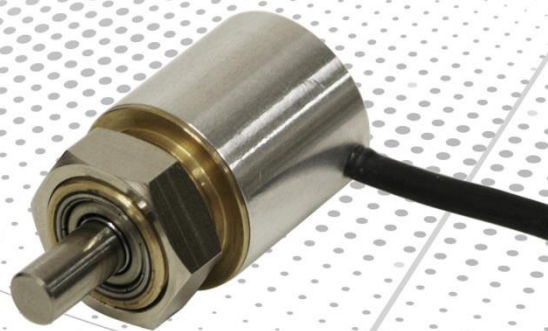


Absolute Encoder CMV-22



Grundlegende
Sicherheitshinweise
Technische Daten
Montage
Installation
Inbetriebnahme
Parametrierung
Fehlerursachen
und Abhilfen

Basic safety
instructions
Technical data
Mounting
Installation
Commissioning
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

<http://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:	07/28/2015
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ECE - BA - DGB - 0091 - 03
Dateiname:	TR-ECE-BA-DGB-0091-03.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	5
1 Allgemeines	6
1.1 Geltungsbereich.....	6
1.2 EG-Konformitätserklärung	6
1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe	7
1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung.....	8
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	9
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	9
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	9
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	10
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	10
2.5 Bestimmungswidrige Verwendung	10
2.6 Gewährleistung und Haftung	11
2.7 Organisatorische Maßnahmen	12
2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten	12
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise	13
3 Transport / Lagerung	14
4 Technische Daten.....	15
4.1 Elektrische Kenndaten.....	15
4.2 Umgebungsbedingungen.....	16
4.3 Mechanische Kenndaten	16
5 Montage.....	17
6 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung.....	18
6.1 Kabelspezifikation	18
6.2 Störfestigkeit	18
6.3 Anschluss.....	18
6.4 Anbindung an den PC (Programmierung)	19
6.5 Analog – Schnittstelle, Grundfunktionalitäten.....	20
6.5.1 Automatische Bereichsumschaltung.....	20
6.5.2 Betriebsart Analog-Spannung.....	21
6.5.3 Betriebsart Analog-Strom.....	22
6.6 Preset-Justage-Funktion.....	23

7 Positionierungen im stromlosen Zustand	24
8 Parametrierung über TRWinProg	25
8.1 Grundeinstellungen.....	25
8.1.1 Drehrichtung bzw. Zählrichtung	25
8.1.2 Skalierungsparameter bei bis zu 256 Umdrehungen	25
8.1.2.1 Singleturn	25
8.1.2.2 Multiturn	26
8.1.3 Skalierungsparameter bei bis zu 4096 Umdrehungen	27
8.1.3.1 Messlänge	27
8.1.3.2 Umdrehungen 2 hoch.....	27
8.1.4 Hysterese	28
8.1.5 Funktion externer Eingang.....	28
8.1.6 Preset-Wert.....	28
8.2 Positionswerte.....	29
8.2.1 Position	29
8.3 Analog-Werte	30
8.3.1 Betriebsart Analog-Ausgang	30
8.3.2 Startposition / Endposition Analog	30
8.3.3 Analogwert bei Startposition / Endposition	31
8.3.4 Analog-Werte begrenzen	32
8.3.5 Positionen Analog und Analogwerte in Kombination	33
9 Fehlerursachen und Abhilfen.....	34

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	19.01.12	00
Elektronischer Zähler mit Faktor 16, 4096 Umdrehungen, Soft-Nr.: 437801	07.11.12	01
Anpassungen: Spannungsversorgung, Lastwiderstand und Auflösung D/A-Wandler	15.11.12	02
Neues Design	28.07.15	03

1 Allgemeines

Das vorliegende Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Technische Daten
- Montage
- 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 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-Baureihe mit **Analog** Schnittstelle:

- CMV-22

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Benutzerhandbuch

1.2 EG-Konformitätserklärung

Die Mess-Systeme wurden unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

Eine entsprechende Konformitätserklärung kann bei der Firma TR-Electronic GmbH angefordert werden.

Der Hersteller der Produkte, die TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, besitzt ein zertifiziertes Qualitätssicherungssystem gemäß ISO 9001.

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

CMV	Absolut-Encoder mit magnetischer Abtastung, Ausführung mit Vollwelle
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

1.4 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Im Gegensatz zu inkrementalen Mess-Systemen steht beim Absolut-Mess-System der momentane Positionswert unmittelbar zur Verfügung. Wird dieses Mess-System im ausgeschalteten Zustand mechanisch verfahren, ist nach Wiedereinschalten der Spannungsversorgung die aktuelle Position unmittelbar und direkt auslesbar.

Die TR Absolut-Mess-Systeme werden je nach Ausführung in **Single-Turn** oder **Multi-Turn** geliefert.

Single-Turn

Dieses Mess-System löst **eine Umdrehung (Single-Turn)** der Antriebswelle in Mess-Schritte auf (z.B. 8192). Die Anzahl der Mess-Schritte pro Umdrehung wird über eine magnetische Abtastung erfasst und verrechnet. Dieser Messwert wird je nach Schnittstelle über verschiedene Interface-Module ausgegeben. Nach einer Umdrehung wiederholt sich der Messwert.

Multi-Turn

Multi-Turn Mess-Systeme erfassen neben den Winkelpositionen pro Umdrehung auch **mehrere Umdrehungen**. Mit der Antriebswelle ist ein internes Untersetzungsgetriebe verbunden, über das die Anzahl der Umdrehungen erfasst wird.

Der Messwert beim Multi-Turn Mess-System setzt sich damit aus der **Winkelposition** und der **Anzahl der Umdrehungen** zusammen. Der erfasste Messwert wird ebenfalls verrechnet und je nach Schnittstelle über verschiedene Interface-Module ausgegeben.

Prinzip

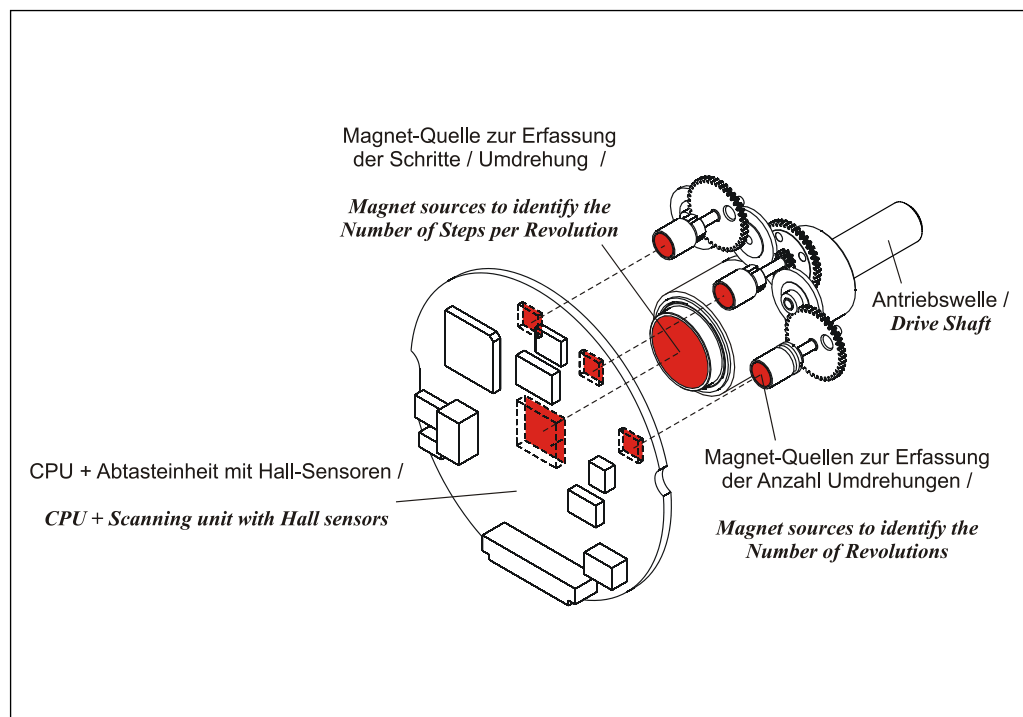


Abbildung 1: Mess-System-Funktionsweise

2 Grundlegende 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.



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



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



bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät unterliegt das Mess-System den Vorschriften der EMV-Richtlinie.

Die Inbetriebnahme des Mess-Systems ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Mess-System eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EG-EMV-Richtlinie, den harmonisierten Normen, Europannormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als **Mess-System** bezeichnet, ist nach dem Stand der Technik und den anerkannten sicherheitstechnischen Regeln gefertigt. **Dennoch können bei nicht bestimmungsgemäßer Verwendung Gefahren für Leib und Leben des Benutzers oder Dritter bzw. Beeinträchtigungen des Mess-Systems und anderer Sachwerte entstehen!**

Mess-System nur in technisch einwandfreiem Zustand sowie bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung des **Benutzerhandbuchs** verwenden! Insbesondere Störungen, die die Sicherheit beeinträchtigen können, umgehend beseitigen (lassen)!

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

Das Mess-System wird zur Erfassung von Winkelbewegung sowie der Aufbereitung der Messdaten für eine nachgeschaltete Steuerung bei industriellen Prozess- und Steuerungs-Abläufen verwendet.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Benutzerhandbuch,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachte Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der beigelegten Dokumentation wie z.B. Produktbegleitblatt, Steckerbelegungen etc.,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte.

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Mess-Systems !

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

- Da das Mess-System **kein Sicherheitsbauteil** gemäß der EG-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.
 - Das Mess-System ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
 - Insbesondere ist folgende Verwendung untersagt:
 - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre.
 - zu medizinischen Zwecken
-

2.6 Gewährleistung und Haftung

Grundsätzlich gelten die „Allgemeinen Geschäftsbedingungen“ der Firma TR-Electronic GmbH. Diese stehen dem Betreiber spätestens mit der Auftragsbestätigung bzw. mit dem Vertragsabschluss zur Verfügung. Gewährleistungs- und Haftungsansprüche bei Personen- und Sachschäden sind ausgeschlossen, wenn sie auf eine oder mehrere der folgenden Ursachen zurückzuführen sind:

- Nicht bestimmungsgemäße Verwendung des Mess-Systems.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme und Programmierung des Mess-Systems.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Mess-System durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des Mess-Systems bei technischen Defekten.
- Eigenmächtige vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System.
- Eigenmächtige durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

2.7 Organisatorische Maßnahmen

- Das Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Mess-Systems griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zum Benutzerhandbuch sind allgemeingültige gesetzliche und sonstige verbindliche Regelungen zur Unfallverhütung und zum Umweltschutz zu beachten und müssen vermittelt werden.
- Die jeweils gültigen nationalen, örtlichen und anlagenspezifischen Bestimmungen und Erfordernisse müssen beachtet und vermittelt werden.
- Der Betreiber hat die Verpflichtung, auf betriebliche Besonderheiten und Anforderungen an das Personal hinzuweisen.
- Das mit Tätigkeiten am Mess-System beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Mess-System müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanische oder elektrische Veränderungen am Mess-System, außer den in diesem Benutzerhandbuch ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

- Alle Arbeiten am Mess-System dürfen nur von qualifiziertem Fachpersonal durchgeführt werden.

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.
- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal !

