

SSI

D

Seite 2 - 24

GB

Page 25 - 48

Transformation Measuring System

LT-RV

LT-S

LT-PI

Zusätzliche Sicherheitshinweise
Installation
Inbetriebnahme
Parametrierung
Fehlerursachen und Abhilfen

Additional safety instructions
Installation
Commissioning
Parameterization
Cause of faults and remedies

**Benutzerhandbuch
Schnittstelle /**

***User Manual
Interface***

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

E-mail: info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

Urheberrechtsschutz

Dieses Handbuch, einschließlich den darin enthaltenen Abbildungen, ist urheberrechtlich geschützt. 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

Glegliche Änderungen, die dem technischen Fortschritt dienen, vorbehalten.

Dokumenteninformation

Ausgabe-/Rev.-Datum:	02/22/2016
Dokument-/Rev.-Nr.:	TR - ELT - BA - DGB - 0003 - 01
Dateiname:	TR-ELT-BA-DGB-0003-01.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 Organisatorische Maßnahmen	8
3 Technische Daten.....	9
3.1 Elektrische Kenndaten.....	9
4 SSI Informationen.....	10
5 Installation / Inbetriebnahme.....	11
5.1 Grundsätzliche Regeln	11
5.2 RS422 Übertragungstechnik.....	12
5.3 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle	13
5.3.1 Signalverlauf Inkremental Schnittstelle.....	13
5.3.2 Signalverlauf SIN/COS Schnittstelle	14
5.4 Kabelspezifikation	15
5.5 Anschluss – Hinweise.....	15
5.6 Anbindung an den PC (Programmierung)	16
5.7 SSI Schnittstelle.....	17
5.8 Preset-Justage-Funktion.....	18
6 TRWinProg Parametrierung	19
6.1 Grundparameter	19
6.1.1 Zählrichtung	19
6.1.2 Auflösung SSI	20
6.1.3 Presetwert SSI	20
6.1.4 Preseteingang.....	20
6.1.5 Vor/Rück-Eingang.....	21
6.2 SSI	21
6.2.1 Anzahl Datenbits.....	21
6.2.2 Parität.....	21
6.2.3 Code.....	21
6.2.4 Negative Werte	22

6.3 Sonderfunktionen.....	22
6.3.1 Hysteresebereich Hubzähler	22
6.3.2 SSI-Fehlerausgabe	22
6.3.3 Doppelhubzähler.....	22
6.4 Inkremental	23
6.4.1 Teilung / Messschritt	23
6.4.2 Maximale Ausgabefrequenz	23
6.5 SinCos	23
6.5.1 Teilung	23
6.6 Istwerte	23
7 Fehlerursachen und Abhilfen.....	24

Änderungs-Index

Änderung	Datum	Index
Erstausgabe	14.04.15	00
Kapitel „Grundsätzliche Regeln“ hinzugefügt	22.02.16	01

1 Allgemeines

Das vorliegende schnittstellenspezifische Benutzerhandbuch beinhaltet folgende Themen:

- Ergänzende Sicherheitshinweise zu den bereits in der Montageanleitung definierten grundlegenden Sicherheitshinweisen
- Elektrische Kenndaten
- 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:

- LT- _ _ _ -S
- LT- _ _ _ -RV
- LT- _ _ _ -PI

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

Es gelten somit zusammen folgende Dokumentationen:

- anlagenspezifische Betriebsanleitungen des Betreibers,
 - dieses Benutzerhandbuch,
 - und die Montageanleitung
- LT-S: [TR-ELT-BA-DGB-0001](#)
- LT-RV: [TR-ELT-BA-DGB-0002](#)
- LT-PI: [TR-ELT-BA-DGB-0004](#)

1.2 Verwendete Abkürzungen / Begriffe

LT-S	L inear- T ransformations-Mess-System (Glasmaßstab), gekapselte Ausführung mit Mess-Schlitten
LT-RV	L inear- T ransformations-Mess-System (Glasmaßstab) robuste Ausführung (Heavy Duty)
LT-PI	L inear- T ransformations-Mess-System (Glasmaßstab), gekapselte Ausführung mit Tastkopf für industrielle Anwendungen
CRC	C yclic R edundancy C heck (Redundanzprüfung)
EMV	E lektro- M agnetische- V erträglichkeit
SSI	S ynchron- S eriell- I nterface
LSB	L east S ignificant B it (niederwertiges Bit)
MSB	M ost S ignificant B it (höchstwertiges Bit)
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 Organisatorische Maßnahmen

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

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

3 Technische Daten

3.1 Elektrische Kenndaten

Nennspannung	24 VDC
Grenzwerte, min/max	8 / 27 VDC
Nennstrom ohne Last, typisch	60 mA
Messlänge, Standard	
LT-S.....	140...3040 mm (in Stufen von 100 mm), andere auf Anfrage
LT-RV	400, 520 mm, andere auf Anfrage
LT-PI.....	100, 150, 200, 250 mm, andere auf Anfrage
* Auflösung.....	0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10 [µm]
Genauigkeitsklasse	± 5 µm
Programmierung über RS485.....	WINDOWS® kompatibel, TRWinProg
SSI Schnittstelle	Takte und Daten jeweils paarweise verdreht und geschirmt
Takteingang.....	Optokoppler
Taktfrequenz	95 kHz – 1 MHz
* Ausgabecode	Binär, Gray
Datenausgang	RS422 (2-Draht)
* Anzahl Datenbits.....	24, 25, 26
Ausgabeformat	MSB linksbündig
Monozeit t _M	20 µs
Inkremental Schnittstelle (Optional)	
Rechteck	K1± K2±
SIN/COS (alternativ).....	SIN± COS±, 1 Vss
Ausgangstreiber, TTL.....	RS-422, 5 VDC, 100 mA, kurzschlussfest
Ausgangstreiber, HTL	Gegentakt, Versorgungsspannung
Eingänge	
* V/R	Zählrichtung
* Preset.....	elektronische Justage
Schaltpegel.....	„0“ < + 2 V DC, „1“ = Versorgungsspannung
EMV	
Störfestigkeit.....	DIN EN 61000-6-2
Störaussendung	DIN EN 61000-6-3

* parametrierbar über TRWinProg, typspezifische Unterstützung

4 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.

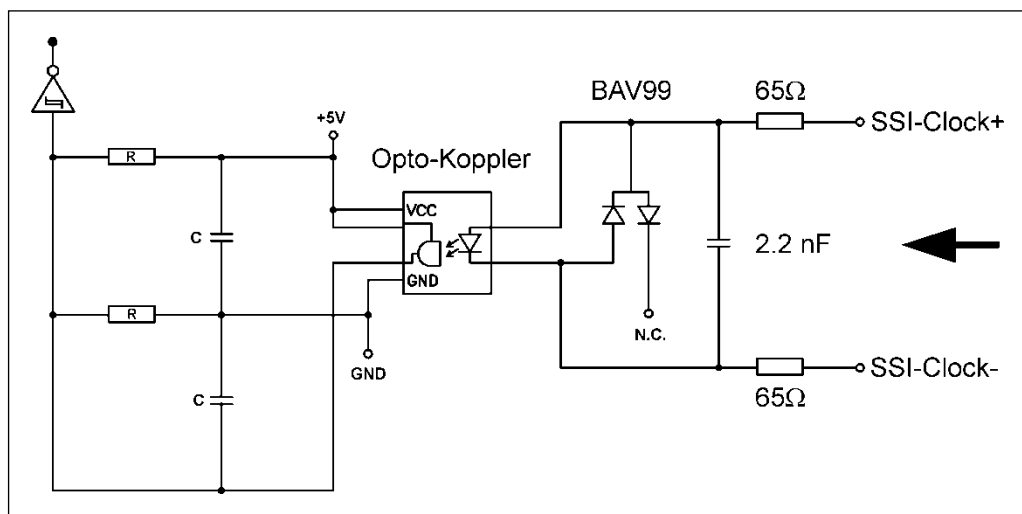


Abbildung 1: SSI Prinzip-Eingangsschaltung

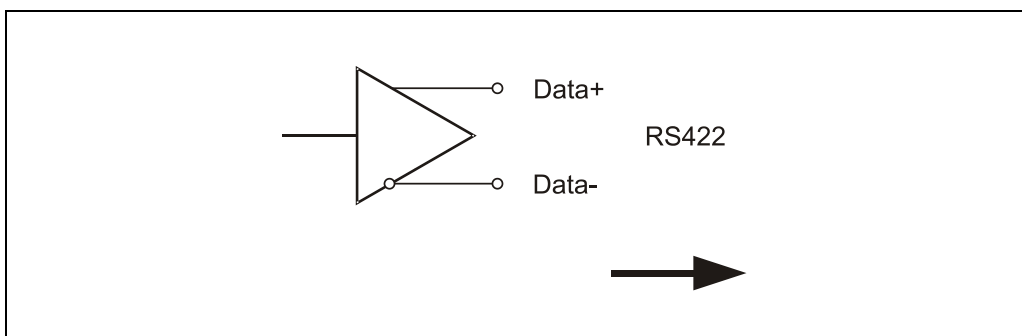


Abbildung 2: SSI-Ausgangsschaltung

5 Installation / Inbetriebnahme

5.1 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 Schaltschrankterde 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.

