

Analog

D

Seite 2 - 28

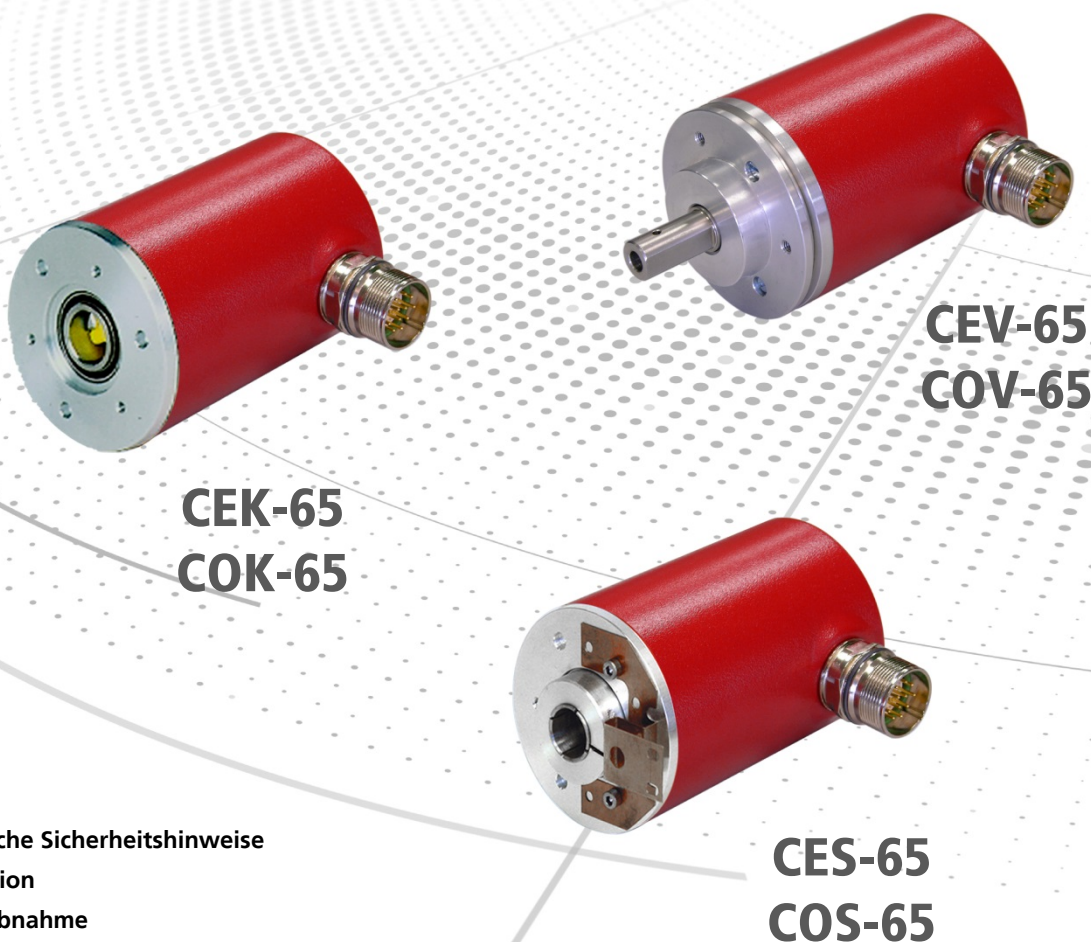
GB

Page 29 - 55

Absolute Encoder C__-65

 Explosionsschutzgehäuse / Explosion Protection Enclosure

A**65*



Zusätzliche Sicherheitshinweise

Installation

Inbetriebnahme

Konfiguration / Parametrierung

Fehlerursachen und Abhilfen

Additional safety instructions

Installation

Commissioning

Configuration / Parameterization

Cause of faults and remedies

Benutzerhandbuch
User Manual

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. Drittenanwendungen 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:	07/27/2020
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - BA - DGB - 0084 - 06
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0084-06.docx
Verfasser:	MÜJ

Schreibweisen

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	4
1 Allgemeines	5
1.1 Geltungsbereich.....	5
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 Schnittstellenkombination Analog / SSI	9
3.2 Kabelspezifikation	9
3.3 Anschluss – Hinweise	10
3.4 Anbindung an den PC (Programmierung)	11
3.5 Analog – Schnittstelle, Grundfunktionalitäten.....	12
3.5.1 Mess-System-Variante mit Analog-Spannung.....	12
3.5.2 Mess-System-Variante mit Analog-Strom.....	14
4 Parametrierung über TRWinProg	16
4.1 Grundparameter	16
4.1.1 Zählrichtung	16
4.1.2 Skalierungsparameter.....	16
4.1.2.1 Messlänge in Schritten.....	17
4.1.2.2 Umdrehungen Zähler / Umdrehungen Nenner.....	17
4.1.3 Presetwert.....	20
4.1.4 Presetfreigabe.....	20
4.1.5 Messwertanfang.....	20
4.2 Analogausgang, Spannung	21
4.2.1 Datenart	21
4.2.2 Latch	21
4.2.3 Invertiert	21
4.2.4 Für die Positionsausgabe gültige Parameter.....	22
4.2.5 Für die Drehzahlausgabe gültige Parameter	23
4.3 Analogausgang, Strom	24
4.3.1 Datenart	24
4.3.2 Latch	24
4.3.3 Für die Positionsausgabe gültige Parameter.....	25
4.3.4 Für die Drehzahlausgabe gültige Parameter	26
4.4 Istwerte	27
4.4.1 Istwert.....	27
4.4.2 (Drehzahl) 1/Min	27
5 Fehlerursachen und Abhilfen.....	27

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	17.12.10	00
Erweiterung um COx-65	20.07.11	01
Hinweise für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen	07.06.13	02
A**70* ergänzt	20.03.15	03
A**70* entfernt, ATEX-Passagen angepasst	30.03.15	04
- Technische Daten entfernt - Kapitel „Anschluss – Hinweise“ bearbeitet	28.06.17	05
EX-Passus „neutral“	27.07.20	06

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 Mess-System-Baureihen gemäß nachfolgendem Typenschlüssel mit **Analog** Schnittstelle:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6
-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Stelle	Bezeichnung	Beschreibung
* 1	A	Explosionsschutzgehäuse (ATEX); 
	C	Absolut-Encoder, programmierbar
* 2	E	Optische Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung
	O	Optische Abtastung > 15 Bit Auflösung
* 3	V	Vollwelle
	S	Sacklochwelle
	H	Hohlwelle
	K	Kupplung
	W	Seilzugbox (wire)
* 4	65	Außendurchmesser Ø 65 mm
* 5	S	Singleturn
	M	Multiturn
* 6	-	Fortlaufende Nummer

* = Platzhalter

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-0046
- in Kombination mit einer SSI-Schnittstelle das schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0067
- optional: -Benutzerhandbuch

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CE_	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung ≤ 15 Bit Auflösung, Alle mechanischen Varianten
CO_	Absolut-Encoder mit optischer Abtastung > 15 Bit Auflösung, Alle mechanischen Varianten
C__	Absolut-Encoder, alle Varianten
A**65*	Explosionsschutzgehäuse Ø 65 mm mit eingebautem Mess-System, Alle Varianten
SSI	S ynchron- S erielles- I nterface
CW	Drehrichtung im Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Welle
CCW	Drehrichtung gegen den Uhrzeigersinn, mit Blick auf die Welle
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 Schnittstellenkombination Analog / SSI

Bei einer Schnittstellenkombination mit SSI muss zusätzlich das schnittstellen-spezifische Benutzerhandbuch verwendet werden:

www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0067.

3.2 Kabelspezifikation

Signal	Leitung
Programmierschnittstelle (RS485+ / RS485-)	min. 0,25mm ² , jeweils paarig verseilt und geschirmt
Analog + / Analog -	
Versorgung	min. 0,5mm ² , paarig verseilt und geschirmt

Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschrank Erde 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!

3.3 Anschluss – Hinweise

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

Ob das Mess-System

- zusätzliche Schnittstellen (z.B. SSI)
- externe Eingänge wie z.B. der Preset
- einen Nullimpuls oder invertierte Signalfolgen bei einer Inkrementalschnittstelle

unterstützt, wird deshalb durch die gerätespezifische Steckerbelegung definiert.



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.

3.4 Anbindung an den PC (Programmierung)

Was wird von TR-Electronic benötigt?

