

Gesamtbedienungsanleitung

Für

CMV22S*4096/1 ANA_I 1/4"X12

Material Nr.

CMV22S-00004

Generiert am

21.09.2024

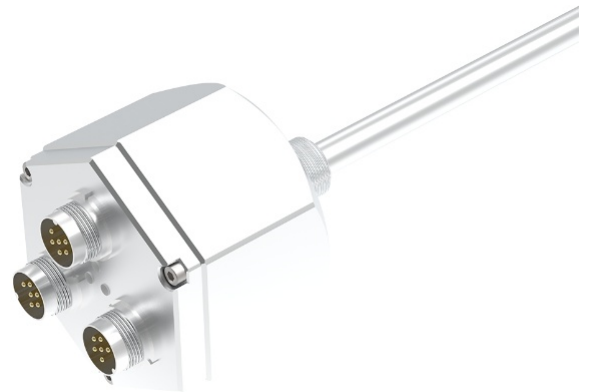


Abb. ähnlich

Enthält Originalbedienungsanleitung

Dokumentationsabschnitte

Montageanleitung de/en Montage, Magnetostriktion - linear Encod	TR-ELA-BA-DGB-0004-16.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 EU-Konformitätserklärung ELA (EMV+RoHS)	TR-ELA-KE-DGB-0079-02.pdf
Konformitätserklärung de/en UKCA, Konformitätserkl. ELA (EMV+RoHS)	TR-ELA-KE-GB-0080-02.pdf
Technische Daten	

Änderungen vorbehalten.

Linear Encoder magnetostruktiv

- Grundlegende Sicherheitshinweise
- Verwendungszweck
- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Montagehinweise



Montageanleitung

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: 03/17/2021
Dokument-/Rev.-Nr.: TR-ELA-BA-DGB-0004 v16
Dateiname: TR-ELA-BA-DGB-0004-16.docx
Verfasser: MÜJ

Schreibweisen

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

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

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

Inhaltsverzeichnis

Inhaltsverzeichnis	3
Änderungs-Index	4
1 Allgemeines	5
1.1 Geltungsbereich.....	5
1.2 Mitgeltende Dokumente.....	5
1.3 EU-Konformitätserklärung	5
1.4 Verwendete Abkürzungen und Begriffe	6
1.5 Allgemeine Funktionsbeschreibung.....	7
2 Grundlegende Sicherheitshinweise	8
2.1 Symbol- und Hinweis-Definition.....	8
2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme	8
2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts	9
2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung	9
2.5 Bestimmungswidrige Verwendung	9
2.6 Gewährleistung und Haftung	10
2.7 Organisatorische Maßnahmen	10
2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten	11
2.9 Sicherheitstechnische Hinweise	12
3 Transport / Lagerung	13
4 Montagehinweise / Schema.....	14
4.1 Mechanik Rohr-Gehäuseausführung.....	14
4.2 Mechanik Profil-Gehäuseausführung	14
4.3 Montageschema der Rohr-Gehäuseausführung	16
5 Einbau in Hydraulikzylinder	17
5.1 Abdichtungsvarianten	18
5.1.1 Axialabdichtung.....	18
5.1.2 Radialabdichtung	19
5.2 Einbauvarianten bei magnetisierbarem Material	20
5.2.1 Einbaubeispiel LA-66.....	20
5.2.2 Einbaubeispiel LMR-48, Variante mit M12-Flanschstecker.....	21
5.2.2.1 Stecker-Montage.....	21
5.3 Besonderheiten.....	22
5.4 Erforderliches Anzugsdrehmoment	23
5.4.1 Berechnungsbeispiel Axialabdichtung	23
5.4.2 Berechnungsbeispiel Radialabdichtung.....	24
6 Zubehör	25

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	19.06.2007	00
Ergänzung der technischen Daten	15.01.2008	01
Anpassung der Normen	20.07.2009	02
Anpassung der Warnhinweise	05.08.2011	03
Aktualisierung	09.03.2015	04
Bestimmungsgemäße Verwendung angepasst	14.07.2015	05
Toleranzangaben LP-System	20.06.2016	06
- Mechanische Kenndaten entfernt -> Verweis auf Produktdatenblätter - Mitgeltende Dokumente	25.08.2016	07
LMRI, LMPI und LMRB mit aufgenommen	18.01.2017	08
Kapitel „Einbau in Hydraulikzylinder“ hinzugefügt	18.05.2017	09
LMRS und LMPS mit aufgenommen	12.03.2018	10
LMRB-27 Warnhinweis ergänzt (Kap. 2.9)	16.03.2018	11
Höherstufung des LMRB-27 Warnhinweises (Kap. 2.9)	06.06.2018	12
LMR-70 und Hinweise für mehrfach redundante Mess-Systeme ergänzt	15.07.2019	13
Kap. „Mechanik Profil-Gehäuseausführung“, Magnetabstand: allgemeingültiges Bild eingefügt	18.03.2020	14
Montagehinweis Rohr-Gehäuseausführung	30.11.2020	15
Magnet T2-S5520 durch T2-S5520N ersetzen	17.03.2021	16

1 Allgemeines

Die vorliegende Montageanleitung beinhaltet folgende Themen:

- Allgemeine Funktionsbeschreibung
- Grundlegende Sicherheitshinweise mit Angabe des Verwendungszwecks
- Montagehinweise
- Einbau in Hydraulikzylinder

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

1.1 Geltungsbereich

Diese Montageanleitung gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen:

- LA / LP
- LMR / LMP
- LMRI / LMPI
- LMRS / LMPS
- LMRB

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

1.2 Mitgeltende Dokumente

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers
- diese Montageanleitung
- schnittstellenspezifisches Benutzerhandbuch
- Steckerbelegung
- Maßzeichnung
- Produktdatenblatt: www.tr-electronic.de/s/S013470

1.3 EU-Konformitätserklärung

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

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

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

1.4 Verwendete Abkürzungen und Begriffe

LA / LMR	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse
LMRB	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse (Basisausführung)
LMRI	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse (Industrie-Standard)
LMRS	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Rohr-Gehäuse und abgesetzter Schnittstelleneinheit (Standardausführung)
LP	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse
LMP	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse
LMPI	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse (Industrie-Standard)
LMPS	Linear-Absolutes-Mess-System, Ausführung mit Profil-Gehäuse (Standardausführung)
EG	E uropäische G emeinschaft
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
NEC	N ational E lectrical C ode
VDE	V erband d er E lektrotechnik, Elektronik und Informationstechnik

1.5 Allgemeine Funktionsbeschreibung

Das Messprinzip basiert auf einer Laufzeitmessung (Ultraschallbereich). Die Ultraschall-Laufzeit ist wegproportional und wird in einer Elektronik ausgewertet. In einem Schutzrohr ist ein ferromagnetischer Draht (Magnetostriktives Messelement–Wellenleiter) gespannt, der mit einem Stromimpuls beaufschlagt wird. Durch den Stromimpuls entsteht um den Draht ein radiales Magnetfeld.

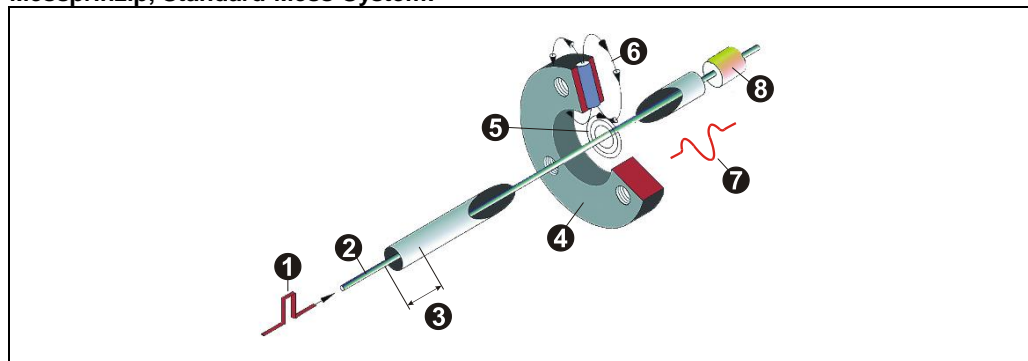
Als Positionssensor (Permanent-Magnet) wird ein berührungslos zu führendes Magnetsystem verwendet, das ein magnetisches Längsfeld, bezogen auf den Draht, erzeugt. Treffen die beiden Magnetfelder, radial vom Draht und längs vom Magnet, am Messpunkt aufeinander, so wird ein Torsionsimpuls ausgelöst.

Dieser Torsionsimpuls bewegt sich als Körperschallwelle mit konstanter Ultraschallgeschwindigkeit vom Messpunkt in beide Richtungen des Drahtes. Über einen Messwertaufnehmer im Sensorkopf wird das Ultraschall-Signal erfasst und in ein elektrisches wegproportionales Ausgangssignal umgewandelt.

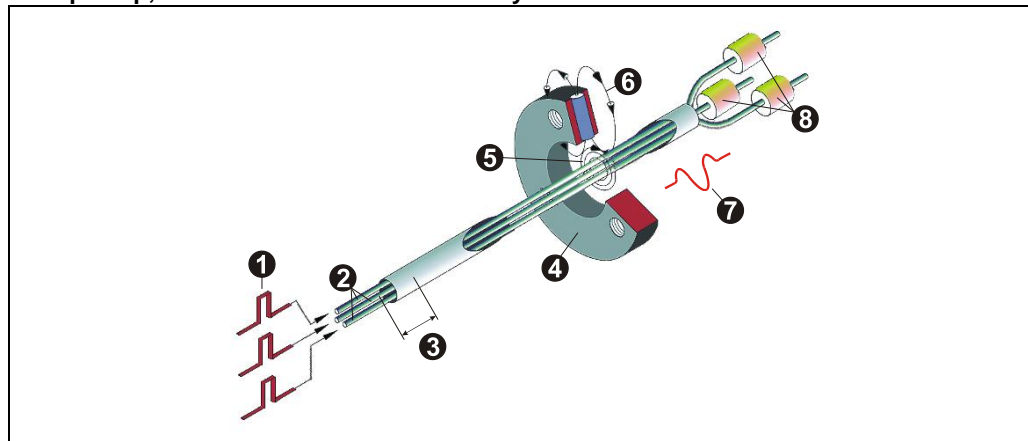
Die sich in beiden Richtungen bewegenden Körperschallwellen werden in den Dämpfungszonen am Anfang und Ende des Messelementes abgeschwächt.

Die Zeitdifferenz vom Aussenden des Stromimpulses bis zum Eintreffen des Torsionsimpulses setzt die Messelektronik in ein wegproportionales Ausgangssignal um und stellt dies als digitales oder analoges Signal zur Verfügung.

Messprinzip, Standard-Mess-System:



Messprinzip, mehrfach redundantes Mess-System:



- ① Stromimpuls
- ② Messdraht
- ③ Dämpfungszone
- ④ Positionssensor (Magnet)
- ⑤ Magnetfeld, erzeugt durch einen Stromimpuls
- ⑥ Resultierendes Magnetfeld am Positionssensor
- ⑦ Antwortsignal des Torsionsimpulses
- ⑧ Messwertaufnehmer Empfangsspule

2 Grundlegende Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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

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.

2.2 Verpflichtung des Betreibers vor der Inbetriebnahme

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

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

2.3 Allgemeine Gefahren bei der Verwendung des Produkts

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

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

2.4 Bestimmungsgemäße Verwendung

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

Zur bestimmungsgemäßen Verwendung gehört auch:

- das Beachten aller Hinweise aus den mitgeltenden Dokumenten,
- das Beachten des Typenschildes und eventuell auf dem Mess-System angebrachter Verbots- bzw. Hinweisschilder,
- das Beachten beigefügter Dokumente,
- das Betreiben des Mess-Systems innerhalb der in den technischen Daten angegebenen Grenzwerten, siehe Produktdatenblatt.

2.5 Bestimmungswidrige Verwendung

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

⚠️ WARNUNG

ACHTUNG

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

2.6 Gewährleistung und Haftung

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

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

2.7 Organisatorische Maßnahmen

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

2.8 Personalauswahl und –qualifikation; grundsätzliche Pflichten

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

Qualifiziertes Personal sind Personen, die auf Grund ihrer Ausbildung, Erfahrung und Unterweisung sowie ihrer Kenntnisse über einschlägige Normen, Bestimmungen, Unfallverhütungsvorschriften und Betriebsverhältnisse, von dem für die Sicherheit der Anlage Verantwortlichen berechtigt worden sind, die jeweils erforderlichen Tätigkeiten auszuführen, und dabei mögliche Gefahren erkennen und vermeiden können.

- Zur Definition von „Qualifiziertem Personal“ sind zusätzlich die Normen VDE 0105-100 und IEC 364 einzusehen (Bezugsquellen z.B. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Klare Regelung der Verantwortlichkeiten für die Montage, Installation, Inbetriebnahme und Bedienung festlegen. Beaufsichtigungspflicht bei zu schulendem oder anzulernendem Personal!

2.9 Sicherheitstechnische Hinweise

⚠ WARNUNG

ACHTUNG

- **Zerstörung, Beschädigung bzw. Funktionsbeeinträchtigung des Mess-Systems und Gefahr von Körperverletzung!**
 - Verdrahtungsarbeiten, Öffnen und Schließen von elektrischen Verbindungen nur im spannungslosen Zustand durchführen.
 - Keine Schweißarbeiten vornehmen, wenn das Mess-System bereits verdrahtet bzw. eingeschaltet ist.
 - Baureihe LMRB-27: Positionssprünge, fehlerhafte Positionsausgabe!
 - Es dürfen nur Schnittstelleneinheiten und Sensoren mit gleicher Artikel-Nr. und gleicher Serien-Nr. gemäß Typenschild miteinander verkabelt werden.
-

ACHTUNG

- Sicherstellen, dass die Montageumgebung vor aggressiven Medien (Säuren etc.) geschützt ist.
 - Bei der Montage sind Schocks (z.B. Hammerschläge) auf das Mess-System zu vermeiden.
 - Sensorrohr nicht verbiegen
 - Mess-System nicht in die Nähe von Magnetfeldern montieren.
 - Das Öffnen des Mess-Systems ist untersagt.
-



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



- **Entsorgung**

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

3 Transport / Lagerung

Transport – Hinweise

Gerät nicht fallen lassen oder starken Schlägen aussetzen!

Das Gerät enthält einen magnetoresistiven Sensor.

Nur Original Verpackung verwenden!

Unsachgemäßes Verpackungsmaterial kann beim Transport Schäden am Gerät verursachen.

Lagerung

Lagertemperatur: siehe Produktdatenblatt
Trocken lagern

4 Montagehinweise / Schema

Bei der Montage des TR-Linear-Wegmess-Systems ist darauf zu achten, dass keine starken magnetischen und elektrischen Störfelder im Bereich des Sensors auftreten.

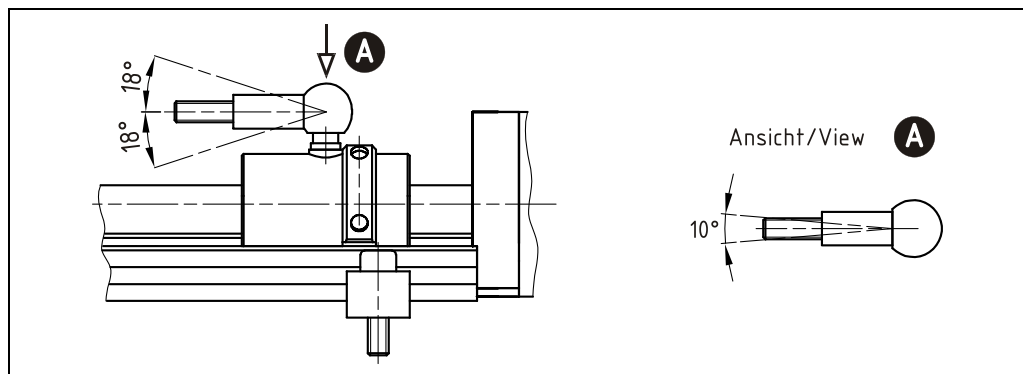
Unzulässige Störfelder können die Messgenauigkeit beeinflussen. Im Bereich des Mess-Stabes darf die Feldstärke max. 3 mT betragen.

4.1 Mechanik Rohr-Gehäuseausführung

Der Messwert wird berührungslos über das Magnetfeld des Positionssensors auf den Sensorstab eingekoppelt. Die Präzision der Messwerte ist u.a. abhängig von der Symmetrie der Magnetfeldgeometrie. Das bedeutet für die Mechanik, dass der Positionssensor zum Rohr zentrisch angebaut, und axial parallel präzise zu führen ist.

4.2 Mechanik Profil-Gehäuseausführung

Der Einbau des Wegsensors 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:



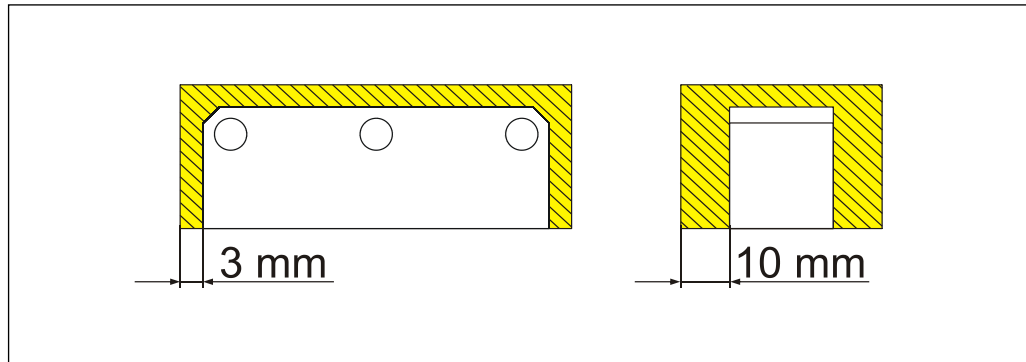
Die Präzision der Messwerte ist u.a. abhängig von der Symmetrie der Magnetfeldgeometrie. Das bedeutet beim Profil-System ohne Mess-Schlitten, dass der Positionssensor zum Mess-System präzise, axial und in der Höhe parallel zu führen ist. Der max. zulässige Abstand zwischen dem Positionssensor und dem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

Unterscheidung:

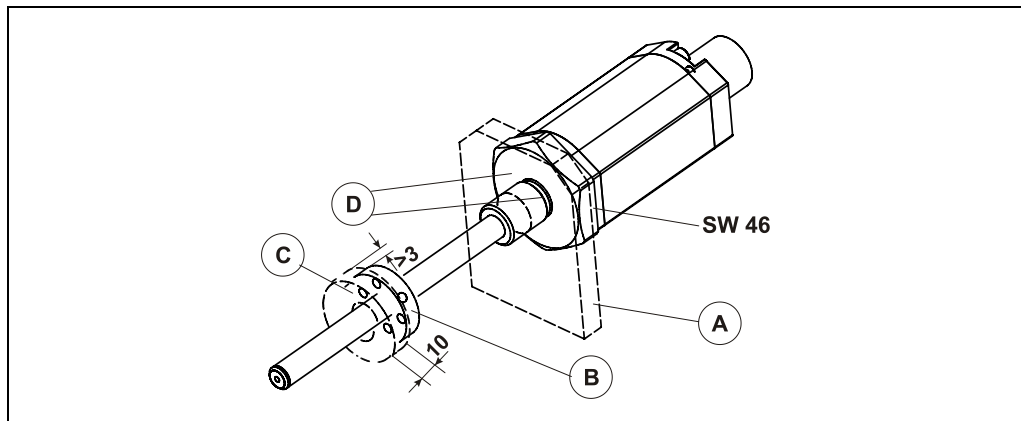
<p>Profil-System</p>	LP-Systeme		
	Magnet:	Artikel-Nr.:	Magnetabstand:
	T4U3820	49-155-003	$X = 3,2^{-2,4}$
	LMP-Systeme		
	Magnet:	Artikel-Nr.:	Magnetabstand:
	T1-S5520	49-155-009	$X = 3^{-2}$
	T2-S5520N	49-155-032	$X = 8^{-3}$
T1-S3818	49-155-015	$X = 3^{-2}$	

Das Befestigungsmaterial für den Positionssensor sollte unbedingt aus nicht magnetisierbarem Material bestehen.

