

SSI

# Абсолютный датчик линейных перемещений

 Взрывозащитный корпус

— LP46 (K)

LP-46 (K)

LA-46 (K)

- **Дополнительные указания по технике безопасности**
- **Инсталляция**
- **Ввод в эксплуатацию**
- **Ввод параметров**
- **Причины и устранение ошибок**

5846; LA46-SSI00

Руководство  
пользователя  
Интерфейс

---

## **TR-Electronic GmbH**

D-78647 Trossingen

Eglishalde 6

Тел.: (0049) 07425/228-0

Факс: (0049) 07425/228-33

Эл. почта: [info@tr-electronic.de](mailto:info@tr-electronic.de)

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

---

### **Защита авторских прав**

Настоящее руководство, включая все содержащиеся в нем иллюстрации, защищены нормами авторского права. Использование настоящего руководства третьими лицами, не соответствующее нормам авторского права, запрещено. Для воспроизведения, перевода, хранения в электронных и фото-архивах и внесения изменений требуется письменное согласие производителя. Несоблюдение данного требования обязывает к возмещению ущерба.

---

### **Оговорка об изменениях**

Производитель оставляет за собой право вносить в руководство любые изменения в рамках технического прогресса.

---

### **Сведения о документе**

Дата составления/пересмотра:	29.11.2016
№ документа/пересмотра:	TR - ELA - BA - RUS - 0022 - 01
Название файла:	TR-ELA-BA-RUS-0022-01.docx
Автор:	STB

---

### **Шрифты**

*Курсивный* или **жирный** шрифт использован в настоящем руководстве для заголовков или для выделения текста.

Шрифтом Courier напечатаны тексты, которые появляются на дисплее/экране, а также пункты меню программного обеспечения.

" < > " обозначают кнопки на клавиатуре вашего компьютера (например, <RETURN>).

---

# Оглавление

<b>Оглавление .....</b>	<b>3</b>
<b>Указатель изменений .....</b>	<b>5</b>
<b>1 Общие сведения .....</b>	<b>6</b>
1.1 Сфера действия .....	6
1.2 Используемые сокращения / понятия .....	7
<b>2 Дополнительные указания по технике безопасности .....</b>	<b>8</b>
2.1 Определение символов и указаний .....	8
2.2 Организационные меры .....	8
2.3 Использование во взрывоопасной атмосфере .....	9
<b>3 Технические характеристики .....</b>	<b>10</b>
3.1 Электрические характеристики .....	10
<b>4 Информация SSI .....</b>	<b>11</b>
<b>5 Инсталляция / подготовка к вводу в эксплуатацию .....</b>	<b>12</b>
5.1 Базовые правила .....	12
5.2 Техника передачи RS422 .....	13
5.3 Спецификация кабеля .....	14
5.4 Подключение .....	14
5.4.1 Соединение с ПК (программирование) .....	15
5.5 Интерфейс SSI .....	16
<b>6 Ввод параметров TRWinProg .....</b>	<b>17</b>
6.1 Основные параметры .....	17
6.1.1 Направление счета .....	17
6.1.2 Измеряемая длина в шагах .....	17
6.1.3 Значение Preset .....	18
6.1.4 Разблокировка Preset .....	19
6.1.5 Измеряемая длина в мм .....	19
6.2 SSI .....	20
6.2.1 Количество битов данных .....	20
6.2.2 Код вывода .....	21
6.2.3 Смещение .....	21
6.2.4 Начало измерения .....	21
6.2.5 Отрицательные значения .....	22
6.2.6 Начало / конец диапазона безопасности .....	22
6.2.7 Значение SSI в отстойнике .....	23
6.2.8 Вывод SSI + контрольное число (опционально) .....	23
6.2.9 Синхронизация .....	24

6.3 Специальные биты SSI.....	24
6.3.1 Паритетность.....	24
6.3.2 UP / DOWN.....	24
6.3.3 Отстойник.....	24
6.3.4 Диапазон безопасности.....	25
6.4 Фактические значения.....	25
6.4.1 Положение SSI.....	25
6.4.2 Положение/внутри.....	25
6.4.3 Специальные биты.....	25
6.5 TA-MINI.....	26
6.5.1 Форма индикации.....	26
6.5.2 Индикация положения.....	26
6.5.3 Индикация знака.....	26
6.5.4 Измеряемая длина TA.....	27
6.5.5 Начало измерения TA.....	27
<b>7 Причины и устранение ошибок.....</b>	<b>28</b>