- **Schaltschrankmodul Art.-Nr.: 490-00101**

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

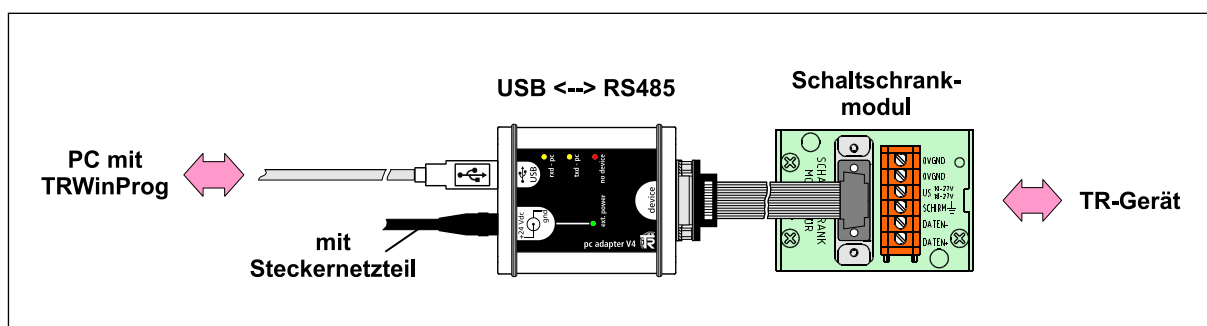


Abbildung 1: Programmier-Schema



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

3.5 Analog – Schnittstelle, Grundfunktionalitäten

3.5.1 Mess-System-Variante mit Analog-Spannung

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

----- Analog 0...+10 VDC
 ————— Analog -10...+10 VDC

Analog-Spannung / Position

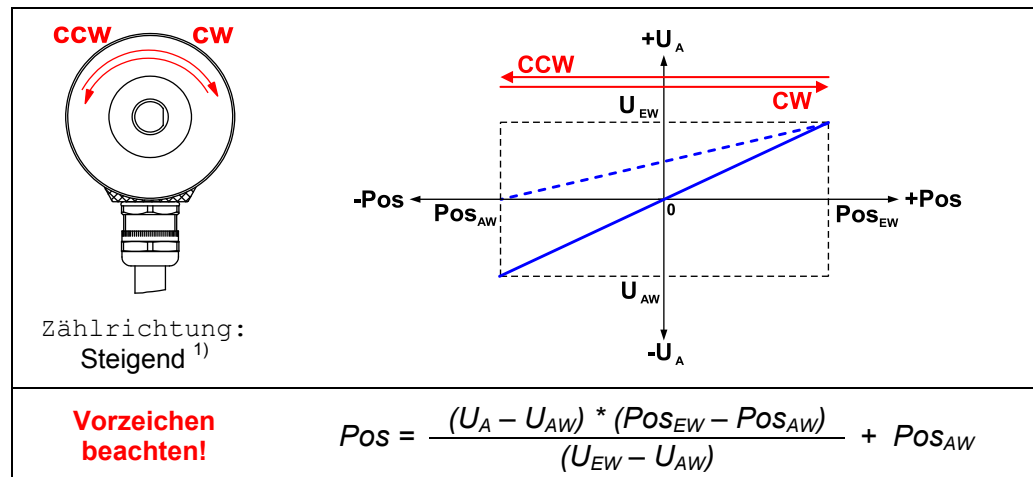


Abbildung 2: Ausgangsspannung in Abhängigkeit zur Mess-System Ist-Position

1) Eine Änderung des Parameters **Zählrichtung**, siehe Kapitel 4.1.1, wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus und invertiert die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte (steigend --> fallend bzw. fallend --> steigend).

Analog-Spannung / Drehzahl

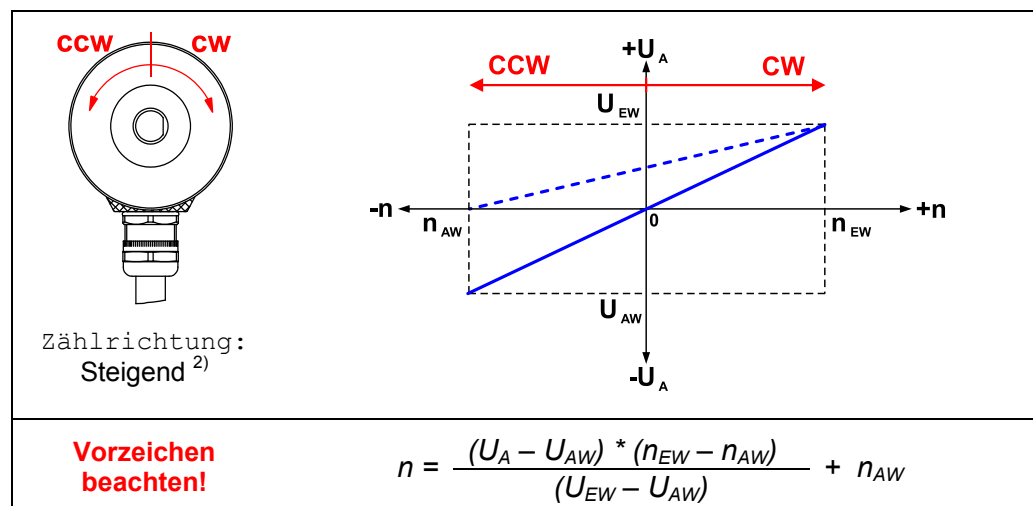


Abbildung 3: Ausgangsspannung in Abhängigkeit zur Mess-System-Drehzahl

2) Eine Änderung des Parameters **Zählrichtung**, siehe Kapitel 4.1.1, bewirkt eine Vorzeichenänderung der Drehzahl "n".

Prinzip-Schaltbild

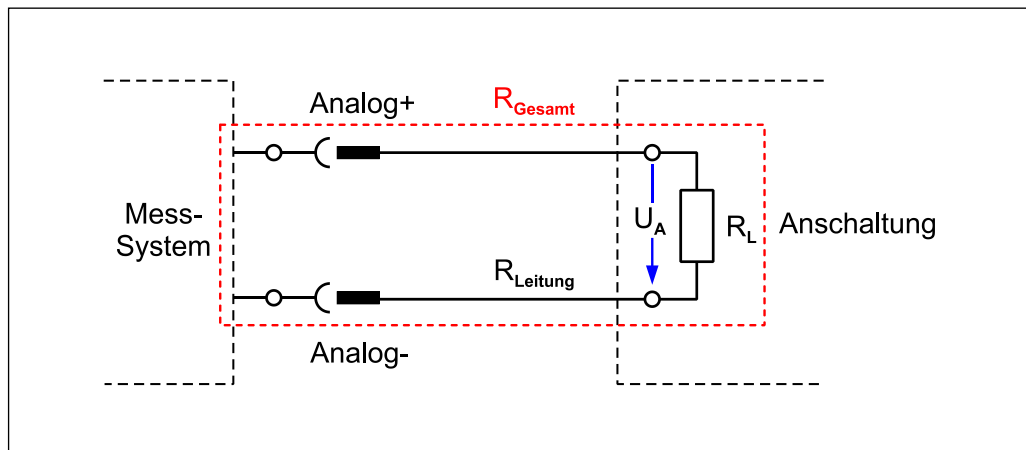


Abbildung 4: Analog-Spannungsausgang

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung [V] *
- U_{AW} = programmierter Anfangswert der Spannung in mV *
- U_{EW} = programmierter Endwert der Spannung in mV *
- Pos = aktuelle Mess-System Ist-Position [Schritte] *
- Pos_{AW} = programmierter Anfangswert der Position in Schritten *
- Pos_{EW} = programmierter Endwert der Position in Schritten *
- n = aktuelle Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- n_{AW} = programmierter Anfangswert der Drehzahl in 1/Min *
- n_{EW} = programmierter Endwert der Drehzahl in 1/Min *
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- $R_{Leitung}$ = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{Leitung} + R_L = > 1 \text{ k}\Omega$

* vorzeichenbehaftet

3.5.2 Mess-System-Variante mit Analog-Strom

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

----- Analog 4...20 mA
 ———— Analog 0...20 mA

Analog-Strom / Position

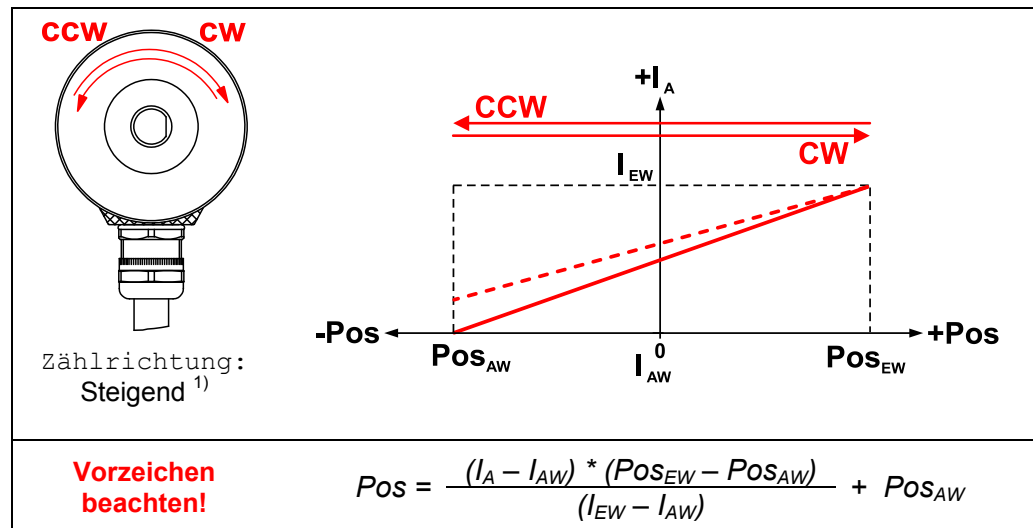


Abbildung 5: Ausgangsstrom in Abhängigkeit zur Mess-System Ist-Position

- ¹⁾ Eine Änderung des Parameters **Zählrichtung**, siehe Kapitel 4.1.1, wirkt sich direkt auf den Analogausgang aus und invertiert die vorherrschende Zählrichtung der Analogwerte (steigend --> fallend bzw. fallend --> steigend).