2.9 Sicherheitstechnische Hinweise

WARNUNG **ACHTUNG**

- **Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems und Gefahr von Körperverletzungen !**
 - Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
 - Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
-

ACHTUNG

- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
 - Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf die Welle zu vermeiden.
 - Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
-



- **Das Mess-System enthält elektrostatisch gefährdete Bauelemente und Baugruppen, die durch unsachgemäße Behandlung zerstört werden können.**
 - Berührungen der Mess-System-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.
-



- **Entsorgung**
Muss nach der Lebensdauer des Gerätes eine Entsorgung vorgenommen werden, sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.
-

3 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur : 0 bis +85 °C

Trocken lagern

4 Technische Daten



Die in den Technischen Daten angegebenen Informationen beziehen sich auf TR-Standardgeräte.

Das Typenschild und ein eventuell dem Gerät beigelegtes Datenblatt sind daher zu beachten !

Alle Abmaße sind aus den kundenspezifischen Zeichnungen zu entnehmen.

4.1 Elektrische Kenndaten

Versorgungsspannung

Ausführung 256 Umdr. 14...30 V DC

Ausführung 4096 Umdr. 18...30 V DC

Stromaufnahme ohne Last < 50 mA

Gesamtauflösung

Standard ≤ 20 Bit

Erweitert ≤ 24 Bit

*** Schrittzahl / Umdrehung** ≤ 4.096

* Anzahl Umdrehungen

Standard ≤ 256

Erweitert ≤ 4096

Genauigkeit ± 1°

Programmierung WINDOWS® kompatibel, TRWinProg

Analog Schnittstelle Ausgabe der Position

* Spannung / Strom Pegel innerhalb der Grenzwerte frei programmierbar

Auflösung 12 Bit D/A Wandler, optional mit 16 Bit D/A Wandler
- interne automatische Bereichserkennung/Umschaltung
Spannung: 0...+5 V / 0...+10 V
Strom: 0...20 mA / 0...24 mA

Spannungsausgang 0...+10 VDC

Lastwiderstand R_L ≥ 15 kΩ

Stromausgang 0...24 mA

Lastwiderstand R_L ≤ 450 Ω bei ≤ 20 mA, ≤ 350 Ω bei ≤ 24 mA

Zykluszeit 500 μs

*** Externer Funktions-Eingang** Zählrichtung, Preset

Schaltpegel „0“ < + 2 V DC, „1“ = Versorgungsspannung

* parametrierbar über TRWinProg

4.2 Umgebungsbedingungen

Vibration, DIN EN 60068-2-6 $\leq 100 \text{ m/s}^2$, Sinus 50-2000 Hz

Schock, DIN EN 60068-2-27 $\leq 1000 \text{ m/s}^2$, Halbsinus 11 ms

EMV

- Störfestigkeit, DIN EN 61000-6-2
- Störaussendung, DIN EN 61000-6-3

Arbeitstemperatur $0^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$

Lagertemperatur $0^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$, trocken

Relative Luftfeuchte, DIN EN 60068-3-4 95 %, keine Betauung

¹⁾ **Schutzart, DIN EN 60529** IP 64

¹⁾ gültig mit aufgeschraubten Gegenstecker und/oder verschraubter Kabelverschraubung

4.3 Mechanische Kenndaten

Mechanisch zulässige Drehzahl $\leq 10.000 \text{ min}^{-1}$

Wellenbelastung, am Wellenende $\leq 10 \text{ N axial}, \leq 5 \text{ N radial}$

Lagerlebensdauer $\geq 30 \cdot 10^9$ Umdrehungen bei

- Drehzahl $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
- Betriebstemperatur $\leq 25^\circ\text{C}$
- Wellenbelastung, am Wellenende $\leq 5 \text{ N axial}, \leq 2,5 \text{ N radial}$

5 Montage

Das Mess-System wird über eine elastische Kupplung mit der Antriebswelle verbunden. Durch die Kupplung werden Abweichungen in axialer und radialer Richtung zwischen Mess-System und Antriebswelle aufgenommen. Zu große Lagerbelastungen werden dadurch vermieden.

Der Zentrierbund mit der Passung g6 übernimmt die Zentrierung zur Welle. Die Befestigung an der Montageplatte erfolgt über die mitgelieferte Sechskantmutter M16x1. Das Mitdrehen des Mess-Systems, durch das entstehende Drehmoment, wird durch einen Pass-Stift am Mess-System verhindert.

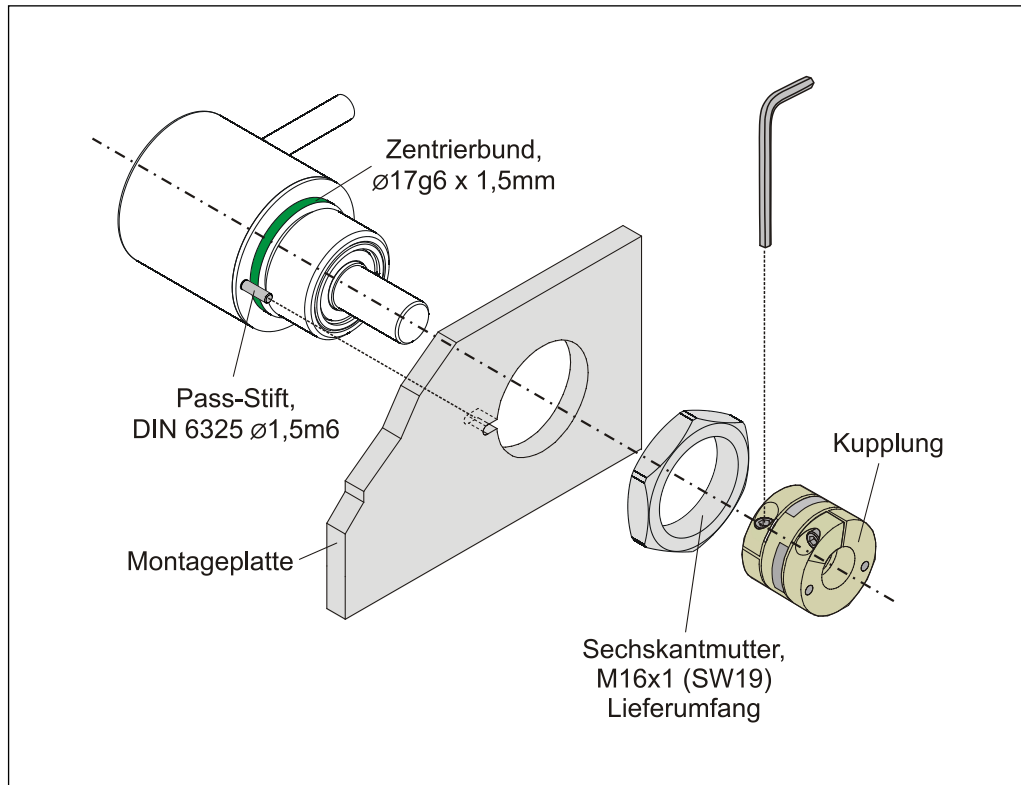


Abbildung 2: Montagebeispiel

6 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

6.1 Kabelspezifikation

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

6.2 Störfestigkeit

Um eine hohe Störfestigkeit des Systems gegen elektromagnetische Störstrahlungen zu erzielen, muss eine geschirmte Datenleitung verwendet werden. Der Schirm sollte **möglichst beidseitig** und gut leitend über großflächige Schirmschellen an Schutz Erde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschränkerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.



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!

6.3 Anschluss

Die Steckerbelegung ist abhängig von der Geräteausführung und ist deshalb bei jedem Mess-System auf dem Typenschild als Steckerbelegungsnummer vermerkt. Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine gerätespezifische Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt.

6.4 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

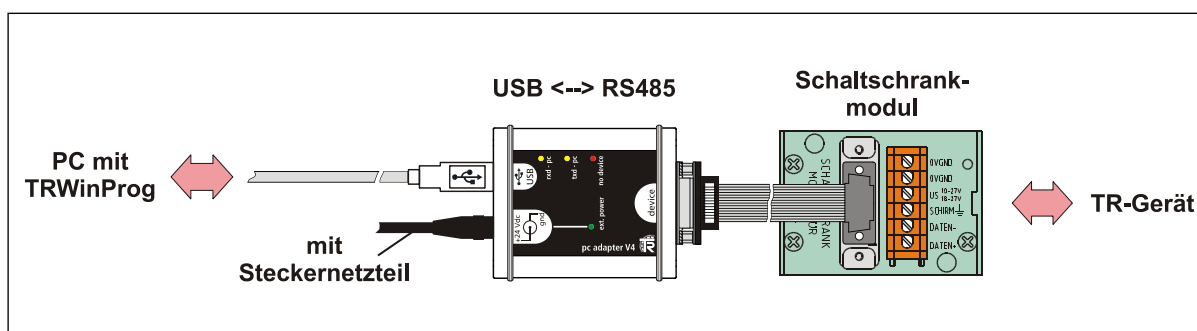


Abbildung 3: Programmier-Schema



Für den Betrieb ab Windows 7 wird der USB PC-Adapter HID V5 / SSI, Art.-Nr.: 490-00313 / 490-00314 mit Installationsanleitung [TR-E-TI-DGB-0103](#) benötigt.

6.5 Analog – Schnittstelle, Grundfunktionalitäten

6.5.1 Automatische Bereichsumschaltung

Der integrierte Digital-Analog-Wandler ist mit einer automatischen Bereichsumschaltung ausgestattet, was in den kleineren Messbereichen eine höhere Genauigkeit zur Folge hat.

Folgende Messbereiche werden unterstützt:

- Spannung
0...+5 V, 0...+10 V
- Strom
0...20 mA und 0...24 mA

Der vorherrschende Messbereich wird durch die beiden Parameter `Analogwert bei Startposition` und `Analogwert bei Endposition` bestimmt, siehe auch Kapitel „Analogwert bei Startposition / Endposition“ auf Seite 31.