5.2 RS422 Übertragungstechnik

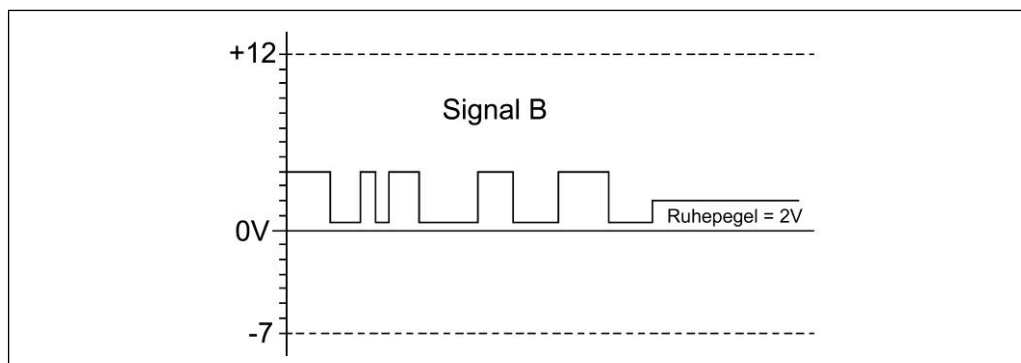
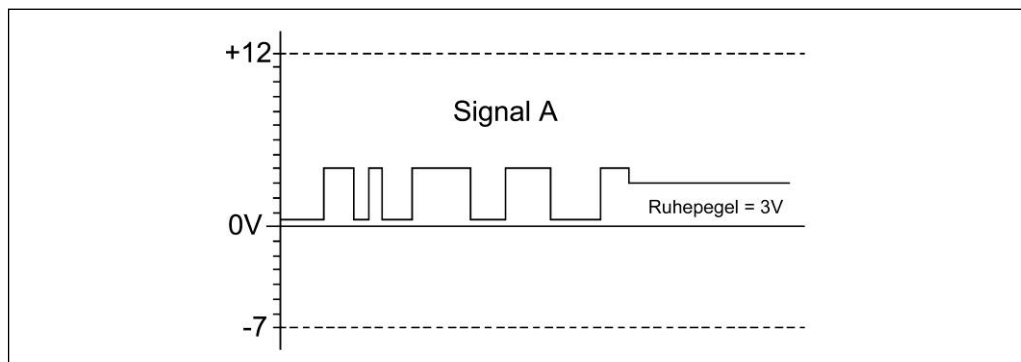
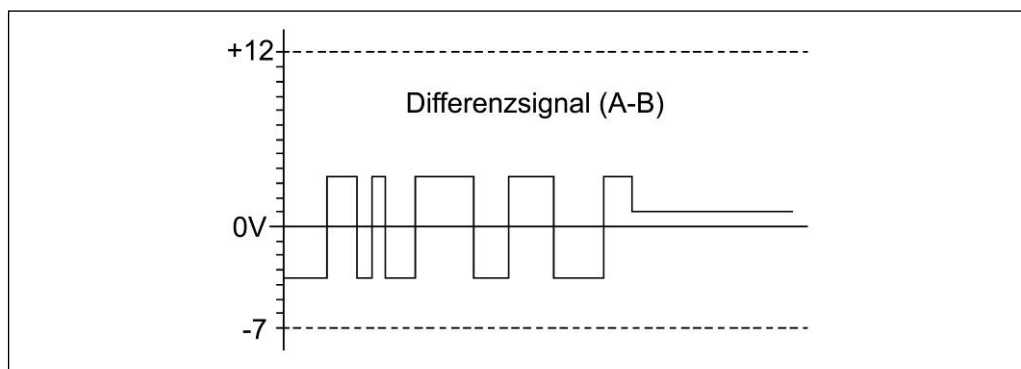
Bei der RS422-Übertragung wird ein Leitungspaar für die Signale Daten+ und Daten– und ein Leitungspaar für die Signale Takt+ und Takt– benötigt.

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 verdrehtem 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.



5.3 Inkremental Schnittstelle / SIN/COS Schnittstelle

Zusätzlich zur SSI-Schnittstelle, für die Ausgabe der Absolut-Position, verfügt das Mess-System optional über eine Inkremental Schnittstelle.

Alternativ kann diese aber auch als SIN/COS Schnittstelle ausgeführt werden.

Nachfolgend werden die Signalverläufe der beiden möglichen Schnittstellen aufgezeigt.

5.3.1 Signalverlauf Inkremental Schnittstelle

Beim Abfahren einer Messlänge wird eine entsprechende Anzahl von Impulsen ausgegeben. Zur Auswertung der Zählrichtung wird eine 2. Signalfolge mit 90° Grad Phasenversatz für die Steuerung ausgegeben.

Es ist kein Null-Impuls vorhanden.

Die Auflösung der Inkremental-Schnittstelle kann vom Inkrementalzähler über eine mehrfache Flankenbewertung verbessert werden:

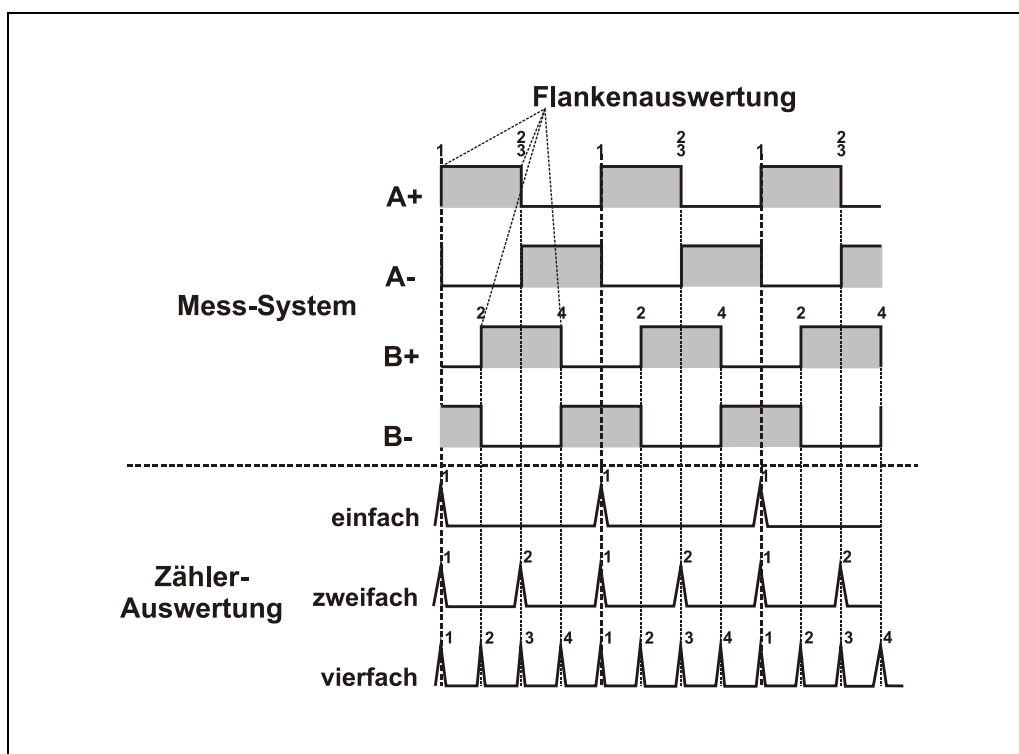


Abbildung 3: Zähler-Auswertung

5.3.2 Signalverlauf SIN/COS Schnittstelle

Definitionen:

- $V_{ss} = 1\text{ V}$ (0,8...1,2)
- Referenzspannung: invertierte Signale zu SIN/COS
- Anzahl der Perioden pro programmierte SIN/COS-Teilung, siehe Kap. „Teilung“ auf Seite 23.