Analog-Strom / Drehzahl

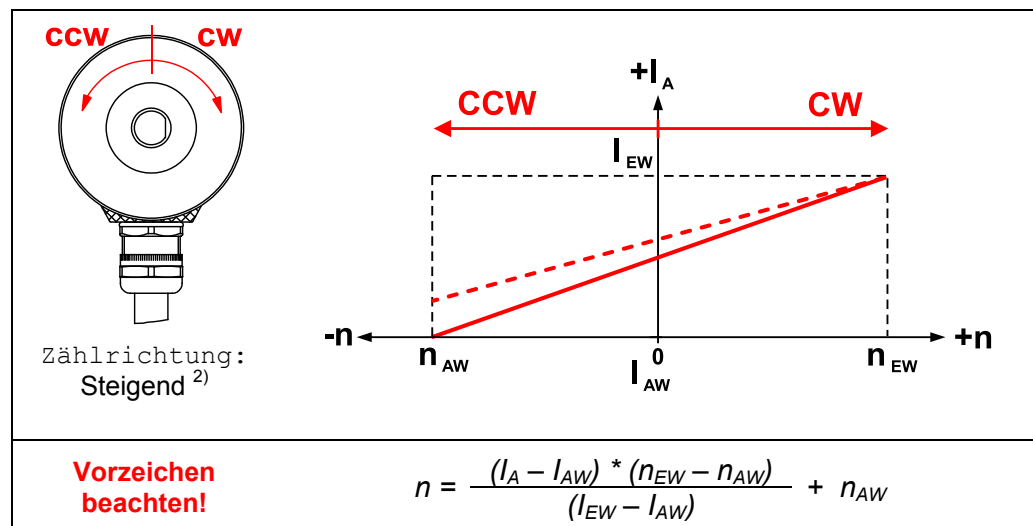


Abbildung 6: Ausgangsstrom in Abhängigkeit zur Mess-System- Drehzahl

- ²⁾ Eine Änderung des Parameters **Zählrichtung**, siehe Kapitel 4.1.1, bewirkt eine Vorzeichenänderung der Drehzahl "n".

Prinzip-Schaltbild

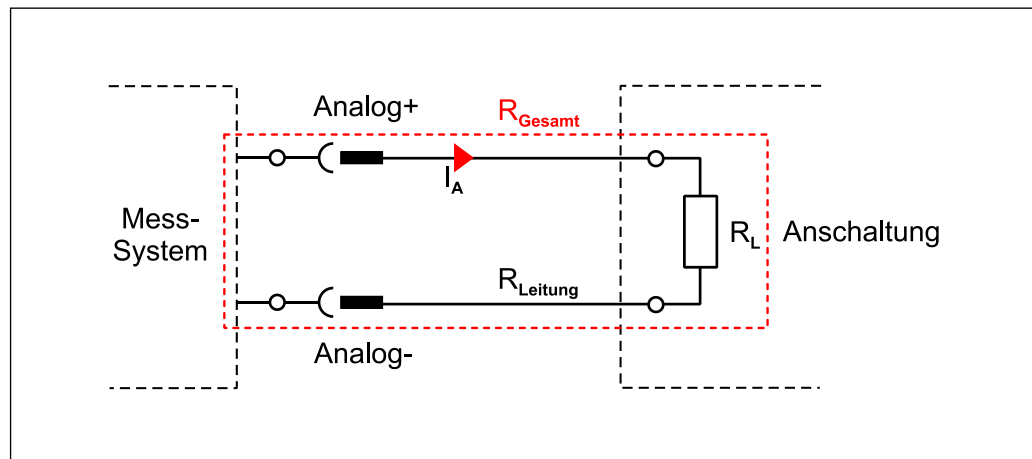


Abbildung 7: Analog-Stromausgang

Legende

- I_A = aktuell gemessener Ausgangsstrom [mA]
- I_{AW} = programmierter Anfangswert des Stroms in μA
- I_{EW} = programmierter Endwert des Stroms in μA
- Pos = aktuelle Mess-System Ist-Position [Schritte] *
- Pos_{AW} = programmierter Anfangswert der Position in Schritten *
- Pos_{EW} = programmierter Endwert der Position in Schritten *
- n = aktuelle Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- n_{AW} = programmierter Anfangswert der Drehzahl in 1/Min *
- n_{EW} = programmierter Endwert der Drehzahl in 1/Min *
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- $R_{Leitung}$ = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{Leitung} + R_L = 0$ bis max. 500 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

Auswahl	Beschreibung	Default
Steigend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn steigend (Blick auf Welle)	X
Fallend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn fallend (Blick auf Welle)	

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 Nullpunktskorrektur, 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.

	CE_-65	CO_-65
Untergrenze	2 Schritte	2 Schritte
Obergrenze	1073741824 Schritte	33554432000 Schritte
Default	16777216 Schritte	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:

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

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

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

erforderliche Programmierungen:

Anzahl Umdrehungen Zähler = **4096**

Anzahl Umdrehungen Nenner = **1**

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

4.1.3 Presetwert

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn die Preset-Justage-Funktion durch Beschalten des Preset-Eingangs ausgeführt wird.

Programmierter Messwertanfang $\leq$ **Presetwert** < Programmierte Messlänge in Schritten

	CE_-65	CO_-65
Untergrenze	-1073741824 Schritte	-33554432000 Schritte
Obergrenze	1073741824 Schritte	33554432000 Schritte
Default	0	0

4.1.4 Presetfreigabe

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

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

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

Werden die Preset-Eingänge nicht benötigt, sollten sie zur Störunterdrückung gesperrt werden.

Auswahl	Beschreibung	Default
freigegeben	Preset-Justage-Funktion aktiv	kundenspezifisch
gesperrt	Preset-Justage-Funktion inaktiv	

4.1.5 Messwertanfang

Festlegung des Mess-System-Anfangswertes (Zählbeginn). Ein von „0“ unterschiedlicher Wert bewirkt eine Nullpunktverschiebung und es entsteht ein negativer oder positiver Offset.

	CE_-65	CO_-65
Untergrenze	-1073741824 Schritte	-33554432000 Schritte
Obergrenze	1073741824 Schritte	33554432000 Schritte
Default	0	0

4.2 Analogausgang, Spannung

4.2.1 Datenart

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

Auswahl	Beschreibung	Einheit	Default
Position	Position wird als Spannungswert ausgegeben	Schritte	X
Geschwindigkeit Umdr./Min.	Drehzahl wird als Spannungswert ausgegeben	1/Min	

4.2.2 Latch

Der Parameter `Latch` dient zur vorübergehenden Zwischenspeicherung der Ausgangsdaten.

Auswahl	Beschreibung	Default
nie	Latch-Funktion deaktiviert	X
0=gelatcht	Die Ausgangswerte sind eingefroren, wenn am Latch-Eingang low ($U < 2\text{ V}$) anliegt	
1=gelatcht	Die Ausgangswerte sind eingefroren, wenn am Latch-Eingang high ($U \geq 8\text{ V}$) anliegt	

4.2.3 Invertiert

Der Parameter `Invertiert` legt fest, ob die Spannungswerte invertiert ausgegeben werden und somit eine Vorzeichenänderung bewirkt wird.

Auswahl	Beschreibung	Default
nicht invertiert	Die Spannung wird nicht invertiert ausgegeben	X
invertiert	Die Spannung wird invertiert ausgegeben	

— nicht invertiert, - - - - - invertiert

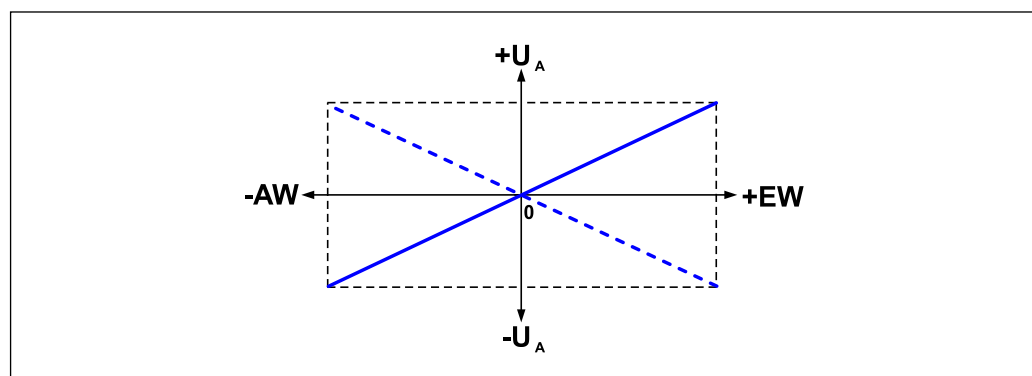


Abbildung 8: Invertierung des Spannungsausgangs

4.2.4 Für die Positionsausgabe gültige Parameter

Anfangs- und Endwert in Schritten:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert in Schritten` kann der Messbereich-Pos innerhalb der programmierten Messlänge in Schritten festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert und der Endwert kleiner als der maximale Positionswert definiert werden.