Wird magnetisierbares Befestigungsmaterial verwendet, muss ein Abstandshalter aus nicht magnetisierbarem Material mit 10 mm Dicke und min. 3 mm größer im Abstand zum Umfang des Positionssensors vorgesehen werden. Der Abstandshalter ist zwischen dem Positionssensor und dessen Befestigung zu montieren. Die Befestigungsschrauben müssen aus nicht magnetisierbarem Werkstoff sein.



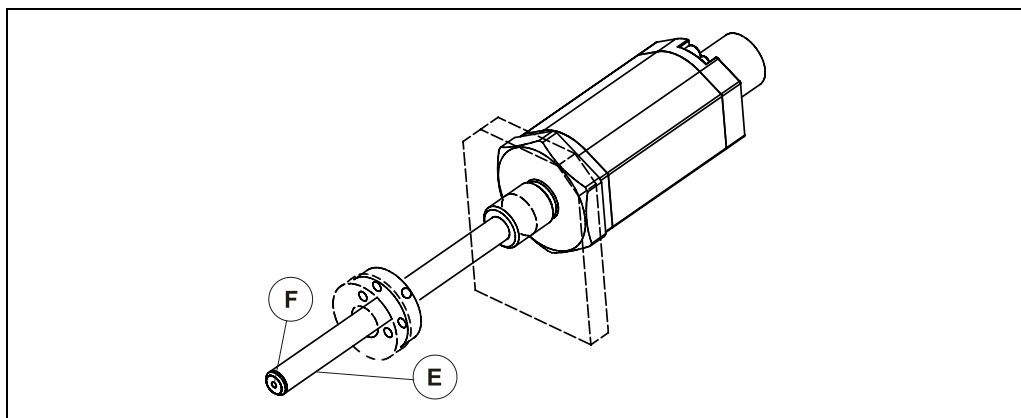
4.3 Montageschema der Rohr-Gehäuseausführung



A: Der Wegsensor wird direkt mit dem Gewinde oder einer Mutter mit der Halterung fixiert, mit einem Anzugsdrehmoment von $< 50 \text{ Nm}$. Das Befestigungsmaterial für den Wegsensor und Positionssensor B sollte unbedingt aus nicht magnetisierbarem Material bestehen.

C: Wird magnetisierbares Befestigungsmaterial verwendet, muss ein Abstandshalter aus nicht magnetisierbarem Material mit 10 mm Dicke und min. 3 mm größer im Abstand zum Umfang des Positionssensors vorgesehen werden. Der Abstandshalter ist zwischen dem Positionssensor und dessen Befestigung zu montieren. Die Befestigungsschrauben müssen aus nicht magnetisierbarem Werkstoff sein.

D: Empfohlen wird die Hydraulikabdichtung an der Flanschfläche mittels O-Ring in einer Zylinderbodennut. Es kann die Abdichtung auch mit einem O-Ring in der Gewindeauslaufnut erfolgen.



E: Horizontal eingebaute Messstäbe $> 1,5 \text{ m}$ lang sollten abgestützt und ein im Umfang offener Positionssensor eingesetzt werden.

F: Optional kann der Wegsensor an der Rohrspitze mit einem Sacklochgewinde M4x5 geliefert werden. Dies kann zur Spitzenlagerung verwendet werden.



Die in den Produktdatenblättern angegebenen Maximalwerte für *Vibration* und *Schock* werden nur erreicht, wenn das Mess-System beidseitig fest montiert bzw. dämpfend gelagert ist, nicht „frei schwingend“.

5 Einbau in Hydraulikzylinder

Dieses Kapitel gilt ausschließlich für folgende Mess-System-Baureihen, die für den Einbau in Hydraulikzylindern geeignet sind:

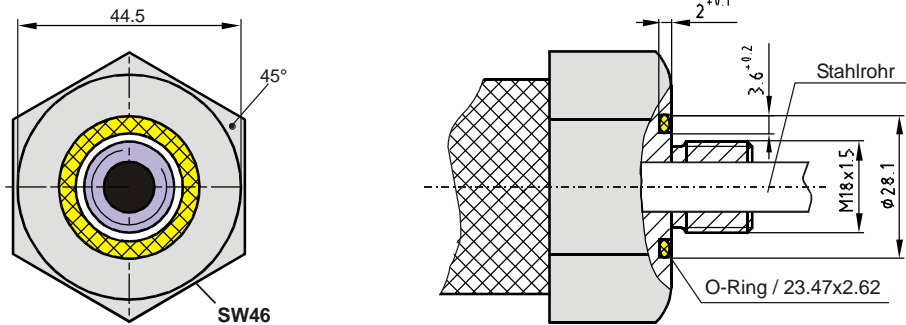
Baureihe	Dichtungsart	Montageart
LA-41	Radialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar
LA-42	Axialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar
LA-46	Radialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar (abnehmbares Hüllrohr)
LMRI-46	Radialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar (abnehmbares Hüllrohr)
LMR-48	Radialdichtung (am Gehäuse)	Einbau in einen Hydraulikzylinder (einsetzbar in der Mobilhydraulik)
LA-65	Axialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar (abnehmbares Hüllrohr)
LA-66	Axialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar
LMR-70	Radialdichtung	von außen an den Hydraulikzylinder montierbar

Beim Einbau der Linear-Mess-Systeme in die Hydraulikzylinder müssen die gerätespezifischen Daten und Spezifikationen berücksichtigt werden.

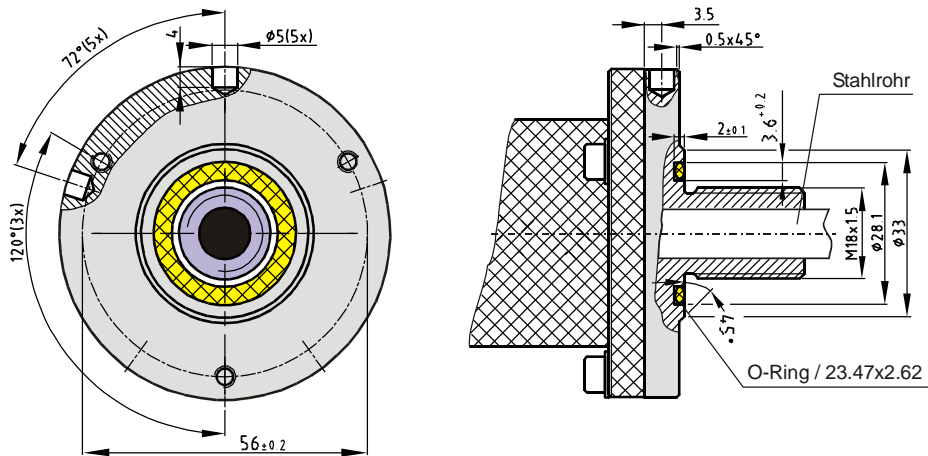
5.1 Abdichtungsvarianten

5.1.1 Axialabdichtung

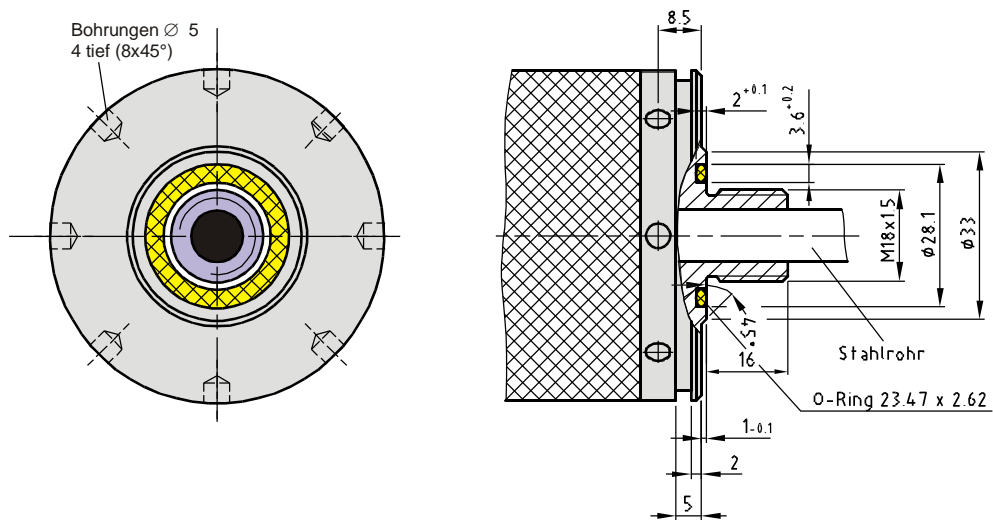
LA-42 nicht angegebene Maße sind aus der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen!



LA-65-H nicht angegebene Maße sind aus der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen!



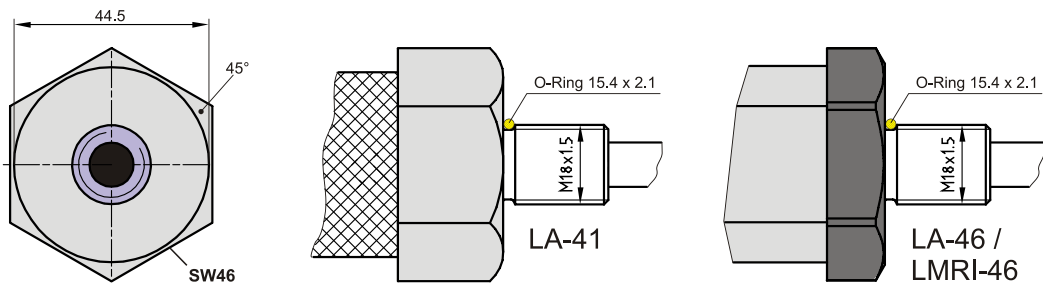
LA-66 nicht angegebene Maße sind aus der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen!



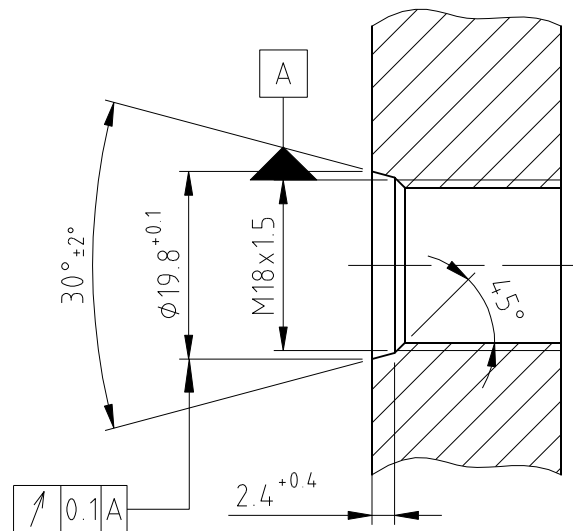
5.1.2 Radialabdichtung

LA-41 / LA-46 / LMRI-46 / LMR-70

nicht angegebene Maße sind aus der kundenspezifischen Zeichnung zu entnehmen!



kundenseitige Anforderung, Gewindeaufnahme M18x1.5

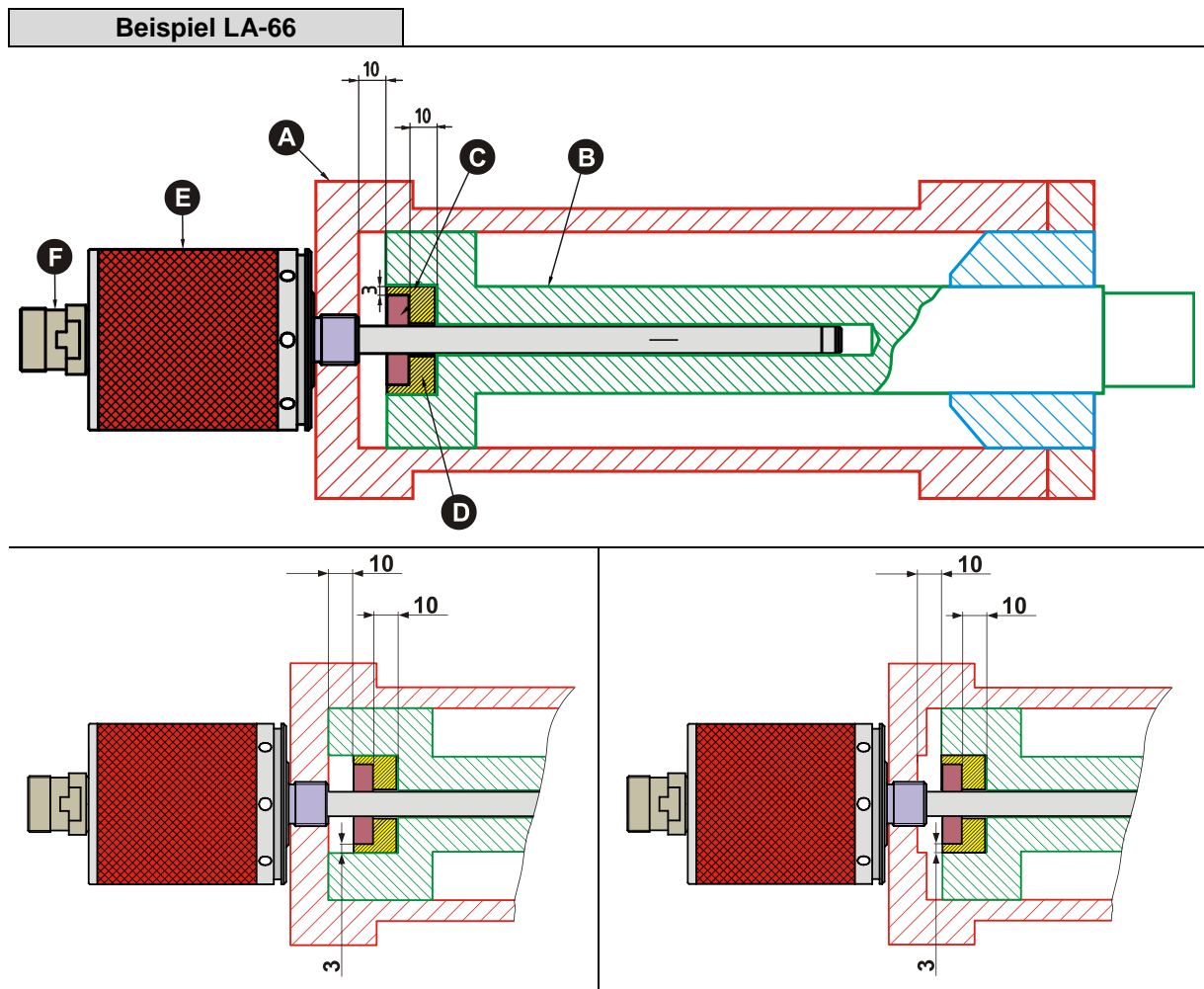


5.2 Einbauvarianten bei magnetisierbarem Material

Wird magnetisierbares Befestigungsmaterial verwendet, muss ein Abstandshalter aus nicht magnetisierbarem Material mit 10 mm Dicke und min. 3 mm größer im Abstand zum Umfang des Positionssensors vorgesehen werden. Der Abstandshalter ist zwischen dem Positionssensor und dessen Befestigung zu montieren. Die Befestigungsschrauben müssen aus nicht magnetisierbarem Werkstoff wie z.B. Messing, Aluminium, Kunststoff etc. sein.

Die Linear-Mess-Systeme welche von außen an den Hydraulikzylinder montiert werden, werden über ein M18x1.5 Gewinde in den Hydraulikzylinder eingeschraubt. Die Abdichtung erfolgt Flansch-seitig entweder radial oder axial über einen O-Ring (kein Lieferumfang!).