- Spannung
Grenzwerte programmiert auf 0 und $\leq +5$ V:
0...+5 V Messbereich aktiv

Grenzwerte programmiert auf 0 und $> +5$ V:
0...+10 V Messbereich aktiv
- Strom
Analogwert bei Startposition / Endposition ≤ 20 mA:
0...20 mA Messbereich aktiv

Analogwert bei Startposition / Endposition > 20 mA:
0...24 mA Messbereich aktiv

6.5.2 Betriebsart Analog-Spannung

Über die Analog-Schnittstelle wird die Mess-System-Position als Spannungswert ausgegeben und kann folgendermaßen berechnet werden:

Verlauf der Ausgangsspannung

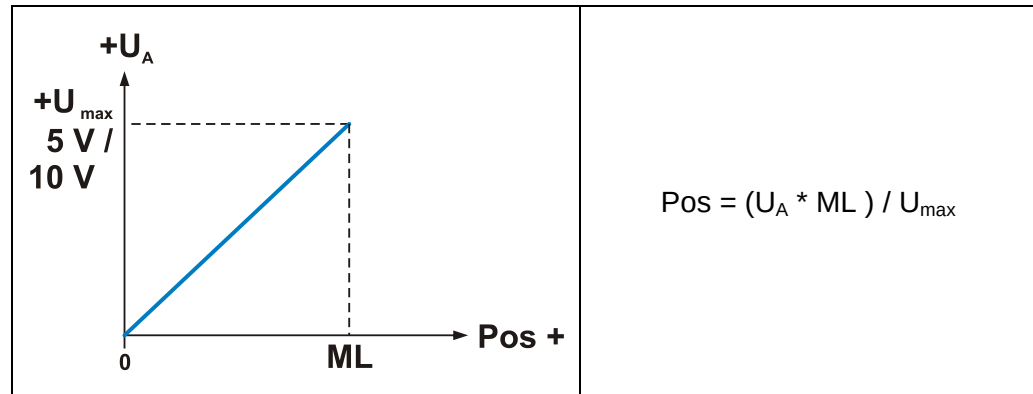


Abbildung 4: Ausgangsspannung in Abhängigkeit der Mess-System Ist-Position

Prinzip-Schaltbild

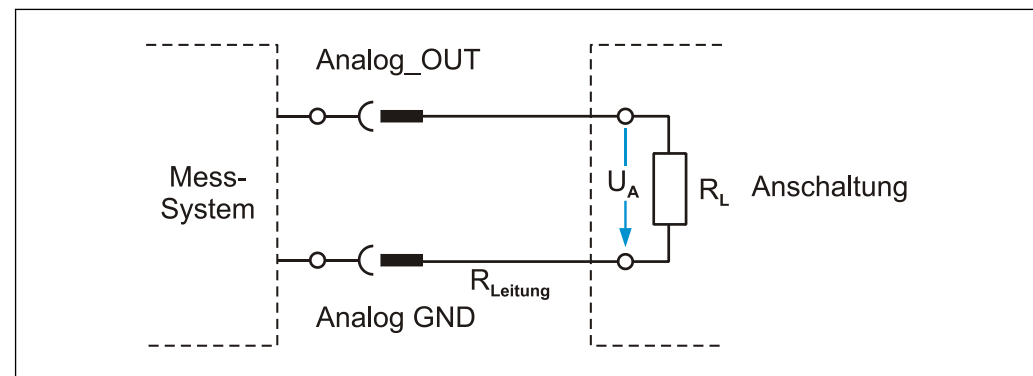


Abbildung 5: Analog-Ausgang

Legende

- U_A = gemessene Ausgangsspannung [V]
- $U_{\max}$ = Max. Ausgangsspannung [V], 5 V / 10 V
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- R_{Leitung} = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{\text{Leitung}} + R_L, \geq 15 \text{ k}\Omega$
- ML = Über die Skalierungsparameter programmierte Messlänge [Schritte], entspricht der Position des Analogendwerts
- Pos = Mess-System Ist-Position [Schritte]

6.5.3 Betriebsart Analog-Strom

Über die Analog-Schnittstelle wird die Mess-System-Position als Stromwert ausgegeben und kann folgendermaßen berechnet werden:

Verlauf des Ausgangsstroms

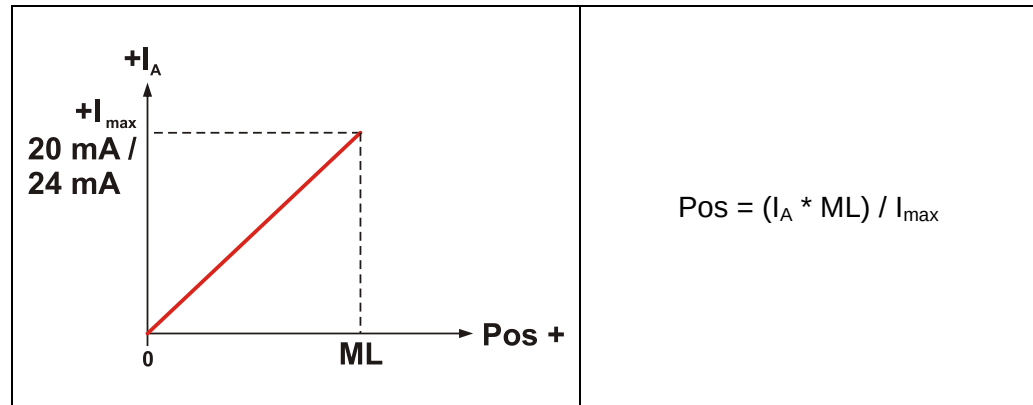


Abbildung 6: Ausgangsstrom in Abhängigkeit der Mess-System Ist-Position

Prinzip-Schaltbild

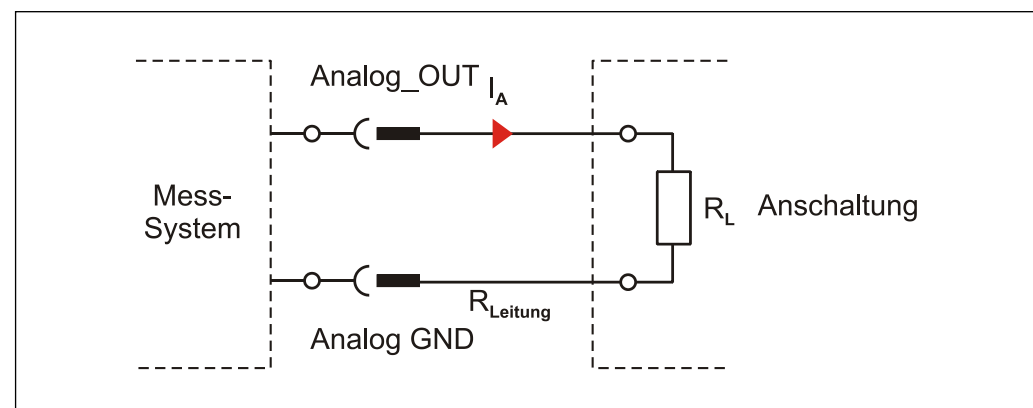


Abbildung 7: Analog-Ausgang

Legende

- I_A = gemessener Ausgangsstrom [mA]
- $I_{\max}$ = Max. Ausgangsstrom [mA], 20 mA / 24 mA
- R_L = Lastwiderstand [Ω]
- R_{Leitung} = Leitungswiderstand [Ω]
- R_{Gesamt} = Gesamtwiderstand [Ω] = $R_{\text{Leitung}} + R_L$ = 0 bis max. 450 Ω bei ≤ 20 mA bzw.
0 bis max. 350 Ω bei ≤ 24 mA
- ML = Über die Skalierungsparameter programmierte
Messlänge [Schritte], entspricht der Position des Analogendwerts
- Pos = Mess-System Ist-Position [Schritte]

6.6 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!
-

Zur Auslösung der Preset-Justage-Funktion kann das Mess-System auf dem Anschluss-Stecker mit einem Funktions-Eingang ausgestattet sein. Voraussetzung ist, dass dieser mit der Funktion „Preset-Funktion“ belegt worden ist, siehe Kapitel „Funktion externer Eingang“ auf Seite 28.

Durch Beschalten des externen Eingangs mit der Versorgungsspannung wird die momentane Mess-System-Position auf den unter „Preset-Wert“ festgelegten Wert gesetzt und der dazu gehörige Analogwert ausgegeben, siehe auch Seite 28.

7 Positionierungen im stromlosen Zustand

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

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

Werden beim Mess-System – Typ mit ≤ 4096 Umdrehungen mehr als 63 Umdrehungen im stromlosen Zustand ausgeführt, kann der Nullpunkt des Multi-Turn Mess-Systems verloren gehen!

- Sicherstellen, dass sich Positionierungen im stromlosen Zustand bei einem Multi-Turn Mess-System innerhalb von 63 Umdrehungen befinden.
-

8 Parametrierung über TRWinProg

8.1 Grundeinstellungen

8.1.1 Drehrichtung bzw. Zählrichtung

Wenn unter dem Parameter „Funktion externer Eingang“ Seite 28 die Funktion „Drehrichtung bzw. V/R-Funktion“ aktiv ist, ist dieser Parameter unwirksam und wird durch die Einstellung des externen Funktions-Eingangs überschrieben.

Auswahl	Beschreibung	Default
Vorwärts bzw. steigend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn steigend (Blick auf Anflanschung)	X
Rückwärts bzw. fallend	Mess-System – Position im Uhrzeigersinn fallend (Blick auf Anflanschung)	

8.1.2 Skalierungsparameter bei bis zu 256 Umdrehungen

Über die Skalierungsparameter kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden. Das Mess-System unterstützt keine Kommazahlen oder von 2er-Potenzen abweichende Umdrehungszahlen (Getriebefunktion).

Die Messlänge in Schritten kann nach untenstehender Formel berechnet werden. Da der Wert „0“ bereits als Schritt gezählt wird, ist der Endwert = Messlänge in Schritten – 1.

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

Zuordnung der TRWinProg-Parameter:

- `Singleturn` $\triangleq$ Schritte pro Umdrehung
- `Multiturn` $\triangleq$ Anzahl der Umdrehungen

8.1.2.1 Singleturn

Legt fest, wie viele Schritte das Mess-System bei einer Umdrehung der Mess-System-Welle ausgibt.

Auswahl	Beschreibung	Default
8 Bit	256 Schritte/Umdrehung	
9 Bit	512 Schritte/Umdrehung	
10 Bit	1024 Schritte/Umdrehung	
11 Bit	2048 Schritte/Umdrehung	
12 Bit	4096 Schritte/Umdrehung	X

8.1.2.2 Multiturn

Legt die Anzahl der Umdrehungen fest, bevor das Mess-System wieder bei null beginnt.

Auswahl	Beschreibung	Default
0 Bit	1 Umdrehung	
1 Bit	2 Umdrehungen	
2 Bit	4 Umdrehungen	
3 Bit	8 Umdrehungen	
4 Bit	16 Umdrehungen	
5 Bit	32 Umdrehungen	
6 Bit	64 Umdrehungen	
7 Bit	128 Umdrehungen	
8 Bit	256 Umdrehungen	X

8.1.3 Skalierungsparameter bei bis zu 4096 Umdrehungen

Über die Skalierungsparameter kann die physikalische Auflösung des Mess-Systems verändert werden.

Der ausgegebene Positionswert wird mit einer Nullpunktkorrektur und der eingestellten Zählrichtung verrechnet.

Das Mess-System unterstützt keine Kommazahlen oder von 2er-Potenzen abweichende Umdrehungszahlen (Getriebefunktion).

8.1.3.1 Messlänge

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

Untergrenze	16 Schritte
Obergrenze	16 777 216 Schritte (24 Bit)
Default	16 777 216

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.** (Auflösung) und **Anzahl Umdrehungen** vom Typenschild des Mess-Systems abgelesen werden.

8.1.3.2 Umdrehungen 2 hoch

Legt die **Anzahl der Umdrehungen** fest, bevor das Mess-System wieder bei null beginnt.

Auswahl	Beschreibung	Default
0	1 Umdrehung	
1	2 Umdrehungen	
2	4 Umdrehungen	
3	8 Umdrehungen	
4	16 Umdrehungen	
5	32 Umdrehungen	
6	64 Umdrehungen	
7	128 Umdrehungen	
8	256 Umdrehungen	
9	512 Umdrehungen	
10	1024 Umdrehungen	
11	2048 Umdrehungen	
12	4096 Umdrehungen	X

8.1.4 Hysterese

Bedingt durch das magnetische Abtastungssystem können sich in der niederwertigsten Stelle (LSB-Bit) unerwünschte Flanken-Jitter ergeben. Um diesen Effekt aufzuheben, kann eine Hysterese von einem Schritt eingefügt werden.