Anfangs- und Endwert in mV:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert in mV` kann innerhalb des Spannungsbereichs der Messbereich-U festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert definiert werden.

Beispiel:

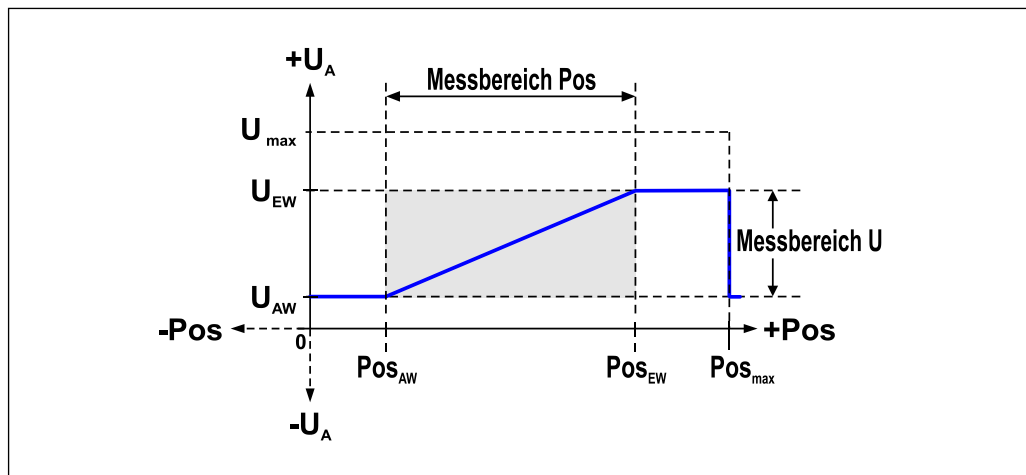


Abbildung 9: Festlegen des aktiven Messbereichs (Spannung / Position, Zählrichtung Steigend)

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung [V] *
- U_{max} = maximal mögliche Ausgangsspannung [V] *
- U_{AW} = programmierter Anfangswert der Spannung in mV *
- U_{EW} = programmierter Endwert der Spannung in mV *
- Pos = aktuelle Mess-System Ist-Position [Schritte] *
- Pos_{max} = Über den Parameter Messlänge in Schritten programmierte Gesamtmesslänge zuzüglich des programmierten Messwertanfangs *
- Pos_{AW} = programmierter Anfangswert der Position in Schritten *
- Pos_{EW} = programmierter Endwert der Position in Schritten *

* vorzeichenbehaftet

4.2.5 Für die Drehzahlausgabe gültige Parameter

Anfangs- und Endwert in 1/Min:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert` in 1/Min kann der Messbereich-n für die Drehzahl zwischen -6000 1/Min und +6000 1/Min festgelegt werden. Dabei muss der Startwert kleiner als der Endwert definiert werden.

Anfangs- und Endwert in mV:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert` in mV kann innerhalb des Spannungsbereichs der Messbereich-U festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert definiert werden.

Beispiel:

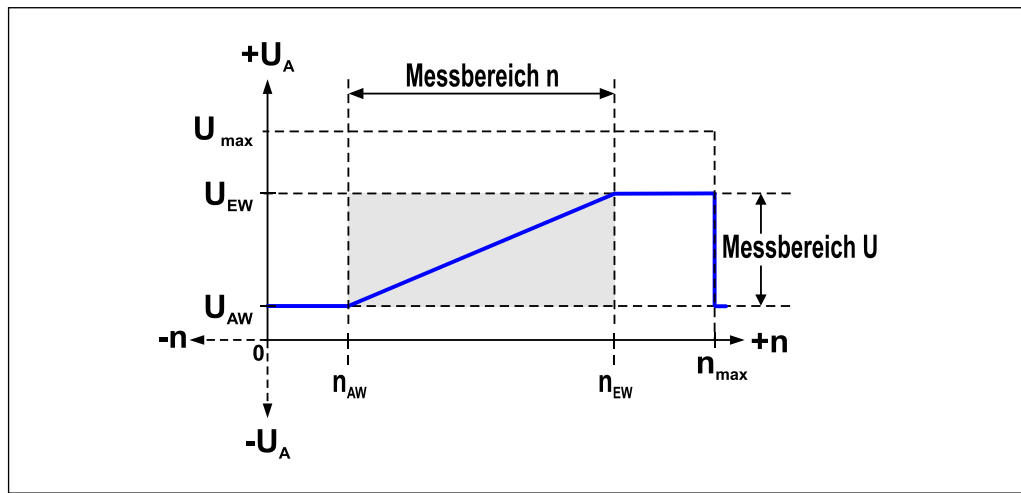


Abbildung 10: Festlegen des aktiven Messbereichs (Spannung / Drehzahl)

Legende

- U_A = aktuell gemessene Ausgangsspannung [V] *
- U_{max} = maximal mögliche Ausgangsspannung [V] *
- U_{AW} = programmierter Anfangswert der Spannung in mV *
- U_{EW} = programmierter Endwert der Spannung in mV *
- n = aktuelle Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- n_{max} = maximal zulässige Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- n_{AW} = programmierter Anfangswert der Drehzahl in 1/Min *
- n_{EW} = programmierter Endwert der Drehzahl in 1/Min *

* vorzeichenbehaftet

4.3 Analogausgang, Strom

4.3.1 Datenart

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

Auswahl	Beschreibung	Einheit	Default
Position	Position wird als Stromwert ausgegeben	Schritte	X
Geschwindigkeit Umdr./Min.	Drehzahl wird als Stromwert ausgegeben	1/Min	

4.3.2 Latch

Der Parameter `Latch` dient zur vorübergehenden Zwischenspeicherung der Ausgangsdaten.

Auswahl	Beschreibung	Default
nie	Latch-Funktion deaktiviert	X
0=gelatcht	Die Ausgangswerte sind eingefroren, wenn am Latch-Eingang low ($U < 2\text{ V}$) anliegt	
1=gelatcht	Die Ausgangsdaten sind eingefroren, wenn am Latch-Eingang high ($U \geq 8\text{ V}$) anliegt	

4.3.3 Für die Positionsausgabe gültige Parameter

Anfangs- und Endwert in Schritten:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert` in Schritten kann der Messbereich-Pos innerhalb der programmierten Messlänge in Schritten festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert und der Endwert kleiner als der maximale Positionswert definiert werden.

Anfangs- und Endwert in μA :

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert` in μA kann innerhalb des Strombereichs der Messbereich-I festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert definiert werden.

Beispiel:

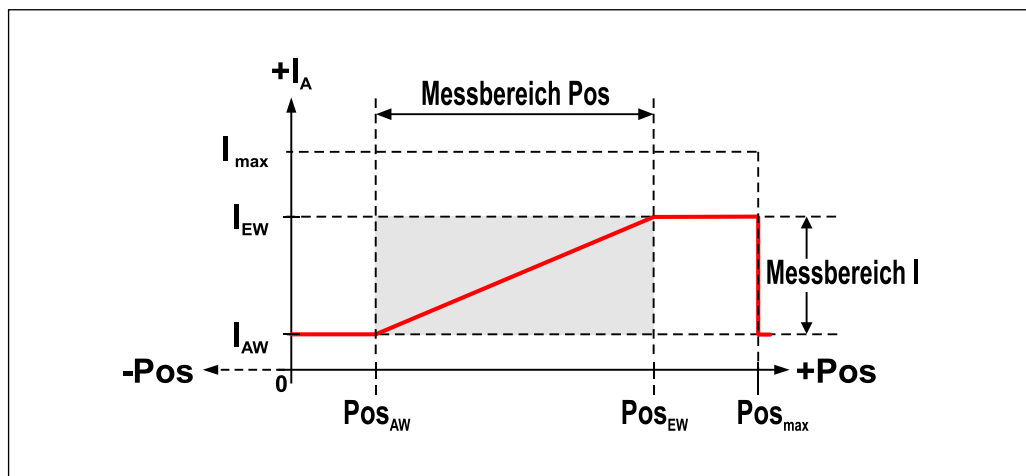


Abbildung 11: Festlegen des aktiven Messbereichs (Strom / Position)

Legende

- I_A = aktuell gemessener Strom [mA]
- $I_{\max}$ = maximal mögliche Ausgangsspannung [mA]
- I_{AW} = programmierter Anfangswert des Stroms in μA
- I_{EW} = programmierter Endwert des Stroms in μA
- Pos = aktuelle Mess-System Ist-Position [Schritte] *
- Pos_{max} = Über den Parameter `Messlänge` in Schritten programmierte Gesamtmesslänge zuzüglich des programmierten `Messwertanfangs` *
- Pos_{AW} = programmierter Anfangswert der Position in Schritten *
- Pos_{EW} = programmierter Endwert der Position in Schritten *

* vorzeichenbehaftet

4.3.4 Für die Drehzahlausgabe gültige Parameter

Anfangs- und Endwert in 1/Min:

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert in 1/Min` kann der Messbereich- n für die Drehzahl zwischen -6000 1/Min und +6000 1/Min festgelegt werden. Dabei muss der Startwert kleiner als der Endwert definiert werden.