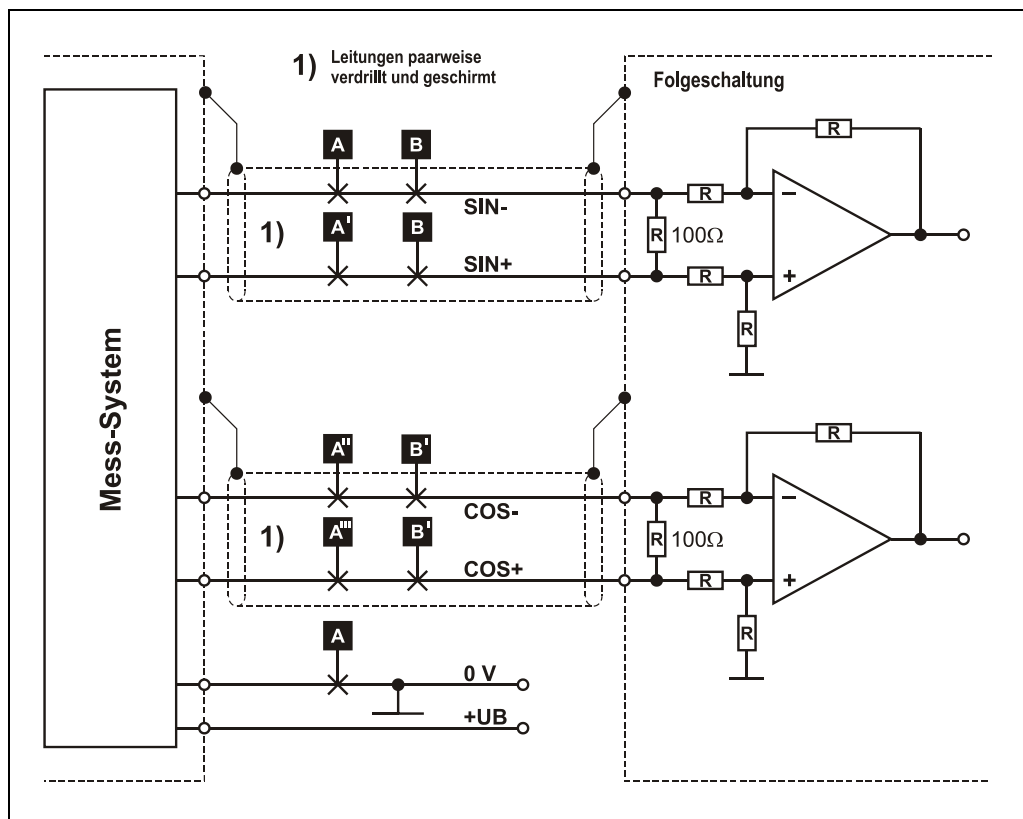


Abbildung 4: Empfohlene Empfängerschaltung

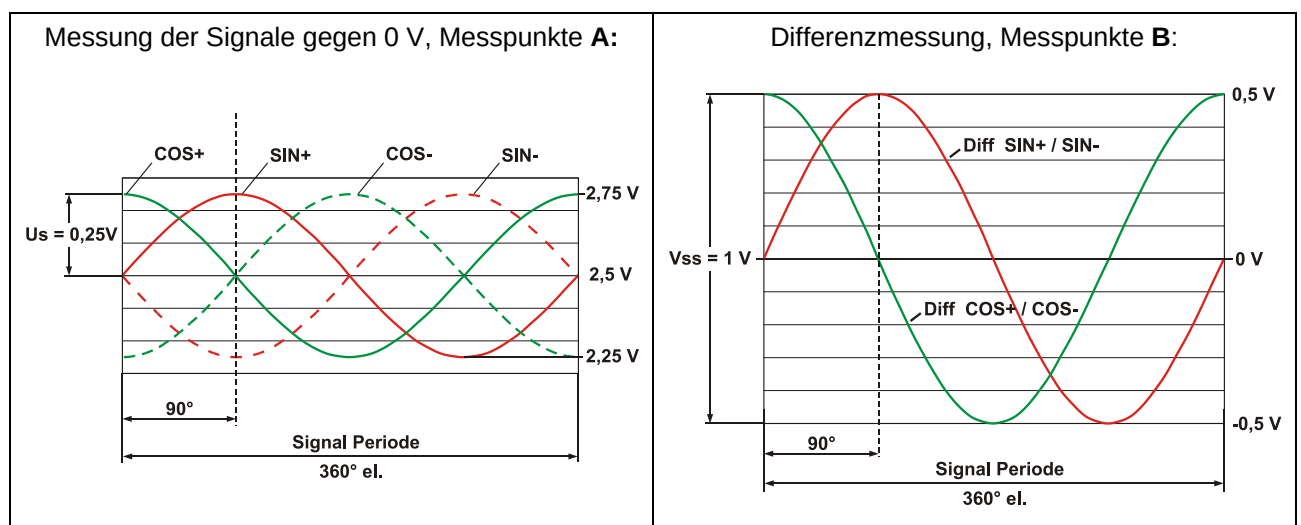


Abbildung 5: SIN/COS – Pegeldefinition (Zählrichtung steigend)

5.4 Kabelspezifikation

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

5.5 Anschluss – Hinweise

Die elektrischen Ausstattungsmerkmale werden hauptsächlich durch die variable Anschluss-Technik vorgegeben und deshalb durch die gerätespezifische Steckerbelegung definiert.



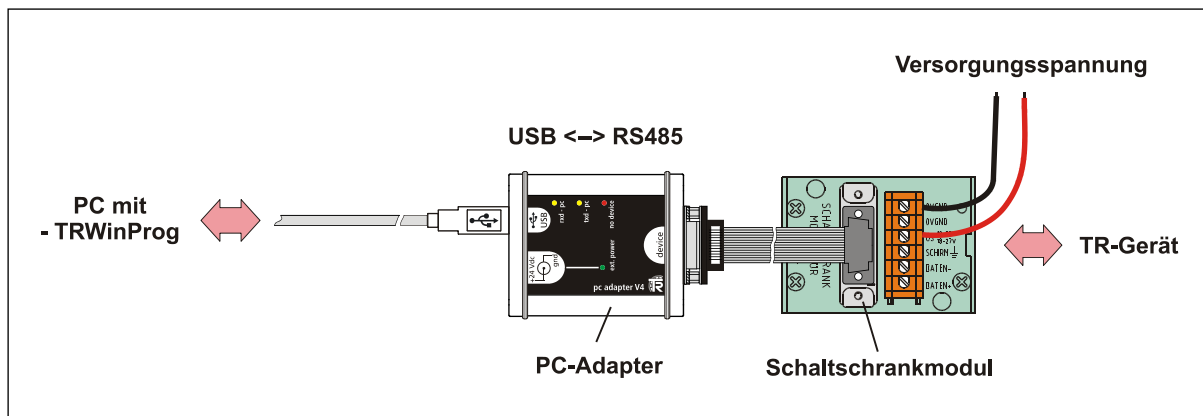
Der Anschluss kann nur in Verbindung mit der gerätespezifischen Steckerbelegung vorgenommen werden!

Bei der Auslieferung des Mess-Systems wird jeweils eine Steckerbelegung in gedruckter Form beigelegt. Die Steckerbelegungsnummer ist auch auf dem Typenschild des Mess-Systems vermerkt.

5.6 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, 1 A
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),
Art.-Nr.: 490-00313 mit Installationsanleitung [TR-E-TI-DGB-0103](#) benötigt.

5.7 SSI Schnittstelle

Im Ruhezustand liegen Daten+ und Takt+ auf High. Dies entspricht der Zeit vor Punkt **1** im unten angegebenen Schaubild.