Auswahl	Beschreibung	Default
Inaktiv	Es wird keine Hysterese eingefügt	
Aktiviert	Es wird eine Hysterese von einem Schritt eingefügt	X

8.1.5 Funktion externer Eingang

Wenn das Mess-System auf dem Anschluss-Stecker mit einem Funktions-Eingang ausgestattet ist, kann hier die Funktion dieses Eingangs festgelegt werden. Kundenspezifisch kann auch eine der Funktionen unveränderbar vorprogrammiert sein bzw. nicht vorhanden sein.

Auswahl	Beschreibung	Default
Drehrichtung bzw. V/R-Funktion	Externer Eingang wird zur Umschaltung der Zählrichtung verwendet. Die Einstellungen unter Parameter „Drehrichtung bzw. Zählrichtung“ sind dann unwirksam.	kundenspezifisch
Preset-Funktion	Externer Eingang wird zur Auslösung der Preset-Justage-Funktion verwendet, siehe auch Kapitel „Preset-Justage-Funktion“ auf Seite 23.	
Positions-Justage auf 0	Externer Eingang wird zur Positions-Justage auf den Wert 0 verwendet.	
Positions-Justage auf 50 %	Externer Eingang wird zur Positions-Justage verwendet. Die Position wird auf den halben Wert der programmierten Messlänge gesetzt.	
gesperrt	Externer Eingang inaktiv	

8.1.6 Preset-Wert

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn die „Preset-Justage-Funktion“ ausgelöst wird, siehe Seite 23.

$0 \leq \text{Preset-Wert} < \text{Programmierte Messlänge in Schritten}$

Untergrenze	0
Obergrenze, bei ≤ 256 Umdr.	1 048 575
Obergrenze, bei ≤ 4096 Umdr.	16 777 215
Default	0

8.2 Positionswerte

8.2.1 Position

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

8.3 Analog-Werte

8.3.1 Betriebsart Analog-Ausgang

Auswahl	Beschreibung	Default
keine Analog-Funktion	Analog-Schnittstelle abgeschaltet	
Spannung (in mV)	Betriebsart Analog-Spannung	X
Strom (in μA)	Betriebsart Analog-Strom	

8.3.2 Startposition / Endposition Analog

Über die beiden Parameter `Startposition Analog` und `Endposition Analog` kann der aktive Messbereich innerhalb der programmierten Messlänge in Schritten festgelegt werden. Dabei muss die Startposition kleiner als die Endposition definiert werden und die Endposition kleiner als die programmierte Messlänge in Schritten.

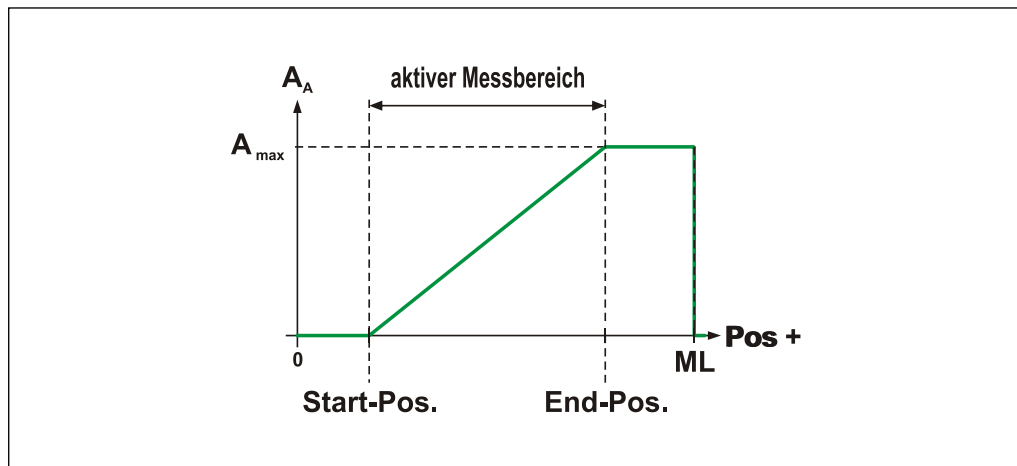


Abbildung 8: Aktiver Messbereich, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- A_A = analoge Ausgangsgröße in Volt oder Milli-Ampere
- A_{max} = Maximalwert der analogen Ausgangsgröße [V, mA]
- ML = Über die Skalierungsparameter programmierte Messlänge in Schritten
- Pos = Mess-System Ist-Position in Schritten
- Start-Pos. = Startposition Analog in Schritten, Default = 0
- End-Pos. = Endposition Analog in Schritten, Default = 1048575 bzw. 16777215

$$Pos = (A_A * (End-Pos. - Start-Pos.) / A_{max}) + Start-Pos.$$

8.3.3 Analogwert bei Startposition / Endposition

Über die beiden Parameter Analogwert bei Startposition und Analogwert bei Endposition kann der aktive analoge Messbereich innerhalb der Grenzwerte von 0...+10 V bzw. 0-24 mA festgelegt werden. Dabei muss der Analogwert bei der Startposition kleiner als der Analogwert bei der Endposition gewählt werden.

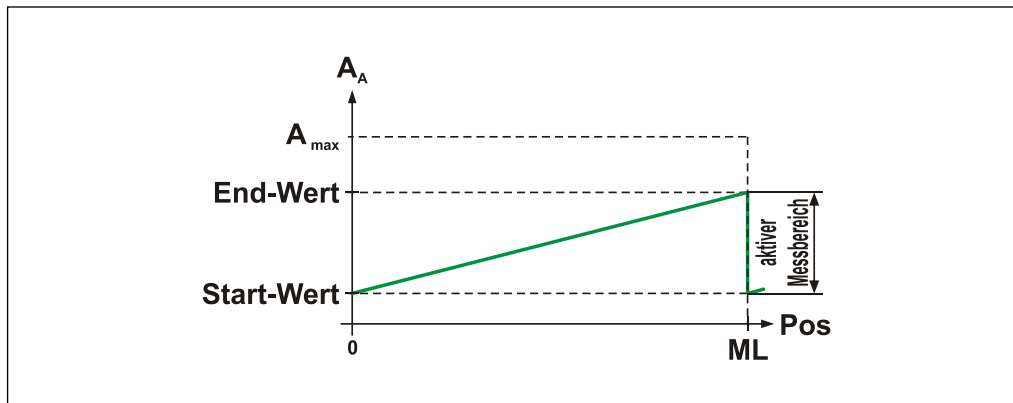


Abbildung 9: Analogwert bei Startposition/Endposition, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

- A_A = analoge Ausgangsgröße in Volt oder Milli-Ampere
- A_{max} = Maximalwert der analogen Ausgangsgröße [V, mA]
- ML = Über die Skalierungsparameter programmierte Messlänge in Schritten
- Pos = Mess-System Ist-Position in Schritten
- Start-Wert = Analogwert bei Startposition [mV, μ A], Default = 0
- End-Wert = Analogwert bei Endposition [mV, μ A], Default = 10000 mV

$$Pos = (A_A - \text{Start-Wert}) * ML / (\text{End-Wert} - \text{Start-Wert})$$

8.3.4 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	

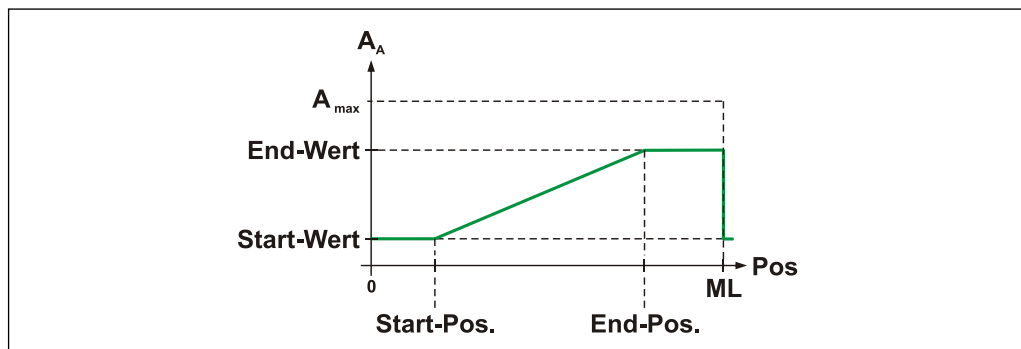


Abbildung 10: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Ja

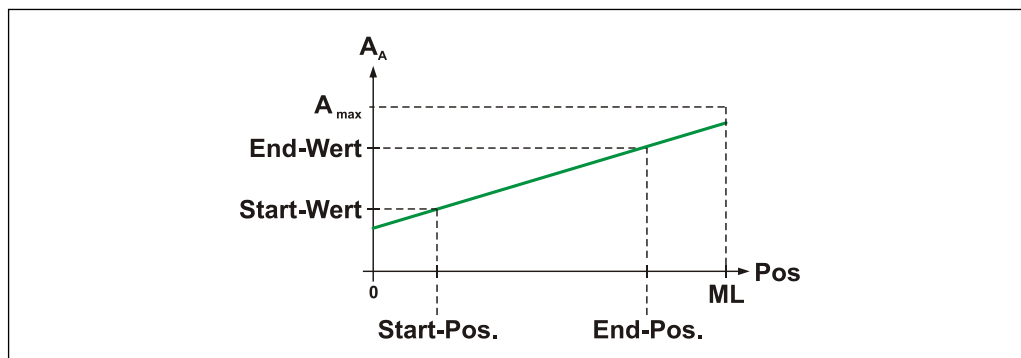


Abbildung 11: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Nein, „Gerade flach“

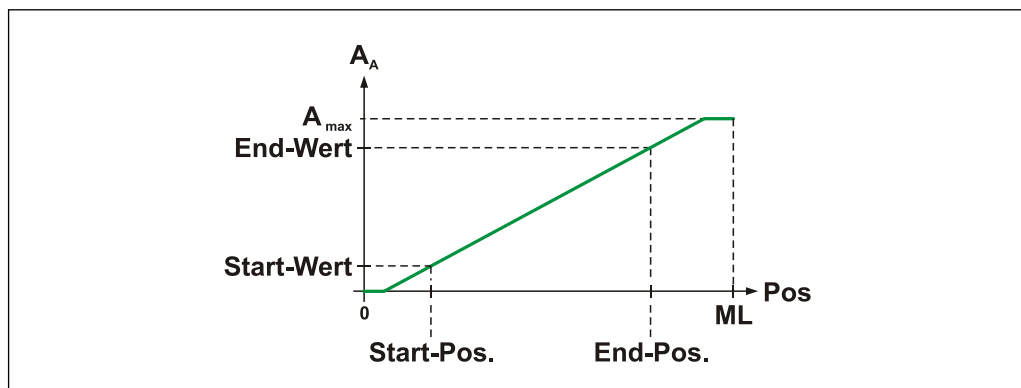


Abbildung 12: Beispiel: Analog-Werte begrenzen = Nein, „Gerade steil“

8.3.5 Positionen Analog und Analogwerte in Kombination

Die unter Kapitel „Startposition / Endposition Analog“ und „Analogwert bei Startposition / Endposition“ aufgeführten Parameter werden meist in Kombination miteinander verwendet. Nachfolgend werden die Zusammenhänge dieser Parameter dargestellt.