Anfangs- und Endwert in μA :

Mit den beiden Parametern `Anfangs-` und `Endwertwert in  $\mu\text{A}$` kann innerhalb des Strombereichs der Messbereich- I festgelegt werden. Dabei muss der Anfangswert kleiner als der Endwert definiert werden.

Beispiel:

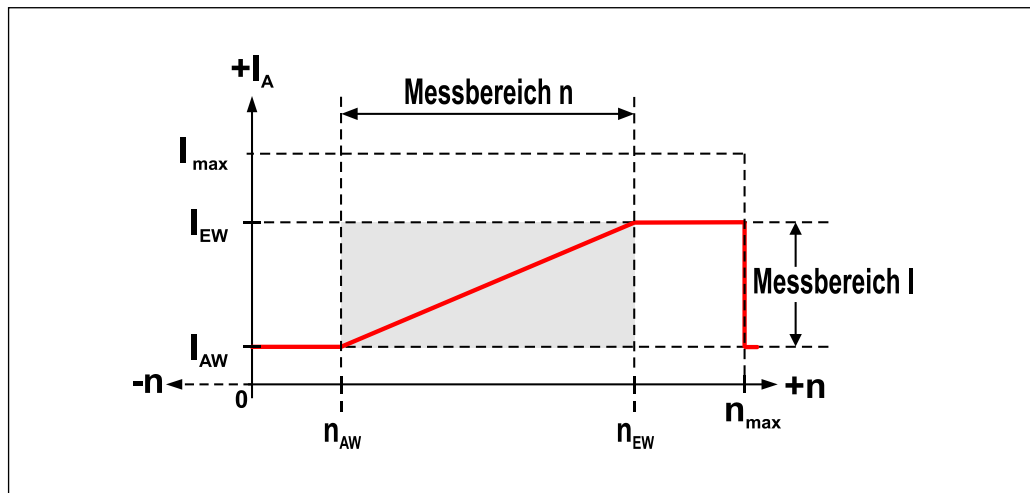


Abbildung 12: Festlegen des aktiven Messbereichs (Strom / Drehzahl)

Legende

- I_A = aktuell gemessener Ausgangsstrom [mA]
- $I_{\max}$ = maximal möglicher Ausgangsstrom [μA]
- I_{AW} = programmierter Anfangswert des Stroms in μA
- I_{EW} = programmierter Endwert des Stroms in μA
- n = aktuelle Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- $n_{\max}$ = maximal zulässige Drehzahl des Mess-Systems [1/Min] *
- n_{AW} = programmierter Anfangswert der Drehzahl in 1/Min *
- n_{EW} = programmierter Endwert der Drehzahl in 1/Min *

* vorzeichenbehaftet

4.4 Istwerte

4.4.1 Istwert

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

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

Messwertanfang $\leq$ **gewünschter Positionswert** $<$ prog. Messlänge in Schritten

4.4.2 (Drehzahl) 1/Min

Im Onlinezustand wird im Feld `1/Min` die aktuelle Mess-System-Drehzahl in min^{-1} angezeigt.

5 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 Daten und Versorgung, 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.

User Manual

C__-65 Analog

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:	07/27/2020
Document / Rev. no.:	TR - ECE - BA - DGB - 0084 - 06
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0084-06.docx
Author:	MÜJ

Font styles

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

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

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

Contents

Contents	31
Revision index	32
1 General information	33
1.1 Applicability	33
1.2 Abbreviations used / Terminology	34
2 Additional safety instructions	35
2.1 Definition of symbols and instructions	35
2.2 Organizational measures	35
2.3 Usage in explosive atmospheres	36
3 Installation / Preparation for commissioning	37
3.1 Interface combination Analog / SSI	37
3.2 Cable definition	37
3.3 Connection – notes	38
3.4 Connection to the PC (Programming)	39
3.5 Analog – interface, basic functionalities	40
3.5.1 Measuring system version with Analog-Voltage	40
3.5.2 Measuring system version with Analog-Current	42
4 Parameterization via TRWinProg	44
4.1 Basic parameters	44
4.1.1 Count direction	44
4.1.2 Scaling parameters	44
4.1.2.1 Total number of steps	45
4.1.2.2 Revolutions numerator / Revolutions denominator	45
4.1.3 Preset value	48
4.1.4 Preset function	48
4.1.5 Origin Type	48
4.2 Analog output, voltage	49
4.2.1 Analog position or speed	49
4.2.2 Latch	49
4.2.3 Inverted	49
4.2.4 For the position output valid parameters	50
4.2.5 For the speed output valid parameters	51
4.3 Analog output, current	52
4.3.1 Analog position or speed	52
4.3.2 Latch	52
4.3.3 For the position output valid parameters	53
4.3.4 For the speed output valid parameters	54
4.4 Position value	55
4.4.1 Position value	55
4.4.2 Speed 1/Min	55
5 Causes of faults and remedies	55

Revision index

Revision	Date	Index
First release	12/17/10	00
COx-65 supplemented	07/20/11	01
Notes for use in explosive atmospheres	06/07/13	02
A**70* added	03/20/15	03
A**70* removed, ATEX passages edited	03/30/15	04
- Technical data removed - Chapter "Connection – notes" edited	06/28/17	05
EX passage "neutrally"	07/27/20	06

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 to measuring system models according to the following type designation code with **Analog** interface:

* 1	* 2	* 3	* 4	* 5	-	* 6	* 6	* 6	* 6	* 6
-----	-----	-----	-----	-----	---	-----	-----	-----	-----	-----

Position	Notation	Description
* 1	A C	Explosion protection enclosure (ATEX);  Absolute-Encoder, programmable
* 2	E O	Optical scanning unit ≤ 15 bit resolution Optical scanning unit > 15 bit resolution
* 3	V S H K W	Solid shaft Blind shaft Hollow through shaft Integrated claw coupling Rope length transmitter (wire)
* 4	65	External diameter Ø 65 mm
* 5	S M	Single turn Multi turn
* 6	-	Consecutive number

* = Wild cards

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.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0046
- in combination with a SSI interface the interface specific User Manual
www.tr-electronic.de/f/TR-ECE-BA-DGB-0067
- optional: the -User Manual

1.2 Abbreviations used / Terminology

CE_	Absolute Encoder with optical scanning unit ≤ 15 bit resolution, all mechanical versions
CO_	Absolute Encoder with optical scanning unit > 15 bit resolution, all mechanical versions
C__	Absolute Encoder, all versions
A**65*	Explosion protection enclosure $\varnothing 65$ mm with integrated measuring system, all variants
SSI	S ynchronous- S erial- I nterface
CW	Direction of rotation clockwise, with view onto shaft
CCW	Direction of rotation counter-clockwise, with view onto shaft
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 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 Interface combination Analog / SSI

In case of an interface combination with SSI, the additional user manual must be used: www.tr-electronic.de/ff/TR-ECE-BA-DGB-0067.

3.2 Cable definition

Signal	Line
Programming interface (RS485+ / RS485-)	min. 0.25mm ² , twisted in pairs and shielded
Analog + / Analog -	
Supply voltage	min. 0.5mm ² , twisted in pairs and shielded

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!

3.3 Connection – notes

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

Whether the measuring system supports

- additional interfaces (e.g. SSI)
- external inputs such as the Preset
- a reference pulse or inverted signal sequences in case of an incremental interface

is therefore defined by the device specific pin assignment.



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.

3.4 Connection to the PC (Programming)

What will be needed by TR-Electronic?

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

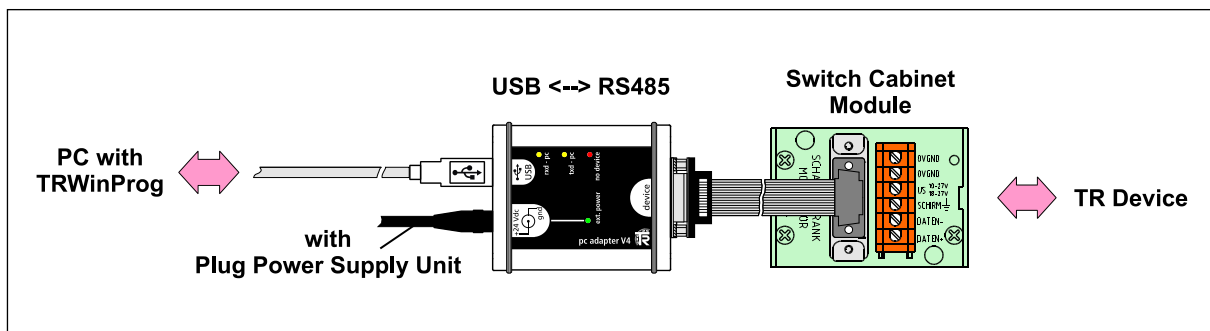


Figure 1: Connection schematic, standard



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

3.5 Analog – interface, basic functionalities

3.5.1 Measuring system version with Analog-Voltage

Over 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.

