Gesamtbedienungsanleitung

Für
LP_46K*300 SSI ATEX

Material Nr.
334-00001

Generiert am
08.11.2026

Enthält Originalbedienungsanleitung

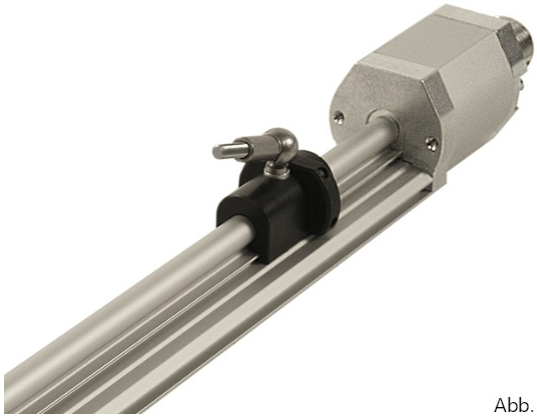


Abb. ähnlich

Dokumentationsabschnitte

EX-Benutzerhandbuch de LP-46 (K), EX-Benutzerhandbuch 3G/3D	TR-ELA-BA-D-0021v07.pdf
Betriebsanleitung de/en L_-46(K), LM_I-46, LMRB-27, LMR-70 SSI	TR-ELA-BA-DGB-0022-09.pdf
Konformitätserklärung de/en LMRS-34, LP-46K, ATEX	TR-ELA-KE-DGB-0071-02.pdf
Technische Daten	

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Original

Explosionsschutzgehäuse mit eingebautem Mess-System

Explosionsschutzgehäuse - Typ _LP-46 (K)

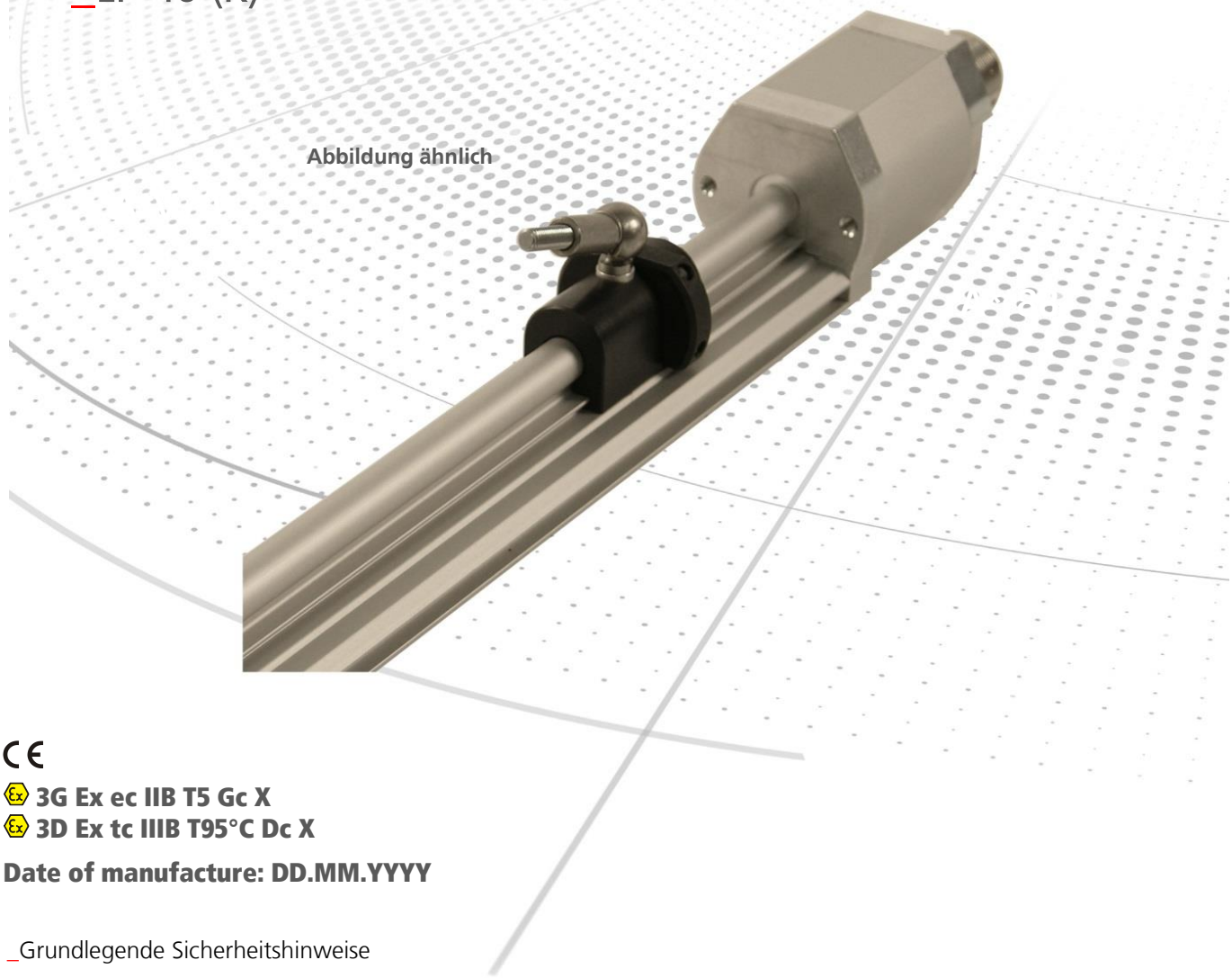


Abbildung ähnlich

CE

3G Ex ec IIB T5 Gc X
3D Ex tc IIIB T95°C Dc X

Date of manufacture: DD.MM.YYYY

_Grundlegende Sicherheitshinweise
_Verwendungszweck
_Produktbeschreibung
_Technische Daten
_Explosionsschutz Kenndaten
_Montage

Benutzerhandbuch

TR-ELA-BA-D-0021 v07 15.01.2026

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

Urheberrechtsschutz

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

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	15.01.2026
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR-ELA-BA-D-0021 v07
Dateiname:	TR-ELA-BA-D-0021v07.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>).

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis **3**

Änderungs-Index **5**

1 Allgemeines **6**

1.1 Geltungsbereich 6

1.2 Angewandte Richtlinien und Normen 7

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe 8

1.4 Produktbeschreibung 8

2 Grundlegende Sicherheitshinweise **9**

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition 9

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme 10

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts 10

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung 11

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung 11

2.6 Gewährleistung und Haftung 12

2.7 Organisatorische Maßnahmen 12

2.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten 13

2.8.1 Projektierung, Geräteauswahl und Errichtung 13

2.8.2 Prüfung, Wartung und Instandsetzung 13

2.9 Erstinbetriebnahme / Inbetriebnahme 14

2.10 Montage, Installation und Demontage 14

2.11 Prüfung, Wartung und Instandhaltung 15

2.12 Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, Kennzeichnung „X“ 16

3 Transport / Lagerung **17**

4 Technische Daten **18**

4.1 Versorgung 18

4.2 Mechanische Kenndaten 18

4.3 Umgebungsbedingungen 18

4.4 Gehäuse – Beschaffenheit 18

4.5 Explosionsschutz Kenndaten 19

4.5.1 Ex-Kennzeichnung, Gas 19

4.5.2 Ex-Kennzeichnung, Staub 20

5 Montage **21**

5.1 Mechanik Profil-Gehäuseausführung 21

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

6 Potenzialausgleichsleitung – Anschluss 22

7 Entsorgung 23

8 Anhang 24

8.1 EU-Konformitätserklärung 24

8.2 Zubehör 25

8.3 Schnittstellen-spezifische Benutzerhandbücher 25

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	21.07.2014	00
EU-Richtlinien 2014/30/EU (EMV) und 2014/34/EU (ATEX) ergänzt	22.12.2015	01
PROFINET-Variante hinzugefügt	20.07.2016	02
Analog-Variante hinzugefügt	26.04.2017	03
Konformitätserklärung aktualisiert	26.06.2018	04
- Neue Schutzart: „erhöhte Sicherheit“, e - Konformitätserklärung aktualisiert	20.08.2020	05
Aktualisierung der Konformitätserklärung	02.03.2022	06
ATEX-String auf aktuellen Normanstand aktualisiert	15.01.2026	07

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1 Allgemeines

Das vorliegende Ex-Benutzerhandbuch enthält alle explosionssicherheitsrelevanten Informationen und beinhaltet folgende Themen:

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Verwendungszweck
- Produktbeschreibung
- Technische Daten
- Explosionsschutz Kenndaten
- Montage

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

Das Ex-Benutzerhandbuch ist im Lieferumfang enthalten, kann aber auch separat angefordert werden.

1.1 Geltungsbereich

Dieses Ex-Benutzerhandbuch gilt ausschließlich für folgende Explosionsschutzgehäuse-Baureihen:

- LP-46 (K), **Ex II 3G Ex ec IIB T5 Gc X** **Ex II 3D Ex tc IIIB T95°C Dc X**

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
- dieses Ex Benutzerhandbuch
- Steckerbelegung
- schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch
- Produktdatenblatt

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1.2 Angewandte Richtlinien und Normen

Das Explosionsschutzgehäuse wurde unter Beachtung geltender europäischer bzw. internationaler Normen und Richtlinien entwickelt, konstruiert und gefertigt.

EU-Richtlinie 2014/30/EU	Elektromagnetische Verträglichkeit
EU-Richtlinie 2014/34/EU	Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen
EN 61000-6-2	EMV: Störfestigkeit
EN 61000-6-3	EMV: Störaussendung
EN 60079-0	Explosionsfähige Atmosphäre: Allgemeine Anforderungen
EN IEC 60079-7	Explosionsfähige Atmosphäre: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e"
DIN EN 60079-14	Explosionsfähige Atmosphäre: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
EN 60079-15	Explosionsfähige Atmosphäre: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60079-31	Explosionsfähige Atmosphäre: Geräte - Staubexplosionsschutz durch Gehäuse "t"
DIN EN 60529	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1.3 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

LP-46	Explosionsschutzgehäuse mit eingebautem Mess-System der Baureihe LP-46, Ausführung mit Profilgehäuse
EU	***E***uropäische ***U***nion
EMV	***E***lektro-***M***agnetische-***V***erträglichkeit
ESD	Elektrostatische Entladung (***E***lectro ***S***tatic ***D***ischarge)
IEC	Internationale Elektrotechnische Kommission
VDE	***V***erband ***d***er ***E***lektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

1.4 Produktbeschreibung

Das aus Aluminium bestehende Explosionsschutzgehäuse mit eingebauten Systemen und integrierter Auswerteelektronik dient zur Erfassung von Linearbewegungen für den ortsfest installierten Einsatz.

Das Explosionsschutzgehäuse besitzt die Zündschutzarten

- „e“: erhöhte Sicherheit (gasexplosionsfähige Atmosphäre) und / oder
- „t“: Schutz durch Gehäuse (staubexplosionsfähige Atmosphäre)

Das Gehäuse ist durch seine Bauart, diese Zündschutzarten und zusätzlichen Maßnahmen geeignet für den Einbau von nicht explosionsgeschützten Einbaugeräten wie das Mess-System der Baureihe LP-46.

Der Aufbau, sowie das Zusammenwirken der einzelnen Komponenten und des Gehäuses hinsichtlich ihrer Einsatzfähigkeit in explosionsgefährdeten Bereichen, werden von der Firma TR Electronic GmbH geprüft und durch die Kennzeichnung mit dem Typenschild bestätigt.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

⚠WARNUNG	bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
⚠VORSICHT	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.
	bedeutet, dass entsprechende ESD-Schutzmaßnahmen nach DIN EN 61340-5-1 Beiblatt 1 zu beachten sind.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

Als elektronisches Gerät und für den Einsatz in explosionsgefährdeten Bereichen unterliegt das Explosionsschutzgehäuse mit eingebautem Mess-System den Vorschriften der EU-Richtlinien EMV und ATEX.

Die Inbetriebnahme des Gerätes ist deshalb erst dann erlaubt, wenn festgestellt wurde, dass die Anlage/Maschine in die das Gerät eingebaut werden soll, den Bestimmungen der EU-Richtlinien EMV und ATEX, den harmonisierten Normen, Europanormen oder den entsprechenden nationalen Normen entspricht.

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

Das Produkt, nachfolgend als ***Betriebsmittel*** 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 Betriebsmittels und anderer Sachwerte entstehen!***

Betriebsmittel nur bestimmungsgemäß, sicherheits- und gefahrenbewusst unter Beachtung des Ex-***Benutzerhandbuchs*** und des ***schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuchs*** verwenden!

Die Betriebsmittel in einer elektrischen Anlage in explosionsgefährdeter Umgebung sind durch den Betreiber in ordnungsgemäßem Zustand zu halten, ordnungsgemäß zu betreiben, zu überwachen und es müssen Instandhaltungs- sowie Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden. Dazu gehört auch die Überprüfung des Betriebsmittels vor der Inbetriebnahme auf etwaige Transportschäden.

Anschluss-Stecker dürfen nicht unter Spannung aufgesteckt bzw. abgesteckt werden. Generell dürfen Verdrahtungsarbeiten, sowie Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen, nur im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.

Bei Defekten darf das Betriebsmittel nicht betrieben werden, es darf grundsätzlich nicht geöffnet werden und Staubablagerungen > 2 mm müssen beseitigt werden.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Das Betriebsmittel ist ein ortsfest installiertes Gerät zum Einsatz in der Ex-Zone 2 (gasexplosionsgefährdete Bereiche, II 3 G, Geräteschutzniveau Gc) oder 22 (Bereiche mit brennbarem Staub, II 3 D, Geräteschutzniveau Dc).

Die Montage erfolgt durch die festgelegten Befestigungsmöglichkeiten. Die auf dem Typenschild ausgewiesenen elektrischen Daten, sowie die Gerätekategorie, Temperaturklasse etc. für den Einsatzort sind zu beachten. Der Einsatztemperaturbereich des Betriebsmittels ist -20°C bis +60°C.

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus diesem Ex-Benutzerhandbuch und dem schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Betriebsmittel angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten der beigefügten Dokumentation wie z.B. Produktbegleitblatt, Steckerbelegungen etc.,
- das Beachten der Betriebsanleitung des Maschinen- bzw. Anlagen-Herstellers,
- das Betreiben des Betriebsmittels innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerte (Ex-Benutzerhandbuch/Produktdatenblatt).

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

Gefahr von Tod, Körperverletzung und Sachschaden durch bestimmungswidrige Verwendung des Betriebsmittels!

WARNUNG

- Da das Betriebsmittel ***kein Sicherheitsbauteil*** gemäß der EU-Maschinenrichtlinie darstellt, muss durch die nachgeschaltete Steuerung eine Plausibilitätsprüfung der Mess-System-Werte durchgeführt werden.

ACHTUNG

- Das Betriebsmittel ist vom Betreiber zwingend mit in das eigene Sicherheitskonzept einzubinden.
- Insbesondere sind folgende Verwendungen untersagt:
  - In Umgebungen mit explosiver Atmosphäre der Zonen 0, 1, 20 und 21
  - zu medizinischen Zwecken
  - die Inbetriebnahme des Betriebsmittels, wenn das Typenschild nicht mehr lesbar ist oder gänzlich fehlt.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

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 Betriebsmittels.
- Unsachgemäße Montage, Installation, Inbetriebnahme, Programmierung, Instandhaltung und Demontage des Betriebsmittels.
- Unsachgemäß ausgeführte Arbeiten am Betriebsmittel durch unqualifiziertes Personal.
- Betreiben des Betriebsmittels bei technischen Defekten.
- Eigenmächtig vorgenommene mechanische oder elektrische Veränderungen am Betriebsmittel.
- Eigenmächtig durchgeführte Reparaturen.
- Katastrophenfälle durch Fremdeinwirkung und höhere Gewalt.

2.7 Organisatorische Maßnahmen

- Das Ex-Benutzerhandbuch muss ständig am Einsatzort des Betriebsmittels griffbereit aufbewahrt werden.
- Ergänzend zum Ex-Benutzerhandbuch sind allgemeingültige gesetzliche Regeln und sonstige verbindliche Richtlinien zur Arbeitssicherheit, 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 Betriebsmittel beauftragte Personal muss vor Arbeitsbeginn das Ex-Benutzerhandbuch, insbesondere das Kapitel „Grundlegende Sicherheitshinweise“, gelesen und verstanden haben.
- Das Typenschild, eventuell aufgeklebte Verbots- bzw. Hinweisschilder auf dem Betriebsmittel müssen stets in lesbarem Zustand erhalten werden.
- Keine mechanische oder elektrische Veränderungen am Betriebsmittel, außer den in diesem Ex-Benutzerhandbuch ausdrücklich beschriebenen, vornehmen.
- Reparaturen dürfen nur vom Hersteller, oder einer vom Hersteller autorisierten Stelle bzw. Person vorgenommen werden.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.8 Personalauswahl und -qualifikation; grundsätzliche Pflichten

2.8.1 Projektierung, Geräteauswahl und Errichtung

Die Projektierung von elektrischen Anlagen, die Auswahl der Geräte und die Errichtung in explosionsfähigen Atmosphären dürfen nur von Personen vorgenommen werden, deren Ausbildung, Unterweisungen zu verschiedenen Zündschutzarten und Installationstechniken, zutreffenden Regeln und Vorschriften sowie allgemeinen Grundsätzen der Zoneneinteilung enthalten hat. Die Person muss für die Art der auszuführenden Arbeiten die einschlägige Kompetenz haben.