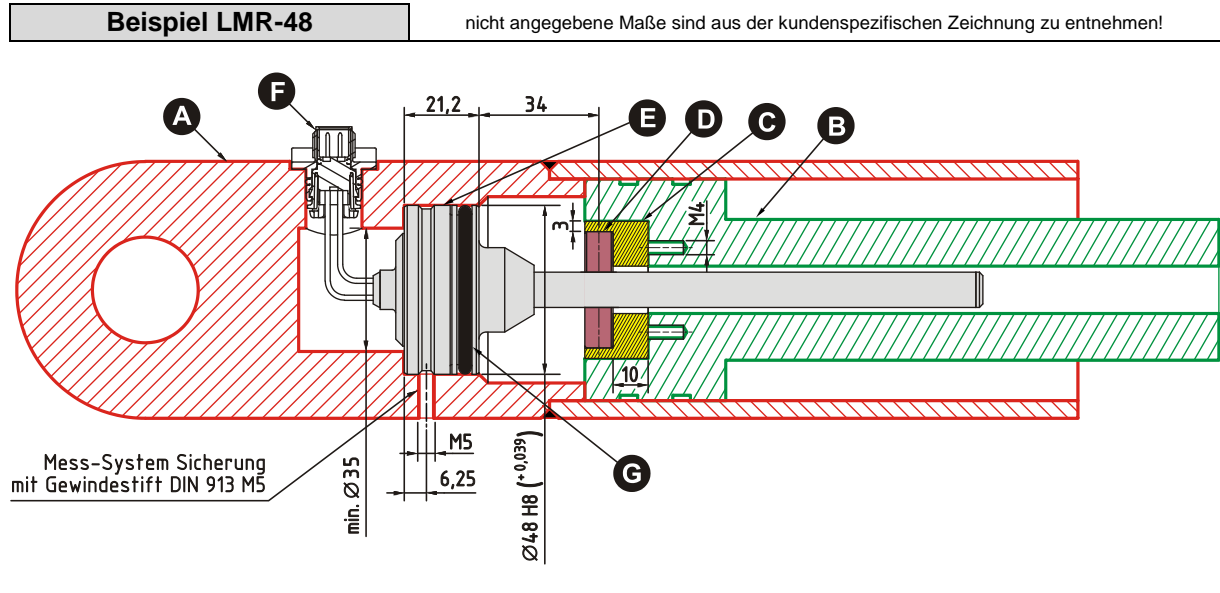
5.2.1 Einbaubeispiel LA-66



- A** Hydraulikzylinder
- B** Kolbenstange
- C** Abstandshalter aus nicht magnetisierbarem Material
- D** Magnet (Positionssensor)
- E** Mess-System
- F** Anschluss-Stecker

5.2.2 Einbaubeispiel LMR-48, Variante mit M12-Flanschstecker

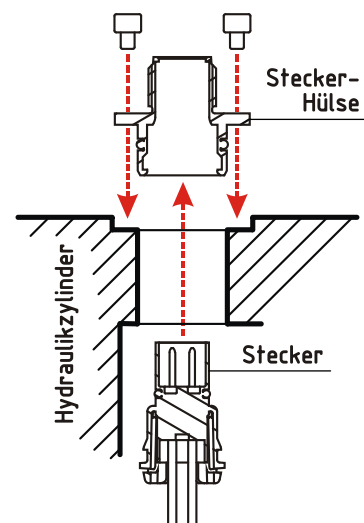
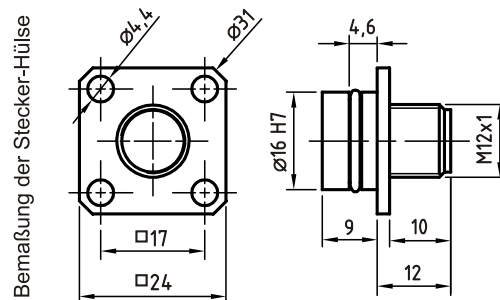
Der LMR-48-Wegsensor wird in den Hydraulikzylinder in die Passung $\text{Ø } 48 \text{ H8}$ eingebracht und mit einem Gewindestift (DIN 913 M5) gegen Verdrehen gesichert. Die Abdichtung erfolgt über einen O-Ring am Mess-System-Gehäuse.



- A** Hydraulikzylinder
- B** Kolbenstange
- C** Abstandshalter aus nicht magnetisierbarem Material
- D** Magnet (Positionssensor)
- E** Mess-System
- F** Stecker mit Stecker-Hülse
- G** O-Ring

5.2.2.1 Stecker-Montage

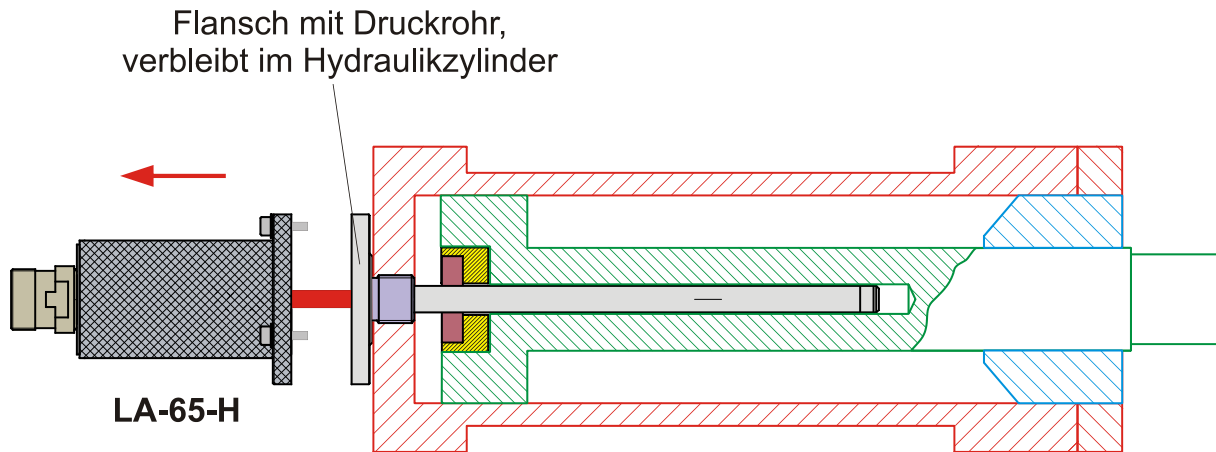
Der Stecker ist bereits vorkonfektioniert und muss durch die Bohrung des Hydraulikzylinders in die Stecker-Hülse eingesteckt werden. Die Hülse mit gestecktem Stecker muss nun mit vier M4 Zylinderkopf-Schrauben an den Hydraulikzylinder montiert werden.



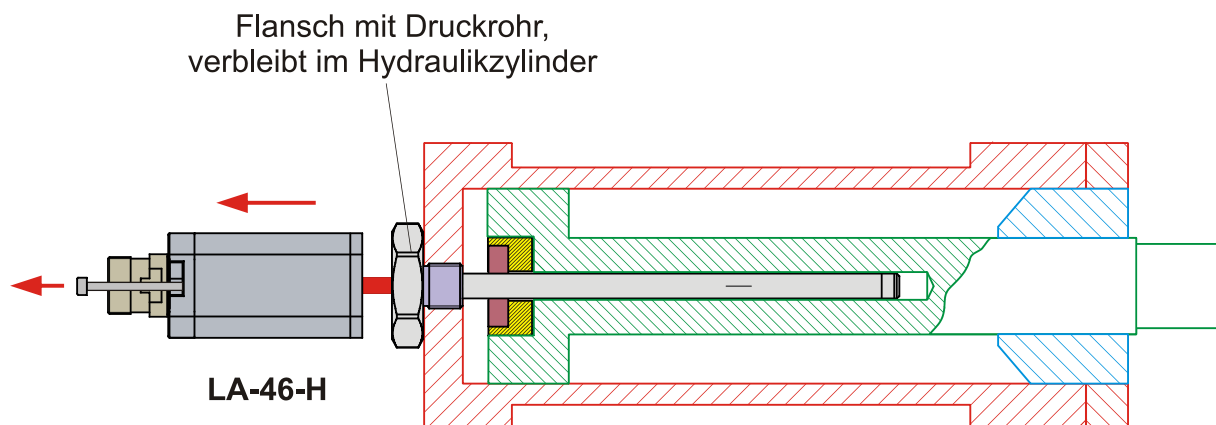
5.3 Besonderheiten

Bei den Linear-Mess-Systemen der Baureihe LA-65-H und LA-46-H ist das Druckrohr und das Sensorelement mechanisch unabhängig.
Das Druckrohr verbleibt daher beim Sensortausch im Hydraulikzylinder. Das Hydrauliksystem bleibt weiterhin unter Druck und langwierige Leer- und Füllzeiten entfallen daher.

Beispiel LA-65-H



Beispiel LA-46-H



5.4 Erforderliches Anzugsdrehmoment

5.4.1 Berechnungsbeispiel Axialabdichtung

Ausführung mit Gewinde M18x1.5,
Axialdichtung über O-Ring 23.47 x 2.62 (kein Lieferumfang!)

LA-42 / LA-65-H / LA-66

A) Erforderliche Klemmkraft, abhängig vom Druck auf den Flansch

1	p =	600,0 bar	statischer Hydraulikdruck am LA-Flansch
2	d_Oring =	23,5 mm	O-Ring-Durchmesser, Auflagefläche
3	F_KI =	25 957,8 N	erforderliche Klemmkraft (bez. auf Hydraulikdruck)

B) Erforderliche Montage-Vorspannkraft, abhängig vom Montagefall

4	ka =	1,6 [-]	Anziehungsfaktor für Anziehen mit Drehmomentschlüssel (I)
5	kl =	1,2 [-]	Lockerungsfaktor für statische Belastung (II)
6	F_VM =	49 838,9 N	Montage-Vorspannkraft, bez. auf ka und kl

C) Gewindegeometrie und Gewindereibung

7	D =	18,0	mm	Nenndurchmesser
8	P =	1,5	[-]	Steigung
9	D2 =	17,03	mm	Flankendurchmesser
10	phi =	0,028	rad	Flankenwinkel
11	my_k =	0,12	[-]	Reibungskoeff. für Gewindereib. "leicht geölt" (III)
12	phi_G =	0,119	rad	Reibungswinkel aus my_k (11)
13	ra =	11,7	mm	Reibradius aus O-Ring-Durchmesser (2)

D) Erforderliches Anzugsmoment für p = 600 bar

14	MA =	133 Nm	Errechnetes Anzugsdrehmoment (IV)
----	-------------	---------------	--

(I) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-11

(II) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-9

(III) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-12a

(IV) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Gleichung 8.20

5.4.2 Berechnungsbeispiel Radialabdichtung

Ausführung mit Gewinde M18x1.5,
Radialdichtung über O-Ring 15.4 x 2.1 (kein Lieferumfang!)

LA-41 / LA-46 / LMRI-46 / LMR-70

A) Erforderliche Klemmkraft, abhängig vom Druck auf den Flansch

1	p =	600,0 bar	statischer Hydraulikdruck am LA-Flansch
2	d_Oring =	15,4 mm	O-Ring-Durchmesser, Auflagefläche
3	F_KI =	11 175,9 N	erforderliche Klemmkraft (bez. auf Hydraulikdruck)

B) Erforderliche Montage-Vorspannkraft, abhängig vom Montagefall

4	ka =	1,6 [-]	Anziehungsfaktor für Anziehen mit Drehmomentschlüssel (I)
5	kl =	1,2 [-]	Lockerungsfaktor für statische Belastung (II)
6	F_VM =	21 457,7 N	Montage-Vorspannkraft, bez. auf ka und kl

C) Gewindegeometrie und Gewindereibung

7	D =	18,0	mm	Nenn Durchmesser
8	P =	1,5	[-]	Steigung
9	D2 =	17,03	mm	Flankendurchmesser
10	phi =	0,028	rad	Flankenwinkel
11	my_k =	0,12	[-]	Reibungskoeff. für Gewindereib. "leicht geölt" (III)
12	phi_G =	0,119	rad	Reibungswinkel aus my_k (11)
13	ra =	7,7	mm	Reibradius aus O-Ring-Durchmesser (2)

D) Erforderliches Anzugsmoment für p = 600 bar

14	MA =	47 Nm	Errechnetes Anzugsdrehmoment (IV)
----	-------------	--------------	--

(I) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-11

(II) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-9

(III) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Tabelle A8-12a

(IV) aus "Maschinenelemente", Roloff/Matek, Gleichung 8.20

6 Zubehör

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

Linear Encoder magnetostrictive



- Basic safety instructions
- Intended use
- General functional description
- Instructions for mounting

**Assembly
Instructions**

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen
Eglshalde 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:	03/17/2021
Document / Rev. no.:	TR-ELA-BA-DGB-0004 v16
File name:	TR-ELA-BA-DGB-0004-16.docx
Author:	MÜJ

Font styles

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

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

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

Contents

Contents	29
Revision index	30
1 General information	31
1.1 Applicability	31
1.2 Other applicable documents	31
1.3 EU Declaration of conformity	31
1.4 Abbreviations and definitions	32
1.5 General functional description	33
2 Basic safety instructions	34
2.1 Definition of symbols and instructions	34
2.2 Obligation of the operator before start-up.....	34
2.3 General risks when using the product	35
2.4 Intended use	35
2.5 Non-intended use	35
2.6 Warranty and liability	36
2.7 Organizational measures	36
2.8 Personnel qualification; obligations	37
2.9 Safety informations	38
3 Transportation / Storage.....	39
4 Instructions for mounting / schematic	40
4.1 Mechanics rod housing design	40
4.2 Mechanics profile- housing design	40
4.3 Assembly diagram of the rod housing design.....	42
5 Installation in hydraulic cylinders	43
5.1 Sealing options	44
5.1.1 Axial sealing	44
5.1.2 Radial sealing	45
5.2 Installation types with magnetizable material	46
5.2.1 Mounting example LA-66	46
5.2.2 Mounting example LMR-48, version with M12-male connector.....	47
5.2.2.1 Plug mounting.....	47
5.3 Unusual features.....	48
5.4 Required torque	49
5.4.1 Calculation example axial sealing.....	49
5.4.2 Calculation example radial sealing	50
6 Accessories	51

Revision index

Revision	Date	Index
First release	06/19/2007	00
Additions in the technical data	01/15/2008	01
Modification of the standards	07/20/2009	02
Modification of the warnings	08/05/2011	03
Actualization	03/09/2015	04
Intended use edited	07/14/2015	05
Tolerance notes LP-system	06/20/2016	06
- Mechanical characteristics removed -> reference to the product data sheets - Other applicable documents	08/25/2016	07
LMRI, LMPI and LMRB added	01/18/2017	08
Chapter "Installation in hydraulic cylinders" added	05/18/2017	09
LMRS and LMPS added	03/12/2018	10
LMRB-27 warning added (chapter 2.9)	03/16/2018	11
Upgrading of the LMRB-27 warning notice (chapter 2.9)	06/06/2018	12
LMR-70 and notes for multiple redundant measuring systems added	07/15/2019	13
Chapter "Mechanics profile- housing design", Magnet distance: Universal image inserted	03/18/2020	14
Instructions for mounting, rod housing design	11/30/2020	15
Magnet T2-S5520 replaced with T2-S5520N	03/17/2021	16

1 General information

This Assembly Instruction includes the following topics:

- General functional description
- Basic safety instructions with declaration of the intended use
- Instructions for mounting
- Installation in hydraulic cylinders

As the documentation is arranged in a modular structure, this Assembly Instructions are supplementary to other documentation, such as product datasheets, dimensional drawings, leaflets and interface-specific User Manuals etc.

1.1 Applicability

These Assembly Instructions apply exclusively to the following measuring system models:

- LA / LP
- LMR / LMP
- LMRI / LMPI
- LMRS / LMPS
- LMRB

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

1.2 Other applicable documents

- the operator's operating instructions specific to the system
- these Assembly Instructions
- interface-specific User Manual
- Pin assignment
- Dimension drawing
- Product data sheet: www.tr-electronic.com/s/S013471

1.3 EU Declaration of conformity

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

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

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

1.4 Abbreviations and definitions

LA / LMR	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing
LMRB	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing (Basic version)
LMRI	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing (Industrial standard)
LMRS	Linear-Absolute Measuring System, type with tube-housing and decentralized interface unit (Standard version)
LP	Linear-Absolute Measuring System, type with profile-housing
LMP	Linear-Absolute Measuring System, type with profile-housing
LMPI	Linear-Absolute Measuring System, type with profile-housing (Industrial standard)
LMPS	Linear-Absolute Measuring System, type with profile-housing (Standard version)
EC	E uropean C ommunity
EU	E uropean U nion
EMC	E lectro M agnetic C ompatibility
ESD	E lectro S tatic D ischarge
IEC	International Electrotechnical Commission
NEC	N ational E lectrical C ode
VDE	Association for Electrical, Electronic & Information Technologies

1.5 General functional description

The measuring principle is based on a run time measurement in the ultrasound area. The ultrasound propagation time is path proportional and is evaluated in an electronics. A ferromagnetic wire is (magnetostrictive measuring element shaft conductor) in a reed capsule tense, this one are pressurized with a current pulse. A radial magnetic field arises from the current pulse therefore.

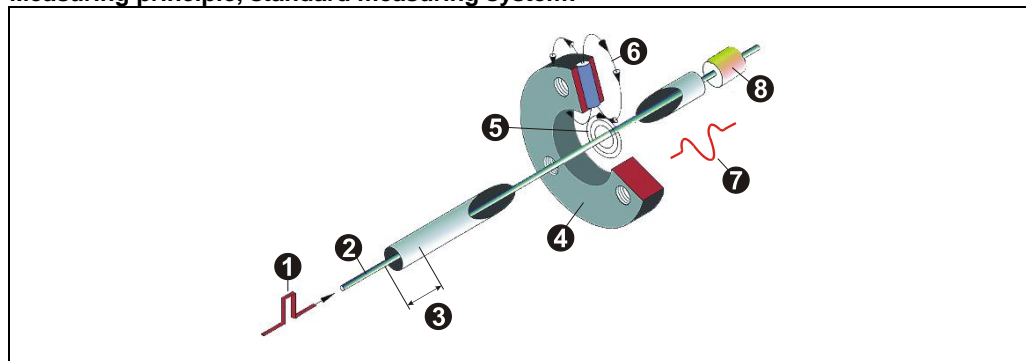
The position sensor (Permanent magnet) is a non-contact and wear free measurement magnetic system, which produces a magnetic axial field, related to the wire. If the two magnetic fields, radially from the wire and axial from the magnet, meet one another at the measuring point, then a torsion impulse will generated.

This torsion impulse moves as acoustic wave of the measuring body with constant ultrasonic sound speed of the measuring point in both directions of the wire.

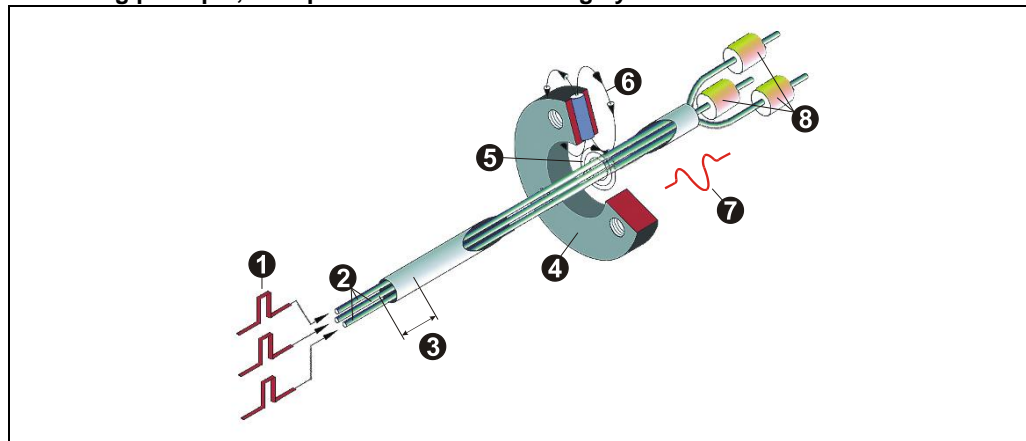
Over a sensing element in the sensor head the ultrasonic sound signal is recorded and converted into electrical away-proportional output signal. The acoustic wave of the measuring body moving in both directions are weakened in the damping zones at the beginning and end of the measuring element.