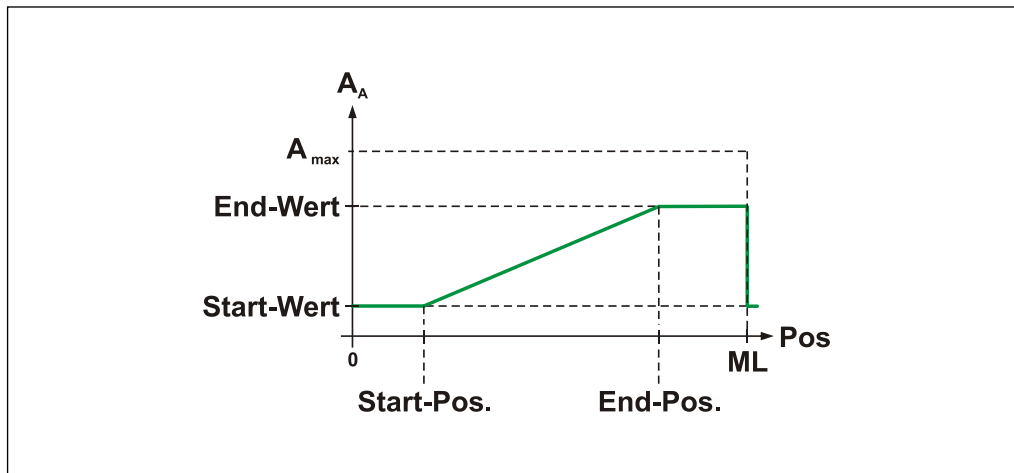


Abbildung 13: Positionen / Analogwerte in Kombination, Drehrichtung = CW; Zählrichtung = steigend

Legende

A_A	= analoge Ausgangsgröße in Volt oder Milli-Ampere
A_{max}	= Maximalwert der analogen Ausgangsgröße [V, mA]
ML	= Über die Skalierungsparameter programmierte Messlänge in Schritten
Pos	= Mess-System Ist-Position in Schritten
Start-Pos.	= Startposition Analog in Schritten
End-Pos.	= Endposition Analog in Schritten
Start-Wert	= Analogwert bei Startposition [mV, μ A]
End-Wert	= Analogwert bei Endposition [mV, μ A]

$$Pos = (A_A - \text{Start-Wert}) * (\text{End-Pos.} - \text{Start-Pos.}) / (\text{End-Wert} - \text{Start-Wert}) + \text{Start-Pos.}$$

9 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 geschirmte Kabel mit paarweise verdrehten Adern für Daten und Versorgung, siehe Kapitel 6.1 „Kabelspezifikation“, Seite 18.
	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

CMV-22 Analog

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: info@tr-electronic.de

<http://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:	07/28/2015
Document / Rev. no.:	TR - ECE - BA - DGB - 0091 - 03
File name:	TR-ECE-BA-DGB-0091-03.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	37
Revision index	39
1 General information	40
1.1 Applicability	40
1.2 EC Declaration of conformity	40
1.3 Abbreviations used / Terminology	41
1.4 General functional description	42
2 Basic safety instructions	43
2.1 Definition of symbols and instructions	43
2.2 Obligation of the operator before start-up.....	43
2.3 General risks when using the product	44
2.4 Intended use	44
2.5 Non-intended use	44
2.6 Warranty and liability	45
2.7 Organizational measures	46
2.8 Personnel qualification; obligations	46
2.9 Safety information's	47
3 Transportation / Storage.....	48
4 Technical data.....	49
4.1 Electrical characteristics	49
4.2 Environmental data	50
4.3 Mechanical data.....	50
5 Mounting	51
6 Installation / Preparation for commissioning	52
6.1 Cable definition	52
6.2 Electromagnetic interference stability	52
6.3 Connection	52
6.4 Connection to the PC (Programming)	53
6.5 Analog – interface, basic functionalities	54
6.5.1 Automatic range selection.....	54
6.5.2 Operating mode Analog-Voltage	55
6.5.3 Operating mode Analog-Current.....	56
6.6 Preset adjustment function	57

7 Positionings in the de-energized state.....	58
8 Parameterization via TRWinProg.....	59
8.1 Basic parameters.....	59
8.1.1 Counting direction.....	59
8.1.2 Scaling parameters in case of max. 256 revolutions.....	59
8.1.2.1 Singleturn.....	59
8.1.2.2 Multiturn.....	60
8.1.3 Scaling parameters in case of max. 4096 revolutions.....	61
8.1.3.1 Total number of steps.....	61
8.1.3.2 Revolutions 2 exponent.....	61
8.1.4 Hysteresis.....	62
8.1.5 Function external input.....	62
8.1.6 Preset value.....	62
8.2 Position value.....	63
8.2.1 Position.....	63
8.3 Analog values.....	64
8.3.1 Mode Analog output.....	64
8.3.2 Start position / End position Analog.....	64
8.3.3 Analog value at start position / end position.....	65
8.3.4 Analog values clipping.....	66
8.3.5 Positions Analog and Analog values in combination.....	67
9 Causes of faults and remedies	68

Revision index

Revision	Date	Index
First release	11/11/09	00
Electronic counter with factor 16, 4096 revolutions, Soft-No.: 437801	11/07/12	01
Modifications: Supply voltage, Load resistance and D/A-converter resolution	11/15/12	02
New design	07/28/15	03

1 General information

The User Manual includes the following topics:

- Basic safety instructions
- Technical data
- Mounting
- 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 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 the following measuring system series with **Analog** interface:

- CMV-22

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

The following documentation therefore also applies:

- the operator's operating instructions specific to the system,
- this User Manual

1.2 EC Declaration of conformity

The measuring systems have been developed, designed and manufactured under observation of the applicable international and European standards and directives.

A corresponding declaration of conformity can be requested from TR-Electronic GmbH.

The manufacturer of the product, TR-Electronic GmbH in D-78647 Trossingen, operates a certified quality assurance system in accordance with ISO 9001.

1.3 Abbreviations used / Terminology

CMV	Absolute Encoder with magnetic scanning unit, Solid Shaft
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 ompatibilty
ESD	E lectro S tatic D ischarge
IEC	I nternational E lectrotechnical C ommission
VDE	German Electrotechnicians Association

1.4 General functional description

In contrast to incremental measuring systems, the absolute measuring system provides the current position value instantaneously. If this measuring system is moved mechanically in the deactivated state, the current position can be read out directly as soon as the voltage supply is switched on again.

The TR absolute measuring systems can be supplied in **Single-Turn** or **Multi-Turn** versions depending on the type required.

Single-Turn

This measuring system resolves **a single revolution or turn** of the drive shaft into measuring increments (e.g. 8192). The number of measuring increments per revolution is recorded and calculated via a magnetic scanning unit. This measured value is output via different interface modules depending on the type of interface used, and is repeated after each revolution.

Multi-Turn

Besides the angular positions per revolution, multi-turn measuring systems also record **multiple rotations or turns**. The drive shaft is connected to an internal reduction gear via which the number of revolutions is recorded.

In the case of the multi-turn measuring system, the measured value is thus composed of the **angular position** and the **Number of Revolutions**. The measured value is also calculated and output via different interface modules depending on the type of interface used.

Principle

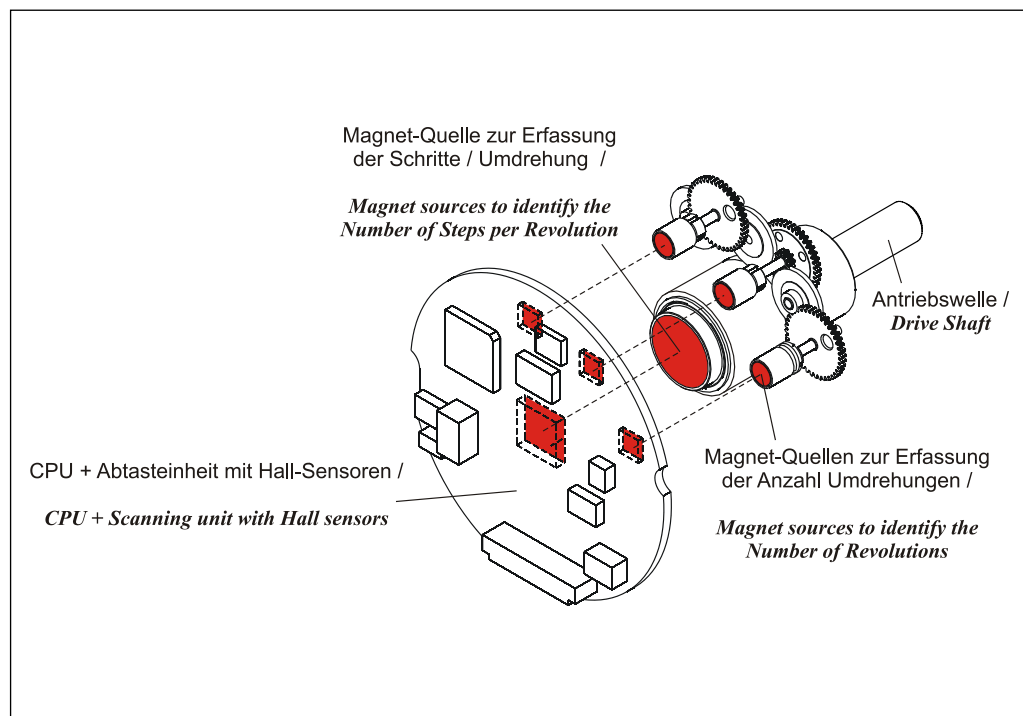


Figure 1: Functionality of the measuring system

2 Basic 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.



means that appropriate ESD-protective measures are to be considered according to DIN EN 61340-5-1 supplementary sheet 1.

2.2 Obligation of the operator before start-up

As an electronic device the measuring system is subject to the regulations of the EMC Directive.

It is therefore only permitted to start up the measuring system if it has been established that the system/machine into which the measuring system is to be fitted satisfies the provisions of the EC EMC Directive, the harmonized standards, European standards or the corresponding national standards.

2.3 General risks when using the product

The product, hereinafter referred to as "**the measuring system**", is manufactured according to state-of-the-art technology and accepted safety rules. **Nevertheless, non-intended use can pose a danger to life and limb of the user or third parties, or lead to impairment of the measuring system or other property!**

Only use the measuring system in a technically faultless state, and only for its intended use, taking safety and hazard aspects into consideration, and observing this **User Manual!** Faults which could threaten safety should be eliminated without delay!

2.4 Intended use

The measuring system is used to measure angular motion and to condition the measurement data for the subsequent control of industrial control processes.

Intended use also includes:

- observing all instructions in this User Manual,
- observing the nameplate and any prohibition or instruction symbols on the measuring system,
- observing the enclosed documentation, e.g. product insert, connector configurations etc.,
- observing the operating instructions from the machine or system manufacturer,
- operating the measuring system within the limit values specified in the technical data.

2.5 Non-intended use

Danger of death, physical injury and damage to property in case of non-intended use of the measuring system!

⚠ WARNING

- As the measuring system **does not constitute a safety component** according to the EC machinery directive, a plausibility check of the measuring system values must be performed through the subsequent control system.