Das Personal muss sich regelmäßig entsprechenden Fortbildungen oder Schulungen unterziehen.

Zur Definition über die Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der „verantwortlichen Personen“, „Handwerker“ und „Planer“, ist zusätzlich die Norm IEC 60079-14 bzw. DIN EN 60079-14 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).

2.8.2 Prüfung, Wartung und Instandsetzung

Die Prüfung, Wartung und Instandsetzung von elektrischen Anlagen in explosionsfähigen Atmosphären darf nur von erfahrenem Personal ausgeführt werden, dem bei der Ausbildung auch Kenntnisse über die verschiedenen Zündschutzarten und Errichtungsverfahren, die Anforderungen der Norm IEC / DIN EN 60079-17, einschlägige nationale Vorschriften und Unternehmensregeln für die Anlage sowie die allgemeinen Grundsätze der Zoneneinteilung vermittelt wurden.

Eine angemessene Weiterbildung oder Schulung ist vom Personal regelmäßig durchzuführen. Ein Nachweis für die relevanten Erfahrungen und die absolvierten Schulungen muss verfügbar sein.

Zur Definition über die Kenntnisse, Fachkunde und Kompetenzen der „verantwortlichen Personen“, der „fachkundigen Person mit leitender Funktion“ und des „ausführenden Personals“, ist zusätzlich die Norm IEC 60079-17 bzw. DIN EN 60079-17 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.9 Erstinbetriebnahme / Inbetriebnahme

Vor der ersten Inbetriebnahme ist das Betriebsmittel anhand seiner Kennzeichnung auf seine Eignung in der entsprechenden Zone hin zu überprüfen. Die auf dem Typenschild angegebenen Werte dürfen nicht überschritten sein. Bei Verwendung des Betriebsmittels innerhalb von explosionsgefährdeten Bereichen durch Staub ist eine Ablagerung von Staub auf der Oberseite des Betriebsmittels größer 2 mm nicht zulässig. Hierzu ist unter Umständen eine zusätzliche Abdeckung zu installieren, wenn eine Ablagerung von Staub nicht zuverlässig zu vermeiden ist.

Die Funktionssicherheit des Betriebsmittels sowie die funktionsgerechte Anordnung des Betriebsmittels innerhalb der Anlage sind vor der Inbetriebnahme zu überprüfen. Die Verwendung darf nur im unbeschädigten und sauberen Zustand erfolgen.

2.10 Montage, Installation und Demontage

Beim Errichten und dem Betrieb des explosionsgeschützten Betriebsmittels ist auf einen Schutz gegen schädliche Umgebungseinflüsse zu achten, welche den bestimmungsgemäßen Gebrauch des Betriebsmittels einschränken. Dies können zum Beispiel ein Schutz gegen aggressive Flüssigkeiten oder Klimaschutz sein. Bei der Installation ist die IEC 60079-14 bzw. DIN EN 60079-14 und weitere gültige nationale Normen und Verordnungen am Errichtungsort einzuhalten.

Die Angaben auf dem Typenschild sind zu beachten.

Die Montage des Betriebsmittels erfolgt durch die festgelegten Befestigungsmöglichkeiten des Gehäuses, Schocks wie z.B. Hammerschläge auf das Betriebsmittel sind hierbei jedoch zu vermeiden.
Durch die Länge des Sensorrohrs ist darauf zu achten, dass dieses nicht verbogen wird.
Das Betriebsmittel darf nicht in die Nähe von Magnetfeldern montiert werden.

Die Zuleitung mit Gegenstecker bzw. die Anschlussleitung zum Betriebsmittel ist im explosionsgefährdeten Bereich so zu verlegen, dass sie vor Beschädigung geschützt und mechanisch ausfallsicher ist. Bei Anschlussleitungen ohne Gegenstecker dürfen die Einzeladern nicht beschädigt werden. Die maximalen Anschlussdaten auf dem Typenschild sind zu beachten.
Die Hinweise unter Kapitel „ Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, Kennzeichnung „X“ “ auf Seite 16 sind zu beachten.

Für metallische Gehäuse in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein Potenzialausgleich mit mindestens 4 mm^2 erforderlich.

Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen dürfen nur im spannungslosen Zustand durchgeführt werden.
Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Betriebsmittel bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.

Berührungen der Betriebsmittel-Anschlusskontakte mit den Fingern sind zu vermeiden, bzw. sind die entsprechenden ESD-Schutzmaßnahmen anzuwenden.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.11 Prüfung, Wartung und Instandhaltung

Der Betreiber einer elektrischen Anlage in explosionsgefährdeter Umgebung hat die Betriebsmittel in ordnungsgemäßem Zustand zu halten, ordnungsgemäß zu betreiben, zu überwachen und es müssen Instandhaltungs- sowie Instandsetzungsarbeiten durchgeführt werden, siehe hierzu auch IEC 60079-17 bzw. DIN EN 60079-17.

Wartungsarbeiten und Arbeiten zur Störungsbeseitigung dürfen nur von ausgebildetem Fachpersonal durchgeführt werden.
Vor der Wartung bzw. Störungsbeseitigung sind die angegebenen Sicherheitsvorschriften zu beachten. Die Warnhinweise auf dem Betriebsmittel, Ex-Benutzerhandbuch und dem schnittstellenspezifischen Benutzerhandbuch sind zu beachten!
Vor Wiederinbetriebnahme müssen die geltenden Gesetze und Richtlinien beachtet werden.

- Das Betriebsmittel bedarf keiner Wartung durch den Betreiber. Es muss aber in regelmäßigen Abständen eine Überprüfung durchgeführt werden:
  - Sichtüberprüfung
    - des Gehäuses auf Schäden
    - der Anschlussleitung bzw. Zuleitung auf äußere Schäden
    - auf Staubablagerungen
  - Ausführung mit Stecker:
    Überprüfung des Anschluss-Steckers auf festen Sitz
  - Ausführung mit Kabelverschraubung:
    Überprüfung der Leitungseinführung auf festen Sitz
- Bei Schäden ist das Betriebsmittel umgehend außer Betrieb zu nehmen und vom Hersteller instand setzen zu lassen!

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2.12 Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, Kennzeichnung „X“

Das „X“-Symbol in der Kennzeichnung des Betriebsmittels wird verwendet, um auf besondere Bedingungen für die Anwendung hinzuweisen:

Der Einbauort und die Einbauart des Betriebsmittels sind generell so zu wählen, dass es vor äußeren mechanischen Einwirkungen geschützt ist und keine Funktionsbeeinträchtigungen daraus entstehen können. Um dies sicherzustellen, müssen unter Umständen zusätzliche konstruktive Maßnahmen ergriffen werden.

Zweckentfremdungen des Betriebsmittels als

- Stütze
- Trittbrett
- Steigbügel
- …

sind untersagt.

- Ausführung mit Stecker:

Der Gegenstecker muss durch Verwendung einer Schraubensicherung gegen unbeabsichtigtes Lösen gesichert werden.

- Ausführung mit Kabelverschraubung:

Der Anschluss des freien Zuleitungsendes muss entweder außerhalb des explosionsgefährdeten Bereiches bzw. in einem für die entsprechende Gerätekategorie zugelassenem Betriebsmittel erfolgen.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

3 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!
Das Gerät enthält einen magnetoresistiven Sensor.

Nur Original Verpackung verwenden!
Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur : -30 bis +85°C
Trocken lagern

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4 Technische Daten

4.1 Versorgung

Nennspannung ..... 24 V DC

Leistungsaufnahme ..... ≤ 3,5 W

4.2 Mechanische Kenndaten

Messlänge ..... 50…3600 mm, in Stufen; siehe Typenschild

Auflösung ..... ≥ 0,001 mm; siehe Typenschild

Linearitätsabweichung ..... ± 0,10 mm <= 1500 mm / ± 0,15 mm > 1500 mm

Reproduzierbarkeit ..... 0,005 mm

Hysterese ..... 0,02 mm <= 1500 mm / 0,1 mm > 1500 mm

Temperaturkoeffizient ..... < 8 µm/°C <= 500 mm / < 15 ppm/°C > 500 mm

Analog-Ausführung ..... < 40 ppm/°C, Gesamtmessbereich

Verfahrgeschwindigkeit ..... beliebig

Einbaulage ..... beliebig

Material - Mess-Körper ..... Aluminium Strangpressprofil

Magnet ..... Schlitten, andere auf Anfrage

4.3 Umgebungsbedingungen

Vibration, DIN EN 60068-2-6 ..... ≤ 100 m/s^2, Sinus 50-2000 Hz

Schock, DIN EN 60068-2-27 ..... ≤ 1000 m/s^2, Halbsinus 11ms

EMV

Störfestigkeit, DIN EN 61000-6-2

Störaussendung, DIN EN 61000-6-3

Arbeitstemperatur ..... -20 °C…+60 °C

Lagertemperatur ..... -30 °C…+85 °C, trocken

Relative Luftfeuchte, DIN EN 60068-3-4 .... 98 %, keine Betauung

[1] **Schutzart** ..... **IP64**: Schutzarten durch Gehäuse nach DIN EN 60529

4.4 Gehäuse – Beschaffenheit

Ausführung Aluminium

Gehäusewerkstoff ..... Al Mg Si 0.5 F22

Flanschwerkstoff ..... EN AW-AlCuMg1

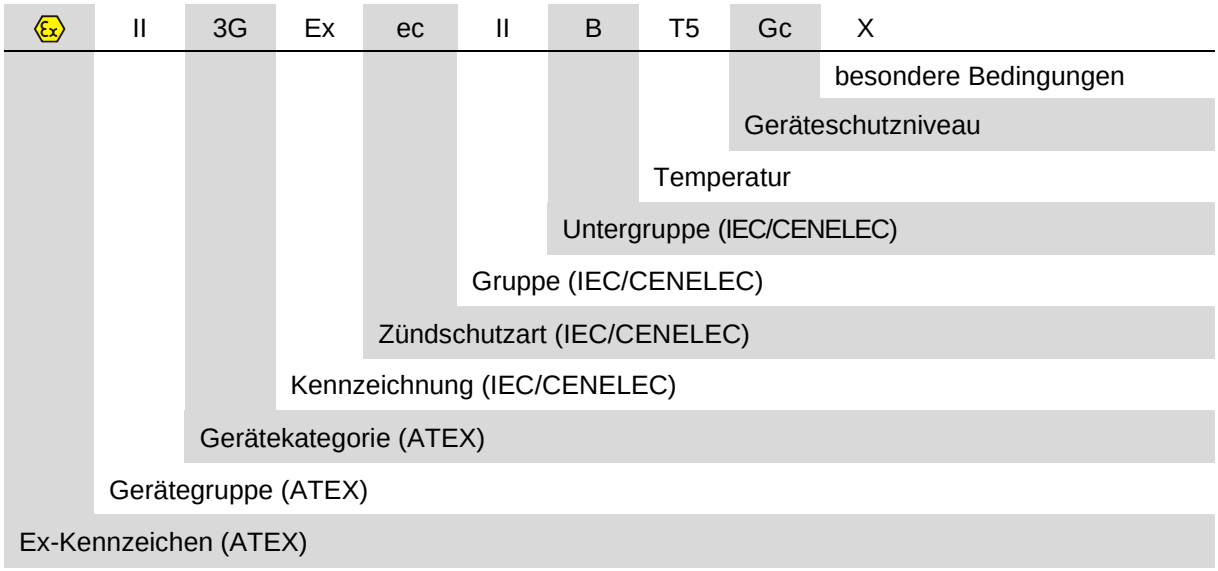
[1] Hinweise zur sicheren Verwendung beachten, siehe Kapitel 2.12 auf Seite 16

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5 Explosionsschutz Kenndaten

4.5.1 Ex-Kennzeichnung, Gas

II 3G Ex ec IIB T5 Gc X



Gerätegruppe ..... **II**: gasexplosionsgefährdete Bereiche

Gerätekategorie ..... **3G**: Zone 2
ausreichende Sicherheit bei normalem Betrieb

Zündschutzart ..... **ec**: erhöhte Sicherheit
zusätzliche Maßnahmen, die ein Zünden der Ex-Atmosphäre verhindern

Gruppe ..... **II**: gasexplosionsgefährdete Bereiche

Untergruppe ..... **B**: typisches Gas: Ethylen

Temperatur ..... **T5**: max. Gehäuse Oberflächentemperatur ≤ 100 °C

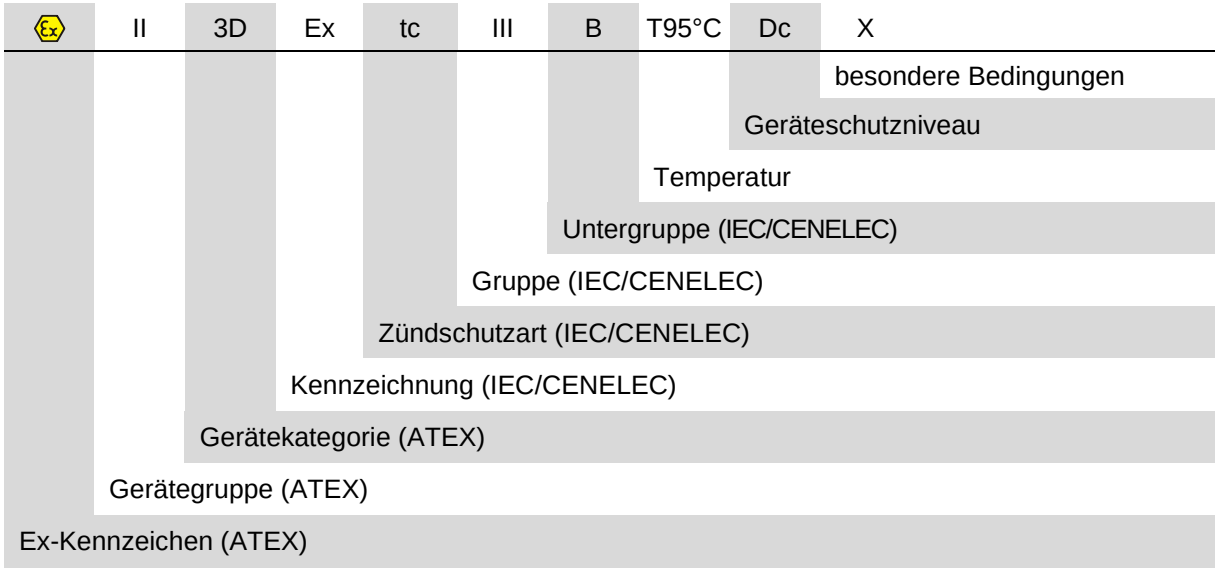
Geräteschutzniveau ..... **Gc**: Zone 2
erweitertes Schutzniveau in Gas-Atmosphären

Besondere Bedingungen ..... **X**: siehe Kapitel 2.12 auf Seite 16

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5.2 Ex-Kennzeichnung, Staub

II 3D Ex tc IIIB T95°C Dc X



Gerätegruppe ..... **II**: staubexplosionsgefährdete Bereiche

Gerätekategorie ..... **3D**: Zone 22
ausreichende Sicherheit bei normalem Betrieb

Zündschutzart ..... **tc**: Schutz durch Gehäuse
Ex-Atmosphäre kann durch Einhalten der Schutzart und der begrenzten Oberflächentemperatur nicht gezündet werden

Gruppe ..... **III**: staubexplosionsgefährdete Bereiche

Untergruppe ..... **B**: Art des Staubes: nicht leitfähiger Staub

Temperatur ..... **T95°C**: max. Gehäuse Oberflächentemperatur ≤ 95 °C

Geräteschutzniveau ..... **Dc**: Zone 22
erweitertes Schutzniveau in Staub-Atmosphären

Besondere Bedingungen ..... **X**: siehe Kapitel 2.12 auf Seite 16

[2] **Schutzart** ..... **IP64**: Schutzarten durch Gehäuse nach DIN EN 60529

[2] Hinweise zur sicheren Verwendung beachten, siehe Kapitel 2.12 auf Seite 16

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5 Montage

➢ Abmaße sind aus der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen

Bei der Montage des Betriebsmittels ist darauf zu achten, dass keine starken magnetischen und elektrischen Störfelder im Bereich des Sensors auftreten.

Unzulässige Störfelder können die Messgenauigkeit beeinflussen. Im Bereich des Mess-Stabes darf die Feldstärke max. 3 mT betragen.

