Fault</i>	<i>Cause</i>	<i>Remedy</i>
Position skips of the measuring system	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges and couplings made of plastic help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data lines, see chapter Cable definition on page 45.
	Extreme axial and radial load on the shaft may result in a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.