## Указатель изменений

Изменение	Дата	Указатель
Первое издание	29.11.16	01

### 1 Общие сведения

В настоящем руководстве пользователя интерфейса содержатся следующие темы:

- Указания по технике безопасности в дополнение к общим указаниям по технике безопасности, содержащимся в инструкции по монтажу
- Электрические характеристики
- Инсталляция
- Ввод в эксплуатацию
- Ввод параметров
- Причины и устранение ошибок

Так как документация имеет модульную структуру, настоящее руководство является дополнением к другим документам, например, спискам характеристик изделия, габаритным чертежам, проспектам, инструкции по монтажу и пр.

По желанию клиента руководство пользователя может включаться в объем поставки или запрашиваться отдельно.


#### 1.1 Сфера действия

Данное руководство действует исключительно для изделий следующих серий, оснащенных интерфейсом **SSI**:

- LA-46 (K)
- LP-46 (K)

На изделия наклеена заводские таблички с паспортными данными. Изделия являются составляющей системы.

В зависимости от конструктивного исполнения наряду с настоящим руководством действует также следующая документация:

- руководства по эксплуатации соответствующего оборудования эксплуатирующего предприятия;
- настоящее руководство пользователя;
- инструкция по монтажу [TR-ELA-BA-DGB-0004](#);
- дополнительно: -руководство пользователя с инструкцией по монтажу

## 1.2 Используемые сокращения / понятия

LA	Абсолютная система измерения линейных перемещений, исполнение с трубчатым корпусом
LP	Абсолютная система измерения линейных перемещений, исполнение с профильным корпусом
CRC	<b>C</b> yclic <b>R</b> edundancy <b>C</b> heck (циклический контроль по избыточной информации)
ЭМС	<b>Э</b> лектро- <b>м</b> агнитная <b>с</b> овместимость
SSI	<b>S</b> ynchronous- <b>S</b> erial- <b>I</b> nterface (синхронный последовательный интерфейс)
LSB	<b>L</b> east <b>S</b> ignificant <b>B</b> it (минимально значимый бит)
MSB	<b>M</b> ost <b>S</b> ignificant <b>B</b> it (бит старшего разряда)
NEC	<b>N</b> ational <b>E</b> lectrical <b>C</b> ode (Национальный свод законов и стандартов США по электротехнике)
T	Продолжительность периода
$t_m$	Время цикла SSI
$t_p$	Время паузы
$t_v$	Время задержки
ЗН	Знак
0x	Шестнадцатеричный формат

## 2 Дополнительные указания по технике безопасности

### 2.1 Определение символов и указаний

---

#### **ОСТОРОЖНО**

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности может наступить смерть или тяжкий вред здоровью.

---

---

#### **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности можно получить легкие травмы.

---

---

#### **ВНИМАНИЕ**

означает, что в случае несоблюдения соответствующих мер предосторожности возможно причинение материального ущерба.

---



указывает на важную информацию или характеристики, а также советы по использованию изделия.

---

### 2.2 Организационные меры


- Настоящее руководство должно постоянно храниться в доступном месте вблизи использования измерительной системы.
- Персонал, которому поручено проведение работ в измерительной системе, до начала работ должен прочесть и понять
  - инструкцию по монтажу, в особенности главу **„Общие указания по технике безопасности“**,
  - и руководство пользователя, в особенности главу **„Дополнительные указания по технике безопасности“**.




Это касается также персонала, который только изредка выполняет какие-либо работы в измерительной системе, например, вводит параметры.




## 2.3 Использование во взрывоопасной атмосфере

В целях использования во взрывоопасной атмосфере стандартная измерительная система помещается во взрывозащитный корпус, соответствующий определенным требованиям.