NOTICE

- It is mandatory for the operator to integrate the measuring system into his own safety concept.
 - The following area of use is especially forbidden:
 - In environments where there is an explosive atmosphere.
 - for medical purposes
-

2.6 Warranty and liability

The General Terms and Conditions ("Allgemeine Geschäftsbedingungen") of TR-Electronic GmbH always apply. These are available to the operator with the Order Confirmation or when the contract is concluded at the latest. Warranty and liability claims in the case of personal injury or damage to property are excluded if they result from one or more of the following causes:

- Non-intended use of the measuring system.
- Improper assembly, installation, start-up and programming of the measuring system.
- Incorrectly undertaken work on the measuring system by unqualified personnel.
- Operation of the measuring system with technical defects.
- Mechanical or electrical modifications to the measuring systems undertaken autonomously.
- Repairs carried out autonomously.
- Third party interference and Acts of God.

2.7 Organizational measures

- The User Manual must always be kept accessible at the place of use of the measuring system.
- In addition to the User Manual, generally applicable legal and other binding accident prevention and environmental protection regulations are to be observed and must be mediated.
- The respective applicable national, local and system-specific provisions and requirements must be observed and mediated.
- The operator is obliged to inform personnel on special operating features and requirements.
- The personnel instructed to work with the measuring system must have read and understood the User Manual, especially the chapter “Basic safety instructions” prior to commencing work.
- The nameplate and any prohibition or instruction symbols applied on the measuring system must always be maintained in a legible state.
- Do not undertake any mechanical or electrical modifications on the measuring system, apart from those explicitly described in this User Manual.
- Repairs may only be undertaken by the manufacturer or a facility or person authorized by the manufacturer.

2.8 Personnel qualification; obligations

- All work on the measuring system must only be carried out by qualified personnel.
Qualified personnel includes persons, who, through their training, experience and instruction, as well as their knowledge of the relevant standards, provisions, accident prevention regulations and operating conditions, have been authorized by the persons responsible for the system to carry out the required work and are able to recognize and avoid potential hazards.
- The definition of “Qualified Personnel” also includes an understanding of the standards VDE 0105-100 and IEC 364 (source: e.g. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Define clear rules of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation. The obligation exists to provide supervision for trainee personnel !

2.9 Safety information's

WARNING

NOTICE

- ***Destruction, damage or malfunctions of the measuring system and risk of physical injury!***
 - De-energize the system before carrying out wiring work or opening and closing electrical connections.
 - Do not carry out welding if the measuring system has already been wired up or is switched on.
-

NOTICE

- Ensure that the area around the assembly site is protected from corrosive media (acid, etc.).
 - Avoid any shocks (e.g. hammer-blow) on the shaft while mounting.
 - Do not open the measuring system.
-



- ***The measuring system contains electrostatically endangered circuit elements and units which can be destroyed by an improper use.***
 - Contacts of the measuring system connection contacts with the fingers are to be avoided, or the appropriate ESD protective measures are to be applied.
-



- ***Disposal***

If disposal has to be undertaken after the life span of the device, the respective applicable country-specific regulations are to be observed.
-

3 Transportation / Storage

Notes on transportation

Do not drop the device or expose it to strong strokes!

Only use the original packaging!

The wrong packaging material can cause damage to the device during transportation.

Storage

Storage temperature: 0 to +85 °C

Store in a dry place

4 Technical data



The information specified in the Technical Data refers to the TR standard devices.

The nameplate and any datasheet included with the device are therefore to be observed!

All dimensions are to be found in the customer-specific drawings.

4.1 Electrical characteristics

Supply voltage

Type with 256 revolutions 14...30 V DC

Type with 4096 revolutions 18...30 V DC

Current consumption without load..... < 50 mA

Total resolution

Standard ≤ 20 bit

Extended ≤ 24 bit

*** Number of steps / revolution ≤ 4.096**

* Number of revolutions

Standard ≤ 256

Extended ≤ 4096

Accuracy..... ± 1°

Programming via RS485..... WINDOWS® compatible, TRWinProg

Analog interface Position output

* Voltage / Current..... Levels freely programmable within the limits

Resolution 12 Bit D/A converter, optional with 16 Bit D/A converter
- internal automatic range detection/switching

Voltage: 0...+5 V / 0...+10 V

Current: 0-20 mA / 0-24 mA

Voltage output 0...+10 VDC

Load resistance R_L ≥ 15 kΩ

Current output 0...24 mA

Load resistance R_L ≤ 450 Ω in case of ≤ 20 mA, ≤ 350 Ω in case of ≤ 24 mA

Cycle time..... 500 μs

*** External functional input.....** Count direction, Preset

Switching level..... "0" < + 2 V DC, "1" = Supply Voltage

* parametrization via TRWinProg

4.2 Environmental data

Vibration, DIN EN 60068-2-6 $\leq 100 \text{ m/s}^2$, sine 50-2000 Hz

Shock, DIN EN 60068-2-27 $\leq 1000 \text{ m/s}^2$, half-sine 11 ms

EMC

- Immunity to disturbance, DIN EN 61000-6-2
- Transient emissions, DIN EN 61000-6-3

Working temperature $0^\circ\text{C} \dots +60^\circ\text{C}$

Storage temperature $0^\circ\text{C} \dots +85^\circ\text{C}$, dry

Relative humidity, DIN EN 60068-3-4 95 %, non condensing

¹⁾ **Protection class, DIN EN 60529** IP 64

¹⁾ valid with screwed on mating connector and / or screwed together cable gland

4.3 Mechanical data

Mechanically permissible speed..... $\leq 10.000 \text{ min}^{-1}$

Shaft load, at the shaft end..... $\leq 10 \text{ N}$ axial, $\leq 5 \text{ N}$ radial

Bearing life time..... $\geq 30 * 10^9$ revolutions at

- Speed $\leq 3.000 \text{ min}^{-1}$
- Operating temperature $\leq 25^\circ\text{C}$
- Shaft load, at the shaft end..... $\leq 5 \text{ N}$ axial, $\leq 2,5 \text{ N}$ radial

5 Mounting

The measuring system is connected to the drive shaft via an elastic coupling, which compensates for any deviations in the axial and radial direction between the measuring system and drive shaft. This avoids excessive strain on the bearings.

The centering collar with fit g6 centers the measuring system in relation to the shaft. It is fixed to the mounting plate by means of the M16x1 hex-nut which is included when the device is delivered. The rotating of the measuring system by the arising torque is prevented by a dowel pin at the measuring system.

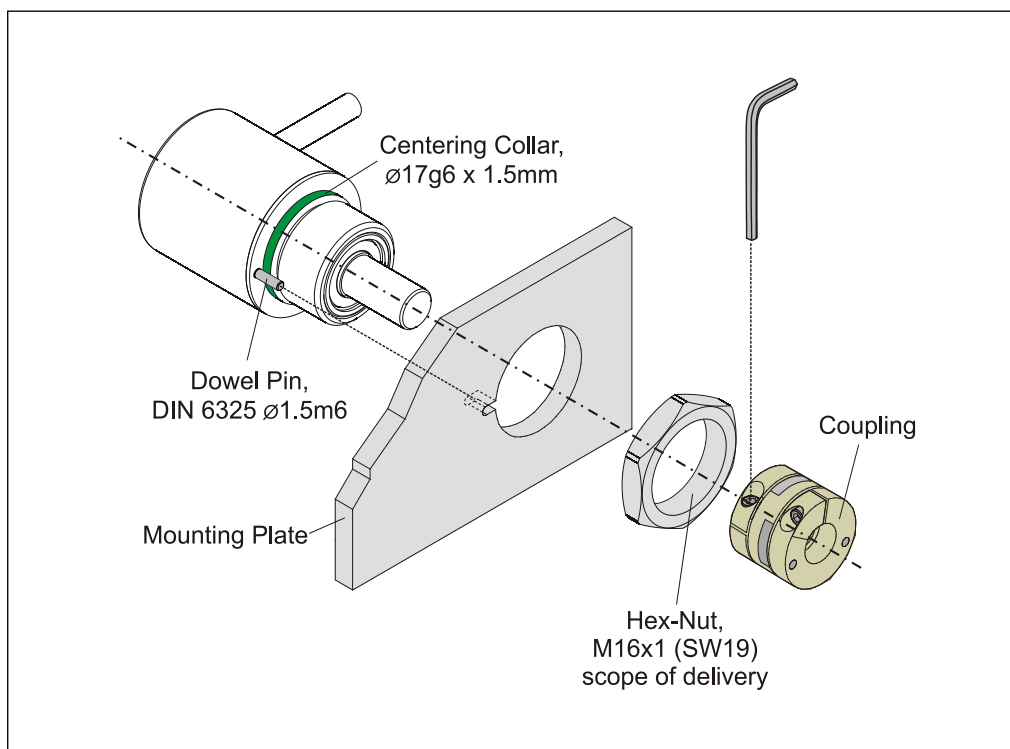


Figure 2: Mounting example

6 Installation / Preparation for commissioning

6.1 Cable definition

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

6.2 Electromagnetic interference stability

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!

6.3 Connection

The pin assignment depends on the device type and is therefore noted at each measuring system on the nameplate as pin assignment number. At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed.

6.4 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

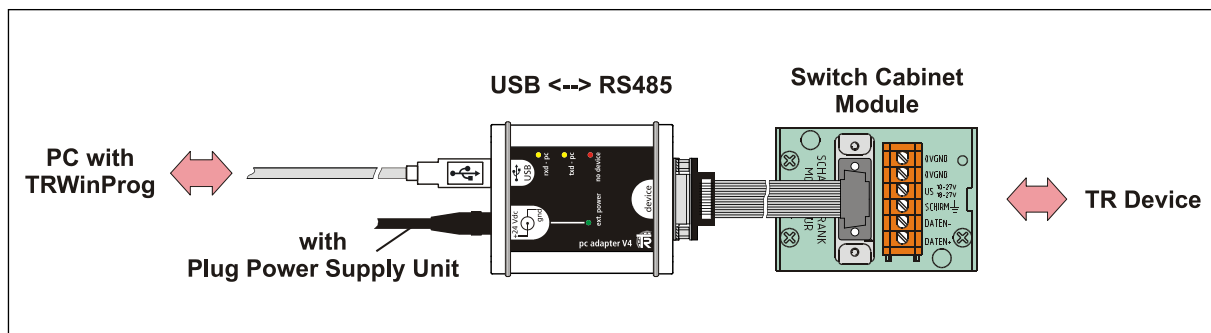


Figure 3: Connection schematic



For operation ex Windows 7 the USB PC adapter HID V5 / SSI, order no.: 490-00313 / 490-00314 with installation guide [TR-E-TI-DGB-0103](#) must be used.

6.5 Analog – interface, basic functionalities

6.5.1 Automatic range selection

The integrated D/A converter is equipped with an automatic range selection, which entails a higher accuracy in the smaller measuring ranges.

The following measurement ranges are supported:

- Voltage
0...+5 V, 0...+10 V
- Current
0...20 mA und 0...24 mA

The active measurement range is determined by the two parameters `Analog value at start position` and `Analog value at end position`, see also chapter “Analog value at start position / end position” on page 65.