The time difference of sending the current pulse up to the arrival of the torsion impulse converts measuring electronics into an away-proportional output signal and makes this available as digital or analog signal.

Measuring principle, standard measuring system:



Measuring principle, multiple redundant measuring system:



- ① Current impulse
- ② Slide wire
- ③ Damping zone
- ④ Position sensor (Magnet)
- ⑤ Magnetic field, produced by a current impulse
- ⑥ Resulting magnetic field at the position sensor
- ⑦ Answer signal of the torsion impulse
- ⑧ Measuring sensor Receipt coil

2 Basic safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions



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



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

NOTICE

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



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



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

2.2 Obligation of the operator before start-up

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

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

2.3 General risks when using the product

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

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

2.4 Intended use

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

Intended use also includes:

- observing all instructions in the other applicable documents,
- observing the nameplate and any prohibition or instruction symbols on the measuring system,
- observing the enclosed documents,
- operating the measuring system within the limit values specified in the technical data, see Product Data Sheet

2.5 Non-intended use

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

⚠ WARNING

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

NOTICE

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

2.6 Warranty and liability

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

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

2.7 Organizational measures

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

2.8 Personnel qualification; obligations

- All work on the measuring system must only be carried out by qualified personnel.

Qualified personnel includes persons, who, through their training, experience and instruction, as well as their knowledge of the relevant standards, provisions, accident prevention regulations and operating conditions, have been authorized by the persons responsible for the system to carry out the required work and are able to recognize and avoid potential hazards.

- The definition of “Qualified Personnel” also includes an understanding of the standards VDE 0105-100 and IEC 364 (source: e.g. Beuth Verlag GmbH, VDE-Verlag GmbH).
- Define clear rules of responsibilities for the assembly, installation, start-up and operation. The obligation exists to provide supervision for trainee personnel !

2.9 Safety informations

⚠ WARNING

NOTICE

- ***Destruction, damage or malfunctions of the measuring system and risk of physical injury!***
 - De-energize the system before carrying out wiring work or opening and closing electrical connections.
 - Do not carry out welding if the measuring system has already been wired up or is switched on.
 - Series LMRB-27: Position jumps, faulty position output!
 - Only interface units and sensors with the same order number and the same serial number according to the name plate may be connected together.
-

NOTICE

- Ensure that the area around the assembly site is protected from corrosive media (acid, etc.).
 - Avoid any shocks (e.g. hammer-blow) on the measuring system while mounting.
 - Do not bend the sensor rod.
 - Do not install the measuring system next to magnetic fields.
 - Do not open the measuring system.
-



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



- ***Disposal***

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

3 Transportation / Storage

Notes on transportation

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

Device contains a magnetoresistive sensor.

Only use the original packaging!

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

Storage

Storage temperature: see product data sheet

Store in a dry place

4 Instructions for mounting / schematic

Before mounting TR-linear-Transducer, make sure there are no strong magnetic and electric interference fields in the vicinity.

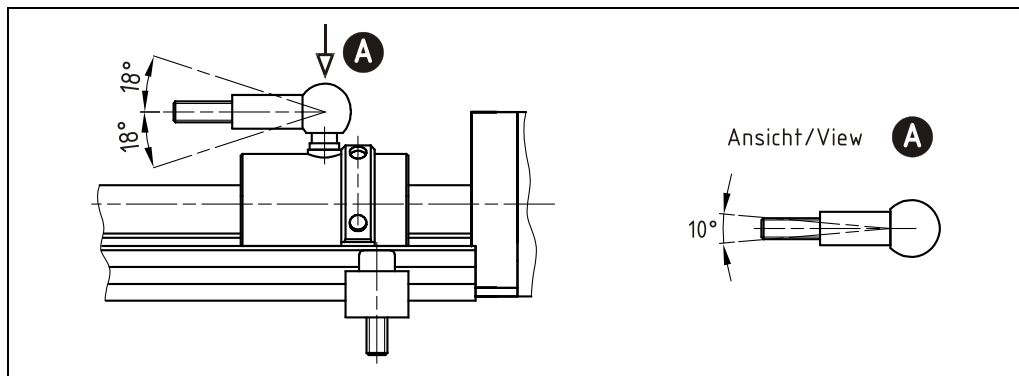
Inadmissible interference fields can influence the measuring precision. The field strength may be max. 3 mT in the vicinity of the measuring rod.

4.1 Mechanics rod housing design

The measurement is one coupled contactlessly about the magnetic field of the position sensor on the sensor rod. The precision of the measurements is among others addicted to the balance of magnetic field geometry. This means for the mechanics, that the position sensor has to be led centrally add-only and axially parallel to the rod precisely.

4.2 Mechanics profile- housing design

Since the position sensor by the measuring body mechanically one leads, is relatively simple the installation the TR-linear-Transducer system. The exact guidance of the captive-sliding magnet and non-contact and wear free measurement system each other optimally. In order to reduce the wear between captive-sliding magnet and measuring body to a minimum, the dimensional tolerances for angle and parallel disalignment must be absolutely kept:



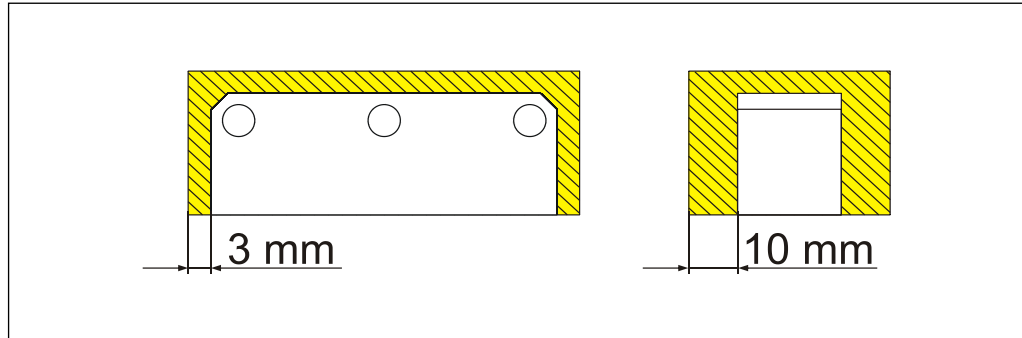
The exact of the measured value depends also on the symmetry of magnetic field geometry. If no captive-sliding magnet is used, the position sensor must be led exactly in axial direction to the measuring body. The admissible maximum distance between position sensor and measuring body may not be exceeded:

Distinction:

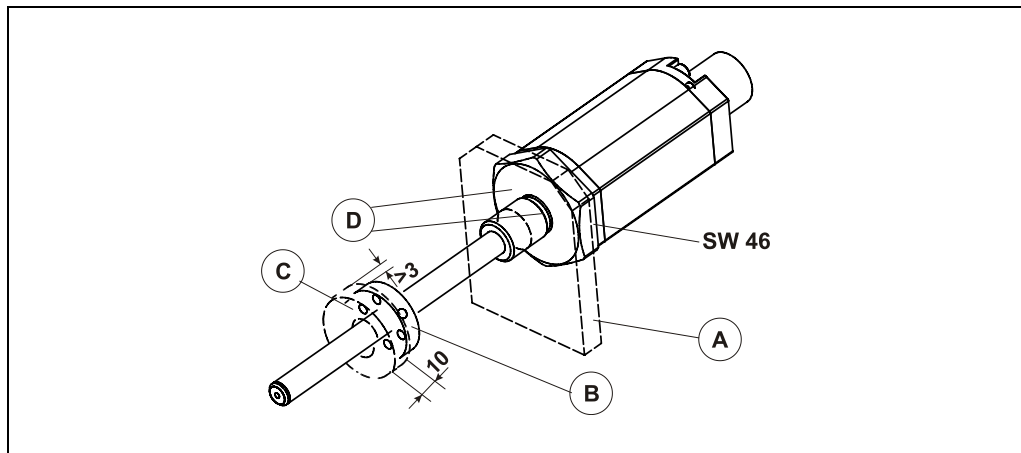
<p>Profile system</p>	LP-Systems		
	Magnet:	Art.-No.:	Magnet distance:
	T4U3820	49-155-003	$X = 3.2^{-2.4}$
	LMP-Systems		
	Magnet:	Art.-No.:	Magnet distance:
	T1-S5520	49-155-009	$X = 3^{-2}$
	T2-S5520N	49-155-032	$X = 8^{-3}$
T1-S3818	49-155-015	$X = 3^{-2}$	

The mounting material for the position sensor should absolutely consist of not magnetizable material.

If magnetizable mounting material is used, a spacer from not magnetizable material with 10 mm thickness and min. 3 mm must be planned more largely in the distance to the extent of the position sensor. The spacer is to be installed between the position sensor and its attachment. The screws must be from not magnetizable material.



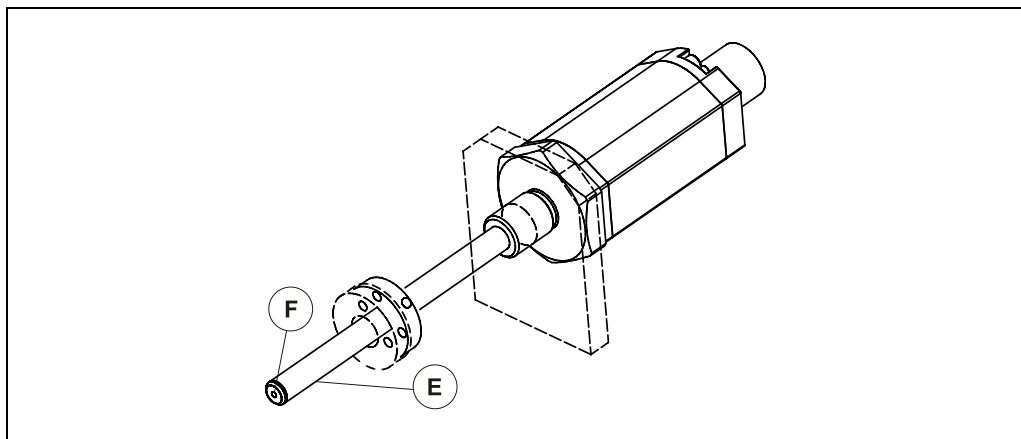
4.3 Assembly diagram of the rod housing design



A: The linear transducer is fixed directly with the thread or a nut/mother with the mounting plate, with one attraction moment of $< 50 \text{ Nm}$. The mounting material for the way sensor and position sensor B should absolutely consist of not magnetizable material.

C: If magnetizable mounting material is used, a spacer from not magnetizable material with 10 mm thickness and min. 3 mm must be planned more largely in the distance to the extent of the position sensor. The spacer is to be installed between the position sensor and its attachment. The screws must be from not magnetizable material.

D: The hydraulic sealing at the flange contact surface is recommended by means of O-ring in a cylinder soil groove. It can take place the sealing also with an O-ring in the thread runout groove.



E: Horizontal inserted rods $> 1.5 \text{ m}$ long should be supported and a position sensor open to the extent be used.

F: Optionally the linear transducer can be supplied at the tubing point with a blind hole thread M4x5. This can be used for the rod end bearing.



The maximum values for *Vibration* and *Shock* specified in the product data sheets are only achieved if the measuring system is firmly mounted or damped on both sides. Not "freely vibrating".

5 Installation in hydraulic cylinders

This chapter applies exclusively to the following measuring systems series that made for the mounting with hydraulic cylinders:

Series	Sealing	Mounting
LA-41	Radial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder
LA-42	Axial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder
LA-46	Radial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder (exchangeable sensor)
LMRI-46	Radial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder (exchangeable sensor)
LMR-48	Radial sealing (at the housing)	for mounting into a hydraulic cylinder (applicable for mobile machines)
LA-65	Axial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder (exchangeable sensor)
LA-66	Axial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder
LMR-70	Radial sealing	for external mounting to a hydraulic cylinder

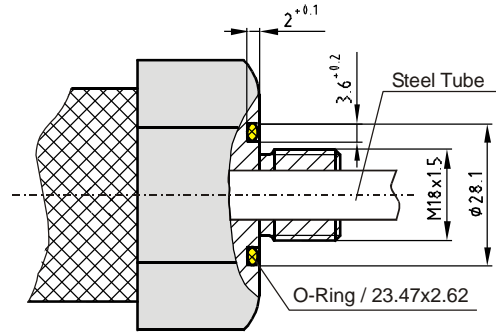
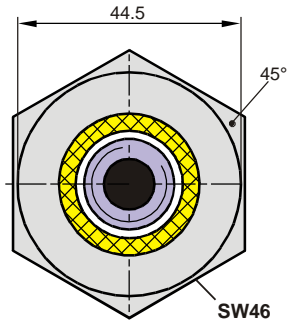
At the installation of the measuring system into the hydraulic cylinders the device specific data and specifications must be taken into account.

5.1 Sealing options

5.1.1 Axial sealing

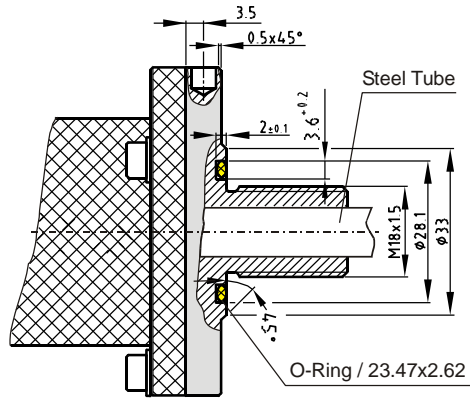
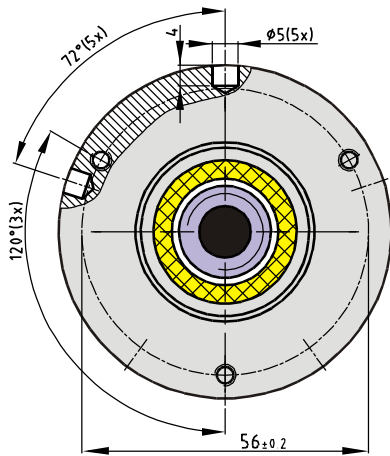
LA-42

not specified dimensions see customized drawing!



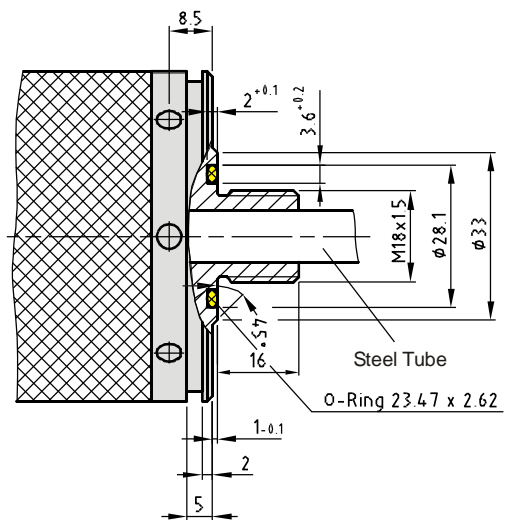
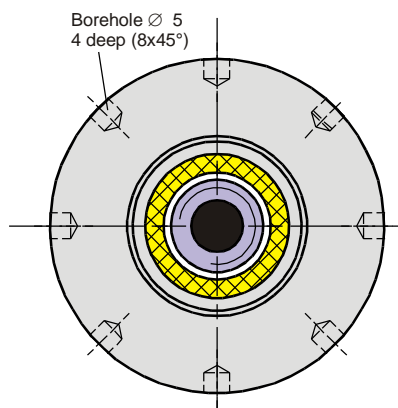
LA-65-H

not specified dimensions see customized drawing!



LA-66

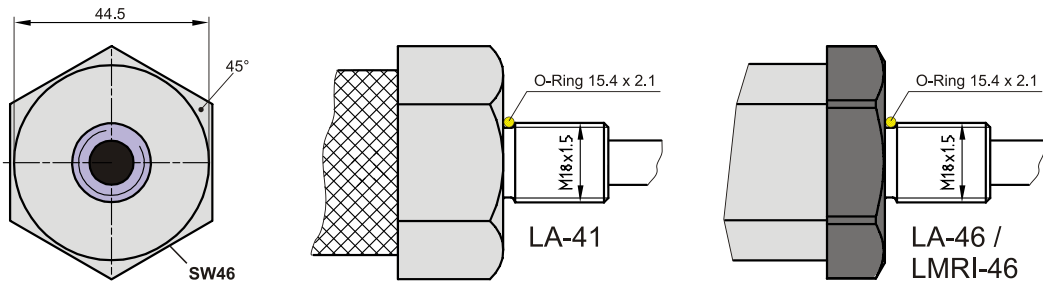
not specified dimensions see customized drawing!



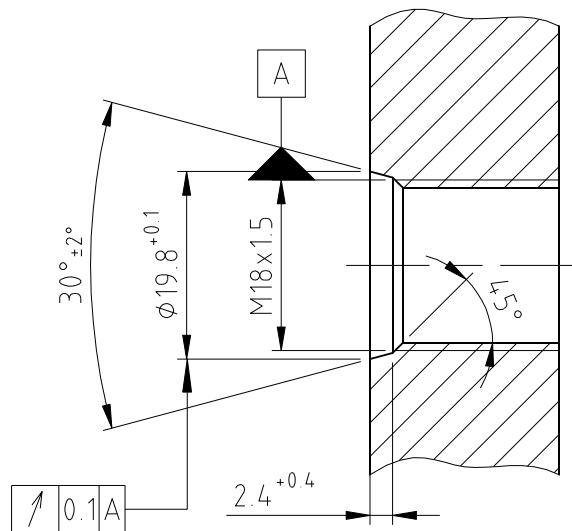
5.1.2 Radial sealing

LA-41 / LA-46 / LMRI-46 / LMR-70

not specified dimensions see customized drawing!