Такие изделия на заводской табличке имеют специальную дополнительную маркировку :

Взрывозащитный корпус	 - маркировка	 - руководство пользователя
LP-46 (K), 334-xxxxx	Gas:  II 3G Ex Dust:  II 3D Ex	TR-ELA-BA-D-0021

Сведения об использовании по назначению, а также вся необходимая информация, необходимая для безопасного применения измерительной системы во взрывоопасной атмосфере в соответствии с требованиями Директивы ATEX, содержатся в руководстве пользователя .

Таким образом, стандартную измерительную систему, встроенную во взрывозащитный корпус, можно использовать во взрывоопасной атмосфере.

Взрывозащитный корпус либо требования по взрывозащите влияют на эксплуатационные характеристики измерительной системы.

По сведениям, содержащимся в руководстве пользователя , необходимо проверить, соответствуют ли указанные характеристики требованиям в конкретном случае использования.

Для обеспечения безопасности эксплуатации могут быть необходимы дополнительные меры. Дополнительные требования необходимо сформулировать перед вводом в эксплуатацию и реализовать в ходе ввода в эксплуатацию.

### 3 Технические характеристики

#### 3.1 Электрические характеристики

Питающее напряжение .....	24 В пост.тока, -20...+10 % попарно скрученный и экранированный кабель
Номинальный ток без нагрузки, типовой.....	100 мА
Принцип измерения .....	магнитострикционный
Длина измерения, стандартная .....	50 ... 5000 мм, ступенями
* Разрешающая способность .....	0,001 мм
Отклонение от линейности .....	$\pm 0,10 \text{ мм} \leq 1500 \text{ мм}$ $\pm 0,15 \text{ мм} > 1500 \text{ мм}$
Воспроизводимость .....	0,005 мм
Гистерезис .....	$0,02 \text{ мм} \leq 1500 \text{ мм}$ $0,1 \text{ мм} > 1500 \text{ мм}$
Температурный коэффициент .....	$< 8 \text{ мкм}/^\circ\text{C} \leq 500 \text{ мм}$ $< 15 \text{ ppm}/^\circ\text{C} > 500 \text{ мм}$
Программирование через RS485 ....	Совместимо с WINDOWS <sup>®</sup> , TRWinProg
Интерфейс SSI.....	такты и данные попарно скручены и экранированы
Вход такта .....	оптопара
Частота такта .....	95 кГц ... 1 МГц
Формат вывода .....	стандарт, контрольное число
* Код вывода .....	бинарный, Gray, BCD
Выход данных .....	RS422 (2-жильный) по стандарту EIA
* Количество битов данных .....	13 ... 31 бит, без специальных битов SSI
* Специальные биты SSI.....	8 бит
* Отрицательные значения.....	знак + сумма, 2-е дополнение
Время цикла $t_M$ .....	типовое 20 мкс
<b>*Время внутреннего цикла</b>	
$\leq 1,0 \text{ м}$ .....	0,50 мс
$\leq 1,5 \text{ м}$ .....	0,75 мс
$\leq 2,0 \text{ м}$ .....	1,00 мс
$\leq 3,0 \text{ м}$ .....	1,50 мс
$> 3,0 \text{ м}$ .....	1,75 мс
<b>Входы</b>	
* V/R .....	направление счета
* Preset.....	электронная регулировка
* Вывод -SSI+PS (дополнительно) .....	прямой, масштабированный
Коммутационный уровень.....	„0“ < + 2 В пост.тока, „1“ > + 11 В пост.тока, макс. 27 В пост.тока

\* параметры вводятся через TRWinProg, поддерживается в зависимости от типа

## 4 Информация SSI

Метод SSI представляет из себя синхронный последовательный метод передачи положения измерительной системы. За счет использования интерфейса RS422 можно обеспечить достаточно высокую скорость передачи данных.

Измерительная система получает от приемного устройства (система управления) тактовый пучок и отвечает текущим значением положения, которое последовательно передается синхронно с отправленным тактом.

Так как начало пучка синхронизирует прием данных, нет необходимости использовать однозначные коды, например, Graycode.