- Voltage
Limit values programmed to 0 and $\leq +5$ V:
0...+5 V measurement range active

Limit values programmed to 0 and $> +5$ V:
0...+10 V measurement range active
- Current
Analog value at start position / end position ≤ 20 mA:
0...20 mA measurement range active

Analog value at start position / end position > 20 mA:
0...24 mA measurement range active

6.5.2 Operating mode Analog-Voltage

Over the analog interface the position of the measuring system is output as voltage value and can be calculated as follows:

Curve of the output voltage

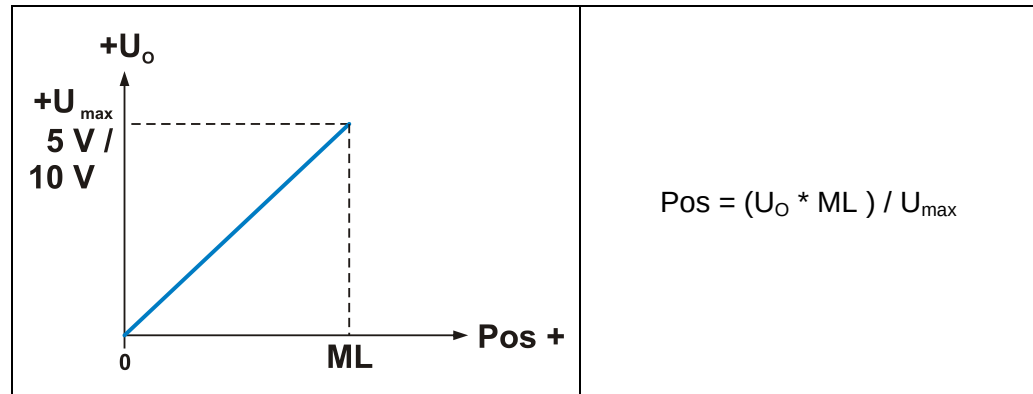


Figure 4: Output voltage in dependence of the measuring systems actual position

Principle schematic

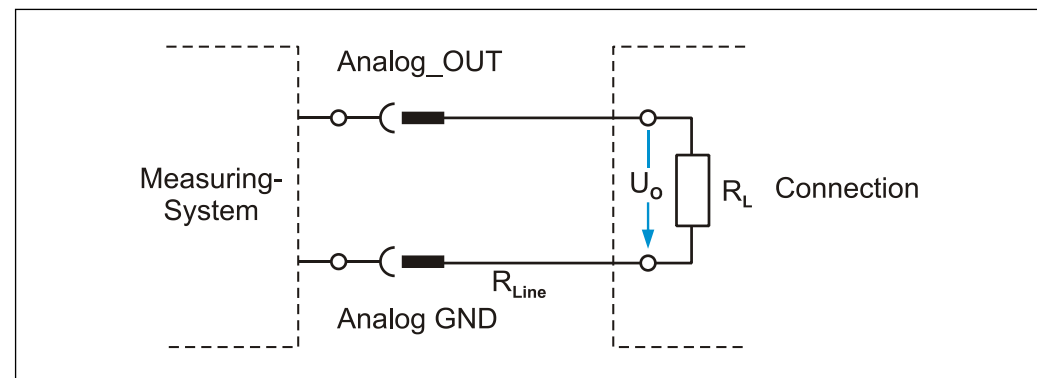


Figure 5: Analog output

Legend

U_O	= measured output voltage [V]
$U_{\max}$	= max. output voltage [V], 5 V / 10 V
R_L	= Load resistor [Ω]
R_{Line}	= Line resistance [Ω]
R_{Total}	= Total resistance [Ω] = $R_{\text{Line}} + R_L$, $\geq 15 \text{ k}\Omega$
ML	= by the scaling parameters programmed measuring length [steps], corresponds the position of the analog end value
Pos	= actual position of the measuring system [steps]

6.5.3 Operating mode Analog-Current

Over the analog interface the position of the measuring system is output as current value and can be calculated as follows:

Curve of the output current

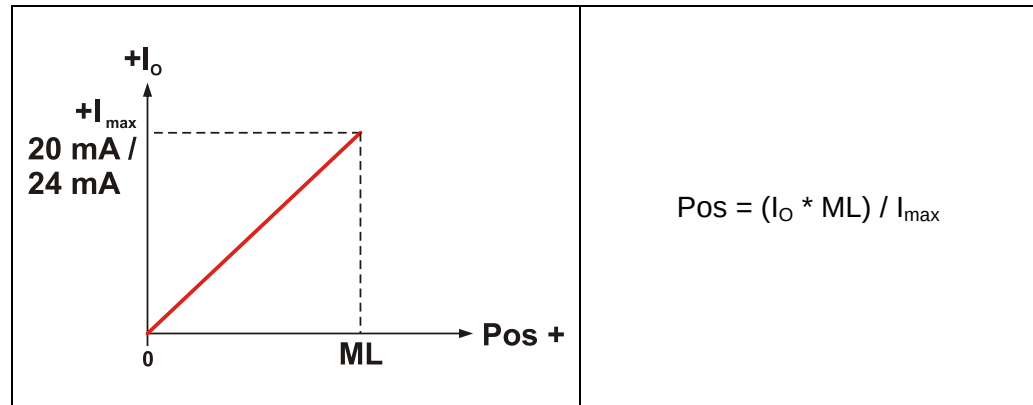


Figure 6: Output current in dependence of the measuring systems actual position

Principle schematic

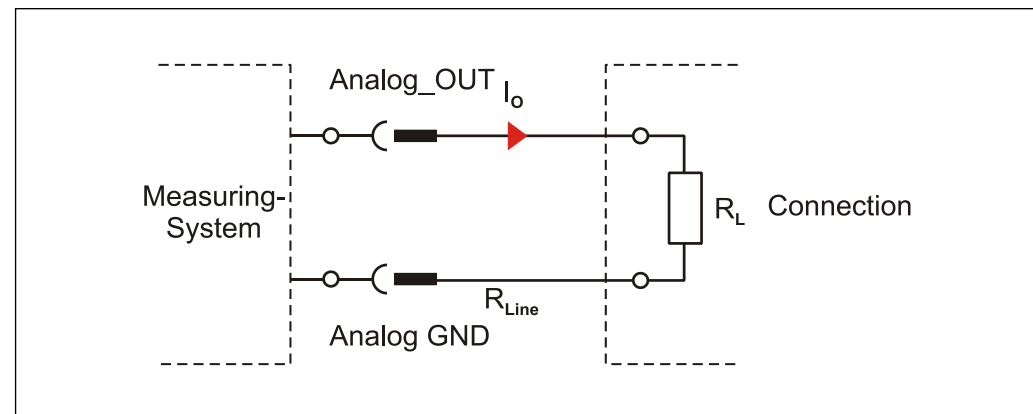


Figure 7: Analog output

Legend

- I_o = measured output current [mA]
- I_{max} = max. output current [mA], 20 mA / 24 mA
- R_L = Load resistor [Ω]
- R_{Line} = Line resistance [Ω]
- R_{Total} = Total resistance [Ω] = $R_{Line} + R_L$ = 0 up to max. 450 Ω in case of ≤ 20 mA
or 0 up to max. 350 Ω in case of ≤ 24 mA
- ML = by the scaling parameters programmed
measuring length [steps], corresponds the position of the analog end
value
- Pos = actual position of the measuring system [steps]

6.6 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!
-

For execution of the preset adjustment function the measuring system can be equipped onto the connector with an additional input. For this purpose the function "Preset-Function" for this input must be selected, see chapter "Function external input" on page 62.

With connecting the external input with the supply voltage the actual position of the measuring system is set to the value which is defined under "Preset value" and the output is set to the corresponding analog value, see also page 62.

7 Positionings in the de-energized state

⚠ WARNING

NOTICE

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!

In case of the measuring-system type with ≤ 4096 revolutions it can occur, if more than 63 revolutions are made in the de-energized state, that the zero point of the multi-turn measuring system is lost!

- Ensure that positionings in the de-energized state for a multi-turn measuring system is within 63 revolutions.
-

8 Parameterization via TRWinProg

8.1 Basic parameters

8.1.1 Counting direction

If under parameter "Function external input" page 62 the function "Counting direction or V/R-Function" is selected this parameter is inactive and will be overwritten by the adjustments of the external input.

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

8.1.2 Scaling parameters in case of max. 256 revolutions

The scaling parameters can be used to change the physical resolution of the measuring system. The measuring system does not support decimal numbers or numbers of revolutions (gearbox function) deviating from exponents of 2.

The measurement length in steps 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.

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

Classification of the TRWinProg parameter:

- Singleturn Δ Number of steps per revolution
- Multiturn Δ Number of revolutions

8.1.2.1 Singleturn

Defines how many steps the measuring system outputs for one revolution of the measuring system shaft.

Selection	Description	Default
8 Bit	256 steps per revolution	
9 Bit	512 steps per revolution	
10 Bit	1024 steps per revolution	
11 Bit	2048 steps per revolution	
12 Bit	4096 steps per revolution	X

8.1.2.2 Multiturn

Defines the number of revolutions of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

Selection	Description	Default
0 Bit	1 revolution	
1 Bit	2 revolutions	
2 Bit	4 revolutions	
3 Bit	8 revolutions	
4 Bit	16 revolutions	
5 Bit	32 revolutions	
6 Bit	64 revolutions	
7 Bit	128 revolutions	
8 Bit	256 revolutions	X

8.1.3 Scaling parameters in case of max. 4096 revolutions

The scaling parameters can be used to change the physical resolution of the measuring system.

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

The measuring system does not support decimal numbers or numbers of revolutions (gearbox function) deviating from exponents of 2.

8.1.3.1 Total number of steps

Defines the **total number of steps** of the measuring system before the measuring system restarts at zero.

Lower limit	16 steps
Upper limit	16 777 216 steps (24 bit)
Default	16 777 216

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** (Resolution) and the **Number of revolutions** can be read on the measuring system nameplate.

8.1.3.2 Revolutions 2 exponent

Defines the **Number of revolutions** before the measuring system restarts at zero.

Selection	Description	Default
0	1 revolution	
1	2 revolutions	
2	4 revolutions	
3	8 revolutions	
4	16 revolutions	
5	32 revolutions	
6	64 revolutions	
7	128 revolutions	
8	256 revolutions	
9	512 revolutions	
10	1024 revolutions	
11	2048 revolutions	
12	4096 revolutions	X

8.1.4 Hysteresis

In consequence of the magnetic scanning system in the low order digit (LSB bit) undesirable edge jitters can result. To lift this effect, a hysteresis of one step can be inserted.

Selection	Description	Default
Inactive	No hysteresis is inserted	
Activated	A hysteresis of one step is inserted	X

8.1.5 Function external input

If the measuring system is equipped with a function input on the connector, here the function of this input can be defined. Customized also one of the functions below can be pre-programmed unchangeably or is not available.

Selection	Description	Default
Counting direction or V/R-Function	External input is used to change the counting direction. For this reason the adjustments under parameter "Counting direction" are disabled.	Customized
Preset-Function	External input is used to execute the preset adjustment function, see also chapter "Preset adjustment function" on page 57.	
Position-Adjust to 0	External input is used to adjust the position to 0.	
Position-Adjust to 50 %	External input is used to adjust the position. The position is set to the half value of the programmed measuring length.	
disabled	External input is disabled	

8.1.6 Preset value

Specification of the position value, on which the measuring system is adjusted when the "Preset adjustment function" is executed, see page 57.

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

Lower limit	0
Upper limit, in case of ≤ 256 revol.	1 048 575
Upper limit, in case of ≤ 4096 revol.	16 777 215
Default	0

8.2 Position value

8.2.1 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.