User requirements, thread M18x1.5 (mating part)

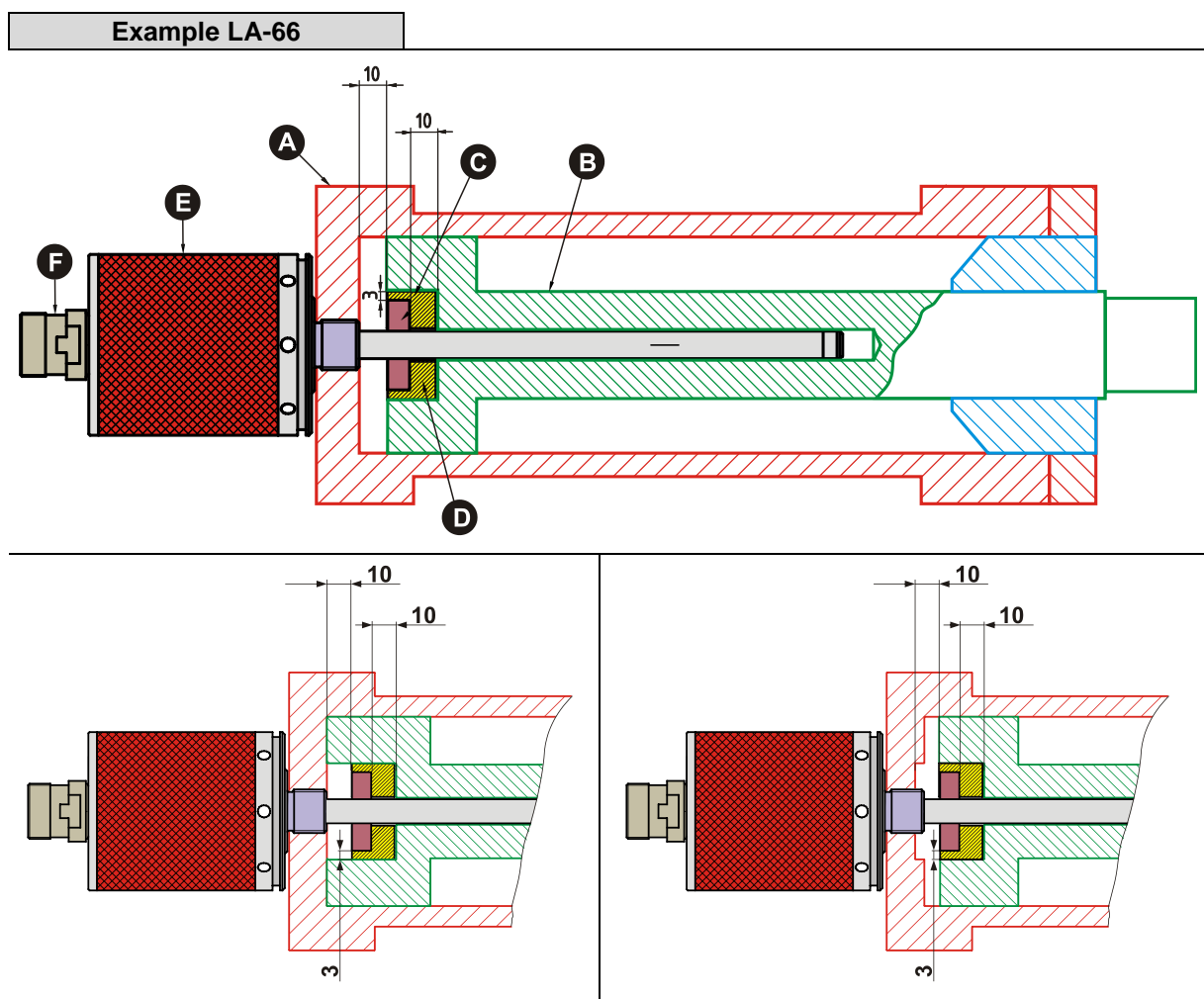


5.2 Installation types with magnetizable material

If at the installation of the linear sensor magnetizable materials are used, it is necessary to use not magnetizable material for the spacer with minimum 10 mm thickness and minimum 3 mm bigger than the perimeter of the position sensor. The spacer must be mounted between the position sensor and its mounting. For mounting the position sensor, screws must be used of not magnetizable materials such as brass, aluminum, plastic etc..

The TR-Linear-Sensors which are made for the external mounting into the hydraulic cylinder are screwed over a M18 x 1.5 thread. On the side of the flange the sealing is made radially or axially via an O-ring (No scope of supply!).

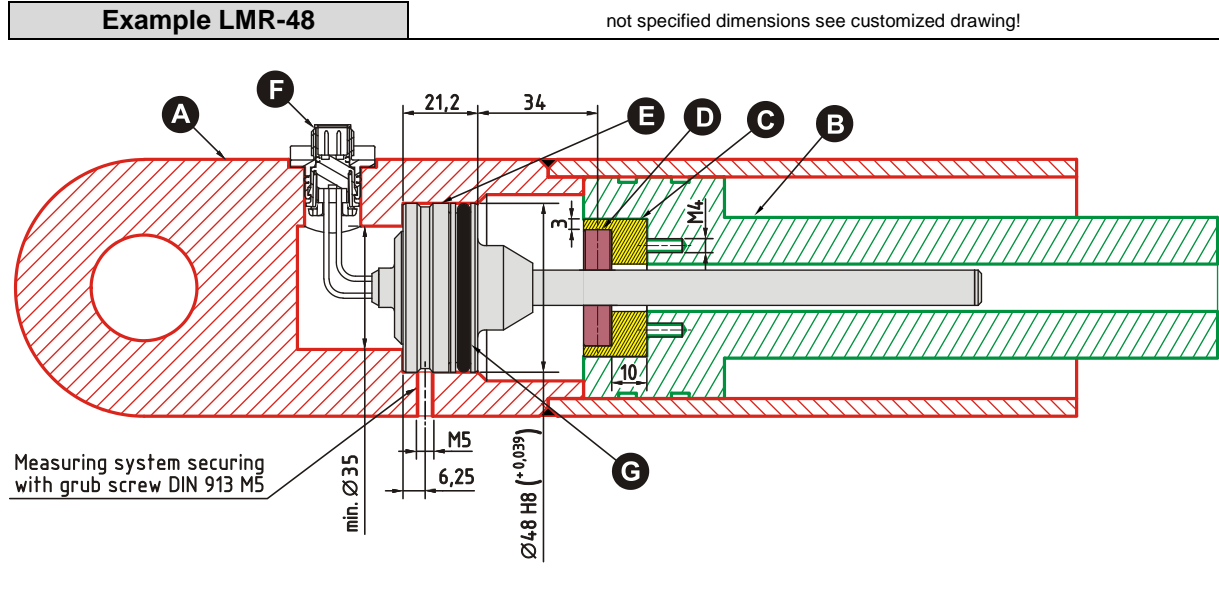
5.2.1 Mounting example LA-66



- A** Hydraulic cylinder
- B** Piston rod
- C** Spacer, consisting of not magnetizable material
- D** Magnet (Position sensor)
- E** Measuring system
- F** Connector plug

5.2.2 Mounting example LMR-48, version with M12-male connector

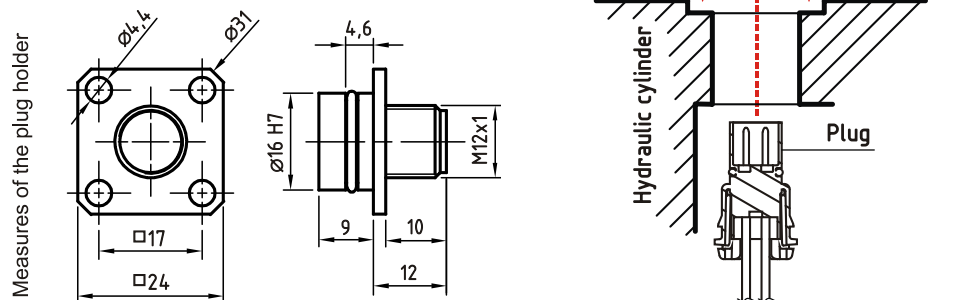
The LMR-48 linear sensor is fit into the hydraulic cylinder and secured from twisting with a grub screw (DIN 913 M5). The sealing is realized by means of an O ring at the device housing.



- A** Hydraulic cylinder
- B** Piston rod
- C** Spacer, consisting of not magnetizable material
- D** Magnet (Position sensor)
- E** Measuring system
- F** Plug with plug holder
- G** O ring

5.2.2.1 Plug mounting

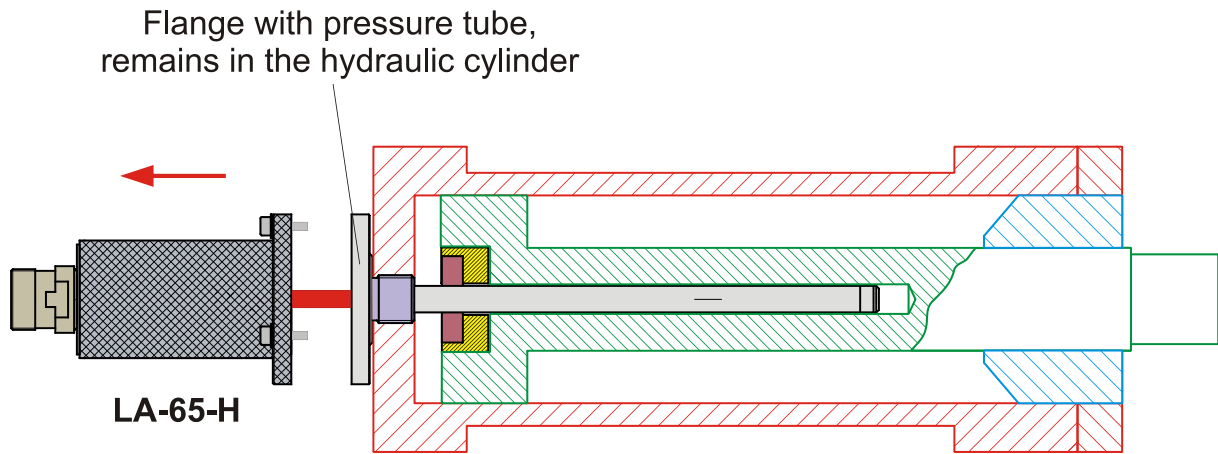
The plug is already pre-assembled and must be plugged through the drilling of the hydraulic cylinder in to the plug holder. The plug holder with the connected plug must be mounted now with four M4 cylinder head screws to the hydraulic cylinder.



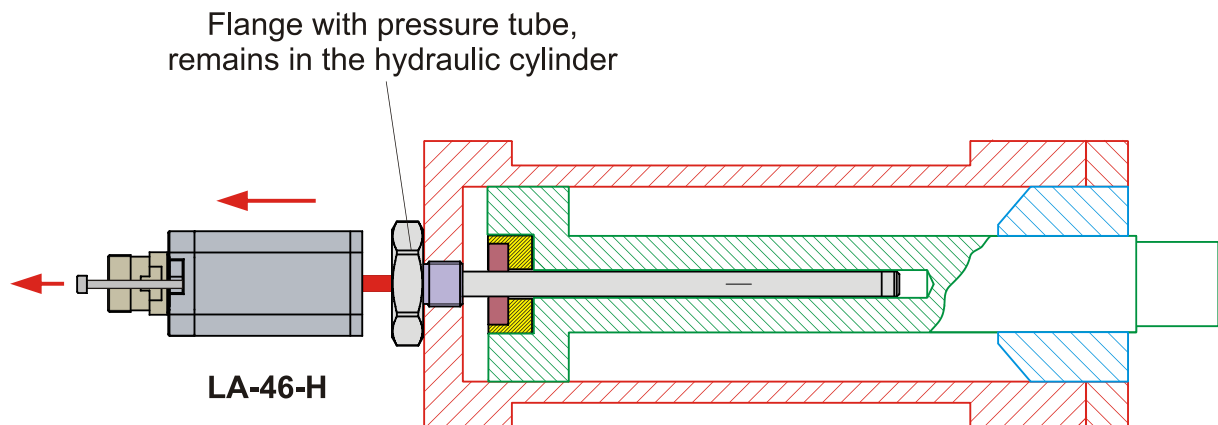
5.3 Unusual features

At the linear sensors of the series LA-65-H and LA-46-H the pressure tube and the sensor element are mechanically independent. Therefore the pressure tube remains at the sensor exchange in the hydraulic cylinder. Furthermore the hydraulics system remains under pressure and long emptying times or filling times are therefore dropped.

Example LA-65-H



Example LA-46-H



5.4 Required torque

5.4.1 Calculation example axial sealing

Sensor type with thread M18x1.5,
axial sealing via O-ring 23.47 x 2.62 (No scope of supply!)

LA-42 / LA-65-H / LA-66

A) Required locking force, dependent on the pressure on the flange

15	p =	600,0 bar	<i>static hydraulic pressure at the sensor flange</i>
16	d_Oring =	23,5 mm	<i>O-ring-Ø, mounting surface</i>
17	F_KI =	25 957,8 N	<i>required locking force (related to hydraulic pressure)</i>

B) Required mounting prestressing force, dependent on mounting case

18	ka =	1,6 [-]	<i>Attraction factor for tightening with torque wrench (I)</i>
19	kl =	1,2 [-]	<i>Loosening factor for static load (II)</i>
20	F_VM =	49 838,9 N	<i>Mounting-prestressing force, related to ka and kl</i>

C) Thread geometry and thread friction

21	D =	18,0	mm	Nominal thread diameter
22	P =	1,5	[-]	Thread lead
23	D2 =	17,03	mm	Pitch diameter
24	phi =	0,028	rad	Thread angle
25	my_k =	0,12	[-]	Friction coefficient for thread friction ¹ "leicht geölt" (III)
26	phi_G =	0,119	rad	Angle of friction, see my_k (11)
27	ra =	11,7	mm	Friction radius, see O-ring-Ø (2)

D) Required torque for p = 600 bar

28	MA =	133 Nm	Calculated torque (IV)
----	-------------	---------------	-------------------------------

(I) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-11

(II) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-9

(III) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-12a

(IV) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, equation 8.20

¹ "oiled easily"

5.4.2 Calculation example radial sealing

Sensor type with thread M18x1.5,
radial sealing via O-ring 15.4 x 2.1 (No scope of supply!)

LA-41 / LA-46 / LMRI-46 / LMR-70

A) Required locking force, dependent on the pressure on the flange

1	$p =$	600,0 bar	<i>static hydraulic pressure at the sensor flange</i>
2	$d_{\text{Oring}} =$	15,4 mm	<i>O-ring-\varnothing, mounting surface</i>
3	$F_{\text{KI}} =$	11 175,9 N	<i>required locking force (related to hydraulic pressure)</i>

B) Required mounting prestressing force, dependent on mounting case

4	$ka =$	1,6 [-]	<i>Attraction factor for tightening with torque wrench (I)</i>
5	$kl =$	1,2 [-]	<i>Loosening factor for static load (II)</i>
6	$F_{\text{VM}} =$	21 457,7 N	<i>Mounting-prestressing force, related to ka and kl</i>

C) Thread geometry and thread friction

7	$D =$	18,0	mm	Nominal thread diameter
8	$P =$	1,5	[-]	Thread lead
9	$D_2 =$	17,03	mm	Pitch diameter
10	$\phi =$	0,028	rad	Thread angle
11	$my_k =$	0,12	[-]	Friction coefficient for thread friction ² "leicht geölt" (III)
12	$\phi_G =$	0,119	rad	Angle of friction, see my_k (11)
13	$ra =$	7,7	mm	Friction radius, see O-ring- \varnothing (2)

D) Required torque for $p = 600$ bar

14	$MA =$	47 Nm	Calculated torque (IV)
----	--------------------------	--------------	-------------------------------

(I) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-11

(II) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-9

(III) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, table A8-12a

(IV) see "Maschinenelemente" (Machine elements), Roloff/Matek, equation 8.20

² "oiled easily"

6 Accessories

www.tr-electronic.com/products/linear-encoders/accessories.html

Linear Encoder magnetostruktiv

 Explosionsschutzgehäuse

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

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

www.tr-electronic.de

Urheberrechtsschutz

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

Änderungsvorbehalt

Jegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum: 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>).

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

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

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

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: -Benutzerhandbuch mit Montageanleitung

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 yclic 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

2 Zusätzliche Sicherheitshinweise

2.1 Symbol- und Hinweis-Definition



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



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




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




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

2.2 Einsatz in explosionsfähigen Atmosphären


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

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

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

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

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

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

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

3 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 Taktbündel und antwortet mit dem aktuellen Positionswert, der synchron zum gesendeten Takt seriell übertragen wird.

Weil die Datenübernahme durch den Bündelanfang 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.

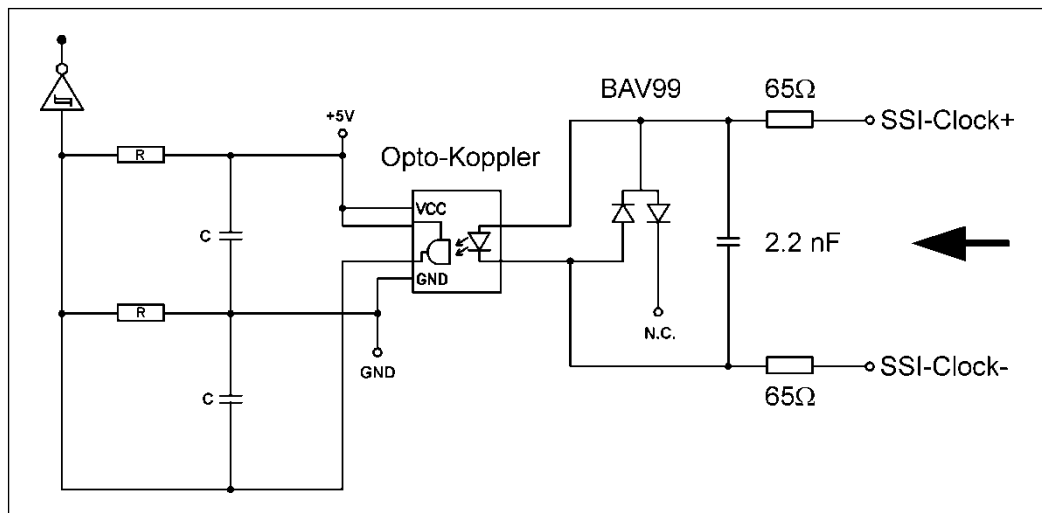


Abbildung 1: SSI Prinzip-Eingangsschaltung

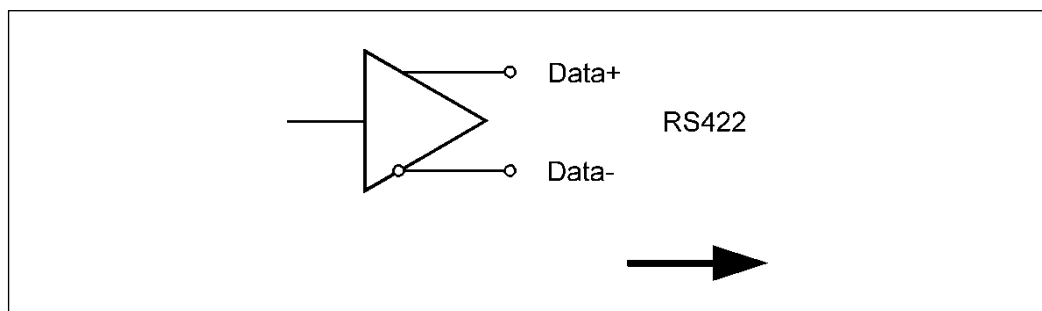


Abbildung 2: SSI-Ausgangsschaltung

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 Schutzterde angeschlossen werden. Nur wenn die Maschinenerde gegenüber der Schaltschränkerde stark mit Störungen behaftet ist, sollte man den Schirm **einseitig** im Schaltschrank erden.
- Getrennte Verlegung von Kraft- und Signalleitungen. Bei der Installation sind die nationalen Sicherheits- und Verlegerichtlinien für Daten- und Energiekabel zu beachten.
- Keine Stichleitungen
- Trennung bzw. Abgrenzung des Mess-Systems von möglichen Störsendern.
- Beachtung der Herstellerhinweise bei der Installation von Umrichtern, Schirmung der Kraftleitungen zwischen Frequenzumrichter und Motor.
- Ausreichende Bemessung der Energieversorgung.
- Um einen sicheren und störungsfreien Betrieb zu gewährleisten, sind die einschlägigen Normen und Richtlinien zu beachten. Insbesondere sind die EMV-Richtlinie sowie die Schirmungs- und Erdungsrichtlinien in den jeweils gültigen Fassungen zu beachten.
- Es wird empfohlen, nach Abschluss der Montagearbeiten eine visuelle Abnahme mit Protokoll zu erstellen.