Сигналы данных данные+ и данные- передаются при помощи кабельных устройств передачи (RS422). Для обеспечения защиты от повреждений в результате помех, разницы потенциалов или перепутанной полярности тактовые сигналы такт+ и такт- принимаются при помощи оптопар.

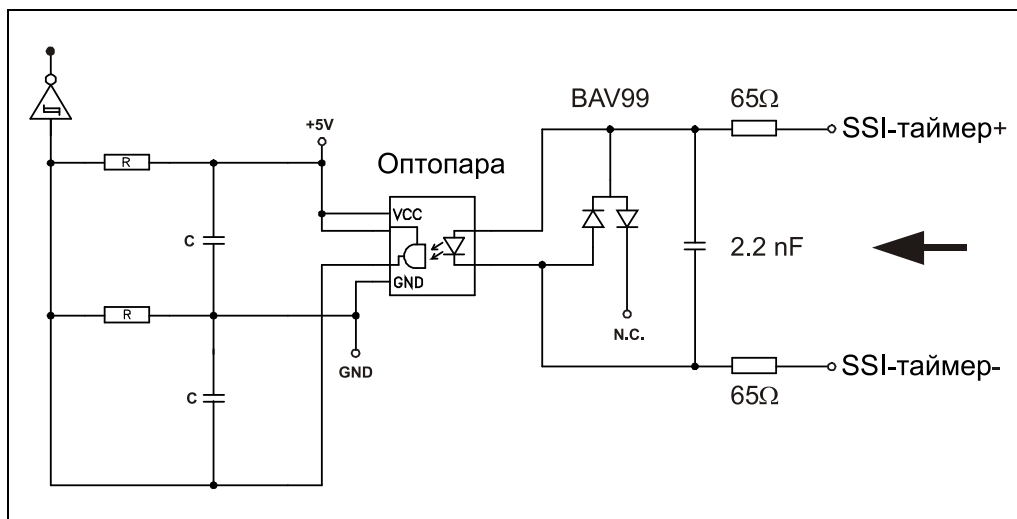


Рисунок 1: Схема входа по принципу SSI

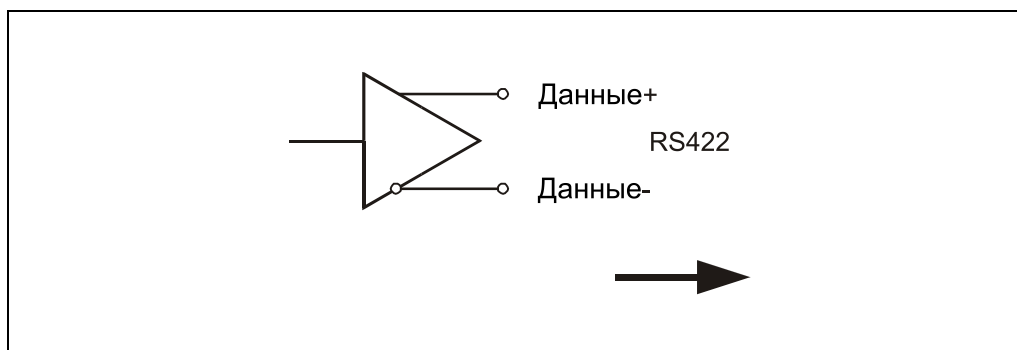


Рисунок 2: Схема выхода по принципу SSI

### 5 Инсталляция / подготовка к вводу в эксплуатацию

#### 5.1 Базовые правила

- Экранирующее действие кабелей должно быть гарантировано также после монтажа (радиусы изгиба/прочность при растяжении!) и после замены штекеров. В случае сомнений следует использовать более гибкий и более прочный кабель.
- Для подключения измерительной системы следует использовать только штекерные соединения, обеспечивающие надлежащий контакт между экраном кабеля и корпусом штекера. Экран кабеля нужно соединить с корпусом штекера по большей части площади.
- Для кабельной проводки привода и двигателя рекомендуется использовать 5-жильный кабель с полупроводником р-типа, отделенного от нейтрального- провода (так называемая сеть с заземленной нейтралью). Это позволяет избежать выравнивающих токов и ввода помех.
- Для всей цепочки обработки необходимо предусмотреть соответствующие меры по выравниванию потенциалов. В первую очередь необходимо предотвратить проникание выравнивающих токов, образующихся в результате разниц потенциалов, через экран в систему измерения.