----- Analog 0...+10 VDC
 ———— Analog -10...+10 VDC

Analog Voltage / Position

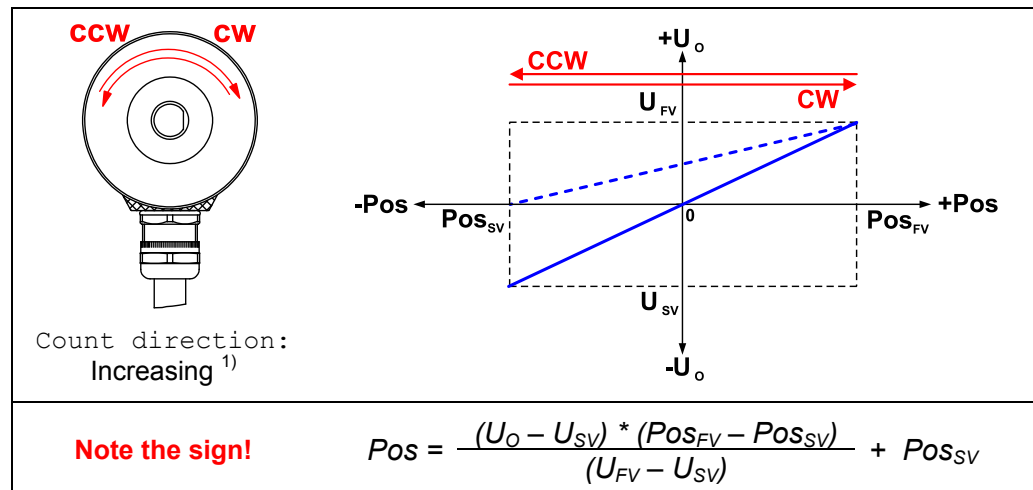


Figure 2: Output voltage in relation to the measuring system position

- ¹⁾ Changing the parameter Counting direction, see chapter 4.1.1, changes also the direction of the analog values and inverts the current counting direction at the analog output (increasing --> decreasing or decreasing --> increasing)

Analog Voltage / Speed

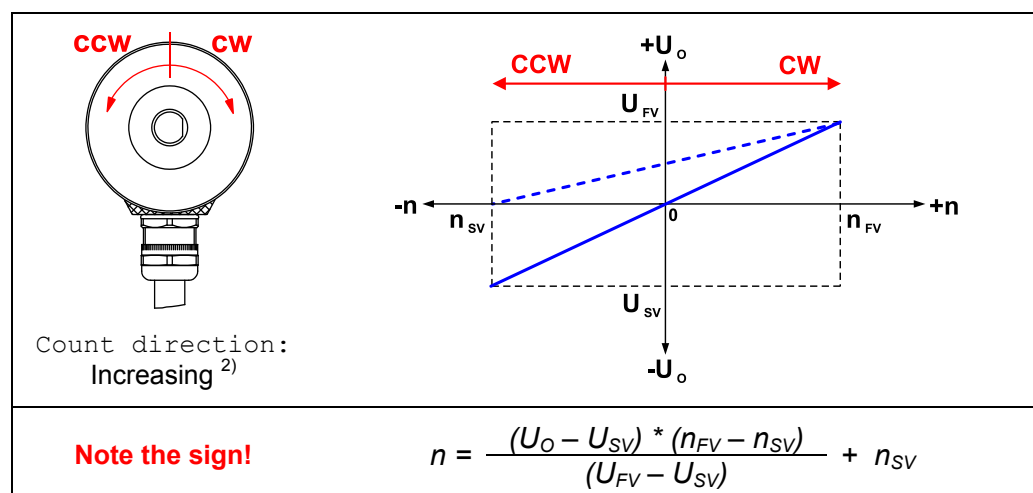


Figure 3: Output voltage in relation to the measuring system speed

- ²⁾ Changing the parameter Counting direction, see chapter 4.1.1, changes the sign of the speed "n".

Principle schematic

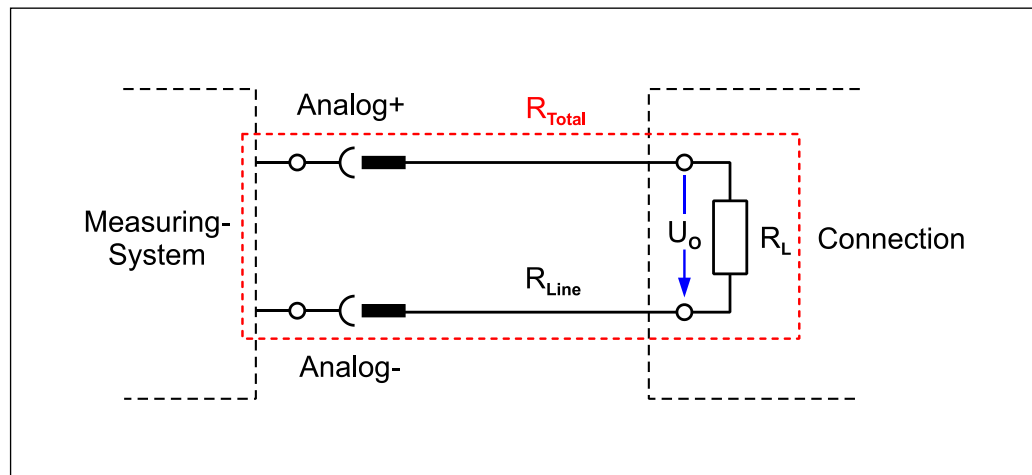


Figure 4: Analog voltage output

Legend

- U_o = actual measured output voltage [V] *
- U_{SV} = programmed start value of the voltage in mV *
- U_{FV} = programmed final value of the voltage in mV *
- Pos = actual position of the measuring system [steps] *
- Pos_{SV} = programmed start value of the position in steps *
- Pos_{FV} = programmed final value of the position in steps *
- n = actual speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{SV} = programmed start value of the speed in 1/Min *
- n_{FV} = programmed final value of the speed in 1/Min *
- R_L = Load resistor [Ω]
- R_{Line} = Line resistance [Ω]
- R_{Total} = Total resistance [Ω] = $R_{Line} + R_L$, > 1 k Ω

* signed

3.5.2 Measuring system version with Analog-Current

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.

----- Analog 4...20 mA
 ———— Analog 0...20 mA

Analog Current / Position

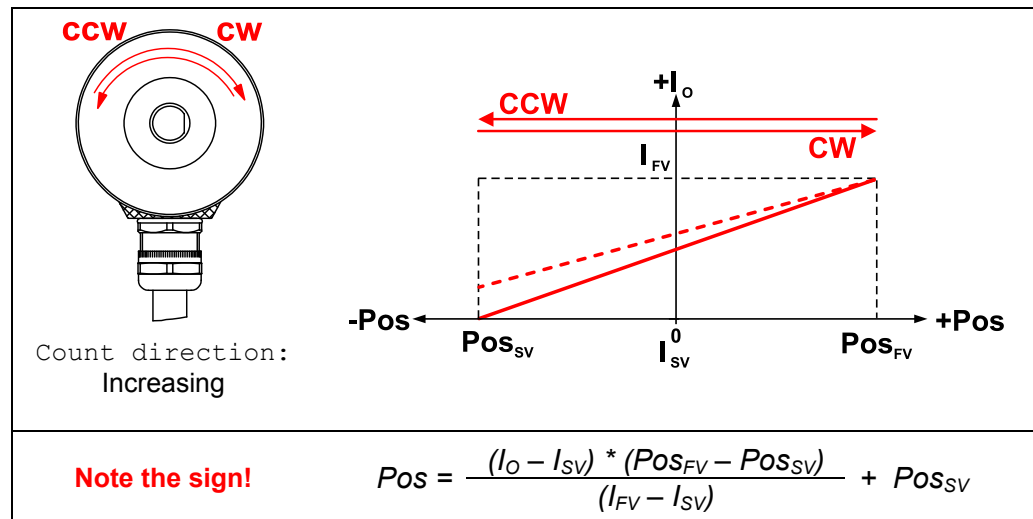


Figure 5: Output current in relation to the measuring system position

- 1) Changing the parameter Counting direction, see chapter 4.1.1, changes also the direction of the analog values and inverts the current counting direction at the analog output (increasing --> decreasing or decreasing --> increasing)

Analog Current / Speed

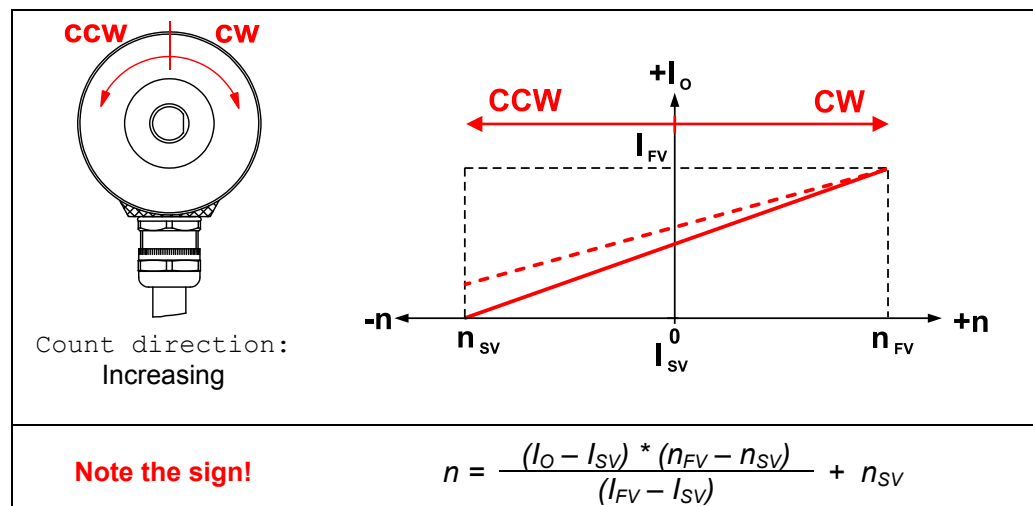


Figure 6: Output current in relation to the measuring system speed

- 2) Changing the parameter Counting direction, see chapter 4.1.1, changes the sign of the speed "n".