Mit dem ersten Wechsel des Takt-Signals von High auf Low **1** wird das Geräte-interne re-triggerbare Monoflop mit der Monoflopzeit t_M gesetzt.

Die Zeit t_M bestimmt die unterste Übertragungsfrequenz ($T = t_M / 2$). Die obere Grenzfrequenz ergibt sich aus der Summe aller Signallaufzeiten und wird zusätzlich durch die eingebauten Filterschaltungen begrenzt.

Mit jeder weiteren fallenden Taktflanke verlängert sich der aktive Zustand des Monoflops um die Zeit t_M , zuletzt ist dies bei Punkt **4** der Fall.

Mit dem Setzen des Monoflops **1** werden die am internen Parallel-Seriell-Wandler anstehenden bit-parallelen Daten durch ein intern erzeugtes Signal in einem Eingangs-Latch des Schieberegisters gespeichert. Damit ist sichergestellt, dass sich die Daten während der Übertragung eines Positionswertes nicht mehr verändern.

Mit dem ersten Wechsel des Taktsignals von Low auf High **2** wird das höchstwertige Bit (MSB) der Geräteinformation an den seriellen Datenausgang gelegt. Mit jeder weiteren steigenden Flanke wird das nächst niederwertigere Bit an den Datenausgang geschoben.

Nach beendeter Taktfolge werden die Datenleitungen für die Dauer der Monozeit t_M **4** auf 0 V (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.

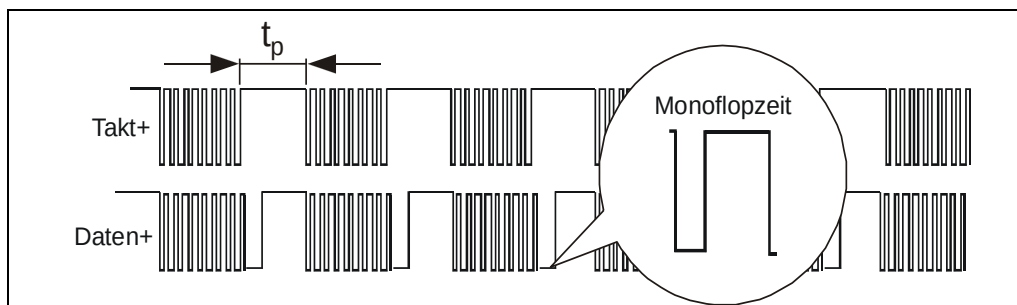


Abbildung 6: Typische SSI-Übertragungssequenzen

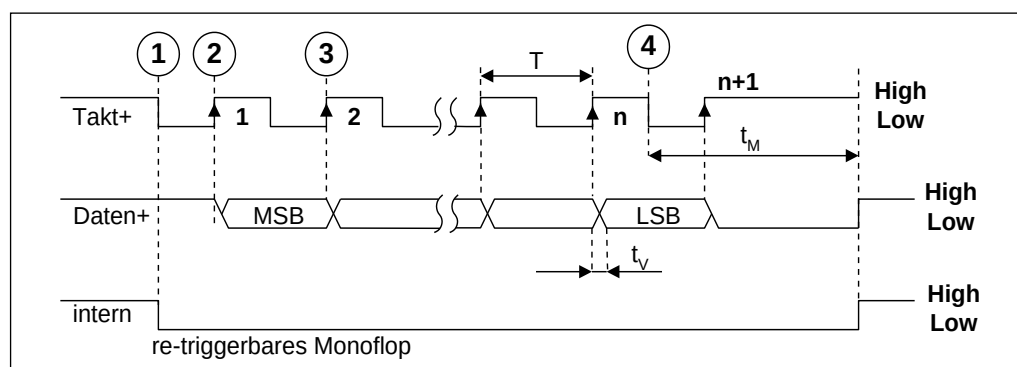


Abbildung 7: SSI-Übertragungsformat

5.8 Preset-Justage-Funktion

! WARNUNG

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

ACHTUNG

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

Zur Auslösung der Preset-Justage-Funktion ist das Mess-System auf dem Anschluss-Stecker mit einem statischen Preset-Eingang ausgestattet, siehe „Preseteingang“ auf Seite 20.

Durch Beschalten des Preset-Eingangs mit der Versorgungsspannung wird die momentane Mess-System-Position auf den unter „Presetwert“ festgelegten Wert gesetzt, siehe auch Seite 20.

6 TRWinProg Parametrierung



Die nachfolgenden Parameter und Parameter-Werte sind gerätespezifisch und beziehen sich auf Standard-Geräte. Für das Mess-System gelten nur die Parameter, die über die TR-WinProg-Oberfläche einstellbar sind!

6.1 Grundparameter

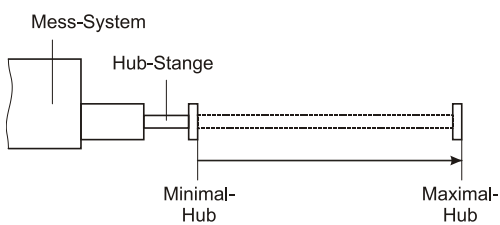
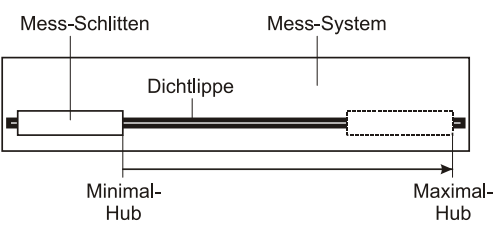
6.1.1 Zählrichtung

Das Ändern dieses Parameters invertiert die aktuelle Zählrichtung.

Auswahl	Beschreibung
Steigend	Mess-System – Position steigend zum Maximal-Hub *
Fallend	Mess-System – Position fallend zum Maximal-Hub *

* gültig bei unbeschaltetem oder gesperrtem „Vor/Rück-Eingang“, siehe Kapitel „Vor/Rück-Eingang“ auf Seite 21.

Definition – Maximal-Hub:

LT-RV und LT-PI	LT-S
	
Maximal ausgefahrene Hub-Stange	Rechtsanschlag des Mess-Schlittens bei Blick auf Dichtlippe (Dichtlippe unten)

6.1.2 Auflösung SSI

Über diesen Parameter kann die physikalische Auflösung für die SSI-Schnittstelle bezogen auf die gesamte Messlänge des Mess-Systems festgelegt werden.

Auswahl	Beschreibung
0.1 µm	1 Schritt $\triangleq$ 0,1 µm
0.2 µm	1 Schritt $\triangleq$ 0,2 µm
0.5 µm	1 Schritt $\triangleq$ 0,5 µm
1.0 µm	1 Schritt $\triangleq$ 1 µm
2.0 µm	1 Schritt $\triangleq$ 2 µm
5.0 µm	1 Schritt $\triangleq$ 5 µm
10.0 µm	1 Schritt $\triangleq$ 10 µm

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

Berechnung:

$\text{Messlänge in Schritten} = \frac{\text{physikalische Messlänge}}{\text{Auflösung}}$

6.1.3 Presetwert SSI

Festlegung des Positionswertes, auf welchen das Mess-System justiert wird, wenn die „Preset-Justage-Funktion“ ausgeführt wird, siehe Seite 18.

Untergrenze	0
Obergrenze	programmierte Messlänge in Schritten – 1
Default	0

6.1.4 Preseteingang

Wird der Preseteingang nicht benötigt, sollte er zur Störunterdrückung gesperrt werden. Funktion siehe Seite 18.

Auswahl	Beschreibung
Freigegeben	Preset-Justage-Funktion aktiv
Gesperrt	Preset-Justage-Funktion inaktiv

6.1.5 Vor/Rück-Eingang

Wird der Vor/Rück-Eingang nicht benötigt, sollte er zur Störunterdrückung gesperrt werden.

Auswahl	Beschreibung
Freigegeben	Externer Vor/Rück-Eingang aktiv
Gesperrt	Externer Vor/Rück-Eingang inaktiv

Das Beschalten des externen Vor/Rück-Eingangs mit Versorgungsspannung, invertiert die aktuelle Zählrichtung. Der Vor/Rück-Eingang ist "exklusiv-oder" mit dem Parameter Zählrichtung verknüpft.