- Чтобы обеспечить лучшую устойчивость системы к электромагнитным помехам, следует использовать экранированную и свитую линию передачи данных. Экран следует **по возможности с обеих сторон** при помощи больших хомутов, обладающих хорошей электропроводностью, присоединить к защитному заземлению. Если на заземление машины воздействует больше помех, чем на заземление распределительного шкафа, экран нужно заземлять в распределительном шкафу **с одной стороны**.
- Силовые и сигнальные линии нужно прокладывать отдельно. В ходе инсталляции необходимо соблюдать требования местных нормативных актов по безопасности и прокладыванию кабелей для передачи данных и силовых кабелей.
- Не должно быть тупиковых питающих линий.
- Пространственное или функциональное отделение измерительной системы от возможных источников помех.
- При инсталляции преобразователей, экранировании силовых линий между преобразователем частоты и двигателем необходимо соблюдать инструкции производителя.
- Система энергоснабжения должна иметь соразмерные параметры.
- Для обеспечения безопасной и бесперебойной эксплуатации необходимо соблюдать соответствующие нормы и директивы. В первую очередь следует соблюдать Директиву об электромагнитной совместимости и Директивы по экранированию и заземлению в соответствующей редакции.
- По завершении монтажных работ рекомендуется провести визуальную приемку работ и составить протокол.

## 5.2 Техника передачи RS422

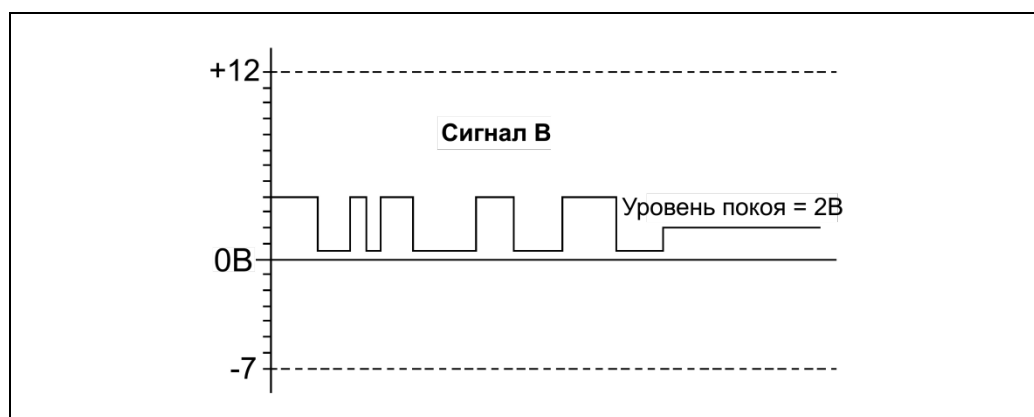
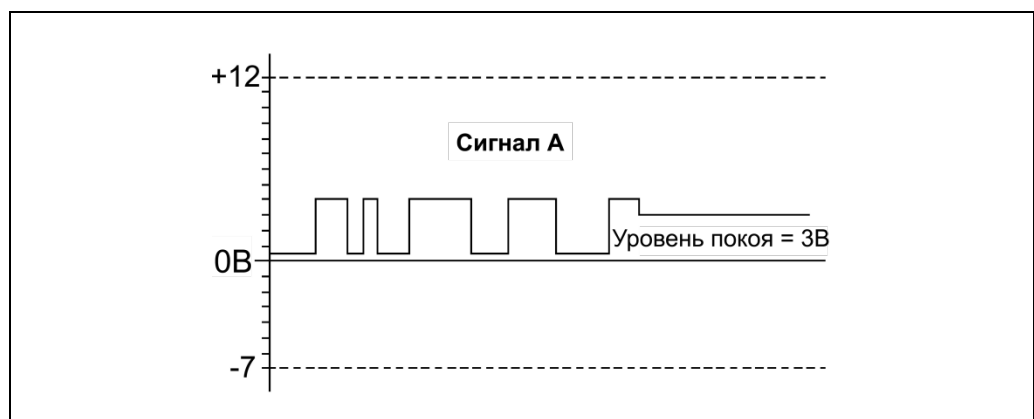
Для передачи RS422 необходима пара проводов для сигналов данные+ и данные-, а также пара проводов для сигналов такт+ и такт-.