4.2 RS422 Übertragungstechnik

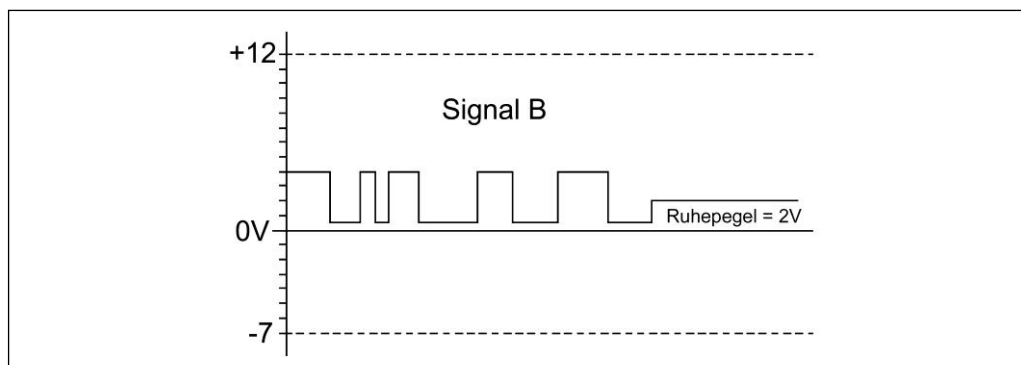
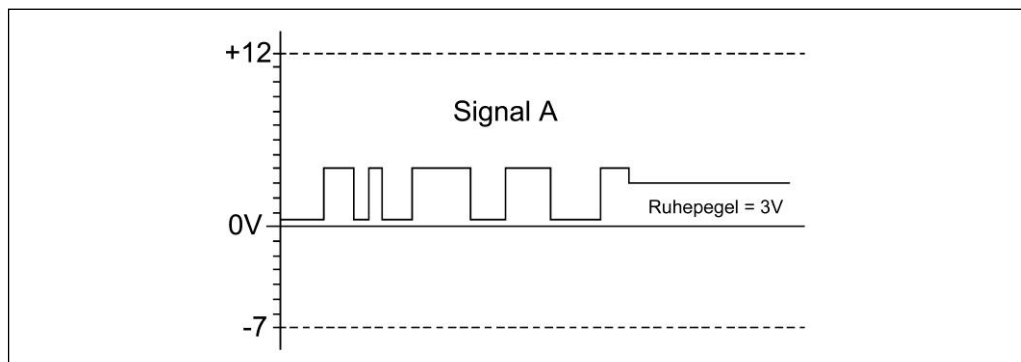
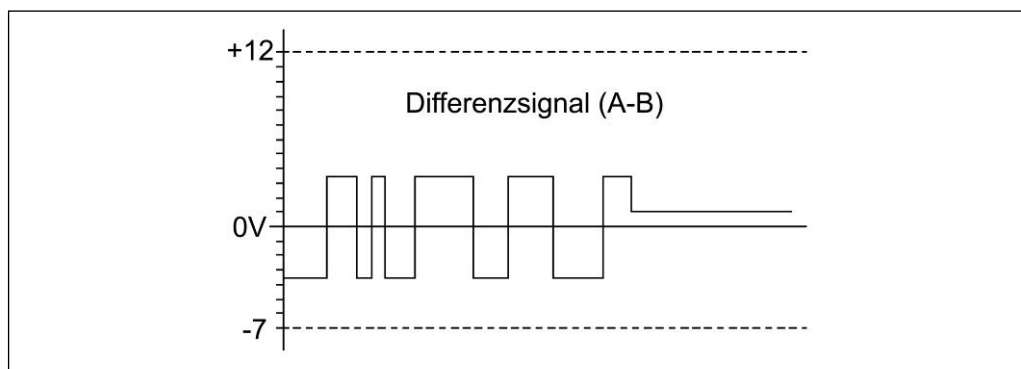
Bei der RS422-Übertragung wird ein Leitungspaar für die Signale Daten+ und Daten- und ein Leitungspaar für die Signale Takt+ und Takt- benötigt.

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 verseiletem 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.



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.



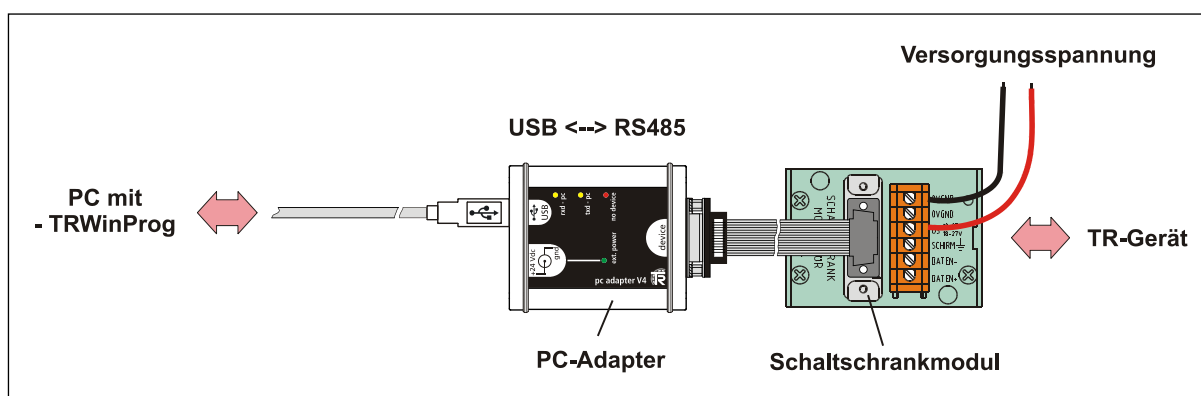
Bei mehrfach redundanten Mess-Systemen muss der Anschluss für jede Schnittstelleneinheit separat vorgenommen werden.

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.

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 Geräteinterne 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.

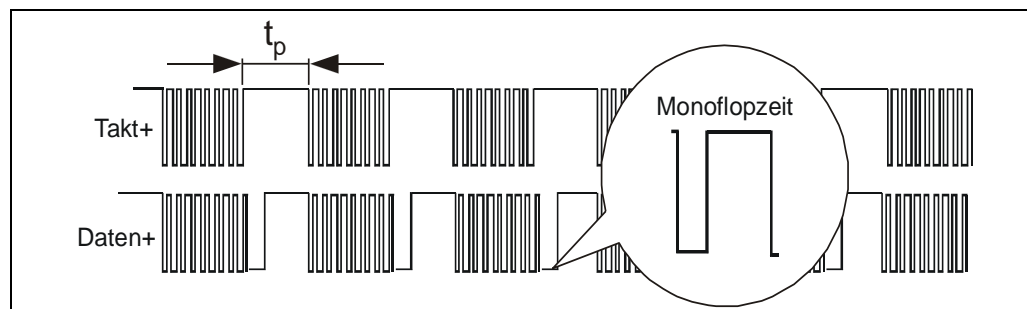


Abbildung 3: Typische SSI-Übertragungssequenzen

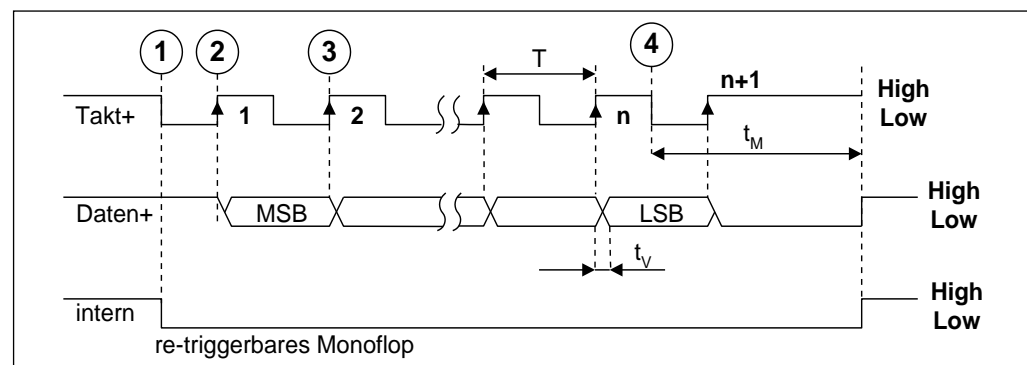


Abbildung 4: SSI-Übertragungsformat

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

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:

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

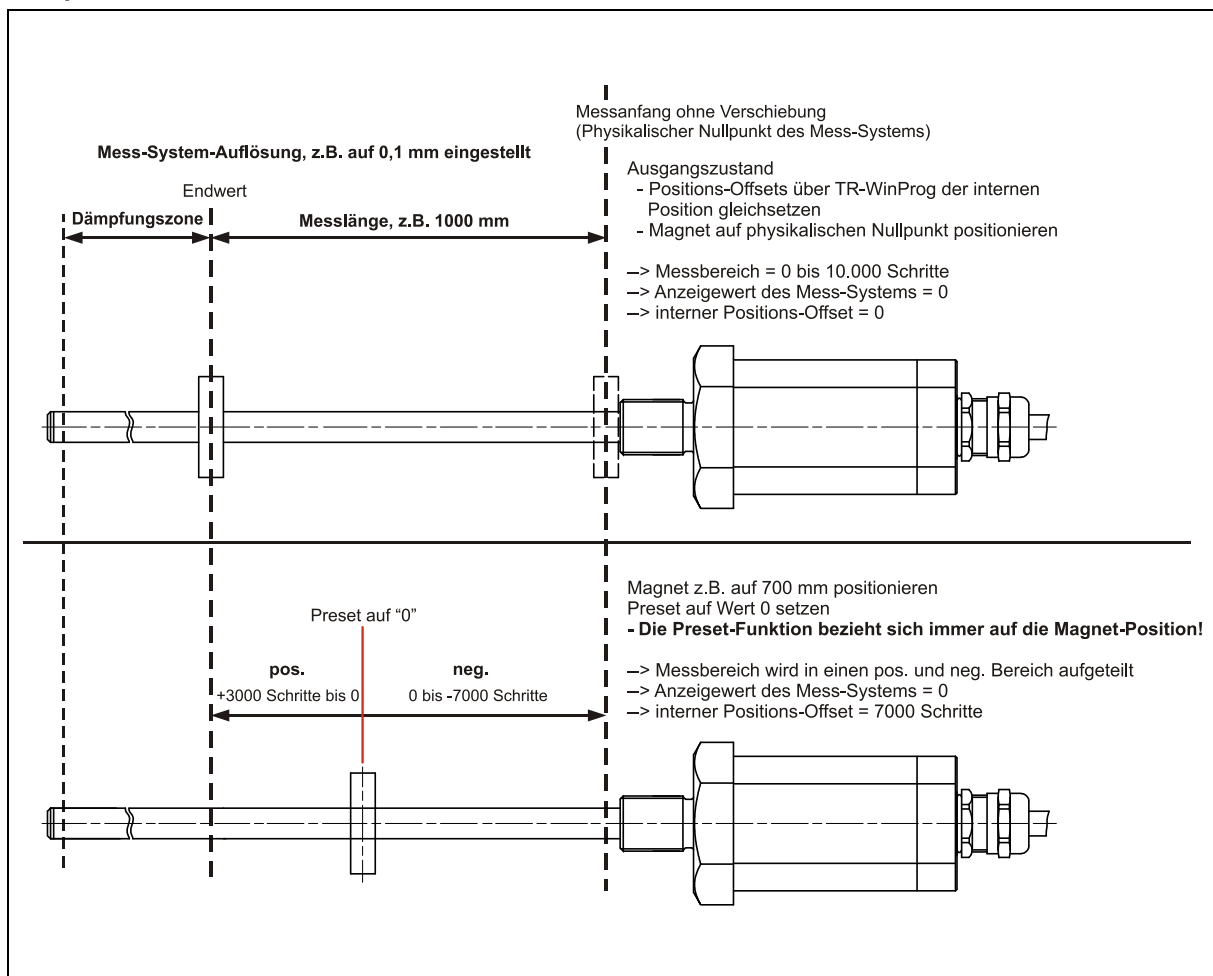
5.1.3 Presetwert

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

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

Untergrenze	Messwertanfang
Obergrenze	Messlänge in Schritten -1

Beispiel:



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.

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 Programmierbare 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 Programmierbare 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	

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!



- 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

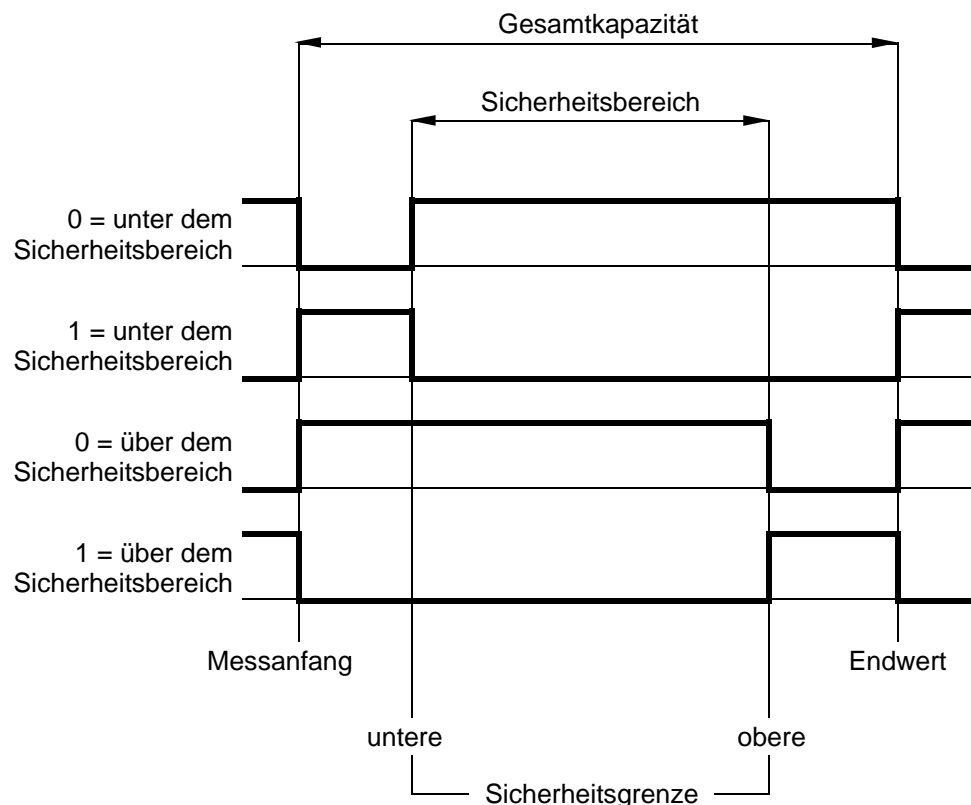
5.2.5 Negative Werte

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

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
0xfffff	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:

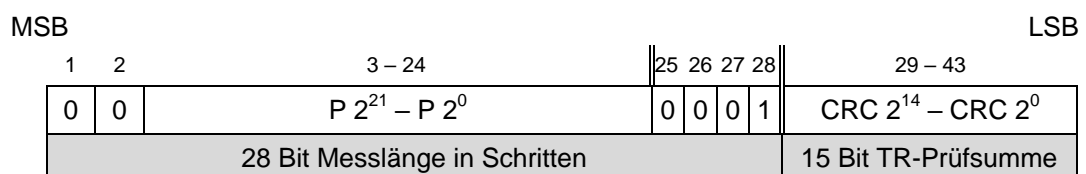
- 28 Datenbits ohne SSI-Sonderbits im Binärformat (MSB-Bit zuerst)
 - Für die Ausgabe der Position (Messlänge in Schritten) werden 24 Datenbits reserviert. Nach der Ausgabe der Position folgen drei 0-Bits und ein 1-Bit um den Datenrahmen von 28 Bits einzuhalten
- 15 Prüfsummenbits (MSB-Bit zuerst)

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



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.

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 \leq **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

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

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.

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 verdrehten Adern für Daten und Versorgung. Die Schirmung und die Leitungsführung müssen nach den Aufbaurichtlinien der Spezifikation ausgeführt sein.

SSI interface

Linear Encoder magnetostrictive

 Explosion Protection Enclosure

- Additional safety instructions
- Installation
- Commissioning
- Parameterization
- Cause of faults and remedies

**User Manual
Interface**

TR-Electronic GmbH

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

Copyright protection

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

Subject to modifications

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

Document information

Release date / Rev. date:	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>).

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

Contents

- 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**

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

1 General information

This interface-specific User Manual includes the following topics:

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

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

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


1.1 Applicability

This User Manual applies exclusively to measuring system models according to the following type designation code with **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: -User Manual with assembly instructions

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

2 Additional safety instructions

2.1 Definition of symbols and instructions



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



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

NOTICE

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




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

2.2 Usage in explosive atmospheres

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

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

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

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

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

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

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

3 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.