6.2 SSI

6.2.1 Anzahl Datenbits

⚠ WARNUNG

Gefahr von Körperverletzung und Sachschaden durch einen Istwertsprung beim Überschreiten der Ausgabekapazität.

ACHTUNG

- Überschreitet die Messlänge in Schritten die Ausgabekapazität, beginnt das Mess-System wieder bei „0“. Um dies zu verhindern ist die Anzahl Datenbits entsprechend anzupassen !

Die Anzahl Datenbits definiert die max. Anzahl der zu übertragenden Datenbits auf der SSI-Schnittstelle.

Untergrenze	24 Bit
Obergrenze	26 Bit
Default	24 Bit

6.2.2 Parität

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.

6.2.3 Code

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

6.2.4 Negative Werte

Auswahl	Beschreibung
2er-Komplement	–Maximalwert/2 bis +Maximalwert/2 – 1
Null	keine negativen Werte

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.

6.3 Sonderfunktionen

6.3.1 Hysteresebereich Hubzähler

Legt fest ab welcher Vor-/Zurück-Bewegungslänge ein „Doppelhub“ über den Parameter „Doppelhubzähler“ ausgegeben wird, siehe Seite 22.

Untergrenze	1 mm
Obergrenze	20 mm
Default	1 mm

6.3.2 SSI-Fehlerausgabe

Dieser Parameter legt fest ob SSI-Fehler ausgegeben werden.

Auswahl	Beschreibung
off	keine Fehlerausgabe
10 000 000 + Fehlernummer	Über die SSI-Schnittstelle wird der Wert 10 000 000 + die Anzahl der aufgetretenen Fehler ausgegeben.

6.3.3 Doppelhubzähler

Zeigt die Anzahl der vom Mess-System ausgeführten Vor-/Zurück-Bewegungen.

Ein Doppelhub entspricht einer Vorbewegung mit einer darauf folgenden Zurückbewegung.

6.4 Inkremental

6.4.1 Teilung / Messschritt

Über diesen Parameter kann die physikalische Auflösung für die Inkremental-Schnittstelle bezogen auf die gesamte Messlänge des Mess-Systems festgelegt werden.

Auswahl	Beschreibung
10.0 μm / 2.5 μm	1 Schritt $\pm$ 10 μm / 2,5 μm bei 4-Fach-Auswertung
20.0 μm / 5.0 μm	1 Schritt $\pm$ 20 μm / 5 μm bei 4-Fach-Auswertung
40.0 μm / 10.0 μm	1 Schritt $\pm$ 40 μm / 10 μm bei 4-Fach-Auswertung
1.0 μm / 0.25 μm	1 Schritt $\pm$ 1 μm / 0,25 μm bei 4-Fach-Auswertung
2.0 μm / 0.5 μm	1 Schritt $\pm$ 2 μm / 0,5 μm bei 4-Fach-Auswertung
4.0 μm / 1.0 μm	1 Schritt $\pm$ 4 μm / 1 μm bei 4-Fach-Auswertung
0.4 μm / 0.1 μm	1 Schritt $\pm$ 0,4 μm / 0,1 μm bei 4-Fach-Auswertung

6.4.2 Maximale Ausgabefrequenz

Legt die maximale Ausgabegeschwindigkeit der Inkremental-Schnittstelle fest.

6.5 SinCos

6.5.1 Teilung

Über diesen Parameter kann die physikalische Auflösung für die Sinus/Cosinus-Schnittstelle bezogen auf die gesamte Messlänge des Mess-Systems festgelegt werden.

Auswahl	Beschreibung
10 μm	1 Schritt $\pm$ 10 μm
20 μm	1 Schritt $\pm$ 20 μm
40 μm	1 Schritt $\pm$ 40 μm

6.6 Istwerte

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

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

Gewünschter Positionswert < programmierte Messlänge in Schritten

7 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.

User Manual

Transformation Measuring System LT-S, LT-RV, LT-PI

TR-Electronic GmbH

D-78647 Trossingen

Eglisshalde 6

Tel.: (0049) 07425/228-0

Fax: (0049) 07425/228-33

email: info@tr-electronic.de

<http://www.tr-electronic.de>

Copyright protection

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

Subject to modifications

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

Document information

Release date / Rev. date:	02/22/2016
Document / Rev. no.:	TR - ELT - BA - DGB - 0003 - 01
File name:	TR-ELT-BA-DGB-0003-01.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	27
Revision index	29
1 General information	30
1.1 Applicability	30
1.2 Abbreviations used / Terminology	31
2 Additional safety instructions	32
2.1 Definition of symbols and instructions	32
2.2 Organizational measures	32
3 Technical data.....	33
3.1 Electrical characteristics	33
4 SSI information	34
5 Installation / Preparation.....	35
5.1 Basic rules	35
5.2 RS422 Data transmission technology	36
5.3 Incremental interface / SIN/COS interface	37
5.3.1 Signal characteristics of incremental interface	37
5.3.2 Signal characteristics of SIN/COS interface	38
5.4 Cable definition	39
5.5 Connection – notes	39
5.6 Connection to the PC (Programming)	40
5.7 SSI interface	41
5.8 Preset adjustment function	42
6 TRWinProg Parameterization.....	43
6.1 Basic Parameter	43
6.1.1 Count direction	43
6.1.2 Resolution	44
6.1.3 Preset value	44
6.1.4 Preset input	44
6.1.5 Direction input	45
6.2 Interface	45
6.2.1 Number of data bits.....	45
6.2.2 Parity	45
6.2.3 Code.....	45
6.2.4 Negative Values	46

6.3 Special functions.....	46
6.3.1 Hysteresis movement counter	46
6.3.2 SSI Error Output	46
6.3.3 Movement counter	46
6.4 Incremental	47
6.4.1 Period / Measuring step	47
6.4.2 Maximum output frequency.....	47
6.5 SinCos	47
6.5.1 Period.....	47
6.6 Measuring values.....	47
7 Causes of faults and remedies	48

Revision index

Revision	Date	Index
First release	04/14/15	00
Chapter "Basic rules" added	02/22/16	01

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
- Electrical characteristics
- 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 the following measuring system models with **SSI** interface:

- LT- _ _ _ -S
- LT- _ _ _ -RV
- LT- _ _ _ -PI

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

The following documentation therefore also applies:

- the operator's operating instructions specific to the system,
 - this User Manual,
 - and the assembly instructions
- LT-S: [TR-ELT-BA-DGB-0001](#)
- LT-RV: [TR-ELT-BA-DGB-0002](#)
- LT-PI: [TR-ELT-BA-DGB-0004](#)

1.2 Abbreviations used / Terminology

LT-S	L inear T ransformation Measuring System (glass scale), encapsulated type with slider
LT-RV	L inear T ransformation Measuring System (glass scale), robust type (Heavy Duty)
LT-PI	L inear T ransformation Measuring System (glass scale), encapsulated type with probe for industrial applications
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
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 Organizational measures

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

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

3 Technical data

3.1 Electrical characteristics

Nominal voltage	24 VDC
Limit values, min/max	8 / 27 VDC
Nominal current without load, typically	60 mA
Total resolution	
LT-S	140...3040 mm (in steps of 100 mm), other on request
LT-RV	400, 520 mm, other on request
LT-PI	100, 150, 200, 250 mm, other on request
* Resolution	0.1, 0.2, 0.5, 1, 2, 5, 10 [μm]
Accuracy class	± 5 μm
Programming via RS485	WINDOWS® compatible, TRWinProg
SSI interface	Clock± and Data±, twisted in pairs and shielded
Clock input	Optocoupler
Clock frequency	95 kHz – 1 MHz
* Output code	Binary, Gray
Data output	RS422 (2-wire)
* Number of data bits	24, 25, 26
Output format	MSB left-justified
Mono time t _M	20 μs
Incremental interface (optional)	
Square	K1± K2±
SIN/COS (alternative)	SIN± COS±, 1 V _{ss}
Output driver, TTL	RS-422, 5 VDC, 100 mA, short-circuit proof
Output driver, HTL	Push-Pull, Supply Voltage
Inputs	
* F/B	count direction
* Preset	electronic adjustment
Switching level	"0" < + 2 V DC, "1" = Supply voltage
EMC	
Immunity to disturbance	DIN EN 61000-6-2
Transient emissions	DIN EN 61000-6-3

* parametrization via TRWinProg, support depends on type of device

4 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.