Последовательные данные передаются без привязки к корпусу как разность напряжений между двумя корреспондирующими линиями.

Приемник обрабатывает только разницу между двумя линиями, таким образом, помехи синхронности на линии передачи данных не искажают полезный сигнал.

За счет использования экранированного, попарно скрученного кабеля можно обеспечить передачу данных на расстояние до 500 метров на частоте 100 кГц.

Передающие устройства RS422 при нагрузке между двумя выходами обеспечивают выходной уровень  $\pm 2$  В, функциональные узлы приемного устройства распознают уровень  $\pm 200$  мВ еще как действительный сигнал.



### 5.3 Спецификация кабеля

Сигнал	Линия (например, TR № арт.: 64-200-021)
данные+ / данные– (RS422+ / RS422–)	мин. 0,25 мм <sup>2</sup> , попарно скручены и экранированы
такт+ / такт– (RS422+ / RS422–)	
интерфейс программирования (RS485+ / RS485–)	
питание	мин. 0,5 мм <sup>2</sup> , попарно скручены и экранированы

Максимальная длина линии зависит от тактовой частоты SSI и характеристик кабеля, она должна соответствовать приведенной таблице.

Следует также принять во внимание то, что на каждый момент кабеля нужно учитывать дополнительное время задержки  $t_v$  (данные+/данные–) примерно 6 нс.

<b>Тактовая частота SSI [кГц]</b>	810	750	570	360	220	120	100
<b>Длина провода [м]</b>	примерно 12,5	примерно 25	примерно 50	примерно 100	примерно 200	примерно 400	примерно 500

### 5.4 Подключение

Разводка контактов зависит от конструктивного исполнения устройства и поэтому номер указан на заводской табличке измерительной системы как номер разводки контактов. При поставке к каждой измерительной системе в печатном виде прилагается разводка контактов, индивидуальная для устройства.

Далее приведен **пример** названий сигналов:

M = Mandatory (обязательный) / O = Optional (опциональный)

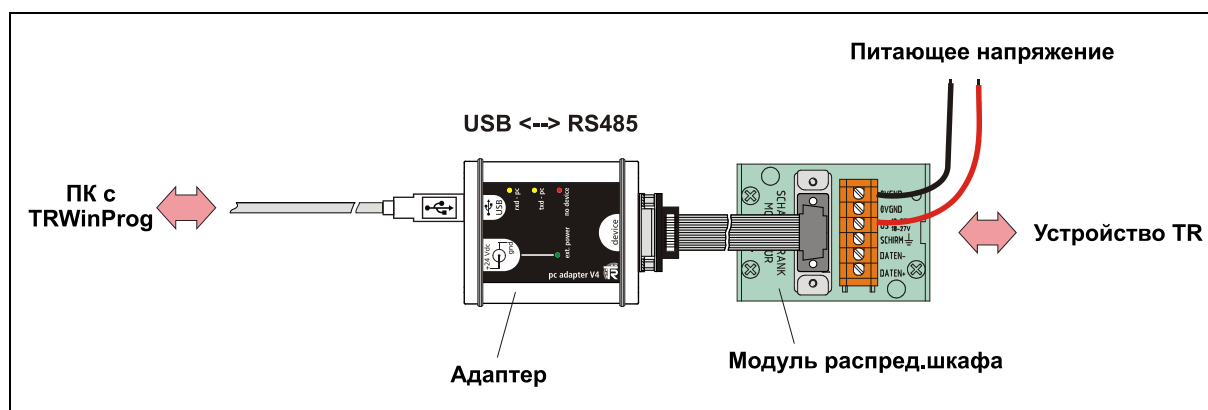
Обозначение		Описание	Уровень	M/O
SSI_Clock–	IN	вход такта–	RS422	M
SSI_Clock+	IN	вход такта+	RS422	M
SSI_Data+	OUT	выход данных+	RS422	M
SSI_Data–	OUT	выход данных–	RS422	M
Ser.Program+	IN/OUT	программирование	RS485	O
Ser.Program–	IN/OUT	программирование	RS485	O
Direction	IN	изменение направления счета	19-27 V DC	O
Preset1	IN	заданное значение 1	19-27 V DC	O
вывод-SSI+PS*	IN	вид вывода	19-27 V DC	O
питающее напряжение	IN	питающее напряжение	19-27 V DC	M
GND	IN	Ground	0V	M