Principle schematic

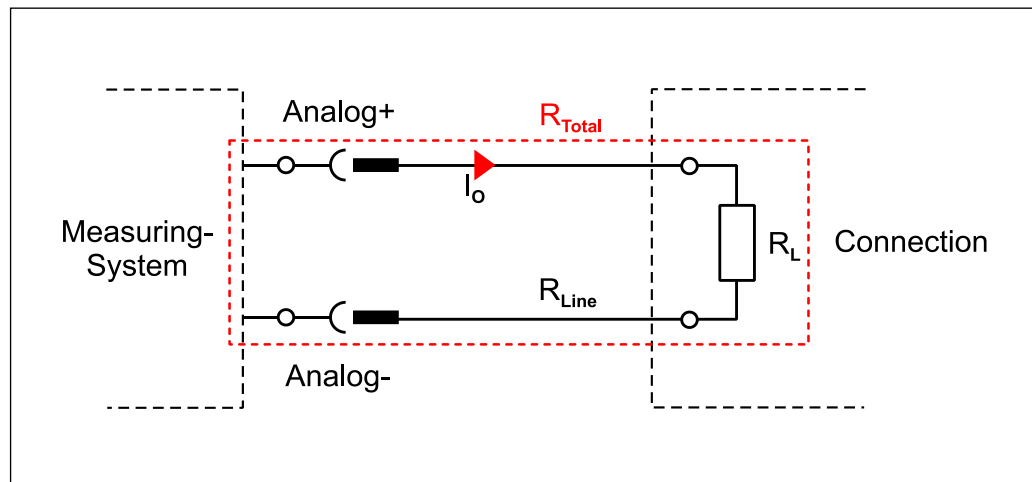


Figure 7: Analog current output

Legend

- I_o = actual measured output current [mA] *
- I_{SV} = programmed start value of the current in μA *
- I_{FV} = programmed final value of the current in μA *
- Pos = actual position of the measuring system [steps] *
- Pos_{SV} = programmed start value of the position in steps *
- Pos_{FV} = programmed final value of the position in steps *
- n = actual speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{SV} = programmed start value of the speed in 1/Min *
- n_{FV} = programmed final value of the speed in 1/Min *
- R_L = Load resistor [Ω]
- R_{Line} = Line resistance [Ω]
- R_{Total} = Total resistance [Ω] = $R_{Line} + R_L$, 0 up to 500 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

Selection	Description	Default
Increasing	Measuring system position increasing clockwise (view onto the shaft)	X
Decreasing	Measuring system position decreasing clockwise (view onto the shaft)	

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 the measuring system restarts at zero.

	CE_-65	CO_-65
lower limit	2 steps	2 steps
upper limit	1073741824 steps	33554432000 steps
default	16777216 steps	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 Preset value

Specification of the position value, on which the measuring system is adjusted when the preset-adjustment-function is executed via the Preset-input.

programmed **Origin Type** ≤ **Preset value** < programmed **Total number of steps**

	CE_-65	CO_-65
lower limit	-1073741824 steps	-33554432000 steps
upper limit	1073741824 steps	33554432000 steps
default	0	0

4.1.4 Preset 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!

If the Preset inputs are not used, they should be disabled to suppress interference.

Selection	Description	Default
In use	Preset adjustment function active	user-specific
Not in use	Preset adjustment function inactive	

4.1.5 Origin Type

Specification of the measuring system origin (start of counting). A value different of "0" causes a zero shift and it results a negative or positive offset.

	CE_-65	CO_-65
lower limit	-1073741824 steps	-33554432000 steps
upper limit	1073741824 steps	33554432000 steps
default	0	0

4.2 Analog output, voltage

4.2.1 Analog position or speed

With the parameter `Analog position or speed` the type of analog output is defined.

Selection	Description	Unit	Default
Position	voltage value represents the position	Steps	X
Speed 1/Min	voltage value represents the speed	1/Min	

4.2.2 Latch

The parameter `Latch` is for the transient saving of the output data.

Selection	Description	Default
Never	Latch function disabled	X
0=Locked	output data are frozen if the latch input is low ($U < 2\text{ V}$)	
1=Locked	output data are frozen if the latch input is high ($U \geq 8\text{ V}$)	

4.2.3 Inverted

The parameter `Inverted` defines if the voltage output is inverted. That implies a sign changing.

Selection	Description	Default
Not inverted	the voltage output is not inverted	X
inverted	the voltage output is inverted	

———— not inverted, inverted

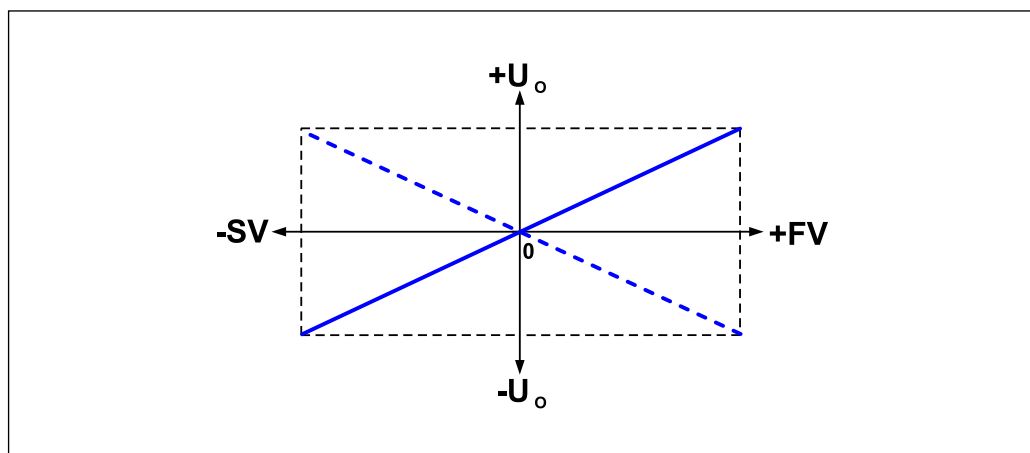


Figure 8: Inverting of the voltage output

4.2.4 For the position output valid parameters

Start and final value in steps:

With the parameters `start value in steps` and `final value in steps` it can be defined the pos-range within the programmed total number of steps. Thereby the start value must be defined smaller than the final value and the final value smaller than the maximum position value.

Start and final value in mV:

With the parameters `start value in mV` and `final value in mV` it can be defined the U-range within the maximum voltage values. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Example:

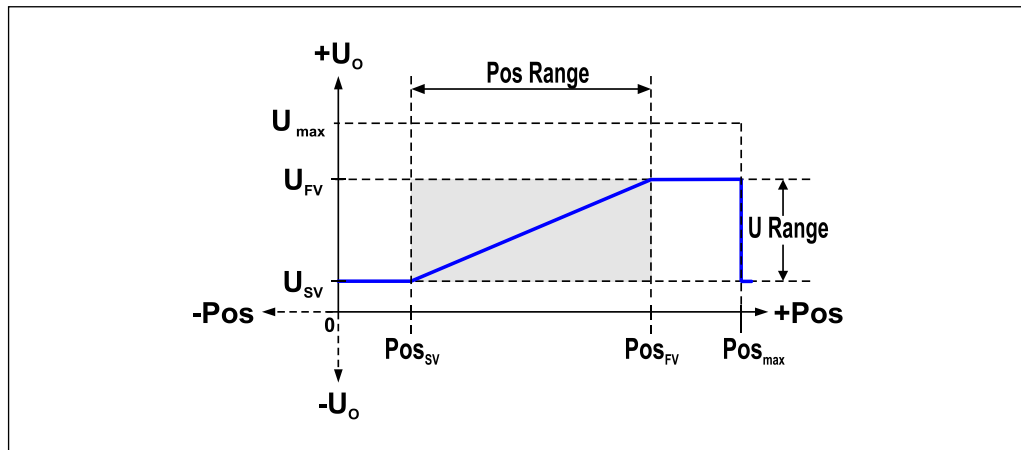


Figure 9: Definition of the active range (voltage / position)