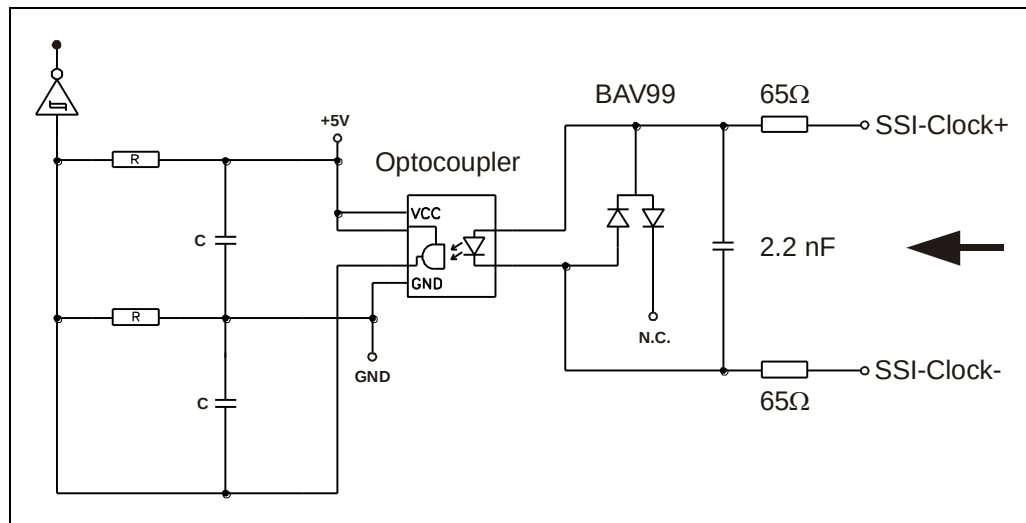


Figure 1: SSI Principle input circuit

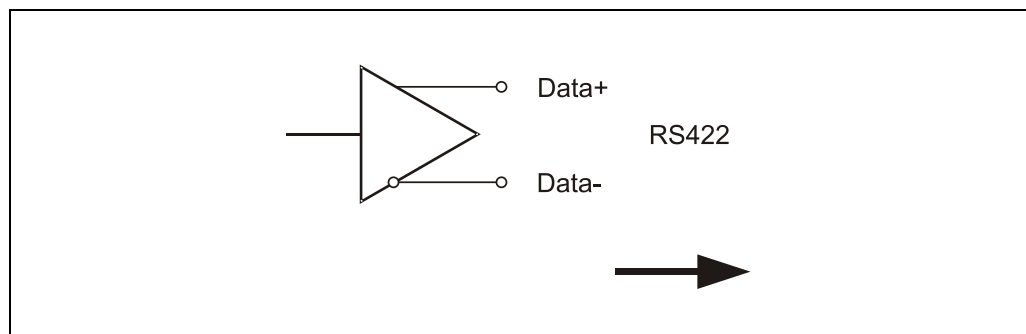


Figure 2: SSI Output circuit

5 Installation / Preparation

5.1 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.

5.2 RS422 Data transmission technology

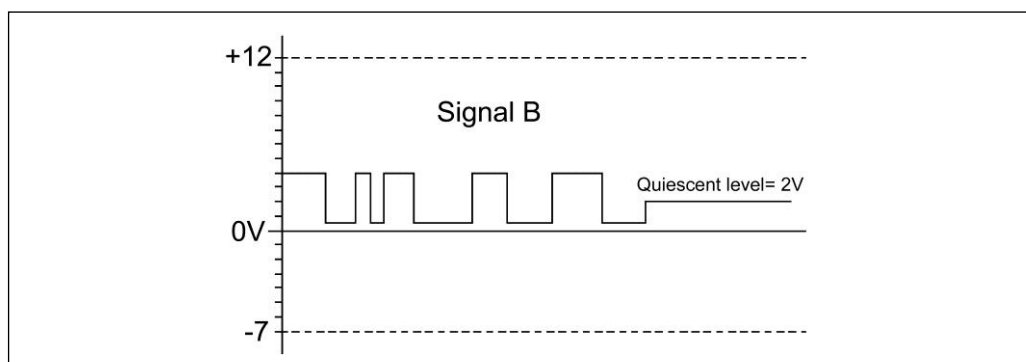
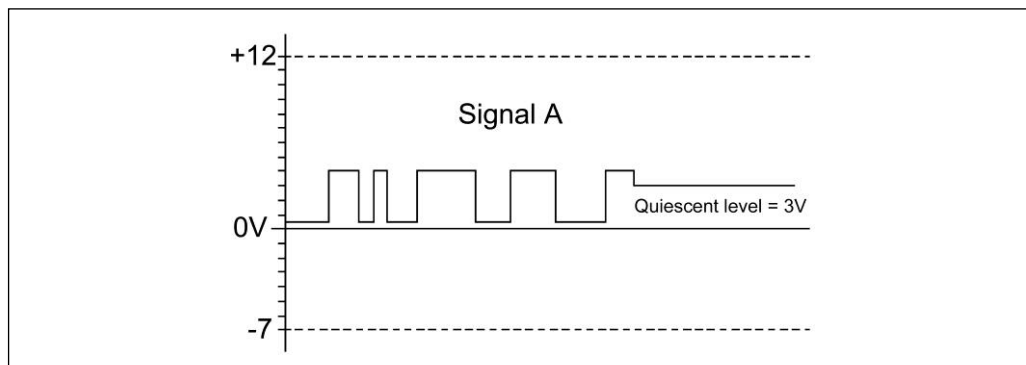
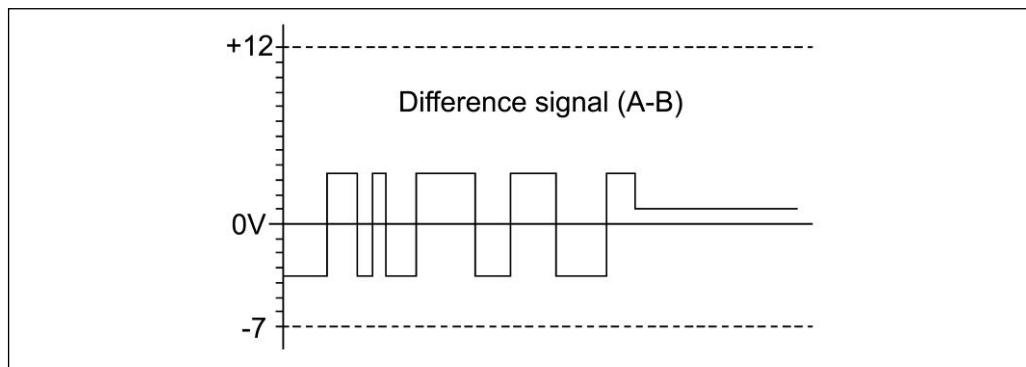
With the RS422 transmission one line-pair is used for the signals Data+ and Data– and one line-pair for the signals Clock+ and Clock–.

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.



5.3 Incremental interface / SIN/COS interface

In addition to the SSI interface for output of the absolute position, the measuring system optional has an incremental interface.

However, this can alternatively also be designed as a SIN/COS interface.

The signal characteristics of the two possible interfaces are shown below.

5.3.1 Signal characteristics of incremental interface

When passing through a revolution, a corresponding number of pulses are output. To evaluate the counting direction, a 2nd signal sequence with a 90° phase offset is output for the control.

No zero pulse is present.

The resolution of the incremental interface can be improved by the incremental counter with a multiple evaluation.