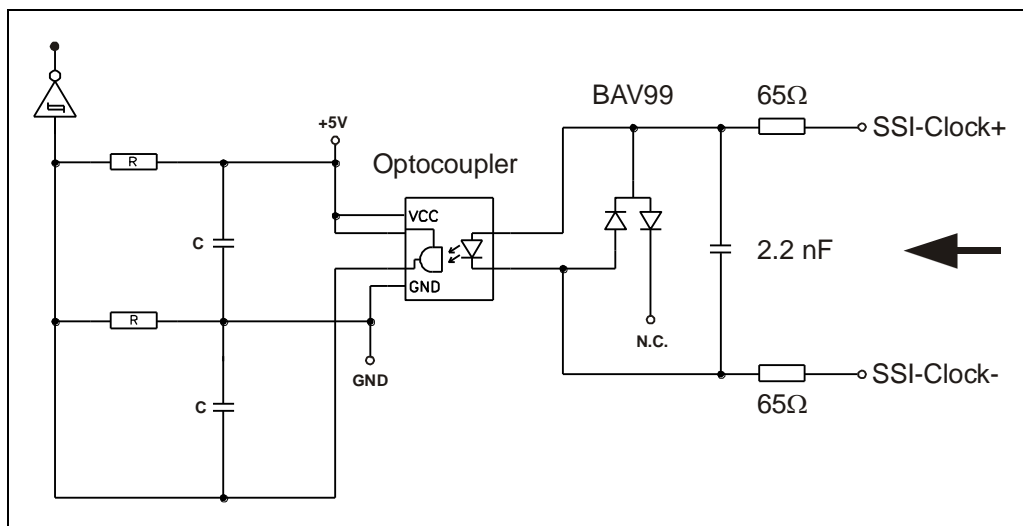


Figure 1: SSI Principle input circuit

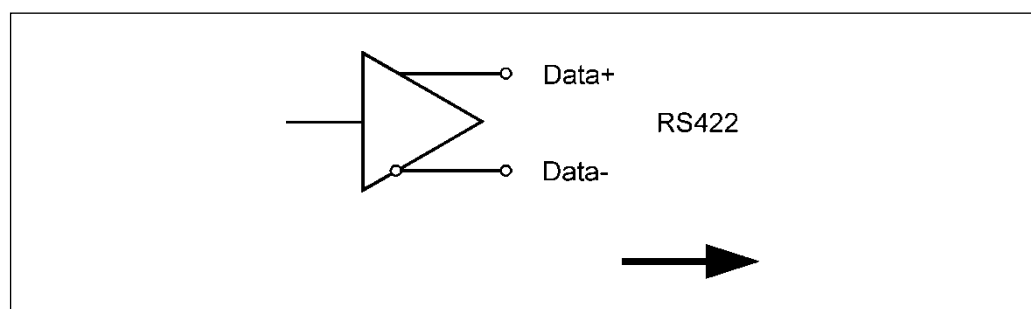


Figure 2: SSI Output circuit

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.

4.2 RS422 Data transmission technology

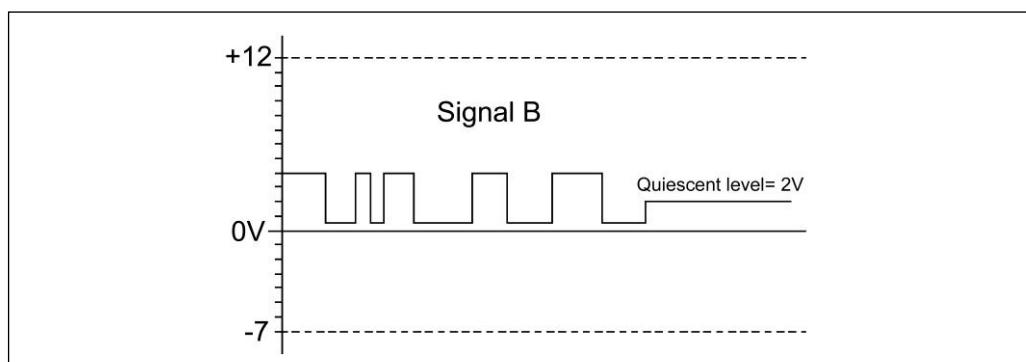
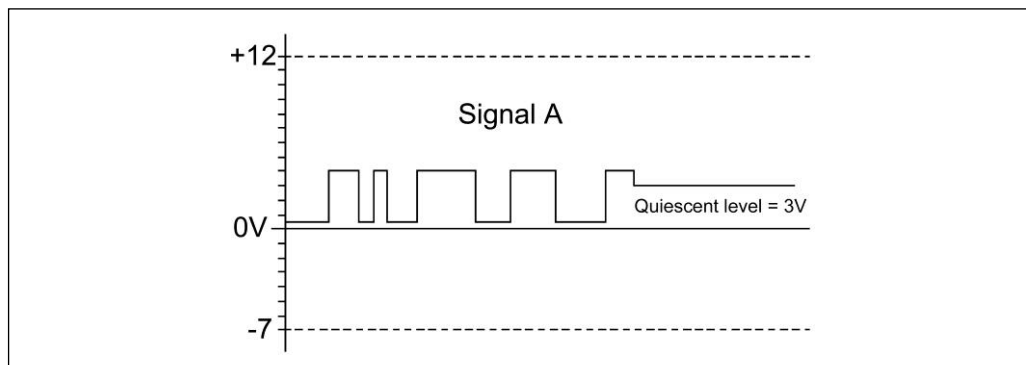
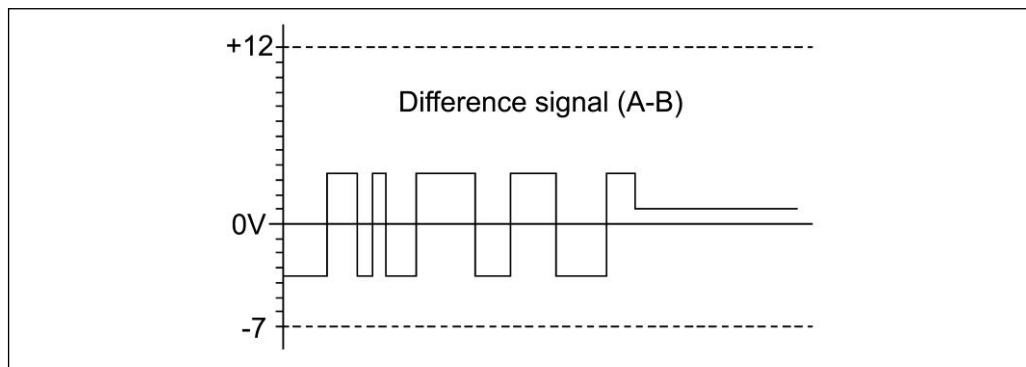
With the RS422 transmission one line-pair is used for the signals Data+ and Data- and one line-pair for the signals Clock+ and Clock-.

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.



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.



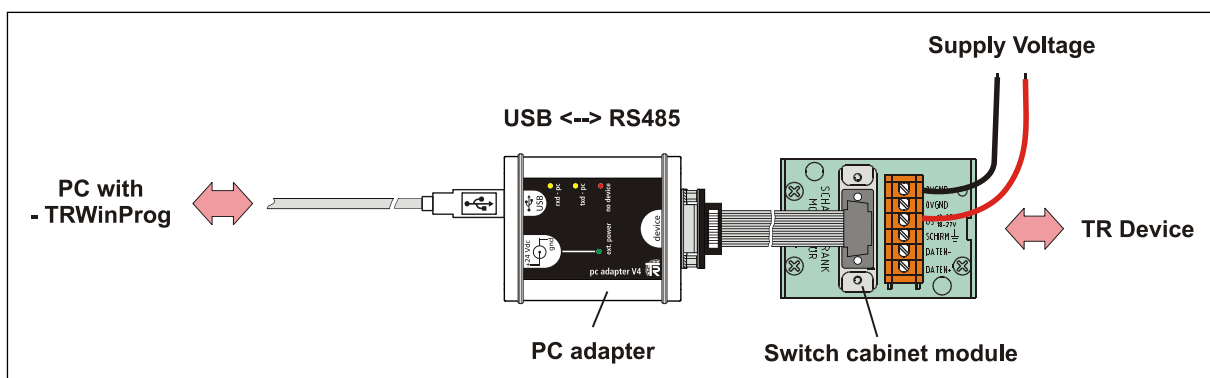
For multiple redundant measuring systems, the connection must be carried out separately for each interface unit.

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.

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).

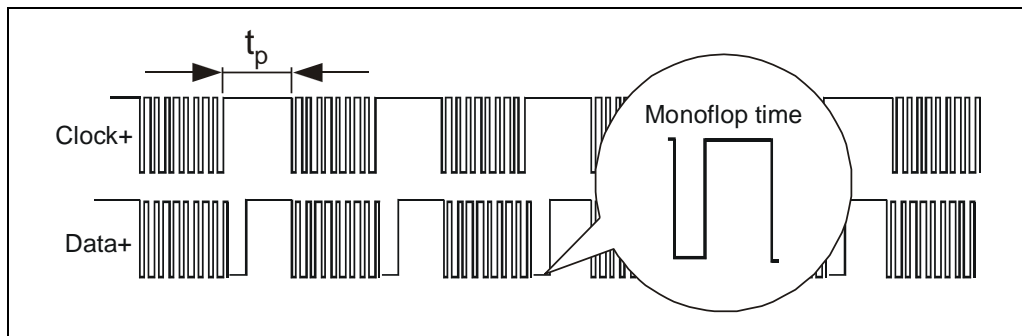


Figure 3: Typical SSI - transmission sequences

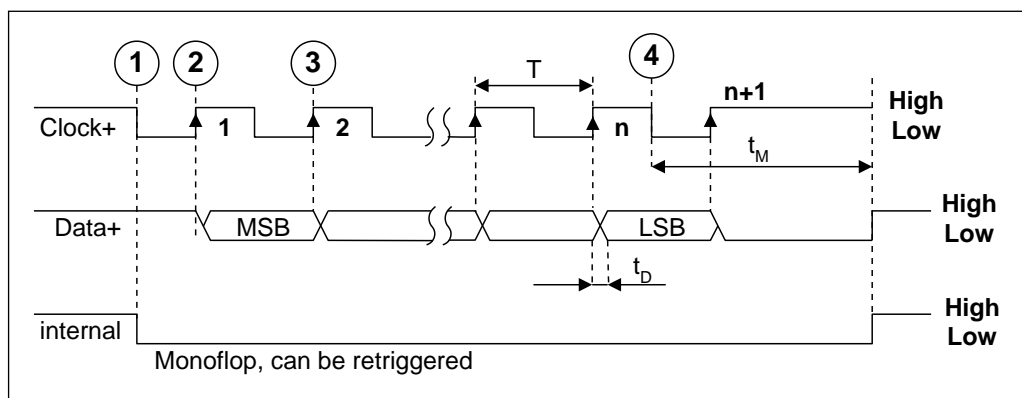


Figure 4: SSI transmission format

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

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:

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

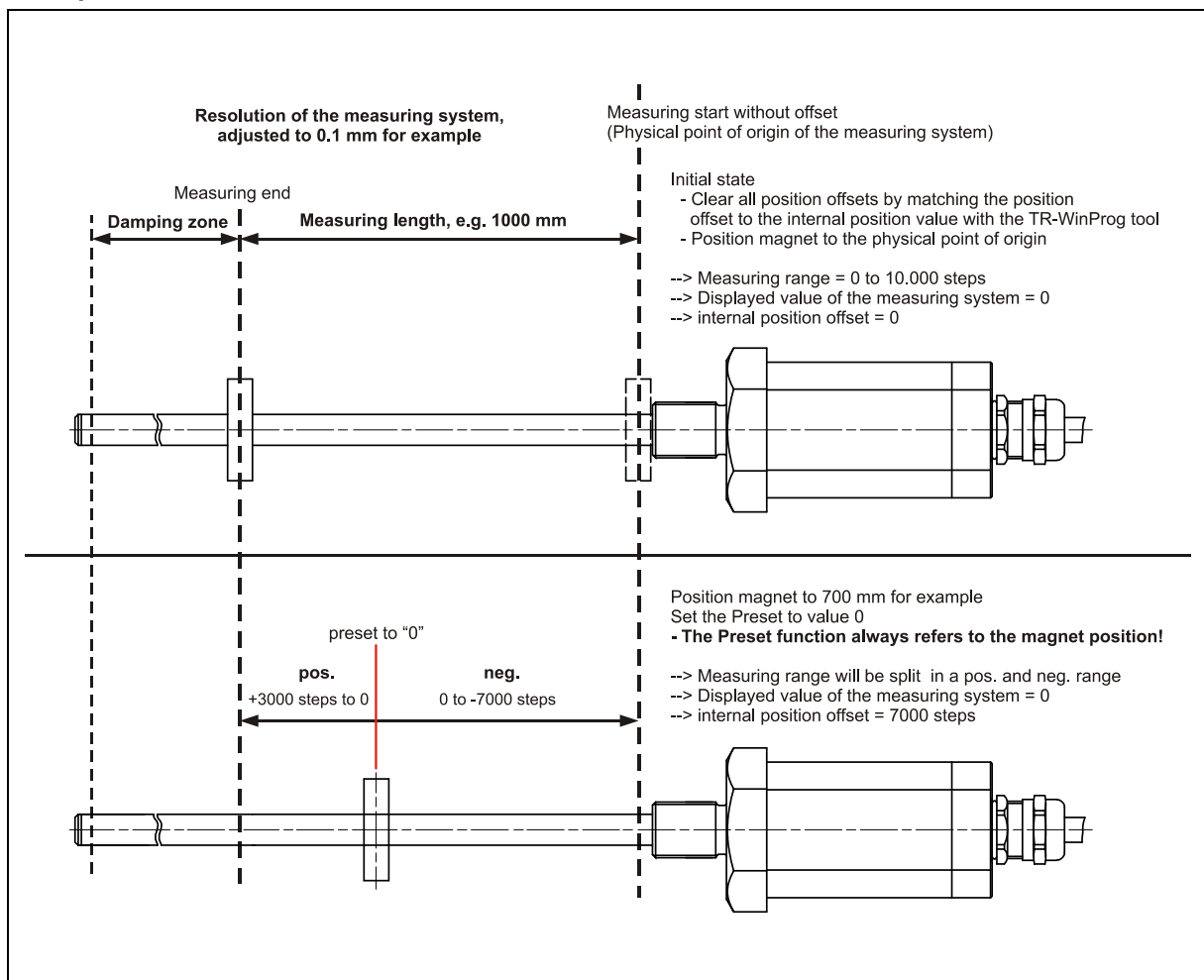
5.1.3 Preset value

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 $Measuring\ start \leq Preset\ value < programmed\ Total\ number\ of\ steps$

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

Example:



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.

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	

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

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

⚠ WARNING

NOTICE

- 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

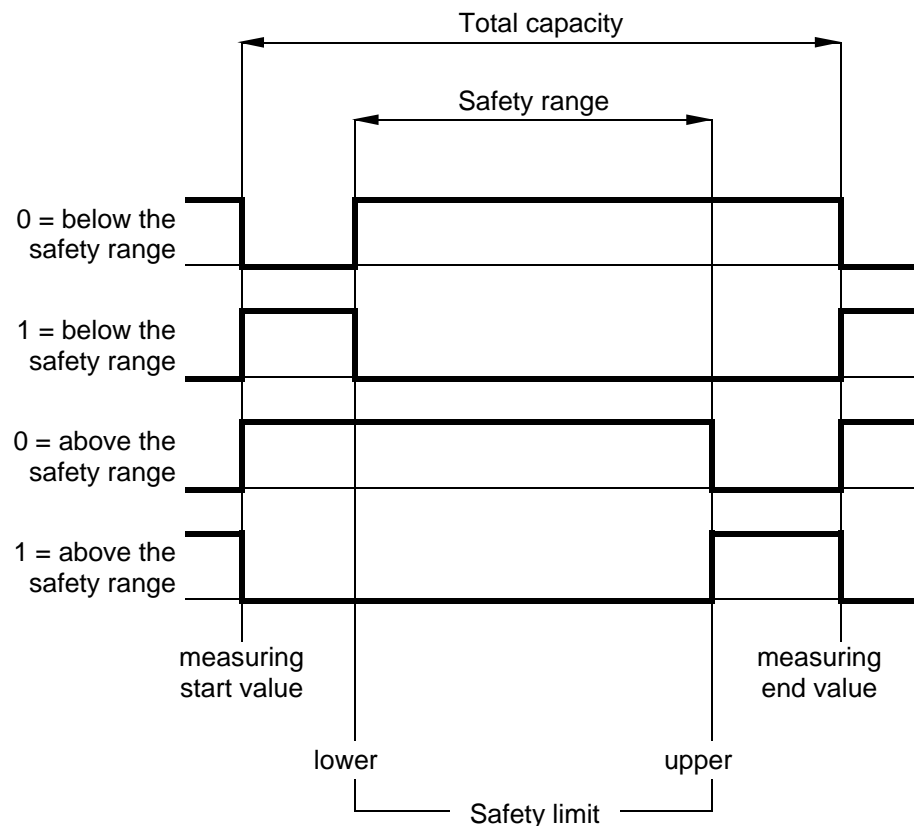
5.2.5 Negative values

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

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
0xfffff	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:

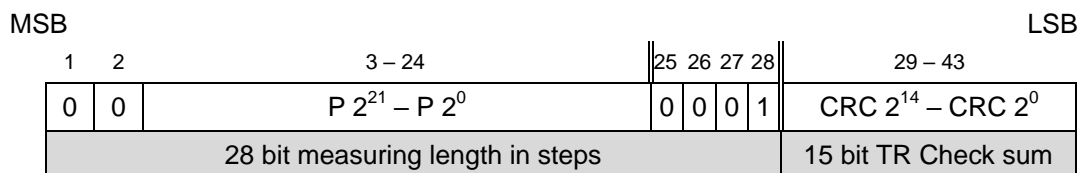
- 28 data bits without SSI special bits in binary code (MSB bit first)
 - 24 data bits are reserved for the output of the position (measuring length in steps). Following the output of the position, three 0-bits and a 1-bit follow to keep the data frame of 28 bits
- 15 check sum bits (MSB bit first)

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



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".

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 \leq **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

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

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.

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.