5.1 Mechanik Profil-Gehäuseausführung

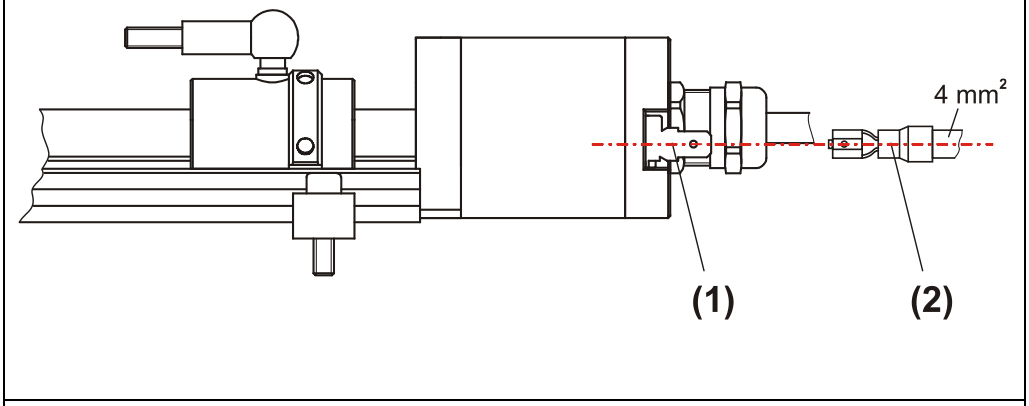
Der Einbau des Betriebsmittels ist relativ einfach, da die mechanische Führung des Positionssensors entfällt. Die optimalen Gleiteigenschaften des Mess-Schlittens ergänzen sich mit dem berührungslosen Abtasten der Messposition. Zur Vermeidung von zusätzlichem Verschleiß der Gleitführungen am Mess-Schlitten müssen die Toleranzangaben (Winkel- und Parallelversatz) eingehalten werden.

Die Präzision der Messwerte ist u.a. abhängig von der Symmetrie der Magnetfeldgeometrie. Das bedeutet beim Profil-System ohne Mess-Schlitten, dass der Positionssensor zum Mess-System präzise, axial und in der Höhe parallel zu führen ist. Der max. Abstand von 4 mm zwischen dem Positionssensor und dem Profilgehäuse darf dabei nicht überschritten werden.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

6 Potenzialausgleichsleitung – Anschluss

Für Anlagen in explosionsgefährdeten Bereichen ist ein Potenzialausgleich erforderlich. Dieser ist mit einem Mindest-Leitungsquerschnitt von 4 mm² vorzunehmen.



(1): Flachstecker
(2): Flachsteckhülse, kein Lieferumfang

Abbildung 1: Potenzialausgleichsleitung – Anschluss

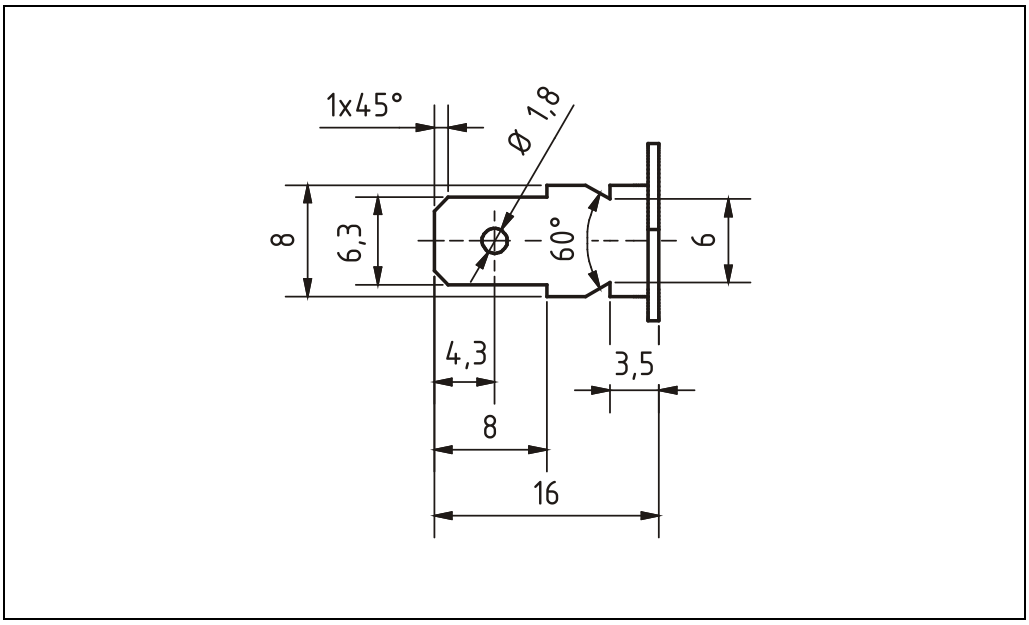


Abbildung 2: Maßzeichnung – Flachstecker

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

7 Entsorgung

Elektronik-Schrott ist Sondermüll. Zur Entsorgung sind die jeweils geltenden landesspezifischen Vorschriften zu beachten.

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

8 Anhang

8.1 EU-Konformitätserklärung

EU-Konformitätserklärung

Die Linear Mess-System Baureihen in explosionsgeschützter Ausführung

Typen: LMRS-34 Ex, LP-46K
Art.-Nr.: 346-xxxxx, 334-xxxxx

wurden entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	**2014/30/EU**	(L 96/79)
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)	**2014/34/EU**	(L 96/309)
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)	**2011/65/EU**	(L 174/88)

in alleiniger Verantwortung von

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
D - 78647 Trossingen
Tel.: 07425/228-0
Fax: 07425/228-33
Deutschland

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung (Wohnbereich)
EN IEC 60079-0:2018	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen
EN IEC 60079-7:2015/A1:2018	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e"
EN 60079-15: 2010	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60079-31:2014	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 31: Geräte - Staubexplosionsschutz durch Gehäuse „t“
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Sonstige angewandte Normen:

DIN EN IEC 60079-14:2021	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
EN 60529:2014	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Die Produkte sind mit folgender zusätzlichen Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen:

II 3G Ex X II 3D Ex X

Zur Einhaltung der Konformität sind die Hinweise im Ex-Benutzerhandbuch zu beachten, insbesondere in den Kapiteln „**Bestimmungsgemäße Verwendung**“ und „**Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, Kennzeichnung „X““**

Trossingen, 17.02.2022

Hr. Klaus Tessari, Geschäftsleitung

TR-ELA-KE-DGB-0071-02.docx

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

8.2 Zubehör

www.tr-electronic.de/produkte/lineargeber/zubehoer.html

8.3 Schnittstellen-spezifische Benutzerhandbücher

Dokumenten-Nr.:	Beschreibung
TR-ELA-BA-DGB-0022	Lineare Mess-Systeme mit SSI-Schnittstelle
TR-ELA-BA-DGB-0015	Lineare Mess-Systeme mit PROFINET-Schnittstelle
TR-ELA-BA-DGB-0025	Lineare Mess-Systeme mit Analog-Schnittstelle

© TR Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

SSI-Schnittstelle

D Seite 2 - 28
GB Page 29 - 55

Linear Encoder magnetostriktiv

Explosionsschutzgehäuse

_Zusätzliche Sicherheitshinweise
_Installation
_Inbetriebnahme
_Parametrierung
_Fehlerursachen und Abhilfen

5846; LA46-SSI00, 5744

Benutzerhandbuch Schnittstelle

TR - ELA - BA - DGB - 0022 - 09 12/09/2019

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

Urheberrechtsschutz

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

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	12/09/2019
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ELA - BA - DGB - 0022 - 09
Dateiname:	TR-ELA-BA-DGB-0022-09.docx
Verfasser:	STB

Schreibweisen

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

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

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

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis 3

Änderungs-Index 5

1 Allgemeines 6

1.1 Geltungsbereich 6

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe 7

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise 8

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition 8

2.2 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären 8

3 SSI Informationen 9

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung 10

4.1 Grundsätzliche Regeln 10

4.2 RS422 Übertragungstechnik 11

4.3 Kabelspezifikation 12

4.4 Anschluss – Hinweise 12

4.4.1 Anbindung an den PC (Programmierung) 13

4.5 SSI Schnittstelle 14

4.5.1 Status-LEDs bei mehrfach redundanten Mess-Systemen 15

5 TRWinProg Parametrierung 16

5.1 Grundparameter 16

5.1.1 Zählrichtung 16

5.1.2 Messlänge in Schritten 16

5.1.3 Presetwert 17

5.1.4 Presetfreigabe 18

5.1.5 Messlänge in mm 18

5.2 SSI 19

5.2.1 Anzahl Datenbits 19

5.2.2 Ausgabecode 20

5.2.3 Verschiebung 20

5.2.4 Messanfang 20

5.2.5 Negative Werte 21

5.2.6 Anfang- / Ende Sicherheitsbereich 21

5.2.7 SSI-Wert im Sumpf 22

5.2.8 Ausgabe SSI + Prüfsumme (optional) 22

5.2.9 Synchronisation 23

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.3 SSI Sonderbits 23
5.3.1 Parity 23
5.3.2 UP / DOWN 23
5.3.3 Sumpf 23
5.3.4 Sicherheitsbereich 24
5.4 Istwerte 24
5.4.1 SSI-Position 24
5.4.2 Position/intern 24
5.4.3 Sonderbits 24
5.5 TA-MINI 25
5.5.1 Anzeigeform 25
5.5.2 Positions-Anzeige 25
5.5.3 Vorzeichen-Anzeige 25
5.5.4 TA-Messlänge 26
5.5.5 TA-Messanfang 26

6 Fehlerursachen und Abhilfen 27

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	16.12.14	00
Kapitel „Grundsätzliche Regeln“ hinzugefügt	22.02.16	01
- LMRI-46 / LMPI-46 ergänzt - Technische Daten entfernt	19.01.17	02
LMRB-27 hinzugefügt	16.03.18	03
LMRB-27 Warnhinweis entfernt	07.06.18	04
Prüfsummen-Protokoll angepasst	09.04.19	05
LMR-70 und Hinweise für mehrfach redundante Mess-Systeme ergänzt	15.07.19	06
LMR-48 / LMP-48 ergänzt	18.09.19	07
LMR-48 / LMP-48 entfernt	24.09.19	08
Verweis auf AK-41 entfernt	09.12.19	09

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

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

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

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

1.1 Geltungsbereich

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

- LA-46 (K) / LP-46 (K)
- LMRI-46/ LMPI-46
- LMRB-27
- LMR-70

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-ELA-BA-DGB-0004
- optional: Ex-Benutzerhandbuch mit Montageanleitung

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

LA / LMR	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse
LMRI	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse (Industrie-Standard)
LMRB	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse (Basisausführung)
LP	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse
LMPI	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse (Industrie-Standard)
CRC	***C***ylic ***R***edundancy ***C***heck (Redundanzprüfung)
EMV	***E***lektro-***M***agnetische-***V***erträglichkeit
SSI	***S***ynchron-***S***erielles-***I***nterface
LSB	***L***east ***S***ignificant ***B***it (niederwertiges Bit)
MSB	***M***ost ***S***ignificant ***B***it (höchstwertiges Bit)
NEC	***N***ational ***E***lectrical ***C***ode
T	Periodendauer
t_M	SSI Monozeit
t_p	Pausenzeit
t_V	Verzögerungszeit
VZ	Vorzeichen
0x	Hexadezimale Darstellung

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition

⚠WARNUNG	bedeutet, dass Tod oder schwere Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
⚠VORSICHT	bedeutet, dass eine leichte Körperverletzung eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
ACHTUNG	bedeutet, dass ein Sachschaden eintreten kann, wenn die entsprechenden Vorsichtsmaßnahmen nicht getroffen werden.
	bezeichnet wichtige Informationen bzw. Merkmale und Anwendungstipps des verwendeten Produkts.

2.2 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären

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

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

Die „Bestimmungsgemäße Verwendung“, sowie alle Informationen für den gefahrlosen Einsatz des ATEX-konformen Mess-Systems in explosionsfähigen Atmosphären sind im Ex-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 Ex-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.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

3 SSI Informationen

Das SSI-Verfahren ist ein synchron-serielles Übertragungsverfahren für die Mess-System-Position. Durch die Verwendung der RS422 Schnittstelle zur Übertragung können ausreichend hohe Übertragungsraten erzielt werden.

Das Mess-System erhält vom Datenempfänger (Steuerung) ein Taktbüschel und antwortet mit dem aktuellen Positionswert, der synchron zum gesendeten Takt seriell übertragen wird.

Weil die Datenübernahme durch den Büschelanfang synchronisiert wird, ist es nicht notwendig, einschrittige Codes wie z.B. Graycode zu verwenden.

Die Datensignale Daten+ und Daten– werden mit Kabelsendern (RS422) gesendet. Zum Schutz gegen Beschädigungen durch Störungen, Potentialdifferenzen oder Verpolen werden die Taktsignale Takt+ und Takt- mit Optokopplern empfangen.

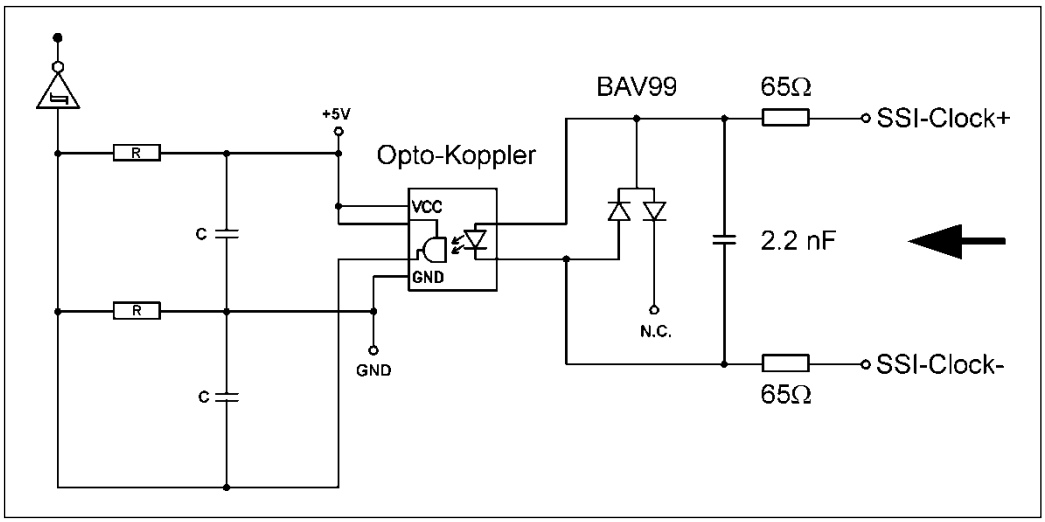


Abbildung 1: SSI Prinzip-Eingangsschaltung

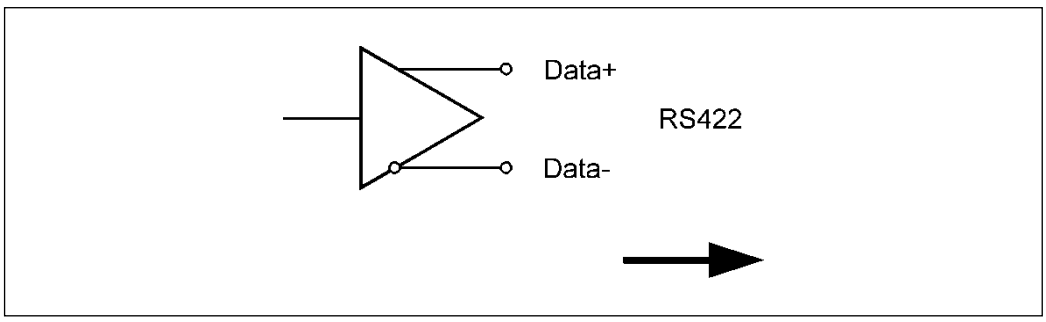


Abbildung 2: SSI-Ausgangsschaltung

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4 Installation / Inbetriebnahmevorbereitung

4.1 Grundsätzliche Regeln

- Die Schirmwirkung von Kabeln muss auch nach der Montage (Biegeradien/Zugfestigkeit!) und nach Steckerwechseln garantiert sein. Im Zweifelsfall ist flexibleres und höher belastbares Kabel zu verwenden.

- Für den Anschluss des Mess-Systems sind nur Steckverbinder zu verwenden, die einen guten Kontakt vom Kabelschirm zum Steckergehäuse gewährleisten. Der Kabelschirm ist mit dem Steckergehäuse großflächig zu verbinden.

- Bei der Antriebs-/Motorverkabelung wird empfohlen, ein 5-adriges Kabel mit einem vom N-Leiter getrennten PE-Leiter (sogenanntes TN-Netz) zu verwenden. Hierdurch lassen sich Potenzialausgleichsströme und die Einkoppelung von Störungen weitgehend vermeiden.

- Für die gesamte Verarbeitungskette der Anlage müssen Potentialausgleichsmaßnahmen vorgesehen werden. Insbesondere müssen Ausgleichsströme infolge von Potenzialunterschieden über den Schirm zum Mess-System vermieden werden.

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

- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten- und Energiekabel zu beachten.

- Keine Stichleitungen

- Trennung bzw. Abgrenzung des Mess-Systems von möglichen Störsendern.

- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.

- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.

- Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die einschlägigen Normen und Richtlinien zu beachten. Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten.

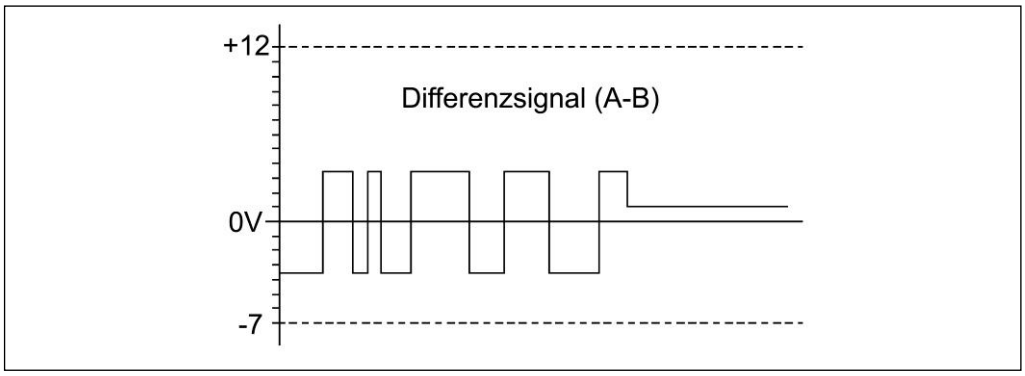
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen.

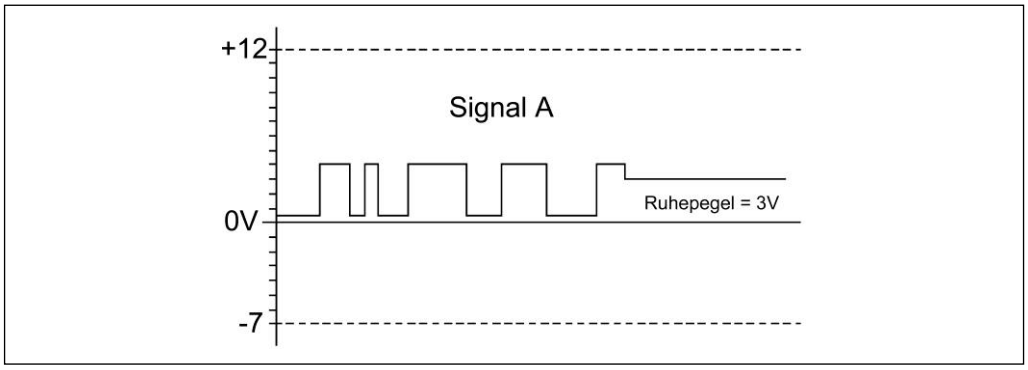
© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

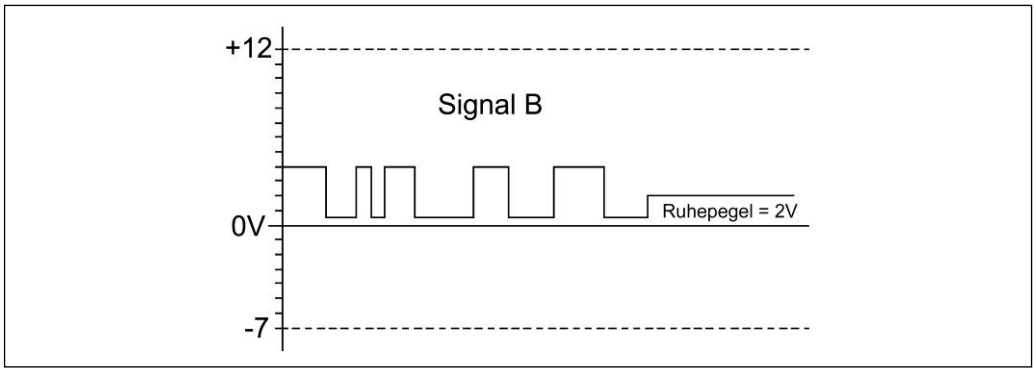
4.2 RS422 Übertragungstechnik

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

Die seriellen Daten werden ohne Massebezug als Spannungsdifferenz zwischen zwei korrespondierenden Leitungen übertragen.
Der Empfänger wertet lediglich die Differenz zwischen beiden Leitungen aus, so dass Gleichtakt-Störungen auf der Übertragungsleitung nicht zu einer Verfälschung des Nutzsignals führen.
Durch die Verwendung von abgeschirmtem, paarig verseiltem Kabel, lassen sich Datenübertragungen über Distanzen von bis zu 500 Metern bei einer Frequenz von 100 kHz realisieren.
RS422-Sender stellen unter Last Ausgangspegel von ± 2 V zwischen den beiden Ausgängen zur Verfügung, die Empfängerbausteine erkennen Pegel von ± 200 mV noch als gültiges Signal.







© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.3 Kabelspezifikation

Signal	Leitung (z.B. TR Art.-Nr.: 64-200-021)
Daten+ / Daten– (RS422+ / RS422–)	min. 0,25 mm^2, jeweils paarig verseilt und geschirmt
Takt+ / Takt– (RS422+ / RS422–)	
Programmierschnittstelle (RS485+ / RS485–)	
Versorgung	min. 0,5 mm^2, paarig verseilt und geschirmt

Die maximale Leitungslänge hängt von der SSI-Taktfrequenz und der Kabelbeschaffenheit ab und sollte an folgende Tabelle angepasst werden.
Zu beachten ist, dass pro Meter Kabel mit einer zusätzlichen Verzögerungszeit t_v (Daten+/Daten–) von ca. 6 ns zu rechnen ist.

SSI-Taktfrequenz [kHz]	810	750	570	360	220	120	100
Leitungslänge [m]	ca. 12.5	ca. 25	ca. 50	ca. 100	ca. 200	ca. 400	ca. 500

4.4 Anschluss – Hinweise

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

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

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

Bei mehrfach redundanten Mess-Systemen muss der Anschluss für jede Schnittstelleneinheit separat vorgenommen werden.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.4.1 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

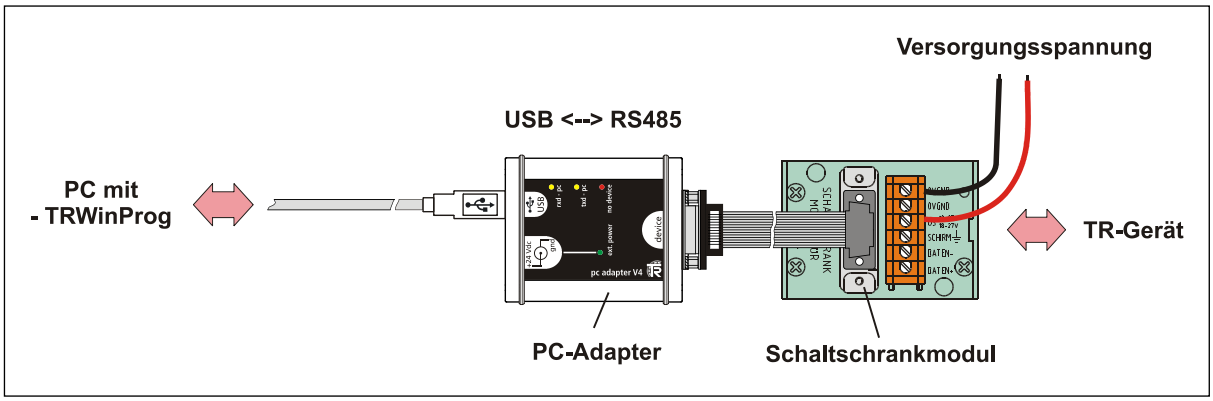
    – USB-Kabel 1,00 m
    Verbindungskabel zwischen
    PC-Adapter und PC

    – 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



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.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5 SSI Schnittstelle

Im Ruhezustand liegen Daten+ und Takt+ auf High. Dies entspricht der Zeit vor Punkt (1) im unten angegebenen Schaubild.
Mit dem ersten Wechsel des Takt-Signals von High auf Low (1) wird das Geräte-interne re-triggerbare Monoflop mit der Monoflopzeit t_M gesetzt.
Die Zeit t_M bestimmt die unterste Übertragungsfrequenz (T = t_M / 2). Die obere Grenzfrequenz ergibt sich aus der Summe aller Signallaufzeiten und wird zusätzlich durch die eingebauten Filterschaltungen begrenzt.

Mit jeder weiteren fallenden Taktflanke verlängert sich der aktive Zustand des Monoflops um die Zeit t_M, zuletzt ist dies bei Punkt (4) der Fall.
Mit dem Setzen des Monoflops (1) werden die am internen Parallel-Seriell-Wandler anstehenden bit-parallelen Daten durch ein intern erzeugtes Signal in einem Eingangs-Latch des Schieberegisters gespeichert. Damit ist sichergestellt, dass sich die Daten während der Übertragung eines Positionswertes nicht mehr verändern.

Mit dem ersten Wechsel des Taktsignals von Low auf High (2) wird das höchstwertige Bit (MSB) der Geräteinformation an den seriellen Datenausgang gelegt. Mit jeder weiteren steigenden Flanke wird das nächst niederwertigere Bit an den Datenausgang geschoben.
Nach beendeter Taktfolge werden die Datenleitungen für die Dauer der Monozeit t_M (4) auf 0V (Low) gehalten. Dadurch ergibt sich auch die Pausenmindestzeit t_p, die zwischen zwei aufeinanderfolgenden Taktsequenzen eingehalten werden muss und beträgt 2 * t_M.

Bereits mit der ersten steigenden Taktflanke werden die Daten von der Auswerteelektronik eingelesen. Bedingt durch verschiedene Faktoren ergibt sich eine Verzögerungszeit t_V >100 ns, ohne Kabel. Das Mess-System schiebt dadurch die Daten um die Zeit t_V verzögert an den Ausgang. Zum Zeitpunkt (2) wird deshalb eine „Pausen-1“ gelesen. Diese muss verworfen werden oder kann in Verbindung mit einer „0“ nach dem LSB-Datenbit zur Leitungsbruchüberwachung benutzt werden. Erst zum Zeitpunkt (3) wird das MSB-Datenbit gelesen. Aus diesem Grund muss die Taktanzahl immer um eins höher sein (n+1) als die zu übertragende Anzahl der Datenbits.

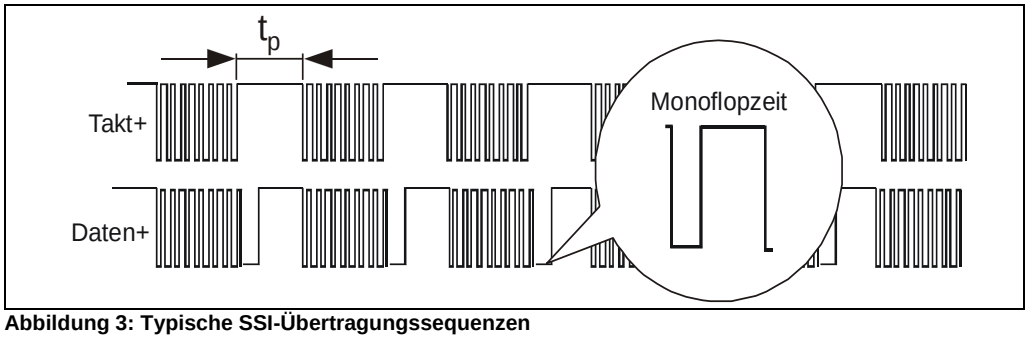


Abbildung 3: Typische SSI-Übertragungssequenzen

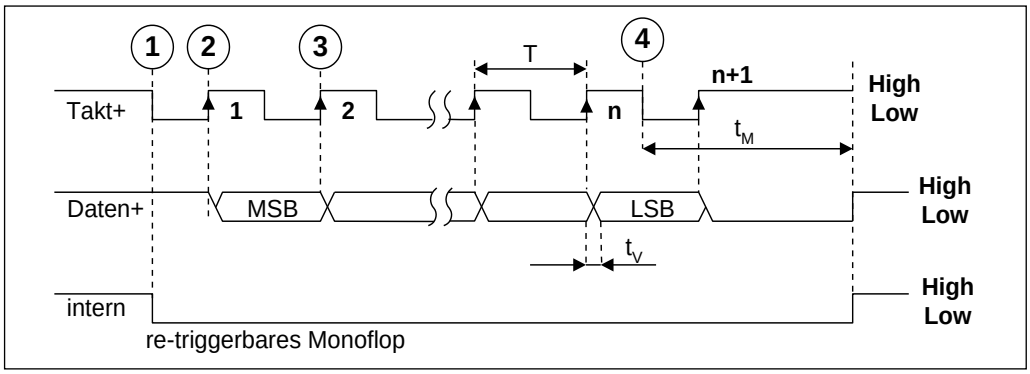


Abbildung 4: SSI-Übertragungsformat

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5.1 Status-LEDs bei mehrfach redundanten Mess-Systemen

Mehrfach redundante Mess-Systeme besitzen für jede Schnittstelleneinheit eine separate Status-LED.

LED-Status	Bedeutung
Aus	Spannungsversorgung fehlt
An, grün	Schnittstelleneinheit ist betriebsbereit und Fehlerfrei
An, rot	Fehler bei der Schnittstelleneinheit aufgetreten

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5 TRWinProg Parametrierung

Die Nachfolgenden Parameter sind gerätespezifisch. Es gelten für jedes Mess-System jeweils nur die Parameter, die auch über die TRWinProg-Oberfläche einstellbar sind.

Bei mehrfach redundanten Mess-Systemen muss die Parametrierung für jede Schnittstelleneinheit separat vorgenommen werden.

5.1 Grundparameter

5.1.1 Zählrichtung

Auswahl	Beschreibung
Steigend	Mess-System – Position steigend zum Stabende
Fallend	Mess-System – Position fallend zum Stabende

5.1.2 Messlänge in Schritten

Die Messlänge in Schritten definiert die ***Gesamtschrittzahl*** über den gesamten Messbereich des Mess-Systems.

Untergrenze	0
Obergrenze	10 000 000

Über die Werte „Messlänge in Schritten“ und „Messlänge in mm“ kann die Auflösung des Mess-Systems bestimmt werden.

Berechnung:

$$\text{Auflösung (in mm)} = \frac{\text{Messlänge in mm}}{\text{Messlänge in Schritten}}$$

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

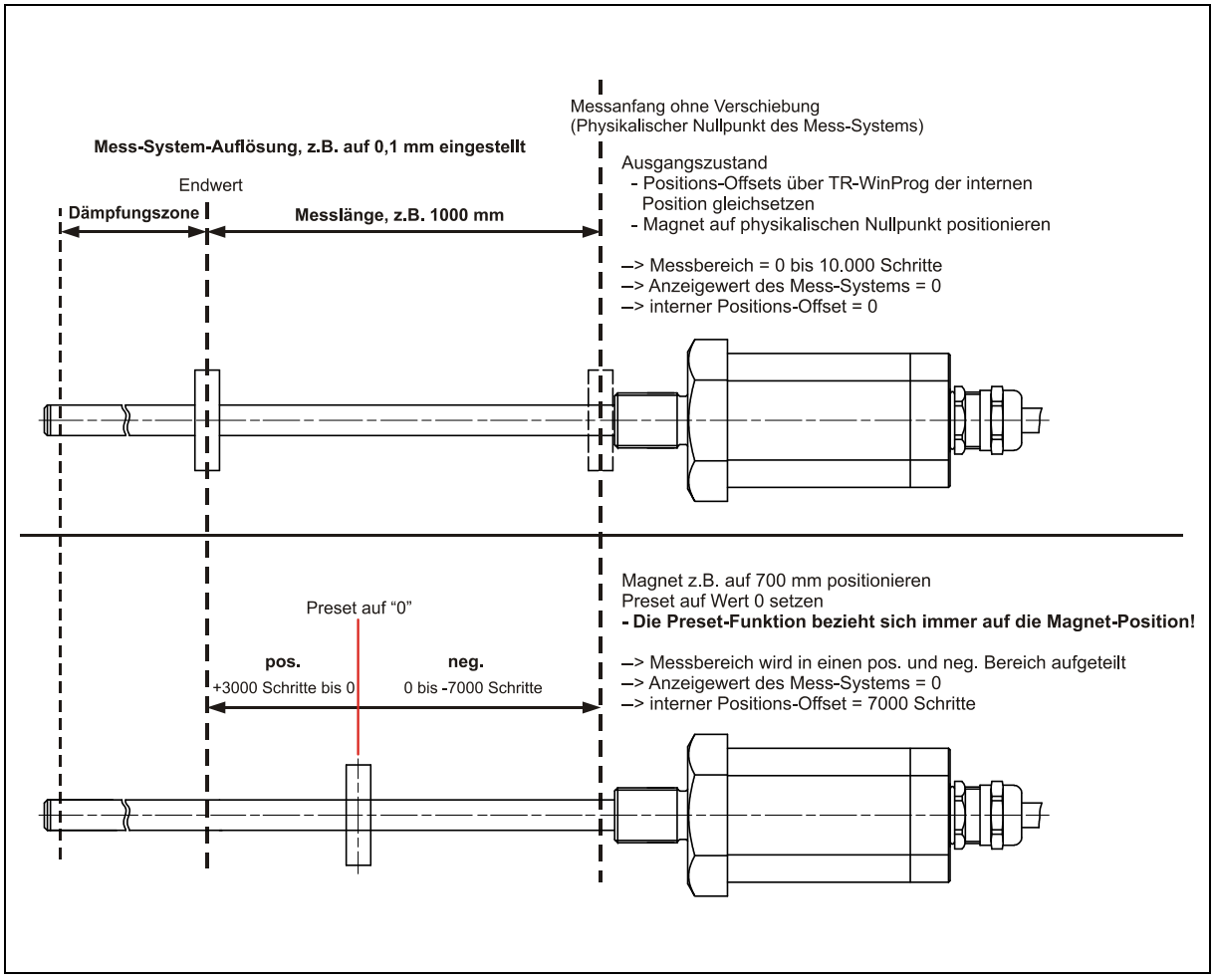
5.1.3 Presetwert

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

Programmierter Messwertanfang ≤ ***Presetwert*** < Programmierte Messlänge in Schritten

Untergrenze	Messwertanfang
Obergrenze	Messlänge in Schritten -1

Beispiel:



© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.1.4 Presetfreigabe

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

⚠WARNUNG

ACHTUNG

- Die Preset-Justage-Funktion sollte nur im Mess-System-Stillstand ausgeführt werden, bzw. muss der resultierende Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!
- Die Preset-Justage-Funktion und die Verschiebung des Messanfangs Kap. 5.2.3 beeinflussen sich gegenseitig und dürfen nicht gleichzeitig verwendet werden.