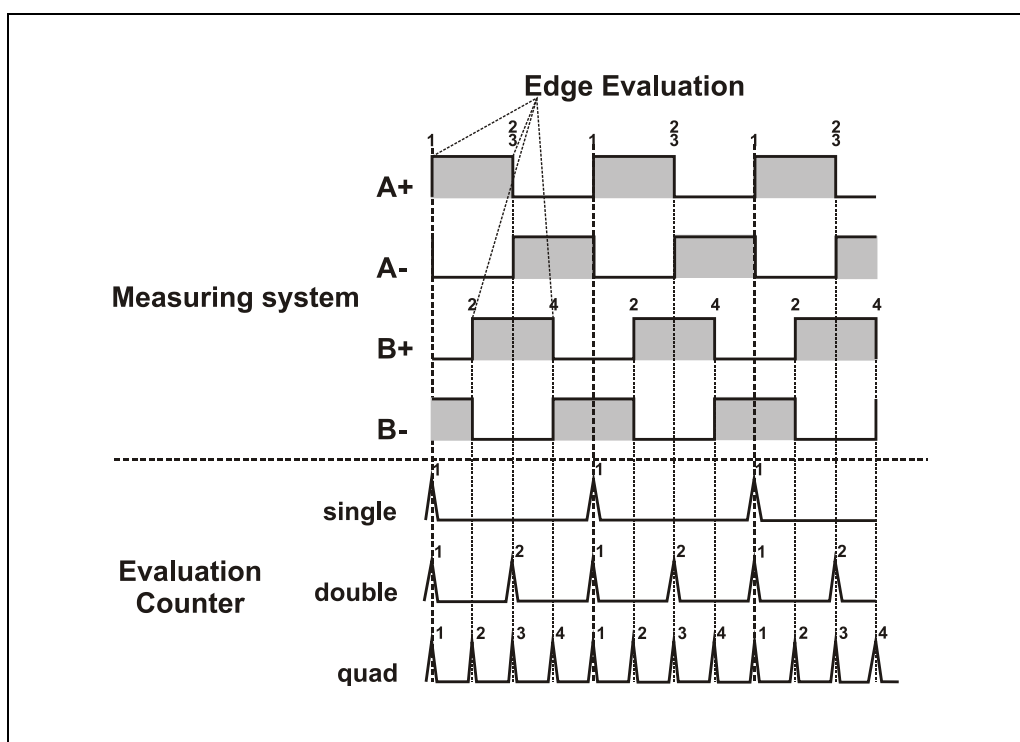


Figure 3: Counter evaluation

5.3.2 Signal characteristics of SIN/COS interface

Definitions:

- $V_{SS} = 1\text{ V}$ (0.8...1.2)
- Reference voltage: inverted signals to SIN/COS
- Number of periods per programmed SIN/COS division, see chapter "Period" on page 47.

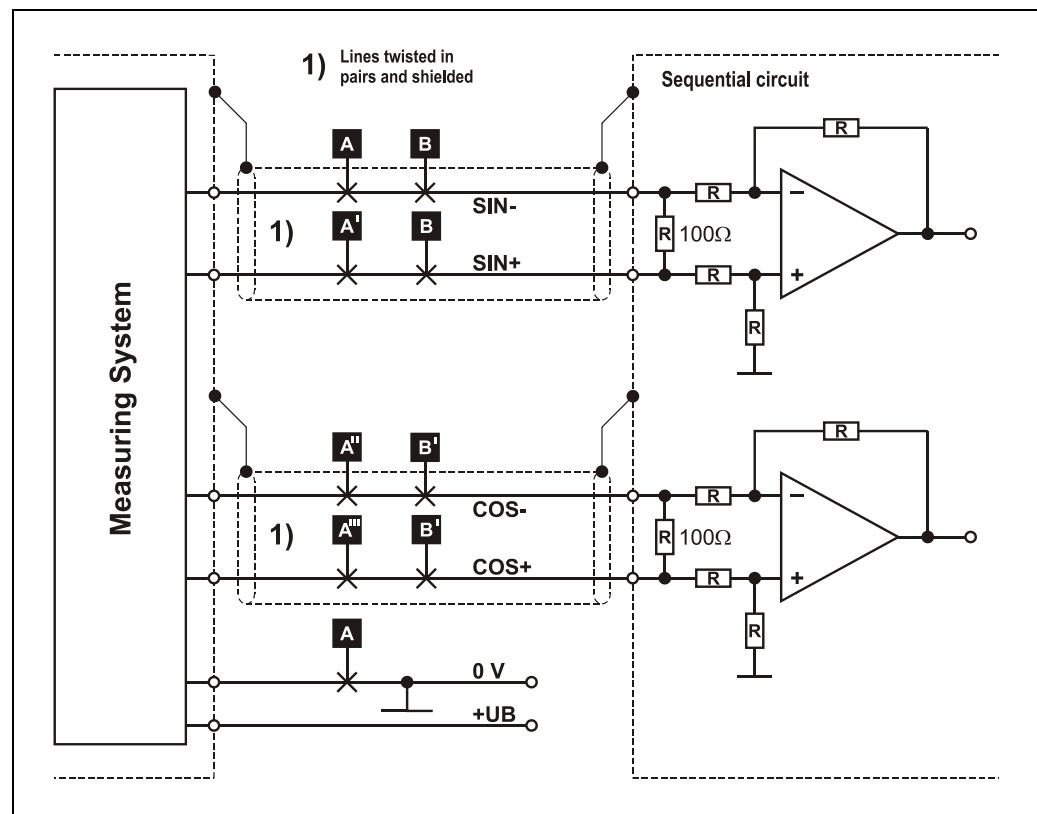


Figure 4: Recommended receiver circuit

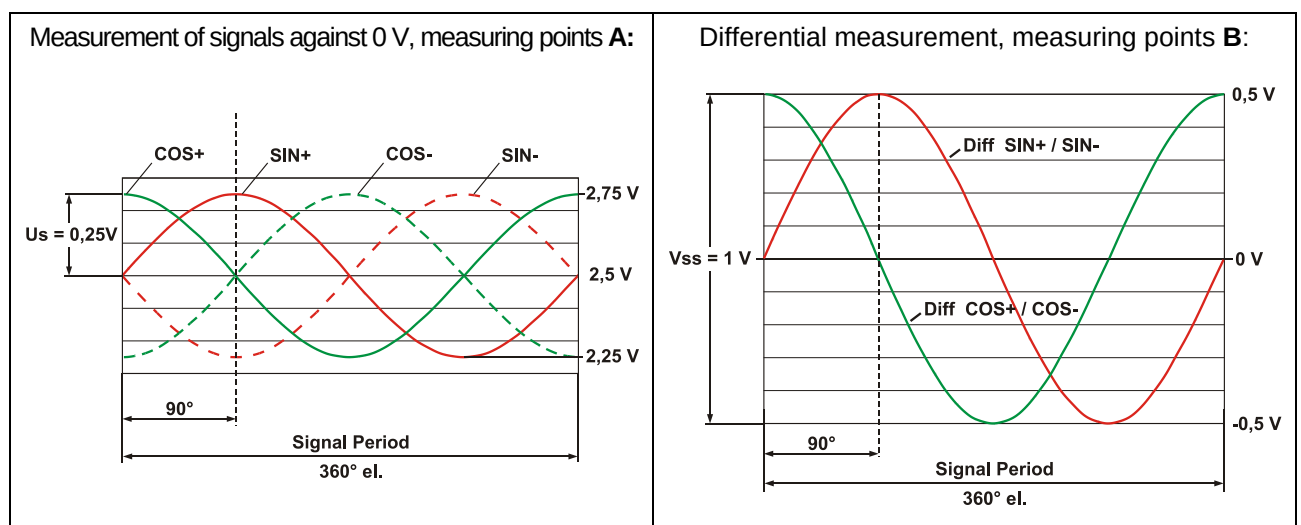


Figure 5: SIN/COS level definition (count direction increasing)

5.4 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–)	
Incremental / SIN/COS	
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

5.5 Connection – notes

Mainly, the electrical characteristics are provided by variable connection technique and therefore defined by the device specific pin assignment.



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

At the delivery of the measuring system one device specific pin assignment in printed form is enclosed. The number of the pin assignment is also noted on the nameplate of the measuring system.

5.7 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).