8.3 Analog values

8.3.1 Mode Analog output

Selection	Description	Default
no Analog function	Analog interface switched off	
Voltage (in mV)	Operating mode Analog Voltage	X
Current (in μ A)	Operating mode Analog Current	

8.3.2 Start position / End position Analog

With the parameter `Start position Analog` and `End position Analog` the active measuring range within the programmed measuring length in steps can be defined. The start position must be defined smaller than the end position and the end position smaller than the programmed measuring length in steps.

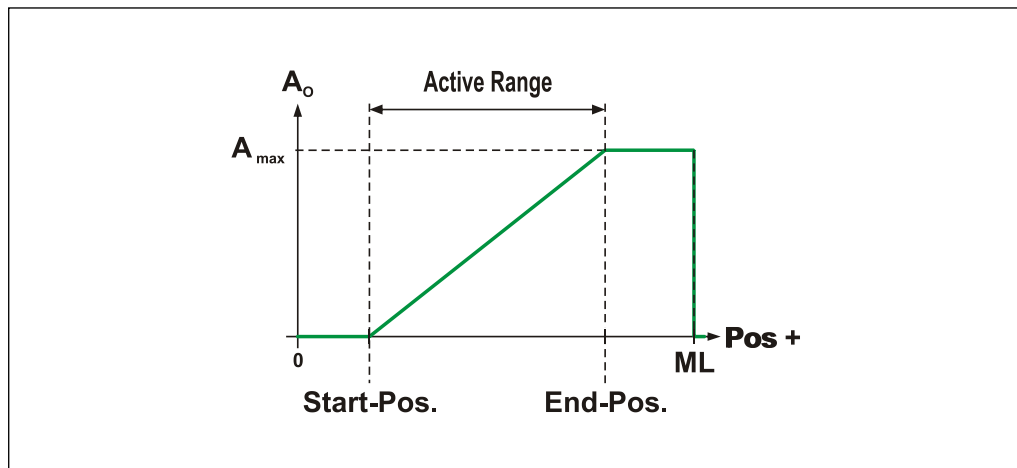


Figure 8: Active measuring range, rotation = CW; counting direction = up

Legend

A_o	= Analog output quantity in Volt or Milli-Ampere
A_{max}	= maximum value of the analog output quantity [V, mA]
ML	= by the scaling parameters programmed measuring length in steps
Pos	= actual position of the measuring system in steps
Start-Pos.	= Initial position analog in steps, default = 0
End-Pos.	= Final position analog in steps, default = 1048575 or 16777215

$$Pos = (A_o * (End-Pos. - Start-Pos.)) / A_{max} + Start-Pos.$$

8.3.3 Analog value at start position / end position

With the parameter Analog value at start position and Analog value at end position the active analog measuring range within the limit values of 0...+10 V or 0-24 mA can be defined. The analog value at the start position must be chosen smaller than the analog value at the end position.

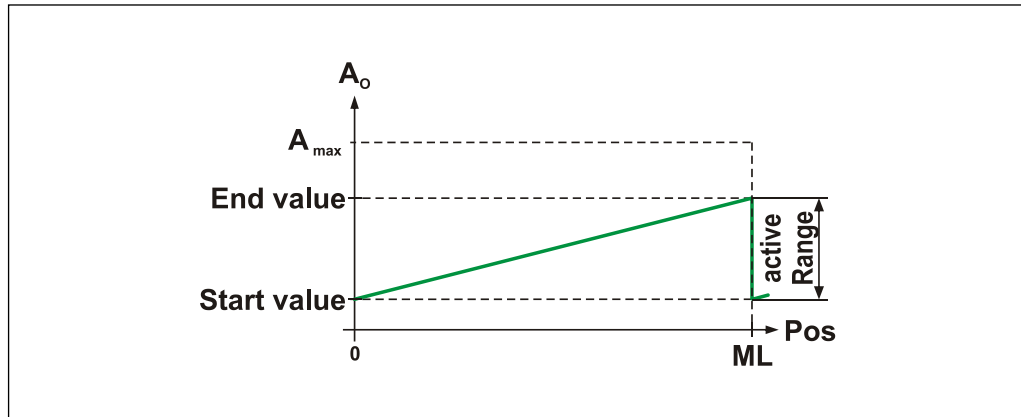


Figure 9: Analog value at start position/end position, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

A_o	= Analog output quantity in Volt or Milli-Ampere
A_{max}	= maximum value of the analog output quantity [V, mA]
ML	= by the scaling parameters programmed measuring length in steps
Pos	= actual position of the measuring system in steps
Start value	= Analog value at start position [mV, μ A], default = 0
End value	= Analog value at end position [mV, μ A], default = 10000 mV

$$Pos = (A_o - \text{Start value}) * ML / (\text{End value} - \text{Start value})$$

8.3.4 Analog values clipping

With the parameter `Analog values 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	

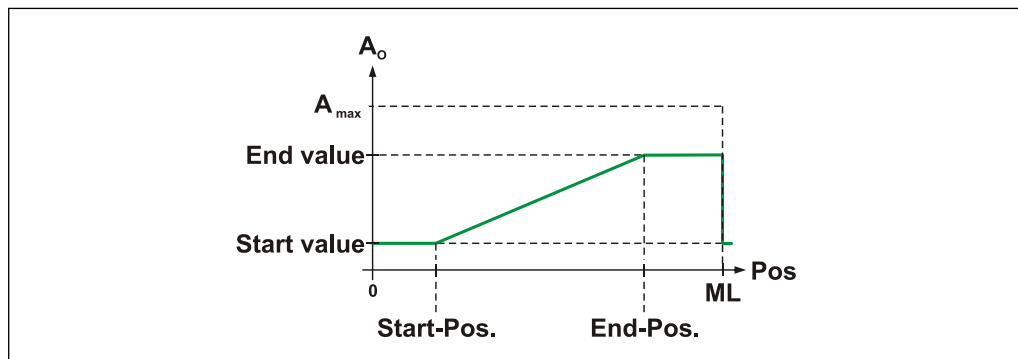


Figure 10: Example: Analog values clipping = Yes

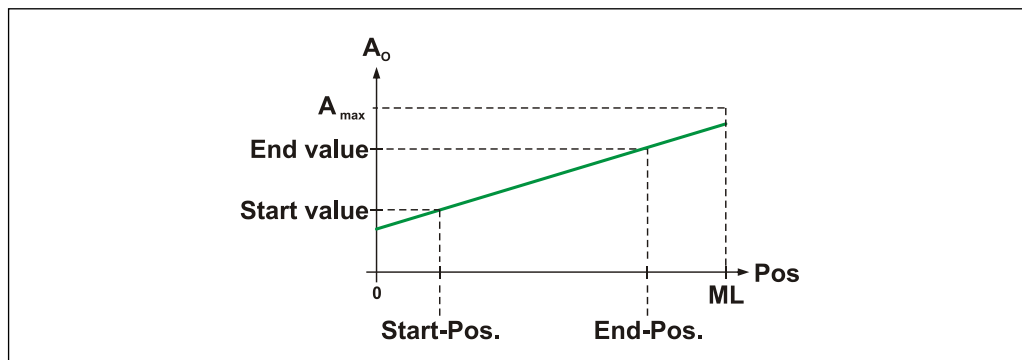


Figure 11: Example: Analog values clipping = No, "straight line flat"

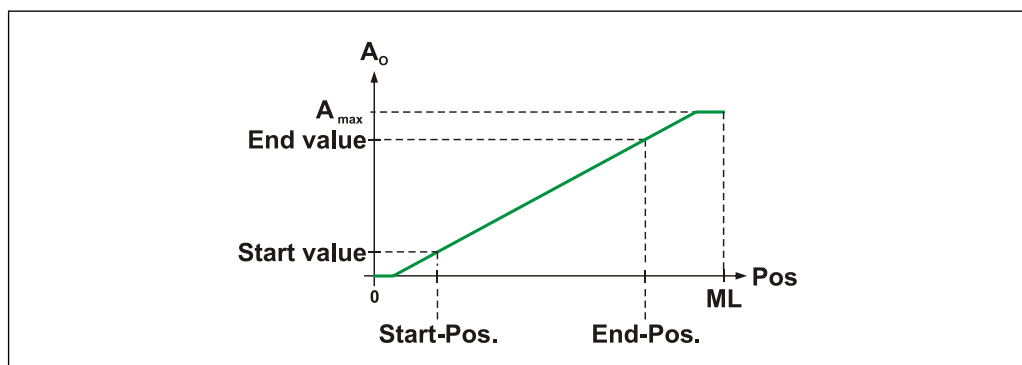


Figure 12: Example: Analog values clipping = No, "straight line steep"

8.3.5 Positions Analog and Analog values in combination

The parameters specified under chapter “Start position / End position Analog” and “Analog value at start position / end position” are used usually into combination with each other. In the following the relations of these parameters are represented.

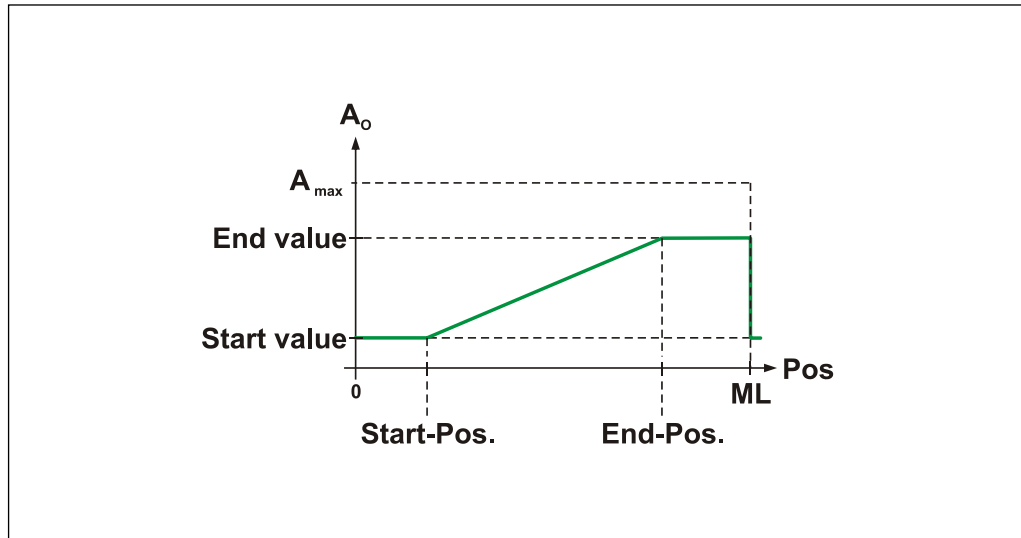


Figure 13: Positions / Analog values in combination, rotation = CW; counting direction = increasing

Legend

A_O	= Analog output quantity in Volt or Milli-Ampere
A_{max}	= maximum value of the analog output quantity [V, mA]
ML	= by the scaling parameters programmed measuring length in steps
Pos	= actual position of the measuring system in steps
Start-Pos.	= Start position analog in steps
End-Pos.	= End position analog in steps
Start value	= Analog value at start position [mV, μ A]
End value	= Analog value at end position [mV, μ A]

$$Pos = ((A_O - \text{Start value}) * (\text{End-Pos.} - \text{Start-Pos.})) / (\text{End value} - \text{Start value}) + \text{Start-Pos.}$$

9 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 6.1 "Cable definition", page 52.
	Extreme axial and radial load on the shaft or a scanning defect.	Couplings prevent mechanical stress on the shaft. If the error still occurs despite these measures, the measuring system must be replaced.