EU-Konformitätserklärung / EU Declaration of Conformity

Die in der angehängten Gültigkeitsliste aufgeführten Linear Mess-Systeme wurde entwickelt, konstruiert und gefertigt in Übereinstimmung der folgenden EU-Richtlinien:

The linear measuring systems listed in the attached list of validity have been developed, designed and manufactured in accordance with the following EU directives:

Elektromagnetische Verträglichkeit (EMV) <i>Electromagnetic Compatibility (EMC)</i>	2014/30/EU (L 96/79)
Beschränkung der Verwendung bestimmter gefährlicher Stoffe in Elektro- und Elektronikgeräten (RoHS) <i>Restriction of the use of certain hazardous substances in electrical and electronic equipment (RoHS)</i>	2011/65/EU (L 174/88)

in alleiniger Verantwortung von / *under the sole responsibility of:*

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

Folgende harmonisierte Normen wurden angewandt / *The following harmonized standards were applied:*

Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störfestigkeit (Industriebereich) <i>Generic standards - Electromagnetic compatibility, Immunity (Industrial environments)</i>	EN 61000-6-2:2005/AC:2005
Fachgrundnorm Elektromagnetische Verträglichkeit, Störaussendung (Wohnbereich) <i>Generic standards - Electromagnetic compatibility, Emissions (Commercial environments)</i>	EN 61000-6-3:2007/A1:2011
Technische Dokumentation zur Beurteilung von Elektro- und Elektronikgeräten hinsichtlich der Beschränkung gefährlicher Stoffe <i>Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances</i>	EN IEC 63000:2018



Trossingen, 02/10/2023

Klaus Tessari, Geschäftsleitung / CEO

Gültigkeitsliste / *List of validity*

Baureihe / Series: LMRB 27

Order No.: 341-xxxxxx, 343-xxxxxx
Type: LMRB-27

Baureihe / Series: LMP 30

Order No.: 322-xxxxxx
Type: LMP-30

Baureihe / Series: LMRS 34

Order No.: 344-xxxxxx
Type: LMRS-34

Baureihe / Series: LMPS 34

Order No.: 345-xxxxxx
Type: LMPS-34

Baureihe / Series: LP 38

Order No.: 307-xxxxxx
Type: LP-38

Baureihe / Series: LA 41

Order No.: 304-xxxxxx, 305-xxxxxx, 306-xxxxxx, 309-xxxxxx
Type: LA-41, LA-41A, LA-41K, LA-41KA

Baureihe / Series: LA 42

Order No.: 311-xxxxxx
Type: LA-42, LA-42K

Baureihe / Series: LA 46

Order No.: 321-xxxxxx
Type: LA-46, LA-46K, LA-46H, LA-46KH, LA-46/42, LA-46/42K

Baureihe / Series: LP 46

Order No.: 320-xxxxx
Type: LP-46, LP-46K

Baureihe / Series: LMRI 46

Order No.: 339-xxxxx
Type: LMRI-46

Baureihe / Series: LMPI 46

Order No.: 340-xxxxx
Type: LMPI-46

Baureihe / Series: LA 47

Order No.: 328-xxxxx, 338-xxxxx
Type: LA-47

Baureihe / Series: LMR 48

Order No.: 327-xxxxx
Type: LMR-48

Baureihe / Series: LMP 48

Order No.: 333-xxxxx
Type: LMP-48

Baureihe / Series: LA 50

Order No.: 325-xxxxx
Type: LA-50

Baureihe / Series: LMC 55

Order No.: 326E-xxxxx, 326M-xxxxx, 326S-xxxxx
Type: LMC-55

Baureihe / Series: LA 66

Order No.: 312-xxxxx
Type: LA-66, LA-66K

Baureihe / Series: LMR 70

Order No.: 335-xxxxx
Type: LMR-70

Baureihe / Series: LA 80

Order No.: 314-xxxxx
Type: LA-80

Baureihe / Series: LAK01

Order No.: 315-xxxxx
Type: LAK01



UK Declaration of Conformity

The linear measuring systems listed in the attached list of validity have been developed, designed and manufactured in accordance with the UK statutory instruments and their amendments:

The Electromagnetic Compatibility Regulations 2016	S.I. 2016 No. 1091
The Restriction of the Use of Certain Hazardous Substances in Electrical and Electronic Equipment Regulations 2012	S.I. 2012 No. 3032

under the sole responsibility of the manufacturer:

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

Name and address of authorised representative:

TR-Electronic Ltd.
4 William House
Old St. Michaels Drive
GB - Braintree Essex CM7 2AA
Tel.: +44 1 371 876 187
Fax: +44 1 371 876 287

The following designated standards were applied:

Generic standards - Electromagnetic compatibility, Immunity (Industrial environments)	EN 61000-6-2:2005/AC:2005
Generic standards - Electromagnetic compatibility, Emissions (Commercial environments)	EN 61000-6-3:2007/A1:2011
Technical documentation for the assessment of electrical and electronic products with respect to the restriction of hazardous substances	EN IEC 63000:2018

Trossingen, 02/10/2023



Mr. Klaus Tessari, CEO

List of validity

Series: LMRB 27

Order No.: 341-xxxxxx, 343-xxxxxx
Type: LMRB-27

Series: LMP 30

Order No.: 322-xxxxxx
Type: LMP-30

Series: LMRS 34

Order No.: 344-xxxxxx
Type: LMRS-34

Series: LMPS 34

Order No.: 345-xxxxxx
Type: LMPS-34

Series: LP 38

Order No.: 307-xxxxxx
Type: LP-38

Series: LA 41

Order No.: 304-xxxxxx, 305-xxxxxx, 306-xxxxxx, 309-xxxxxx
Type: LA-41, LA-41A, LA-41K, LA-41KA

Series: LA 42

Order No.: 311-xxxxxx
Type: LA-42, LA-42K

Series: LA 46

Order No.: 321-xxxxxx
Type: LA-46, LA-46K, LA-46H, LA-46KH, LA-46/42, LA-46/42K

Series: LP 46

Order No.: 320-xxxxxx
Type: LP-46, LP-46K

Series: LMRI 46

Order No.: 339-xxxxxx
Type: LMRI-46

Series: LMPI 46

Order No.: 340-xxxxxx
Type: LMPI-46

Series: LA 47

Order No.: 328-xxxxxx, 338-xxxxxx
Type: LA-47

Series: LMR 48

Order No.: 327-xxxxxx
Type: LMR-48

Series: LMP 48

Order No.: 333-xxxxxx
Type: LMP-48

Series: LA 50

Order No.: 325-xxxxxx
Type: LA-50

Series: LMC 55

Order No.: 326E-xxxxxx, 326M-xxxxxx, 326S-xxxxxx
Type: LMC-55

Series: LA 66

Order No.: 312-xxxxxx
Type: LA-66, LA-66K

Series: LMR 70

Order No.: 335-xxxxxx
Type: LMR-70

Series: LA 80

Order No.: 314-xxxxxx
Type: LA-80

Series: LAK01

Order No.: 315-xxxxxx
Type: LAK01

LMR_70*1000 SSI

2x SSI



Abb. ähnlich



Ref.: 335-00018

14.09.2024

0102010700

Vorteile

- _ 2-, 3-fach redundantes System
- _ Druckfestes Rohrgehäuse
- _ Höchste Verfügbarkeit
- _ Kundenspezifische Lösungen
- _ Misst lineare Bewegungen
- _ Positionswert - Justage
- _ Unabhängige Positionserfassung
- _ Verschleißfreie Abtastung
- _ Zum Direkteinbau in Zylinder

Technische Daten zu 335-00018

STABLAENGE	1.084,00 mm
MESSLAENGE	1.000,00 mm
STABSPITZENLAGERUNG	NEIN
SCHNITTSTELLE	2xSSI
AUSGANGSPEGEL	RS422
CODE	GRAY
AUFLOESUNG	0,01 mm
VERSORGUNGSSPANNUNG	19-27V
ARBEITSTEMPERATUR	-20+70°C
FLANSCHTYP	STAHLFLANSCH ABGEPRESST
MAGNET-TYP	T4-M33

Änderungen vorbehalten.

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

LMR_70*1000 SSI

2x SSI

Ref.: 335-00018

14.09.2024

0102010700

Technische Daten zu 335-00018

ANSCHLUSSART	2X BINDER 12P
ANSCHLUSSRICHTUNG	AXIAL
GEGENSTECKER	NEIN
OPTION-LA	O-RING AM FLANSCH
	PRESET
	V/R
ZEICHNUNGSNR	04-K335-V0005
SOFTNR	89-005-744
STECKERBELEGUNGSNR	10667
DOKUMENTATIONS-NR	DOKUMENTE
AL:	N
ECCN:	N
UL-ZULASSUNGEN	USA+KANADA

Allgemeine Daten zu K-LMR70-SSI-1

Versorgung	
- Versorgungsspannung	24 VDC, -20...+10 %
Stromaufnahme ohne Last	<= 100 mA pro Mess-System
Messprinzip	magnetostruktiv
Messlänge, Standard	50...2000 mm, in Stufen
Auflösung	0,01 mm
Linearitätsabweichung	± 0,10 mm <= 1500 mm ± 0,15 mm > 1500 mm
Reproduzierbarkeit	0,04 mm
Hysterese	0,02 mm <= 1500 mm 0,1 mm > 1500 mm
Kenndaten - Gültigkeit	bei Einsatz von TR Magneten
Temperaturkoeffizient	< 40 ppm/°C FS
- FS:	Gesamtmessbereich (full-scale)
Verfahrgeschwindigkeit	beliebig
Einbaulage	beliebig
Material - Mess-Körper	Cr/Ni-Legierung
Stabspitzenlagerung	Option

Änderungen vorbehalten.

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

LMR_70* 1000 SSI

2x SSI

Ref.: 335-00018

14.09.2024

0102010700

Allgemeine Daten zu K-LMR70-SSI-1

Magnet	T4-M33
	andere auf Anfrage
SSI - Schnittstelle	Optokoppler
- SSI-Takteingang	
- SSI-Datenausgang	RS-422, 2-Draht
- SSI-Taktfrequenz	95...1000 kHz
- SSI-Monozeit, typisch	20 µs
Parameter/Funktionen, änderbar	Auflösung
	Ausgabecode
	externe Preset-Eingänge
	Preset-Parameter
	Zählrichtung
Parametrisierungsart	programmierbar
Programmier - Tool	TR-Soft: TRWinProg
Zykluszeit intern, <= 1,00 m	1,00 ms
Zykluszeit intern, <= 1,50 m	1,50 ms
Zykluszeit intern, <= 2,00 m	2,00 ms
Zykluszeit intern, <= 3,00 m	3,00 ms
Zykluszeit intern, > 3,00 m	3,50 ms
Externe Eingänge	
- V/R	Zählrichtung
- Preset	elektronische Justage
- Logischer Zustand	„0“ < +2V, „1“ = Versorgung

Umgebungsbedingungen

Vibration	DIN EN 60068-2-6
- Kennwert	<= 100 m/s ²
- Sinus	50...2000 Hz
Schock	DIN EN 60068-2-27
- Kennwert	<= 1000 m/s ²
- Halbsinus	11 ms
Störfestigkeit	DIN EN 61000-6-2
Störaussendung	DIN EN 61000-6-3

Änderungen vorbehalten.

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

LMR_70* 1000 SSI

2x SSI

Ref.: 335-00018

14.09.2024

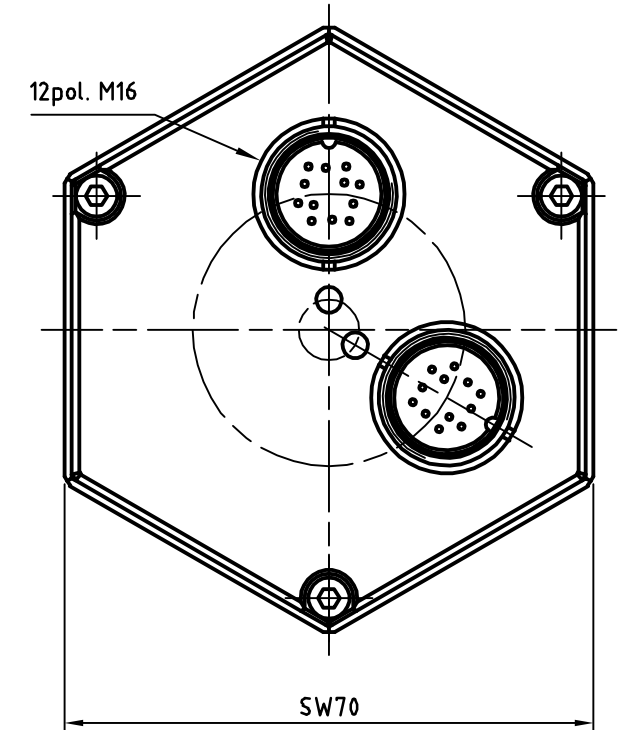
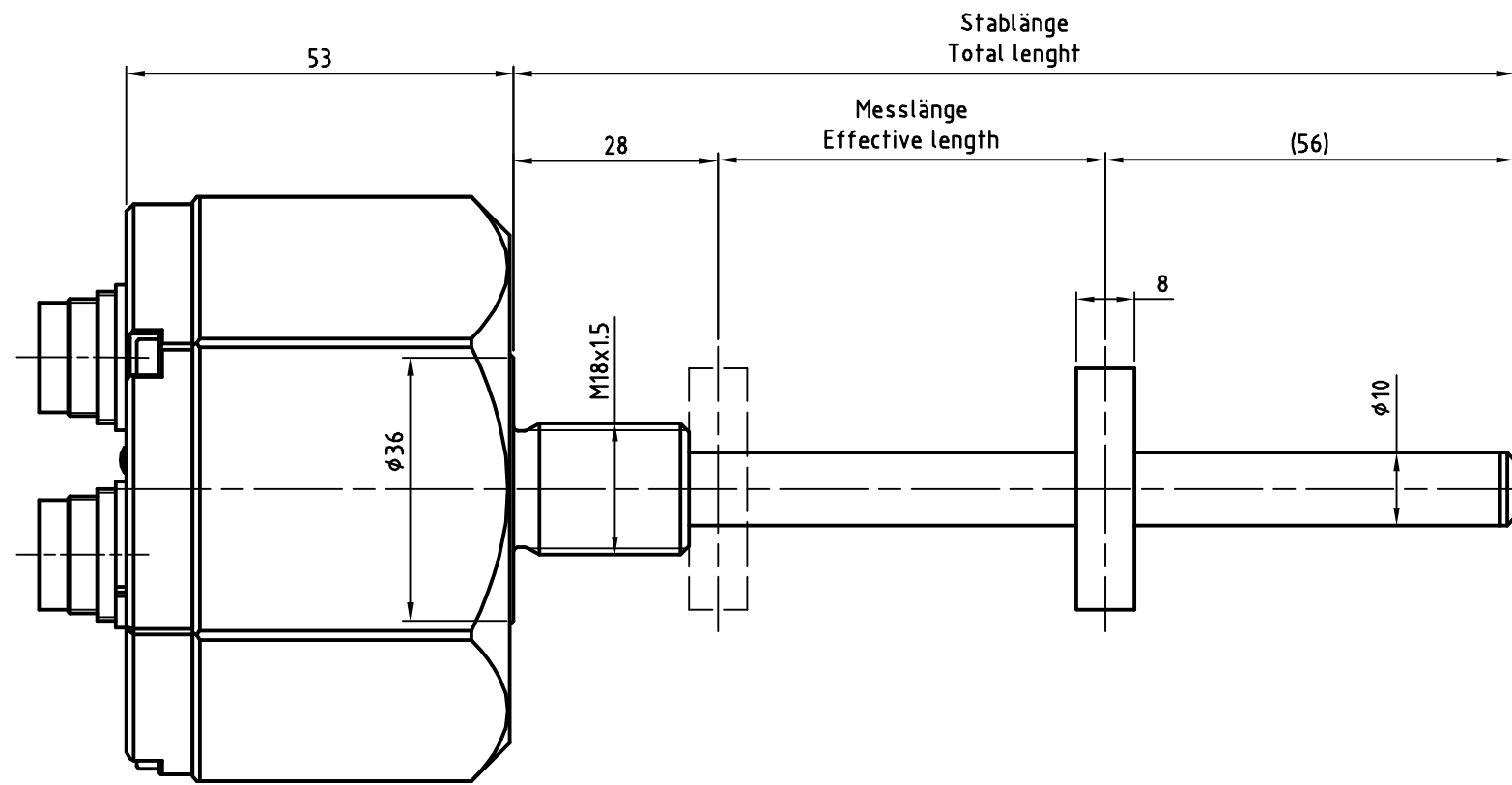
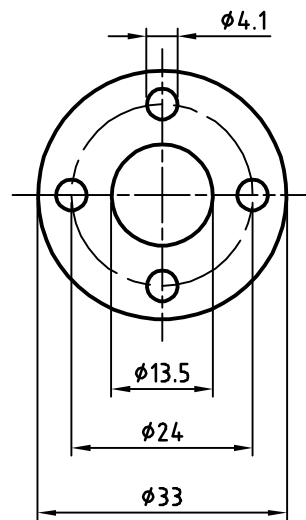
0102010700

Umgebungsbedingungen


Arbeitstemperatur - Standard	0...+70 °C
- Optional	-20...+70 °C;
Lagertemperatur, trocken	-30...+85 °C
Relative Luftfeuchte	98 %, keine Betauung
Schutzart - Standard	IP65
Magnetisches Störfeld	DIN EN 61000-4-8 Schärfegrad 4
Mess-Referenz	Messebene
Druckfestigkeit - Statisch	PN = 600 bar

Änderungen vorbehalten.

Magnet: T4M33
Position sensor: T4M33



Artikel-Nr. und Steckerbelegung: siehe Datenblatt
Article-No. and pin connections: see data sheet

 TR Electronic GmbH Eglisshalde 6 78647 Trossingen Telefon 07425/228-0	Maßstab 1:1 DIN A3		Projekt-Nr.:
	Zeichnungs-Nr. nur für diese Ausführung gültig Drawing-No. only for this type valid		
	Datum	Name	
	Erstellt 09.01.2017	STIER	
	Bearb. 09.01.2017	STIER	
	Gepr.		
	Norm		
	www.tr-electronic.de DXF+Info: info@tr-electronic.de		
Zust.	Änderung	Datum	Name
LMR-70, 2x 12pol. M16, ø36, SSI Gewinde M18x1.5			Blatt 1 BL
Zeichnungs-NR./Drawing-No.:			04-K335-V0005

Pin assignment

Pin assignment number: 10667

Index:

13.01.2021

Connector name: 12-pol Binder

Pin-count: 12

Page: 1/1

Pin	Designation	Description	Colour
A	SSI_Clock-_IN	Clock input -	-
B	SSI_Clock+_IN	Clock input +	-
C	SSI_DATA+_OUT	Data output +	-
D	SSI_DATA-_OUT	Data output -	-
E	Ser.Program+_IN/OUT	Ser. programming interface RS485	-
F	Ser.Program-_IN/OUT	Ser. programming interface RS485	-
G	not connected		-
H	Direction IN	Change of counting direction	-
J	Preset1_IN	Preset value 1	-
K	not connected		-
L	Supply Voltage IN	Supply voltage	-
M	Ground IN	Ground	-