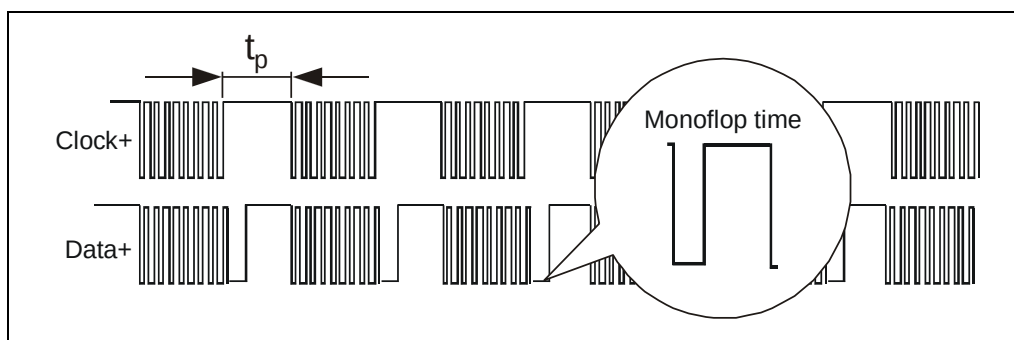


Figure 6: Typical SSI - transmission sequences

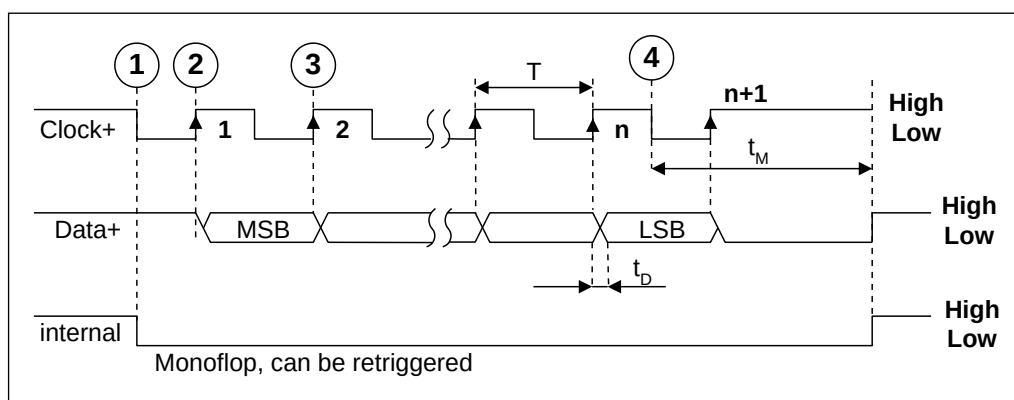


Figure 7: SSI transmission format

5.8 Preset adjustment function

⚠ WARNING

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

NOTICE

- The preset adjustment function should only be performed when the measuring system is at rest, otherwise the resulting actual value jump must be permitted in the program and application!
-

To trigger the preset adjustment function, the measuring system possesses a static preset input on the connector plug, see "Preset input" on page 44.

By setting the external input to supply, the actual measuring system position is set to the value defined at "Preset value", see also on page 44.

6 TRWinProg Parameterization



The following parameters are device-specific. Only the parameters which are configurable via the TRWinProg surface are valid for the measuring system!

6.1 Basic Parameter

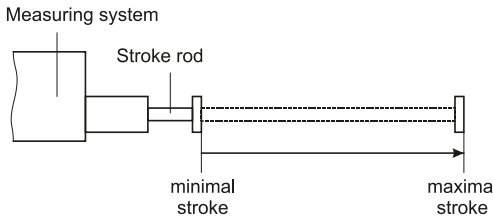
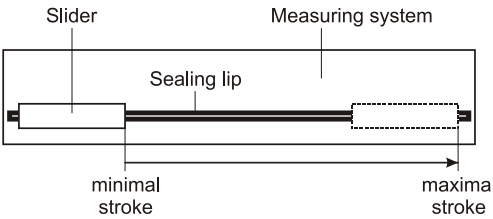
6.1.1 Count direction

The changing of this parameter inverts the actual count direction.

Selection	Description
Up	Measuring system position increasing to the maximal stroke *
Down	Measuring system position decreasing to the maximal stroke *

* valid at disconnected or disabled "Direction input", see chapter "Direction input" on page 45.

Definition – Maximal stroke:

LT-RV and LT-PI	LT-S
 Measuring system Stroke rod minimal stroke maximal stroke	 Slider Measuring system Sealing lip minimal stroke maximal stroke
Maximal stroke rod length	Right-hand limit of the slider at view on the sealing lip (sealing lip below)

6.1.2 Resolution

About this parameter the physical resolution for the SSI interface in relation to the complete measuring length of the measuring Systems can be set.

Selection	Description
0.1 µm	1 step $\pm$ 0.1 µm
0.2 µm	1 step $\pm$ 0.2 µm
0.5 µm	1 step $\pm$ 0.5 µm
1.0 µm	1 step $\pm$ 1 µm
2.0 µm	1 step $\pm$ 2 µm
5.0 µm	1 step $\pm$ 5 µm
10.0 µm	1 step $\pm$ 10 µm

About the "physical measuring length" and the "resolution" the "measuring length in steps" of the measuring system can be calculated.

Calculation:

$$\text{Measuring length in steps} = \frac{\text{Physical measuring length}}{\text{Resolution}}$$

6.1.3 Preset value

Definition of the position value, on which the measuring system is adjusted when the preset-adjustment-function is executed via the external input, see page 42.

lower limit	0
upper limit	programmed measuring length – 1
default	0

6.1.4 Preset input

If the Preset input is not used, it should be disabled to suppress interference. See function on page 42.

Selection	Description
available	Preset adjustment function active
inaccessible	Preset adjustment function inactive

6.1.5 Direction input

If the direction-input is not used, it should be disabled to suppress interference.

Selection	Description
available	external Direction-input active
inaccessible	external Direction-input inactive

Putting supply voltage to the external Direction input, inverts the current count direction. The direction input and the parameter "Count direction" are in an "exclusive or" relation.

6.2 Interface

6.2.1 Number of data bits

⚠ WARNING

Risk of injury and damage to property by an actual value jump when exceeding the output capacity !

NOTICE

- If the measuring length in steps exceeds the output capacity, the measuring system starts with "0" again. To prevent this, the number of data bits has to be adjusted correspondingly !

The parameter Number of data bits defines the maximum number of reserved bits for the measuring system position on the SSI interface.

lower limit	24 bit
upper limit	26 bit
default	24 bit

6.2.2 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.

6.2.3 Code

Selection	Description
Binary	SSI output code = binary
Gray	SSI output code = gray

6.2.4 Negative Values

Selection	Description
Complement	–Max. value/2 to +Max. value/2 – 1
Zero	no negative values

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.

6.3 Special functions

6.3.1 Hysteresis movement counter

Defines at which length of a "movement" is count by the parameter "Movement counter.

lower limit	1 mm
upper limit	20 mm
default	1 mm

6.3.2 SSI Error Output

This parameter defines the error output of the SSI interface.

Selection	Description
off	no error output
10 000 000 + Error Code	Output of the value 10 000 000 + the number of appeared errors about the SSI interface.

6.3.3 Movement counter

Displays the number of performed forward/back movements of the measuring system.

One movement corresponds to one forward movement with a following back movement.

6.4 Incremental

6.4.1 Period / Measuring step

About this parameter the physical resolution for the incremental interface in relation to the complete measuring length of the measuring Systems can be set.

Selection	Description
10.0 μm / 2.5 μm	1 step $\pm$ 10 μm / 2.5 μm at fourfold evaluation
20.0 μm / 5.0 μm	1 step $\pm$ 20 μm / 5 μm at fourfold evaluation
40.0 μm / 10.0 μm	1 step $\pm$ 40 μm / 10 μm at fourfold evaluation
1.0 μm / 0.25 μm	1 step $\pm$ 1 μm / 0.25 μm at fourfold evaluation
2.0 μm / 0.5 μm	1 step $\pm$ 2 μm / 0.5 μm at fourfold evaluation
4.0 μm / 1.0 μm	1 step $\pm$ 4 μm / 1 μm at fourfold evaluation
0.4 μm / 0.1 μm	1 step $\pm$ 0.4 μm / 0.1 μm at fourfold evaluation

6.4.2 Maximum output frequency

Defines the maximum output rate of the incremental interface.

6.5 SinCos

6.5.1 Period

About this parameter the physical resolution for the sine/cosine interface in relation to the complete measuring length of the measuring Systems can be set.

Selection	Description
10 μm	1 step $\pm$ 10 μm
20 μm	1 step $\pm$ 20 μm
40 μm	1 step $\pm$ 40 μm

6.6 Measuring values

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

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

Desired position value < programmed Total number of steps

7 Causes of faults and remedies

<i>Fault</i>	<i>Cause</i>	<i>Remedy</i>
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.