Legend

- U_o = actual measured output voltage [V] *
- U_{max} = maximal possible output voltage [V] *
- U_{SV} = programmed start value of the voltage in mV *
- U_{FV} = programmed final value of the voltage in mV *
- Pos = actual position of the measuring system [steps] *
- Pos_{max} = by the parameter total number of steps programmed measuring length plus the origin type *
- Pos_{SV} = programmed start value of the position in steps *
- Pos_{FV} = programmed final value of the position in steps *

* signed

4.2.5 For the speed output valid parameters

Start and final value in 1/Min:

With the parameters `start value in 1/Min` and `final value in 1/Min` the n-range can be defined within the speed limits of -6000 1/Min and +6000 1/Min. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Start and final value in mV:

With the parameters `start value in mV` and `final value in mV` it can be defined the U-range within the maximum voltage values. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Example:

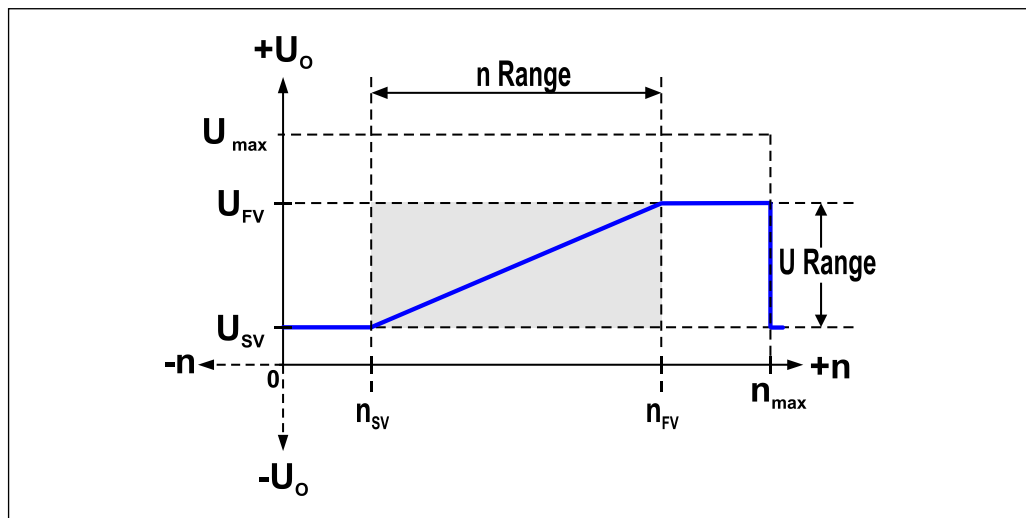


Figure 10: Definition of the active range (voltage / speed)

Legend

- U_o = actual measured voltage output [V] *
- U_{max} = maximal possible voltage output [V] *
- U_{sv} = programmed `start value of the voltage in mV` *
- U_{fv} = programmed `final value of the voltage in mV` *
- n = actual speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{max} = maximal permissible speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{sv} = programmed `start value of the speed in 1/Min` *
- n_{fv} = programmed `final value of the speed in 1/Min` *

* signed

4.3 Analog output, current

4.3.1 Analog position or speed

With the parameter `Analog position or speed` the type of analog output is defined.

Selection	Description	Unit	Default
Position	current value represents the position	Steps	X
Speed 1/Min	current value represents the speed	1/Min	

4.3.2 Latch

The parameter `Latch` is for the transient saving of the output data.

Selection	Description	Default
Never	Latch function disabled	X
0=Locked	output data is frozen if the latch input is at low ($U < 2\text{ V}$)	
1=Locked	output data is frozen if the latch input is at high ($U \geq 8\text{ V}$)	

4.3.3 For the position output valid parameters

Start and final value in steps:

With the parameters `start value in steps` and `final value in steps` it can be defined the pos-range within the programmed total number of steps. Thereby the start value must be defined smaller than the final value and the final value smaller than the maximum position value.

Start and final value in μA :

With the parameters `start value in  $\mu\text{A}$` and `final value in  $\mu\text{A}$` it can be defined the I-range within the maximum current values. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Example:

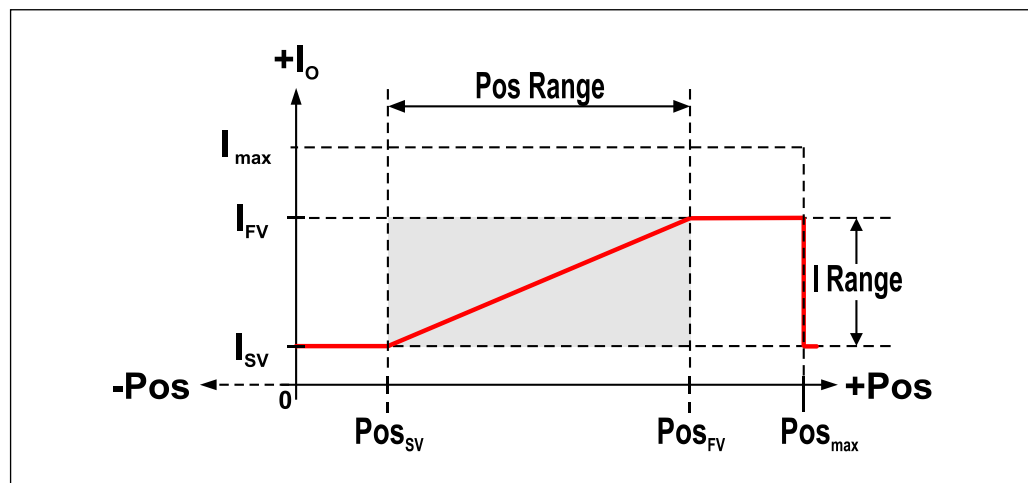


Figure 11: Definition of the active range (current / position)

Legend

- I_O = actual measured output current [mA]
- $I_{\max}$ = maximal possible output current [mA]
- I_{SV} = programmed `start value` of the current in μA
- I_{FV} = programmed `final value` of the current in μA
- Pos = actual position of the measuring system [steps] *
- $\text{Pos}_{\max}$ = by the parameter `total number of steps` programmed measuring length plus the `origin type` *
- Pos_{SV} = programmed `start value` of the position in steps *
- Pos_{FV} = programmed `final value` of the position in steps *

* signed

4.3.4 For the speed output valid parameters

Start and final value in 1/Min:

With the parameters `start value in 1/Min` and `final value in 1/Min` the n-range can be defined within the speed limits of -6000 1/Min and +6000 1/Min. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Start and final value in μA :

With the parameters `start value in  $\mu\text{A}$` and `final value in  $\mu\text{A}$` it can be defined the I-range within the maximum current values. Thereby the start value must be defined smaller than the final value.

Example:

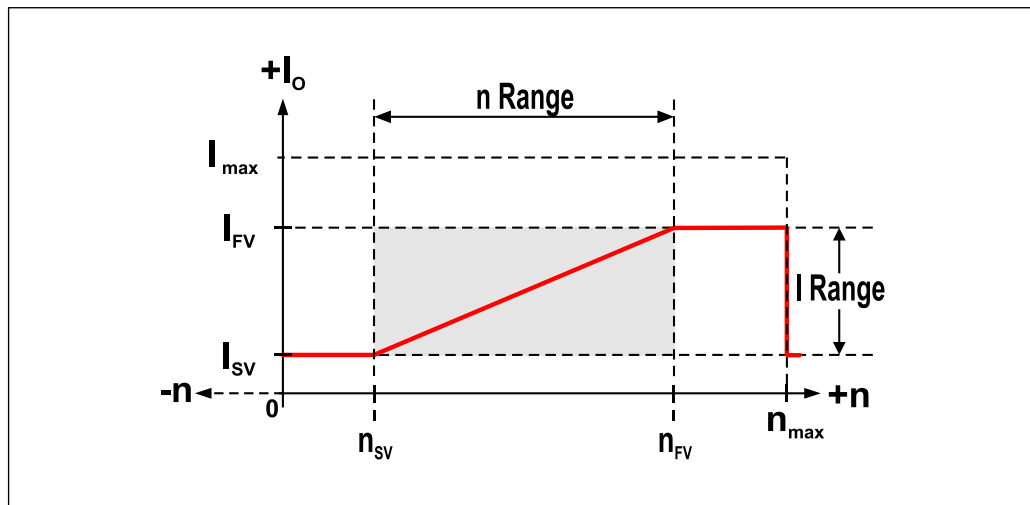


Figure 12: Definition of the active range (current / speed)

Legend

- I_o = actual measured output current mA
- I_{max} = maximal possible output current [mA]
- I_{SV} = programmed start value of the current in μA
- I_{FV} = programmed final value of the current in μA
- n = actual speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{max} = maximal permissible speed of the measuring system [1/Min] *
- n_{SV} = programmed start value of the speed in 1/Min *
- n_{FV} = programmed final value of the speed in 1/Min *

* signed

4.4 Position value

4.4.1 Position value

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.

Origin Type $\leq$ **desired position value** < programmed Total number of steps

4.4.2 Speed 1/Min

In the online state in the field `Speed 1/Min` the current measuring system speed in min^{-1} is displayed.

5 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 and supply, see chapter Cable definition on page 37.
	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.