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

Auswahl	Beschreibung
gesperrt	Preset-Justage-Funktion inaktiv
positive Flanke	Preset-Justage-Funktion aktiv

Der Preset wird ausgeführt wenn Versorgungs-Spannung am Preset-Eingang > 100 ms statisch ansteht.

5.1.5 Messlänge in mm

Stablänge (gesamter Messbereich) des Mess-Systems in mm.

Siehe auch Kap. 5.1.2 „Messlänge in Schritte“ auf Seite 16.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2 SSI

5.2.1 Anzahl Datenbits

Der Parameter *Anzahl Datenbits* legt die Anzahl der reservierten Bits für die Mess-System-Position fest. Sonderbits sind darin nicht enthalten und werden nach den Datenbits ausgegeben.

Untergrenze	13
Obergrenze	31

Ausgabeformat:

Eine synchron-serielle Datenübertragung ist min. 13 Bit, bzw. max. 31 Bit breit. Die Datenübertragung beginnt mit dem höchstwertigen Bit (MSB) und enthält die Positionsbits (P) und max. 8 frei programmierbare SSI-Sonderbits (S). Die SSI-Sonderbits werden nach dem LSB-Positionsbit angehängt. In der Default-Einstellung sind die SSI-Sonderbits auf *„logisch 0"* programmiert und erzeugen, wenn sie zum Tragen kommen, nachlaufende „Nullen".

Die Daten können beliebig, bezogen auf das Beispiel von 32 Takten, durch den Parameter *Anzahl Datenbits* verschoben werden. Die Daten können rechts - oder linksbündig, mit und ohne führende „Nullen" übertragen werden. Führende „Nullen" werden erzeugt, indem der Parameter *Anzahl Datenbits* größer programmiert wird, als dies von der Gesamtmesslänge her nötig wäre.

Der Parameter Anzahl Datenbits unter dem Abschnitt SSI repräsentiert die Anzahl der ausgegebenen Positionsbits ohne die SSI-Sonderbits!

Beispiel

Mess-System: Auflösung: 0,001 mm
Messlänge: 4 m
-->Messlänge in Schritten: 4 000 000
-->Gesamtmesslänge: 22 Bit
Code: Binär oder Gray

Ausgabe rechtsbündig — Programmierte Anzahl Datenbits = 24

MSB LSB

1	2	3 – 24	25	26	27	28	29	30	31	32
0	0	P 2^{21} – P 2^{0}	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8

Ausgabe linksbündig — Programmierte Anzahl Datenbits = 22

MSB LSB

1 – 22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
P 2^{21} – P 2^{0}	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	0	0

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2.2 Ausgabecode

Auswahl	Beschreibung
Binär	SSI-Ausgabecode = Binär
Gray	SSI-Ausgabecode = Gray
BCD	SSI-Ausgabecode = BCD

5.2.3 Verschiebung

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung bei Verschiebung des Messanfangs!

⚠WARNUNG

ACHTUNG

- Die Verschiebung des Messanfangs sollte nur im Mess-System-Stillstand durchgeführt werden, bzw. muss ein evtl. auftretender Istwertsprung programmtechnisch und anwendungstechnisch erlaubt sein!
- Die Verschiebung des Messanfangs und die Preset-Justage-Funktion Kap. 5.1.4 beeinflussen sich gegenseitig und dürfen nicht gleichzeitig verwendet werden.

Dieser Parameter dient zur Freigabe des Parameters „Messanfang“ (Kap. 5.2.4). Wird die Verschiebung nicht benötigt, sollte sie zur Störunterdrückung gesperrt werden.

Auswahl	Beschreibung
keine	keine Verschiebung des Messanfangs
beliebig	Verschiebung des Messanfangs um den in Parameter „Messanfang“ eingestellten Wert.

5.2.4 Messanfang

Festlegung des Mess-System-Anfangswertes (Zählbeginn). Diese Funktion muss mit dem Parameter „Verschiebung“ (Kap.: 5.2.3) aktiviert werden. Ein von „0“ unterschiedlicher Wert bewirkt eine Nullpunktverschiebung und es entsteht ein negativer oder positiver Offset. Ist ein negativer Messanfang definiert worden, muss im Abschnitt *„SSI“* die Darstellungsart (Complement oder Betrag+Vorzeichen) für die negativen Werte festgelegt werden.

Untergrenze	- programmierte Messlänge in Schritten
Obergrenze	+ programmierte Messlänge in Schritten
Default	***0***

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

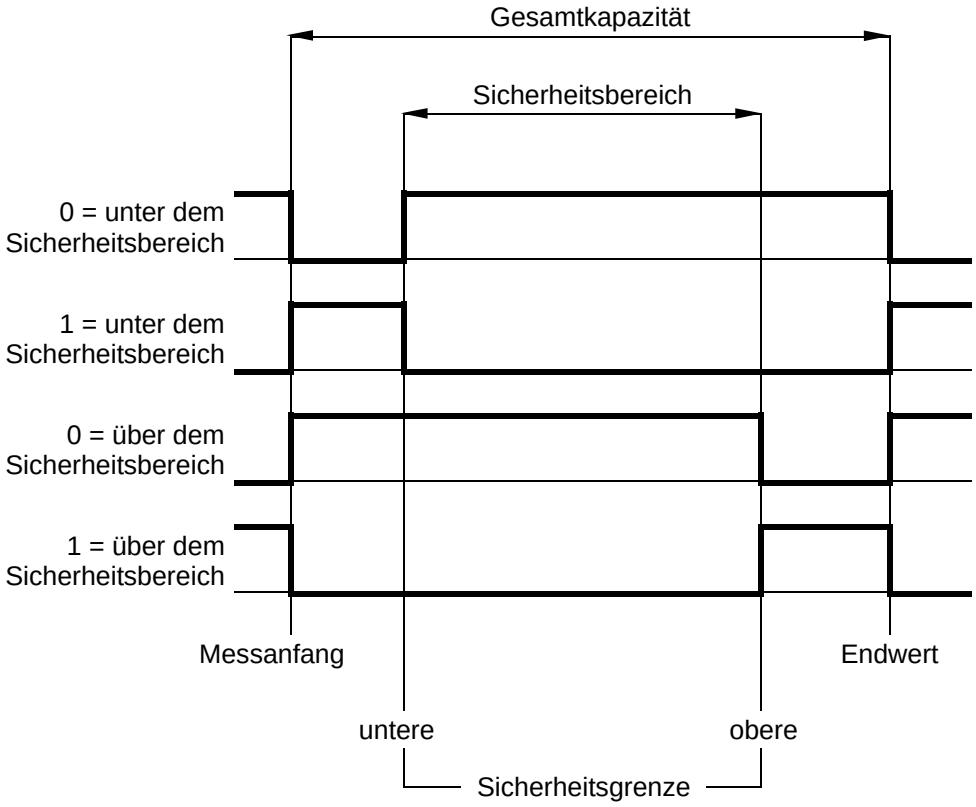
5.2.5 Negative Werte

Auswahl	Beschreibung
Betrag + Vorzeichen (VZ)	VZ=1 Maximalwert/2 – 1 bis VZ=0 Maximalwert/2 – 1
Complement	–Maximalwert/2 bis +Maximalwert/2 – 1

Bei negativen Zahlen ist bei beiden Darstellungen das höchstwertige Positionsbit gesetzt, welches als Vorzeichen benutzt wird. Damit der Zahlenbereich dadurch nicht eingeschränkt wird, wird ein zusätzliches Datenbit benötigt. In der folgenden Tabelle sind Komplement- und Vorzeichendarstellung für Binär- und BCD-Code mit 16 Bit gegenübergestellt:

Wert	Binär + Komplement	Binär + VZ	BCD + Komplement	BCD + VZ
2	0x0002	0x0002	0x0002	0x0002
1	0x0001	0x0001	0x0001	0x0001
0	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
-1	0xFFFF	0x8001	0x9999	0x8001
-2	0xFFFE	0x8002	0x9998	0x8002
-3	0xFFFD	0x8003	0x9997	0x8003

5.2.6 Anfang- / Ende Sicherheitsbereich



Untergrenze	Messanfang +1
Obergrenze	Endwert -2

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2.7 SSI-Wert im Sumpf

Legt fest welche Position ausgegeben wird, wenn sich der Magnet im Sumpf (Dämpfungszone) befindet.

Auswahl	Beschreibung
alter-Wert	im Sumpf wird der letzte gültige Messwert ausgegeben
0xffffff	im Sumpf wird der Positionswert „16777215“ ausgegeben
0x000000	im Sumpf wird der Positionswert „0“ ausgegeben

5.2.8 Ausgabe SSI + Prüfsumme (optional)

Auswahl	Beschreibung
direkt	0,01 mm Auflösung
skaliert	Skalierung entsprechend der eingestellte Messlänge in Schritten (siehe Messlänge in Schritte auf Seite 16)

Das Beschalten des externen Eingangs: „*Ausgabe-SSI+PS*“ bewirkt, dass das Mess-System seine Daten im TR-eigenen SSI-Format überträgt:

- 28 Datenbits ohne SSI-Sonderbits im Binärcode (MSB-Bit zuerst)
  - Für die Ausgabe der Position (Messlänge in Schritten) werden 24 Datenbits reserviert. Nach der Ausgabe der Position folgen drei 0-Bits und ein 1-Bit um den Datenrahmen von 28 Bits einzuhalten
- 15 Prüfsummenbits (MSB-Bit zuerst)

Das Übertragungsformat mit Prüfsumme arbeitet mit einer Hammingdistanz von 6 und erkennt auf diese Weise bis zu 5 Fehler je Codewort. Zudem lassen sich unterbrochene Takt- oder Datenleitungen im Empfangsgerät erkennen.

Wegen der hohen Störsicherheit bei diesem Übertragungsformat, wird diese Technik z.B. in elektrisch stark „verseuchter“ Umgebung mit langen Verbindungswegen eingesetzt.

Beispiel

Mess-System: Auflösung: 0,001 mm
Messlänge: 4 m
-->Messlänge in Schritten: 4 000 000
-->Gesamtmesslänge: 22 Bit
Code: Binär

MSB LSB

1	2	3 – 24	25	26	27	28	29 – 43
0	0	P 2^{21} – P 2^{0}	0	0	0	1	CRC 2^{14} – CRC 2^{0}
28 Bit Messlänge in Schritten							15 Bit TR-Prüfsumme

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved Printed in the Federal Republic of Germany

5.2.9 Synchronisation

Auswahl	Beschreibung
nein	Positionsberechnung / Ausgabe gemäß internem Zyklus
mit SSI-Takt	Positionsberechnung auf den SSI-Takt synchronisiert

5.3 SSI Sonderbits

Es können max. 8 SSI Sonderbits definiert werden, die Default-Einstellung ist „*logisch 0*“.
Die Anzahl der SSI-Sonderbits ist abhängig von den gewählten SSI-Einstellungen und der gesendeten Taktanzahl. Die Sonderbits werden im SSI-Protokoll nach dem niederwertigen Datenbit angehängt.
Nachfolgend werden die möglichen Funktionen für die Sonderbits angegeben.

5.3.1 Parity

Das Paritybit dient als Kontrollbit zur Fehlererkennung bei der SSI-Datenübertragung.

Die Parität stellt die Quersumme der Positions-Daten-Bits im SSI-Datenwort dar. Enthält das SSI-Datenwort eine ungerade Anzahl von Einsen, ist das Sonderbit *gerades Parity* = „1“ und ergänzt die Quersumme auf gerade Parität. *ungerades Parity* dagegen ergänzt die Quersumme bei gerader Anzahl von Einsen mit einer „1“ auf ungerade Parität. Es wird aus allen vorausgehenden Positions-Daten-Bits berechnet.

5.3.2 UP / DOWN

Es handelt sich um eine Kombination von Richtungsanzeige und Stillstandswächter. Das Sonderbit wird gesetzt, wenn die Position sich in die entsprechende Richtung bewegt, und gelöscht, sobald sie 50 Millisekunden unverändert bleibt.

Die Bewegungserkennung hat zur Unterdrückung von Vibrationen eine Hysterese. Diese beträgt einen Schritt bezogen auf die Auflösung der Gesamtmesslänge. Nach einer Laufrichtungsumkehrung muss mindestens ein der Hysterese entsprechender Weg gefahren werden, bevor eine Bewegung oder Richtungsänderung gemeldet wird.

5.3.3 Sumpf

Erreicht der Magnet den Sumpf (Dämpfungszone), wird bei Sonderbit „*Sumpf = 1*“ eine „1“ und bei Sonderbit „*Sumpf = 0*“ eine „0“ gesetzt.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.3.4 Sicherheitsbereich

Die Festlegung des Sicherheitsbereichs und die Funktionsweise der Sonderbits ist in Kap. 5.2.6 „Anfang- / Ende Sicherheitsbereich“ auf Seite 21 beschrieben.

Sonderbit	Beschreibung
1 = unter dem Sicherheitsbereich	Befindet sich der Positionswert unter dem definierten Sicherheitsbereich, wird „1“ gesetzt.
0 = unter dem Sicherheitsbereich	Befindet sich der Positionswert unter dem definierten Sicherheitsbereich, wird „0“ gesetzt.
1 = über dem Sicherheitsbereich	Befindet sich der Positionswert über dem definierten Sicherheitsbereich, wird „1“ gesetzt.
0 = über dem Sicherheitsbereich	Befindet sich der Positionswert über dem definierten Sicherheitsbereich, wird „0“ gesetzt.

5.4 Istwerte

5.4.1 SSI-Position

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

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

Messwertanfang ≤ **gewünschter Positionswert** < prog. Messlänge in Schritten

5.4.2 Position/intern

Anzeige der Magnet-Position in Schritten ohne Istwert-Verschiebung.

5.4.3 Sonderbits

Statusübersicht der Sonderbits 1 … 8. Siehe auch Kap. 5.3 „SSI Sonderbits“ auf Seite 23.

„1“ = Sonderbit gesetzt
„0“ = Sonderbit nicht gesetzt

Bit 1	Bit 2	Bit 3	Bit 4	Bit 5	Bit 6	Bit 7	Bit 8
Status-Sonderbit 1	Status-Sonderbit 2	Status-Sonderbit 3	Status-Sonderbit 4	Status-Sonderbit 5	Status-Sonderbit 6	Status-Sonderbit 7	Status-Sonderbit 8

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.5 TA-MINI

Mit folgenden Parametern, kann das Anzeigeverhalten einer separat angeschlossenen Tochteranzeige (PT-100N Kompatibel) festgelegt werden.

Die Anzeigedarstellung wird im Mess-System und nicht in der Anzeige abgelegt. Die zugehörigen Parameter werden mit dem PT-100N eingestellt.

5.5.1 Anzeigeform

Zur optimalen Anpassung der Anzeige an die Messstrecke können die Daten in Kommadarstellung ausgegeben werden.

Auswahl	Beschreibung
ohne Komma	keine Kommastelle
1 Kommastelle	eine Stelle nach dem Komma
2 Kommastelle	zwei Stellen nach dem Komma
3 Kommastelle	drei Stellen nach dem Komma
4 Kommastelle	vier Stellen nach dem Komma

5.5.2 Positions-Anzeige

Die Anzeige ist in der Lage, die Positionsdaten neu zu berechnen und anders auszugeben als das Gerät. Dazu muss zuerst der Parameter Positionsumrechnung eingestellt werden.

Auswahl	Beschreibung
unverändert	wie bei Mess-System
mit Umrechnung	neu skaliert

5.5.3 Vorzeichen-Anzeige

Invertiert das Vorzeichen des anzuzeigenden Messwertes.

Auswahl	Beschreibung
unverändert	wie bei Mess-System
umgekehrt	Vorzeichen wird invertiert

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.5.4 TA-Messlänge

Wurde bei der Positionsumrechnung „*mit Umrechnung*“ gewählt, kann hier mit den Zifferntasten des PT-100N die Schrittzahl eingegeben werden, auf die die Messlänge des Mess-Systems umskaliert werden soll.

Ist der angezeigte Wert in Ordnung, kann er ohne weitere Änderungen mit der Entertaste bestätigt werden.

Fehleingaben können mit der Taste CE korrigiert werden. Mit der Taste F3 kann nochmals im Einzelschritt rückwärts gesprungen werden. Ist der eingegebene Wert in Ordnung, muss er mit Enter bestätigt werden.

5.5.5 TA-Messanfang

Wurde bei der Positionsumrechnung „*mit Umrechnung*“ gewählt, kann hier mit den Zifferntasten des PT-100N der Messanfang (in Schritten) eingegeben werden, auf den die umskalierte Messlänge des Mess-Systems angepasst werden soll.

Ist der angezeigte Wert in Ordnung, kann er ohne weitere Änderungen mit der Entertaste bestätigt werden.

Fehleingaben können mit der Taste CE korrigiert werden. Mit der Taste F3 kann nochmals im Einzelschritt rückwärts gesprungen werden. Ist der eingegebene Wert in Ordnung, muss er mit Enter bestätigt werden.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

6 Fehlerursachen und Abhilfen

Störung	*Ursache*	*Abhilfe*
Positionssprünge des Mess-Systems	starke Vibrationen	Vibrationen, Schläge und Stöße z.B. an Pressen, werden mit so genannten "Schockmodulen" gedämpft. Wenn der Fehler trotz dieser Maßnahmen wiederholt auftritt, muss das Mess-System getauscht werden.
	elektrische Störungen EMV	Gegen elektrische Störungen helfen eventuell isolierende Flansche aus Kunststoff, sowie Kabel mit paarweise verdrillten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien der Spezifikation ausgeführt sein.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Linear Encoder magnetostrictive

Explosion Protection Enclosure

_Additional safety instructions
_Installation
_Commissioning
_Parameterization
_Cause of faults and remedies

User Manual Interface

Printed in the Federal Republic of Germany
© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

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:	12/09/2019
Document / Rev. no.:	TR - ELA - BA - DGB - 0022 - 09
File name:	TR-ELA-BA-DGB-0022-09.docx
Author:	STB

Font styles

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

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

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

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Contents

Contents **31**

Revision index **33**

1 General information **34**

1.1 Applicability 34

1.2 Abbreviations used / Terminology 35

2 Additional safety instructions **36**

2.1 Definition of symbols and instructions 36

2.2 Usage in explosive atmospheres 36

3 SSI information **37**

4 Installation / Preparation for commissioning **38**

4.1 Basic rules 38

4.2 RS422 Data transmission technology 39

4.3 Cable definition 40

4.4 Connection – Notes 40

4.4.1 Connection to the PC (Programming) 41

4.5 SSI interface 42

4.5.1 Status LEDs at multiple redundant measuring systems 43

5 TRWinProg Parameterization **44**

5.1 Basic parameters 44

5.1.1 Count direction 44

5.1.2 Measuring length in steps 44

5.1.3 Preset value 45

5.1.4 Preset function 46

5.1.5 Measuring length in mm 46

5.2 SSI 47

5.2.1 Number of data bits 47

5.2.2 Transmit code 48

5.2.3 Offset 48

5.2.4 Offset value 48

5.2.5 Negative values 49

5.2.6 Begin- / End of safety range 49

5.2.7 Magnet in damping zone 50

5.2.8 Output SSI + checksum (optional) 50

5.2.9 Synchronization 51

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.3 SSI special bits 51
5.3.1 Parity 51
5.3.2 UP / DOWN 51
5.3.3 Damping zone 51
5.3.4 Safety range 52
5.4 Position value 52
5.4.1 SSI position 52
5.4.2 Position/internal 52
5.4.3 Special bits 52
5.5 TA-MINI 53
5.5.1 Display mode 53
5.5.2 Display of position 53
5.5.3 Sign 53
5.5.4 TA Measuring length 54
5.5.5 TA origin 54

6 Causes of faults and remedies 55

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

Revision index

Revision	Date	Index
First release	12/16/14	00
Chapter “Basic rules” added	02/22/16	01
- LMRI-46 / LMPI-46 added - Technical data removed	01/19/17	02
LMRB-27 added	03/16/18	03
LMRB-27 warning removed	06/07/18	04
Checksum protocol edited	04/09/19	05
LMR-70 and notes for multiple redundant measuring systems added	07/15/19	06
LMR-48 / LMP-48 added	09/18/19	07
LMR-48 / LMP-48 removed	09/24/19	08
Reference to AK-41 removed	12/09/19	09

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

- Safety instructions in additional 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 ***SSI*** interface:

- LA-46 (K) / LP-46 (K)
- LMRI-46 / LMPI-46
- LMRB-27
- LMR-70

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-ELA-BA-DGB-0004
- optional: Ex-User Manual with assembly instructions

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

1.2 Abbreviations used / Terminology

LA / LMR	Linear Absolute Measuring System, tubular housing type
LMRI	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing (Industrial standard)
LMRB	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing (Basic version)
LP	Linear Absolute Measuring System, profile housing type
LMPI	Linear-Absolute Measuring System, type with profile-housing (Industrial standard)
CRC	***C***yclic ***R***edundancy ***C***heck
EMC	***E***lectro ***M***agnetic ***C***ompatibility
SSI	***S***ynchronous-***S***erial-***I***nterface
LSB	***L***east ***S***ignificant ***B***it
MSB	***M***ost ***S***ignificant ***B***it
NEC	***N***ational ***E***lectrical ***C***ode
T	Period
t_M	SSI mono time
t_p	Pause time
t_D	Delay time
S	Sign
0x	Hexadecimal notation

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions

⚠ WARNING	means that death or serious injury can occur if the required precautions are not met.
⚠ CAUTION	means that minor injuries can occur if the required precautions are not met.
NOTICE	means that damage to property can occur if the required precautions are not met.
	indicates important information or features and application tips for the product used.

2.2 Usage in explosive atmospheres

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

The products are labeled with an additional Ex 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 Ex 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 Ex 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.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

3 SSI information

The SSI procedure is a synchronous serial transmission procedure for the measuring system position. By using the RS422 interface for transmission, sufficiently high transmission rates can be achieved.

The measuring system receives a clock sequence from the control and answers with the current position value, which is transmitted serially and is synchronous to sent clock.

Since the data transfer is synchronized by the start of the sequence, it is not necessary to use single-step codes such as Gray code.

The data signals Data+ and Data– are transmitted by means of cable transmitters (RS422). The clock signals Clock+ and Clock– are received by means of optocouplers to protect them from damage resulting from interference, potential differences, or polarity reversal.

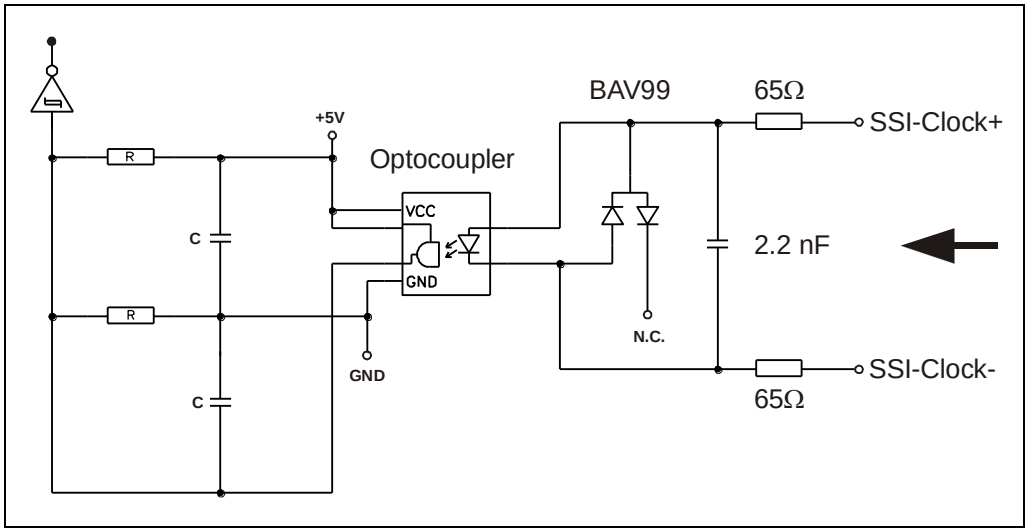


Figure 1: SSI Principle input circuit

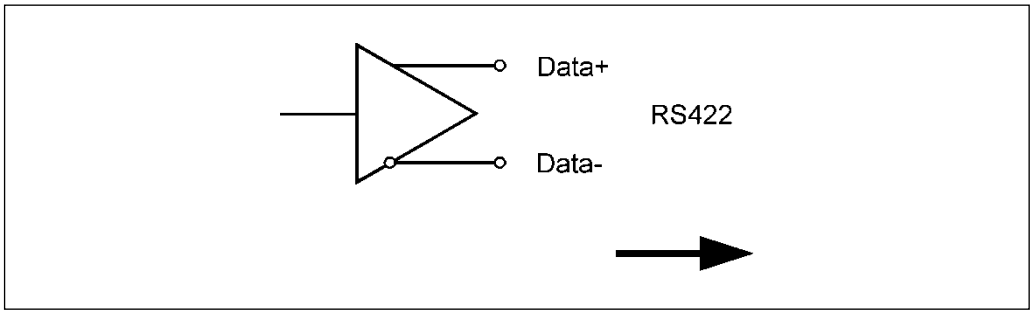


Figure 2: SSI Output circuit

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4 Installation / Preparation for commissioning

4.1 Basic rules

- The shielding effect of cables must also be ensured after installation (bending radii/tensile strength!) and after connector changes. In cases of doubt, use more flexible cables with a higher current carrying capacity.

- Only use connectors for connecting the measuring system, which ensure good contact between the cable shield and the connector housing. Connect the cable shield to the connector housing over a large area.

- A 5-wire cable with a PE-conductor isolated from the N-conductor (so-called TN network) should be used for the drive/motor cabling. This will largely prevent equipotential bonding currents and the development of interference.

- Equipotential bonding measures must be provided for the complete processing chain of the system. In particular compensating currents caused by differences in potential across the shield to the measuring system must be prevented.

- A shielded and stranded data cable must be used to ensure high electromagnetic interference stability of the system. The shielding should be connected with low resistance to protective ground using large shield clips at **both ends**. The shielding should be grounded **in the switch cabinet only** if the machine ground is heavily contaminated with interference towards the switch cabinet ground.

- Power and signal cables must be laid separately. During installation, observe the applicable national safety and installation regulations for data and power cables.

- No stub lines.

- Separation respectively differentiation of the measuring system from possible interfering transmitters.

- Observe the manufacturer's instructions for the installation of converters and for shielding power cables between frequency converter and motor.

- Ensure adequate dimensioning of the energy supply.

- The applicable standards and guidelines are to be observed to insure safe and stable operation. In particular, the applicable EMC directive and the shielding and grounding guidelines must be observed.

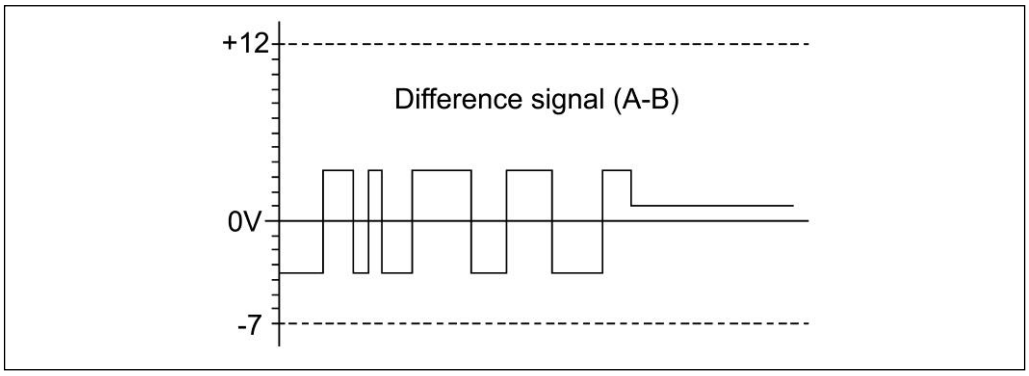
- Upon completion of installation, a visual inspection with report should be carried out.

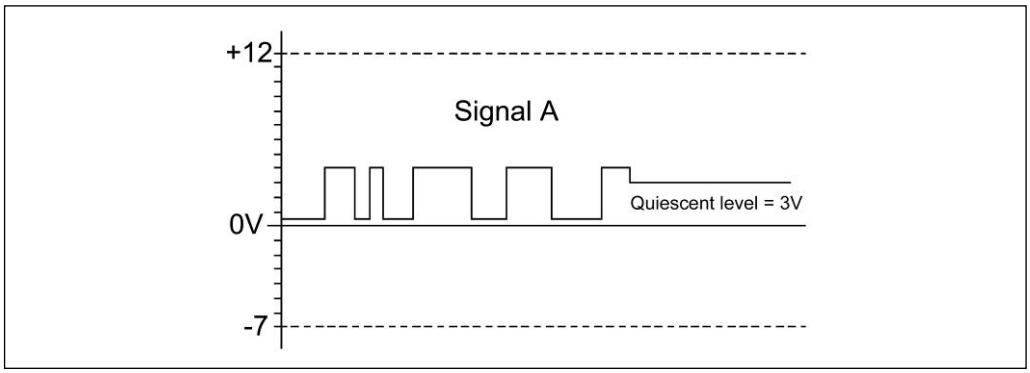
© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

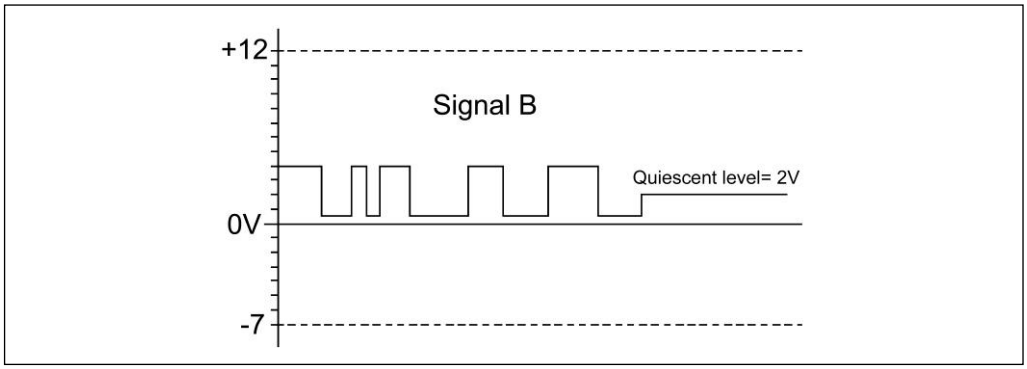
4.2 RS422 Data transmission technology

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

The serial data are transmitted without mass reference as a voltage difference between two corresponding lines.
The receiver evaluates only the difference between the two lines. Therefore common-mode interferences on the transmission line do not lead to a corruption of the useful signal.
By the use of shielded and twisted pair cable, data transmissions over distances from up to 500 meters with a frequency of 100 kHz can be realized.
Under load RS422 transmitters provide output levels of ± 2 V between the two outputs. RS422 receivers still recognize levels of ± 200 mV as valid signal.







© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.3 Cable definition

Signal	Line (e.g. TR Art.-No.: 64-200-021)
Data+ / Data– (RS422+ / RS422–)	min. 0,25 mm^2, twisted in pairs and shielded
Clock+ / Clock– (RS422+ / RS422–)	
Programming interface (RS485+ / RS485–)	
Supply voltage	min. 0,5 mm^2, twisted in pairs and shielded

The maximum cable length depends on the SSI clock frequency and cable quality and should be conditioned to the following diagram.
Pay attention that per meter cable with an additional delay-time t_D (Data+/Data–) of approx. 6 ns must be calculated.

SSI clock frequency [kHz]	810	750	570	360	220	120	100
Line length [m]	approx. 12.5	approx. 25	approx. 50	approx. 100	approx. 200	approx. 400	approx. 500

4.4 Connection – Notes

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

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

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

For multiple redundant measuring systems, the connection must be carried out separately for each interface unit.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.4.1 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

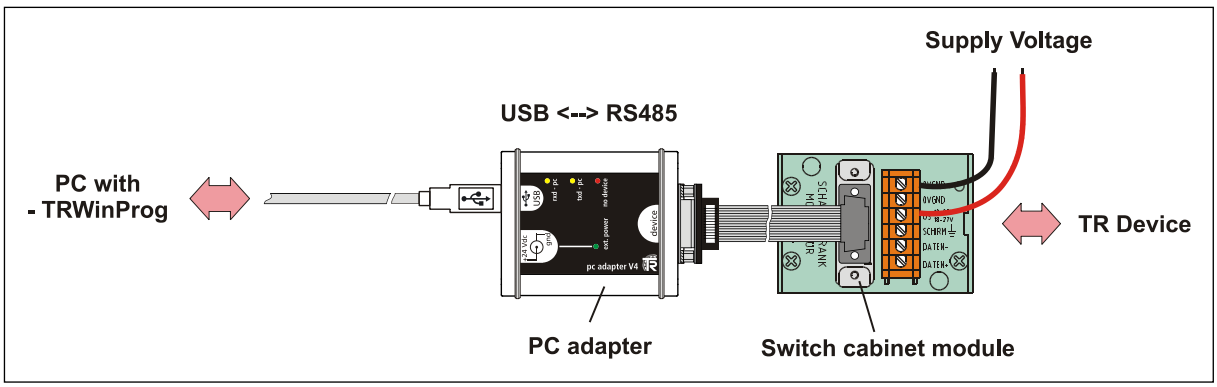
    – USB cable 1.00 m
    Connection cable between
    PC adapter and PC

    – 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



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.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5 SSI interface

In the idle condition the signals Data+ and Clock+ are high. This corresponds the time before item (1) is following, see chart indicated below.
With the first change of the clock pulse from high to low (1) the internal-device-monoflop (can be retriggered) is set with the monoflop time t_M.
The time t_M determines the lowest transfer frequency ($T = t_M / 2$). The upper limit frequency results from the total of all the signal delay times and is limited additional by the built-in filter circuits.

With each further falling clock edge the active condition of the monoflop extends by the time t_M, at last at item (4).
With setting of the monoflop (1), the bit-parallel data on the parallel-serial-converter will be stored via an internal signal in the input latch of the shift register. This ensures that the data cannot change during the transmission of a position value.

With the first change of the clock pulse from low to high (2) the most significant bit (MSB) of the device information will be output to the serial data output. With each following rising edge of the clock pulse, the next lower significant bit is set on the data output.
When the clock sequence is finished, the system keeps the data lines at 0V (Low) for the duration of the mono period, t_M (4). With this, the minimum break time t_p between two successive clock sequences is determined and is $2 * t_M$.

Already with the first rising clock edge the data are read in by the evaluation electronics. Due to different factors a delay time results to $t_V > 100$ ns, without cable. Thereby the measuring system shifts the data with the time t_V retarded to the output. Therefore at item (2) a "Pause 1" is read. This must be rejected or can be used for the line break monitoring in connection with a "0" after the LSB data bit. Only to item (3) the MSB data bit is read. For this reason the number of clock pulses corresponds the number of data bits +1 (n+1).

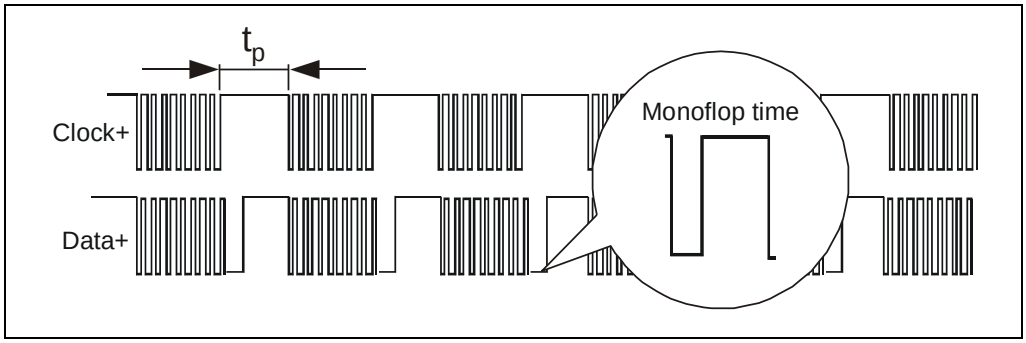


Figure 3: Typical SSI - transmission sequences

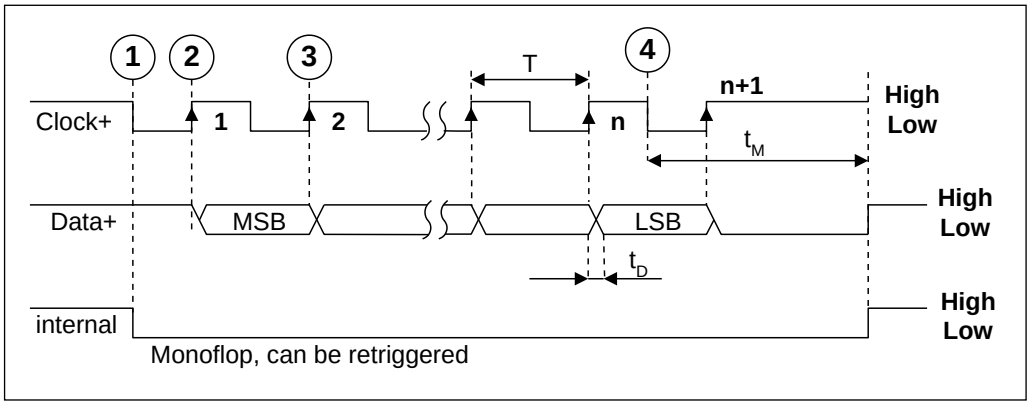


Figure 4: SSI transmission format

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

4.5.1 Status LEDs at multiple redundant measuring systems

Multiple redundant measuring systems have a separate status LED for each interface unit.

LED Status	Meaning
off	no supply voltage
on, green	Interface unit is ready for operation and error free
on, red	Error occurred at the interface unit

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5 TRWinProg Parameterization

The following parameters are device-specific. Only the parameters which can also be set via the TRWinProg user interface apply to each measuring system.

For multiple redundant measuring systems, the parameterization must be set separately for each interface unit.

5.1 Basic parameters

5.1.1 Count direction

Selection	Description
Increasing	Measuring system position increasing to the rod end
Decreasing	Measuring system position decreasing to the rod end

5.1.2 Measuring length in steps

The parameter defines the ***Total measuring length in steps*** of the measuring system

lower limit	0
upper limit	10 000 000

About the values "Measuring length in steps" and "Measuring length in mm" the resolution of the measuring systems can be calculated.

Calculation:

$$\text{Resolution (in mm)} = \frac{\text{Measuring length in mm}}{\text{Measuring length in steps}}$$

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

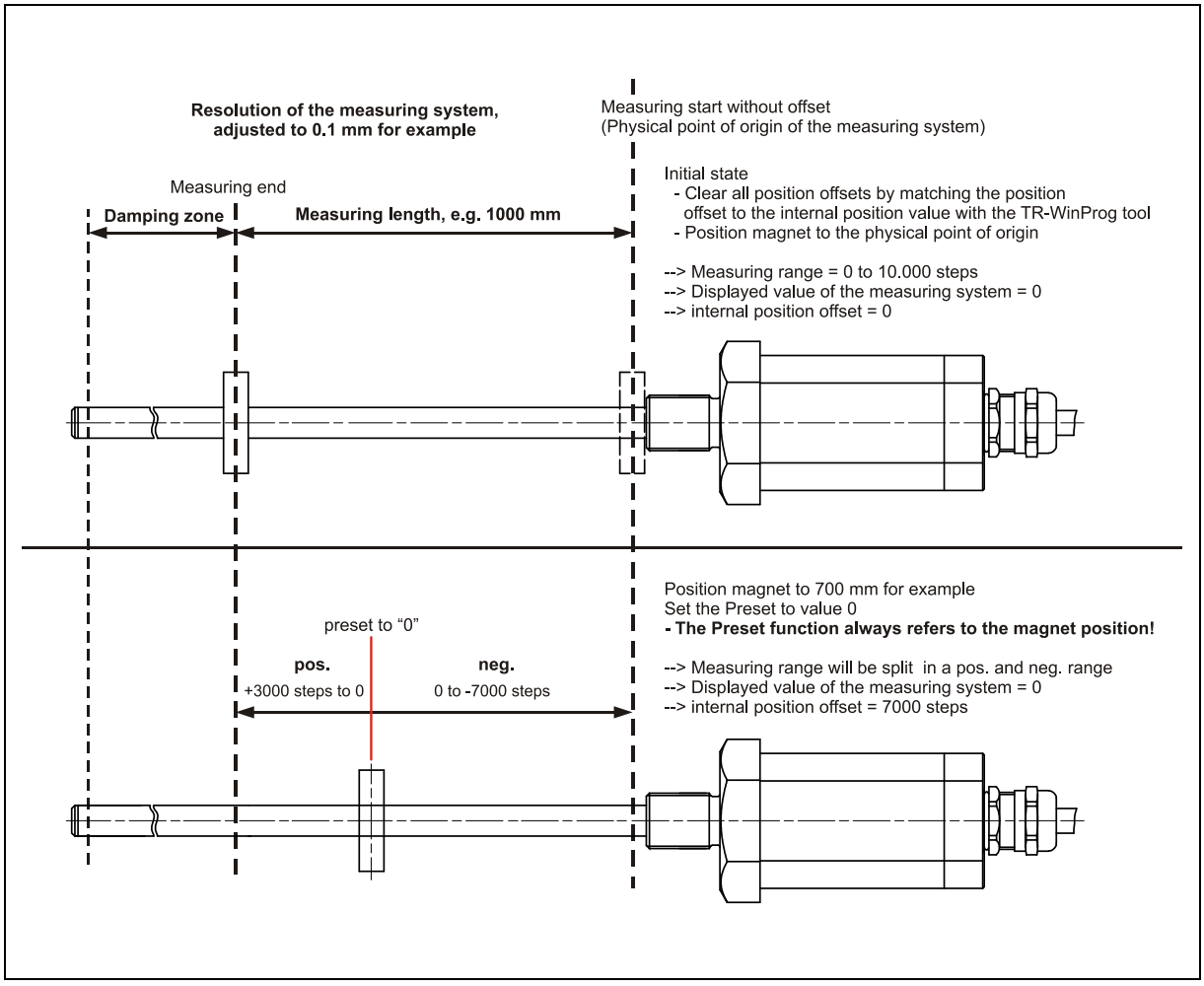
5.1.3 Preset value

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

programmed ***Measuring start*** ≤ ***Preset value*** < programmed ***Total number of steps***

lower limit	measuring start
upper limit	total number of steps -1

Example:



© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.1.4 Preset function

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

⚠ WARNING

NOTICE

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!
- The preset adjustment function and the offset function (chapter 5.2.3) influence each other and must not be used at the same time.

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

Selection	Description
Not in use	Preset adjustment function inactive
Rising edge	Preset adjustment function active

The Preset is executed if supply queues statically at the Preset input for > 100 ms.

5.1.5 Measuring length in mm

Rod length (complete measuring range) of the measuring system in mm.

See also chapter 5.1.2 “Measuring length in steps” on page 44.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2 SSI

5.2.1 Number of data bits

The parameter *Number of data bits* defines the number of reserved bits for the measuring system position. Special bits are not contained in it and will be output after the data bits.

lower limit	13
upper limit	31

Output format:

A synchronous-serial data transmission without tree format is min. 13 bits, or max. 31 bits long. The data transmission begins with the most significant bit (MSB) and contains the position bits (P) and max. 8 freely programmable SSI special bits (S). The SSI special bits are added after the LSB position bit. In the default setting the SSI special bits are programmed to *"Logical 0V"* and produce, if they can be output, added "zeros".

Related to the example of 32 clocks, the data can be shifted arbitrarily by the parameter *Number of data bits*. The data can be transmitted right-justified or left-justified, with leading "zeros" and without leading "zeros". Leading "zeros" are produced if the parameter *Number of data bits* is programmed larger, as it would be necessary from the total measuring length.

The parameter Number of data bits under the section SSI represents the number of output position bits without the SSI special bits!

Example

Measuring system: Resolution: 0,001 mm
Measuring length: 4 m
-->Measuring length in steps: 4 000 000
--> Total measuring length: 22 bits
Code: Binary or Gray

Output right-justified — Programmed number of data bits = 24

MSB LSB

1	2	3 – 24	25	26	27	28	29	30	31	32
0	0	P 2^{21} – P 2^{0}	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8

Output left-justified — Programmed number of data bits = 22

MSB LSB

1 – 22	23	24	25	26	27	28	29	30	31	32
P 2^{21} – P 2^{0}	S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	0	0

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2.2 Transmit code

Selection	Description
Binary	SSI output code = Binary
Gray	SSI output code = Gray
BCD	SSI output code = BCD

5.2.3 Offset

⚠ WARNING

NOTICE

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

- The offset function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!
- The offset function and the preset adjustment function (chapter 5.1.4) influence each other and must not be used at the same time.

This parameter enables the parameter “Offset value”, see chapter 5.2.4. If the offset is not used, it should be disabled to suppress interference.

Selection	Description
no	no offset to the measuring start value
free	the value set in parameter “Offset value” is added as an offset to the measuring start value

5.2.4 Offset value

The parameter defines measuring start value of the measuring system. This function must be activated by the parameter “Offset” (chapter 5.2.3). A value different of "0" causes a zero shift and it results a negative or positive offset. If a negative origin was defined, in the section *"SSI"* the type of representation (Value + Sign or Complement) for the negative values must be specified.

lower limit	- programmed measuring length in steps
upper limit	+ programmed measuring length in steps
default	***0***

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

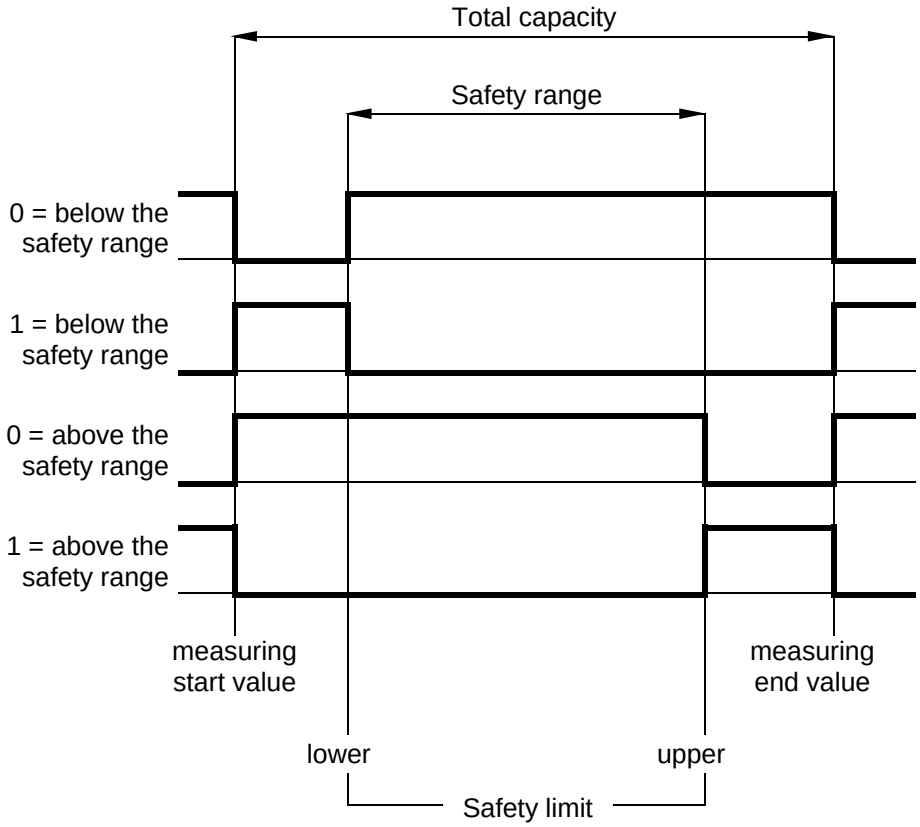
5.2.5 Negative values

Selection	Description
value + sign	Sign=1 Max. value/2 – 1 to Sign=0 Max. value/2 – 1
Complement	–Max. value/2 to +Max. value/2 – 1

With negative numbers, the most significant position bit, which is used as the sign, is set in both forms of representation. So that the number range isn't limited thereby, an additional data bit is needed. The following table compares the complement representation and signed representation for binary and BCD code with 16 bits:

Value	Binary + Complement	Binary + Sign	BCD + Complement	BCD + Sign
2	0x0002	0x0002	0x0002	0x0002
1	0x0001	0x0001	0x0001	0x0001
0	0x0000	0x0000	0x0000	0x0000
-1	0xFFFF	0x8001	0x9999	0x8001
-2	0xFFFE	0x8002	0x9998	0x8002
-3	0xFFFD	0x8003	0x9997	0x8003

5.2.6 Begin- / End of safety range



lower limit	measuring start value +1
upper limit	measuring end value -2

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2.7 Magnet in damping zone

Defines the position value output if the magnet is in the damping zone.

Selection	Description
Old value	in the damping zone the last valid measuring value is output
0xffffff	in the damping zone the position value „16777215“ is output
0x000000	in the damping zone the position value „0“ is output

5.2.8 Output SSI + checksum (optional)

Selection	Description
direct	0.01 mm resolution
scaled	Scaling according to the adjusted measuring length in steps (see “Measuring length in steps” on page 44)

The selection "*Output with checksum*" causes that the measuring system transmits its data in TR-SSI-format:

- 28 data bits without SSI special bits in binary code (MSB bit first)
  - 24 data bits are reserved for the output of the position (measuring length in steps). Following the output of the position, three 0-bits and a 1-bit follow to keep the data frame of 28 bits
- 15 check sum bits (MSB bit first)

The transmission format with check sum works with a "Hamming Distance" of 6 and recognizes up to 5 errors per code word. Moreover, interrupted clock- or data-lines in the receiver device can be recognized.

Because of high immunity to disturbance with this transmission format, this technology is used e.g. in areas with strong electro smog and long connection lines.

Example

Measuring system: Resolution: 0,001 mm
Measuring length: 4 m
-->Measuring length in steps: 4 000 000
--> Total measuring length: 22 bits
Code: Binary

MSB LSB

1	2	3 – 24	25	26	27	28	29 – 43
0	0	P 2^{21} – P 2^{0}	0	0	0	1	CRC 2^{14} – CRC 2^{0}
28 bit measuring length in steps							15 bit TR Check sum

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.2.9 Synchronization

Selection	Description
no	position calculation / -output according to the internal cycle
with SSI clock	position calculation is synchronized to the SSI clock

5.3 SSI special bits

It can be defined max. 8 parallel special bits and max. 8 SSI special bits, the default setting is "*Logical 0V*".
The number of SSI special bits is dependent on the chosen SSI settings and the sent number of clocks. In the SSI protocol the special bits are added after the LSB-data bit. In the following the possible functions for the special bits are indicated.

5.3.1 Parity

The parity bit serves as control bit for the error detection during SSI data transmissions.

The parity represents the checksum of the position data bits in the SSI data word. If the SSI data word contains an odd number of "1", the special bit Even Parity = "1" and supplements the checksum to even parity. Therefore the Parity or Error Parity special bit must always be defined at the last digit. It is calculated from all previous position data bits.

5.3.2 UP / DOWN

This is a combination of direction indicator and zero-speed monitoring. The special bit is set when the position moves in the corresponding direction and is deleted once it has remained unchanged for 50 milliseconds.

To suppress vibrations, the movement detection has a hysteresis and is one step referred to the resolution of the central disk. After a reversal of the direction of movement, at least a distance corresponding to the hysteresis must be traveled before a movement or change in the direction of movement is signalized.

5.3.3 Damping zone

If the magnet reaches the damping zone in the setting "*damping zone = 1*" the special bit is set to "1" and in the setting "*damping zone = 0*" the special bit is set to "0".

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.3.4 Safety range

The determination of the safety range and the functionality of the special bits is explained in chapter 5.2.6 “Begin- / End of safety range” on page 49.

Special bit	Description
1 = below safety range	If the position value is below the defined safety range, the special bit is set to "1"
0 = below safety range	If the position value is below the defined safety range, the special bit is set to "0"
1 = above safety range	If the position value is above the defined safety range, the special bit is set to "1"
0 = above safety range	If the position value is above the defined safety range, the special bit is set to "0"

5.4 Position value

5.4.1 SSI position

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

With entering of a value into the field *SSI 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.

Measuring start value ≤ **desired position value** < programmed Total number of steps.

5.4.2 Position/internal

Display the magnet position without any offset.

5.4.3 Special bits

State overview of the special bits 1 ... 8. See also chapter 5.3 “SSI special bits” on page 51.

“1” = special bit is set
“0” = special bit is not set

bit 1	bit 2	bit 3	bit 4	bit 5	bit 6	bit 7	bit 8
state of special bit 1	state of special bit 2	state of special bit 3	state of special bit 4	state of special bit 5	state of special bit 6	state of special bit 7	state of special bit 8

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.5 TA-MINI

With the following parameters the behavior of a separately slave display (PT-100N compatible) can be set.

The display setting is given from the measuring system and not from the slave display. The depending parameters can be set with the PT-100N.

5.5.1 Display mode

With the display the position data can be recalculated and displayed in another way than with the encoder. Set the parameter display position first.

Selection	Description
No decimal point	without a decimal point
1 decimal point	one digit after the decimal point
2 decimal point	two digits after the decimal point
3 decimal point	three digits after the decimal point
4 decimal point	four digits after the decimal point

5.5.2 Display of position

With the display the position data can be recalculated and displayed in another way than with the encoder. Set the parameter display position first.

Selection	Description
Similar the sensor	the position value is similar to the measuring system
Scaled new	the position value is re-scaled

5.5.3 Sign

If new scaling was selected for the position display, the sign can be changed here.

Selection	Description
Similar the sensor	the sign of the position value is similar to the measuring system
Inverted	the position value is inverted

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

5.5.4 TA Measuring length

If *Scaled new* was selected for the position display, the step number to which new scaling of the encoder is to be carried out, can be entered here with the numerical keys of the PT-100N.

Press the enter key if the value indicated is correct.

Wrong entries can be corrected with the key CE. Use F3 to go back in single steps. When the value is entered correctly, confirm with the Enter key.

5.5.5 TA origin

If *Scaled new* was selected for the position display, origin to which new scaling of the programmable gear is to be carried out can be entered here with the numerical keys of the PT-100N.

Press the enter key if the value indicated is correct.

Wrong entries can be corrected with the key CE. Use F3 to go back in single steps. When the value is entered correctly, confirm with the Enter key.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

6 Causes of faults and remedies

Fault	*Cause*	*Remedy*
Position skips of the measuring system	Strong vibrations	Vibrations, impacts and shocks, e.g. on presses, are dampened with "shock modules". If the error recurs despite these measures, the measuring system must be replaced.
	Electrical faults EMC	Perhaps isolated flanges made of plastic help against electrical faults, as well as cables with twisted pair wires for data and supply. Shielding and wire routing must be performed according to the construction guidelines.

© TR-Electronic GmbH 2014, All Rights Reserved

EU-Konformitätserklärung

Die Linear Mess-System Baureihen in explosionsgeschützterAusführung

Typen: LMRS-34 Ex, LP-46K
Art.-Nr.: 346-xxxxx, 334-xxxxx

wurden entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung mit den EU-Richtlinien

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV)	**2014/30/EU**	(L 96/79)
Geräte und Schutzsysteme zur bestimmungsgemäßen Verwendung in explosionsgefährdeten Bereichen (ATEX)	**2014/34/EU**	(L 96/309)
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS)	**2011/65/EU**	(L 174/88)

in alleiniger Verantwortung von

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
D - 78647 Trossingen
Tel.: 07425/228-0
Fax: 07425/228-33
Deutschland

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit (Industriebereich)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung (Wohnbereich)
EN IEC 60079-0:2018	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 0: Geräte - Allgemeine Anforderungen
EN IEC 60079-7:2015/A1:2018	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 7: Geräteschutz durch erhöhte Sicherheit "e"
EN 60079-15: 2010	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 15: Geräteschutz durch Zündschutzart "n"
EN 60079-31:2014	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 31: Geräte - Staubexplosionsschutz durch Gehäuse „t“
EN IEC 63000:2018	Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe

Sonstige angewandte Normen:

DIN EN IEC 60079-14:2021	Explosionsfähige Atmosphäre Teil 14: Projektierung, Auswahl und Errichtung elektrischer Anlagen
EN 60529:2014	Schutzarten durch Gehäuse (IP-Code)

Die Produkte sind mit folgender zusätzlichen Kennzeichnung auf dem Typenschild versehen:

Ex II 3G Ex X **Ex II 3D Ex X**

Zur Einhaltung der Konformität sind die Hinweise im Ex-Benutzerhandbuch zu beachten, insbesondere in den Kapiteln „**Bestimmungsgemäße Verwendung**“ und
„**Besondere Bedingungen für die sichere Verwendung, Kennzeichnung „X““**

Trossingen, 17.02.2022

Hr. Klaus Tessari, Geschäftsleitung

EU Declaration of Conformity

The Linear Measuring System Series in Explosion Proof Design

Types: LMRS-34 Ex, LP-46K
Order-No.: 346-xxxxx, 334-xxxxx

were developed, designed and manufactured to comply with the EU-Directives

Electromagnetic Compatibility (EMC)	**2014/30/EU**	(L 96/79)
Equipment and protective systems intended for use in potentially explosive atmospheres (ATEX)	**2014/34/EU**	(L 96/309)
Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)	**2011/65/EU**	(L 174/88)

under the sole responsibility of

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
D - 78647 Trossingen
Tel.: +49 7425/228-0
Fax: +49 7425/228-33
Germany

The following harmonized standards were applied:

EN 61000-6-2:2005/AC:2005	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Immunity (Industrial environments)
EN 61000-6-3:2007/A1:2011	Generic standards - Electromagnetic compatibility, Emissions (Commercial environments)
EN IEC 60079-0:2018	Explosive atmospheres Part 0: Equipment - General requirements
EN IEC 60079-7:2015/A1:2018	Explosive atmospheres Part 7: Equipment protection by increased safety "e"
EN 60079-15: 2010	Explosive atmospheres Part 15: Equipment protection by type of protection "n"
EN 60079-31:2014	Explosive atmospheres Part 31: Equipment - Dust ignition protection by enclosure “t”
EN IEC 63000:2018	Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances

Other applied standards:

DIN EN IEC 60079-14:2021	Explosive atmospheres Part 14: Electrical installations design, selection and erection
EN 60529:2014	Degrees of protection provided by enclosures (IP code)

The products are marked additionally with the following characteristics on the name plate:

Ex II 3G Ex X Ex II 3D Ex X

For adherence of the conformity the references in the Ex User Manual must be observed, especially in the chapters “**Intended use”** and “**Special conditions for safe use, marking “X”**”

Trossingen, 02/17/2022

Mr. Klaus Tessari, CEO

LP_46K*300 SSI ATEX

Ref.: 334-00001
08.11.2026
010201013002010299

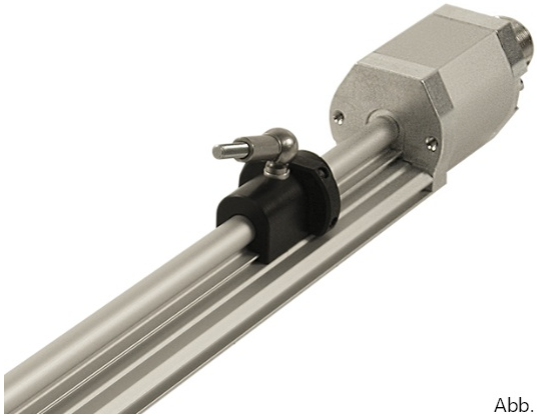


Abb. ähnlich

Vorteile
- _ Einfache Montage
- _ Ex-Schutz Zone 2/22
- _ Kundenspezifische Lösungen
- _ Misst lineare Bewegungen
- _ Profilgehäuse
- _ Schnittstellen-Vielfalt
- _ Verschleißfreie Abtastung

Technische Daten zu 334-00001

STABLAENGE	389,00 mm
MESSLAENGE	300,00 mm
SCHNITTSTELLE	SSI
AUSGANGSPEGEL	RS422
CODE	GRAY
AUFLOESUNG	0,002 MM
VERSORGUNGSSPANNUNG	19-27V
SCHUTZART	IP64
ARBEITSTEMPERATUR	-20°C
MAGNET-TYP	MESSSCHLITTEN
ANSCHLUSSART	CONTACT 12P
ANSCHLUSSRICHTUNG	PG AXIAL
KABELLAENGE	3,000 m

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

LP_46K*300 SSI ATEX

Ref.: 334-00001
08.11.2026
010201013002010299

Technische Daten zu 334-00001

GEGENSTECKER	NEIN
OPTION-LA	ATEXZULASSUNG
	EXSCHUTZGEHÄUSE ZONE2/22
	PRESET
	PROGRAMMIERBAR
	V/R
	VERKÜRZTE BAUFORM
ATEX-GAS	II 3G Ex ec IIB T5 Gc X
ATEX-STAUB	II 3D Ex tc IIIB T95°C Dc X
ZEICHNUNGSNR	04-K334-V0001
SOFTNR	5846
STECKERBELEGUNGSNR	703
VERSIONSNR	A
DOKUMENTATIONS-NR	DOKUMENTE
AL:	N
ECCN:	N
Supportprodukt	Ja

Allgemeine Daten zu K-EX-LP46-___-1

Nennspannung - Kennwert	24 VDC
Leistungsaufnahme	<= 3,5 W
Messprinzip	magnetostriktiv
Messlänge, Standard	50…3600 mm, in Stufen
Kenndaten - Gültigkeit	bei Einsatz von TR Magneten
Verfahrgeschwindigkeit	beliebig
Einbaulage	beliebig
Material - Mess-Körper	Aluminium Strangpressprofil
Magnet	Schlitten
	andere auf Anfrage
PROFINET IO - Schnittstelle	ja, andere auf Anfrage
SSI - Schnittstelle	ja, andere auf Anfrage
Analog - Schnittstelle	ja, andere auf Anfrage

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

LP_46K*300 SSI ATEX

Umgebungsbedingungen

Vibration - Kennwert	<= 100 m/s²
- Sinus	50…2000 Hz
Schock - Kennwert	<= 1000 m/s²
- Halbsinus	11 ms
Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-2
Störaussendung	DIN EN 61000-6-3
Arbeitstemperatur - Standard	-20…+60 °C
Lagertemperatur, trocken	-30…+85 °C
Relative Luftfeuchte	98 %, keine Betauung
Schutzart - Standard	IP64
Magnetisches Störfeld	DIN EN 61000-4-8 Schärfegrad 4
Mess-Referenz	Messebene
Relevante Ex Richtlinie/Normen - Richtlinie 2014/34/EU (ATEX)	Bestimmungsgemäße Verwendung
- EN IEC 60079-0	Allgemeine Anforderungen
- EN/IEC 60079-14	Projektierung, Errichtung
- EN 60079-15	Geräteschutz Zündschutzart „n“
- EN/IEC 60079-31	Staub Ex-Schutz Gehäuse „t“
- DIN EN 60529	Schutzarten, Gehäuse (IP-Code)
- EN 60079-7	Geräteschutz d. Sicherheit „e“
Ex-Schutz - Daten, Gas - Gerätegruppe /-Kategorie	II 3G (Gc, Zone 2)
- Zündschutzart	ec (erhöhte Sicherheit)
- Zündschutzart	nAc (nichtfunkend)
- Gruppe	IIC (Wasserstoff)
- Gruppe	IIB (Ethylen)
- Temperatur, Oberfläche	T5 (<= 100 °C)
- Besondere Betriebsbedingungen	ja (X), Ex Handbuch beachten
Ex-Schutz - Daten, Staub - Gerätegruppe /-Kategorie	II 3D (Dc, Zone 22)
- Zündschutzart	tc (Schutz durch Gehäuse)
- Gruppe	IIIC (leitfähiger Staub)

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

LP_46K*300 SSI ATEX

Ref.: 334-00001
08.11.2026
010201013002010299

Umgebungsbedingungen

- Gruppe	IIIB (nicht leitfähiger Staub)
- Temperatur, Oberfläche	T95°C
- Besondere Betriebsbedingungen	ja (X), Ex Handbuch beachten

Änderungen vorbehalten.

TR-Electronic GmbH
Eglishalde 6
78647 Trossingen
Tel. +49 (0) 7425 228-0
info@tr-electronic.de
www.tr-electronic.de

Pin assignment

Pin assignment number: 703

Index: 20.01.2021

Connector name: M23 12-pol **Pin-count: 12** **Page: 1/1**

Pin	Designation	Description	Colour
1	SSI_Clock-_IN	Clock input -	-
2	SSI_Clock+_IN	Clock input +	-
3	SSI_DATA+_OUT	Data output +	-
4	SSI_DATA-_OUT	Data output -	-
5	Ser.Program+_IN/OUT	Ser. programming interface RS485	-
6	Ser.Program-_IN/OUT	Ser. programming interface RS485	-
7	not connected		-
8	Direction IN	Change of counting direction	-
9	Preset1_IN	Preset value 1	-
10	not connected		-
11	Supply Voltage IN	Supply voltage	-
12	Ground IN	Ground	-

WARNING

'De-energize the system before carrying out wiring work or opening and closing electrical connections !
Short-circuits, voltage peaks, etc. can cause operating failures and uncontrolled operating states, as well as serious personal injuries and damage to property.

Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen ! Kurzschlüsse, Spannungsspitzen etc. können zur Fehlfunktion und unkontrollierten Zuständen der Anlage bzw. zu erheblichen Personen- und Sachschäden führen.
'

NOTICE :

'In case of changing of the counting direction, a Preset adjustment must be performed.
'