\* опционально - только если предусмотрено разводкой кабелей.

## 5.4.1 Соединение с ПК (программирование)

Что нужно от TR-Electronic?

- **Модуль распределительного шкафа № арт.: 490-00101**
  
- **Набор программирования № арт.: 490-00310:**
  - **пластиковый чемоданчик,**  
включая следующие компоненты:
    - USB ПК-адаптер V4  
переход USB <--> RS485
    - USB-кабель 1,00 м  
соединительный кабель между ПК-адаптером и ПК
    - плоский кабель 1,30 м  
соединительный кабель между  
ПК-адаптером и модулем распределительного шкафа TR  
(15-полюсной SUB-D гнездо/штекер)
    - блок питания со встр. вилкой 24 V DC, 1A  
обеспечивает питание подключенного устройства через ПК-адаптер
    - DVD с программным обеспечением и поддержкой
      - USB-драйвер, № пр.: 490-00421
      - TRWinProg, № пр.: 490-00416
      - EPROGW32, № пр.: 490-00418
      - LTProg, № пр.: 490-00415
    - Инструкция по инсталляции  
[TR-E-TI-DGB-0074](#), немецкий/английский



Для работы с операционной системой от Windows 7 нужен USB ПК-адаптер HID V5 / SSI, № арт.: 490-00313 / 490-00314 с инструкцией по инсталляции [TR-E-TI-DGB-0103](#).

## 5.5 Интерфейс SSI

В состоянии покоя данные+ и такт+ настроены на High. Это соответствует времени перед точкой (1) на приведенной ниже иллюстрации.

При первом переходе тактового сигнала с High на Low (1) в устройстве задается перезапускаемый одновибратор со временем одновибратора  $t_M$ .

Время  $t_M$  определяет нижнюю частоту передачи ( $T = t_M / 2$ ). Верхний предел частоты определяется по сумме времени прохождения всех сигналов и дополнительно ограничивается встроенной схемой фильтрации.

Каждый спадающий фронт тактового импульса продлевает активное состояние одновибратора на время  $t_M$ , в последний раз это происходит в точке (4).

При установке одновибратора (1) параллельно-разрядные данные, поступающие на внутренний параллельно-последовательный преобразователь за счет сигнала, генерируемого внутри устройства, сохраняются во входном однонаправленном буфере в сдвигового регистра. За счет этого обеспечивается, что данные больше не изменяются во время передачи значения положения.

При первом переходе тактового сигнала с Low на High (2) бит самого высокого разряда (MSB) информации устройства закладывается на последовательный выход данных. При каждом последующем возрастающем фронте минимально значимый бит смещается на выход данных.

После завершения тактовой последовательности линии передачи данных на время цикла  $t_M$  (4) удерживаются на 0В (Low). Отсюда вытекает также минимальное время паузы  $t_p$ , которое должно выдерживаться между следующими друг за другом цепочками тактов и составляет  $2 * t_M$ .

Уже при первом нарастающем фронте такта блок обработки данных начинает считывать данные. За счет различных коэффициентов получается время задержки  $t_v > 100$  нс, без кабеля. За счет этого измерительная система с задержкой  $t_v$  перемещает данные на выход. В точке (2) поэтому считывается „1 паузы“. Ее можно отменить или использовать в сочетании с „0“ после LSB-бита данных для контроля за разрывом провода. Только в точке (3) считывается MSB-бит данных. По этой причине количество тактов должно быть всегда на один больше ( $n+1$ ), чем количество передаваемых битов данных.

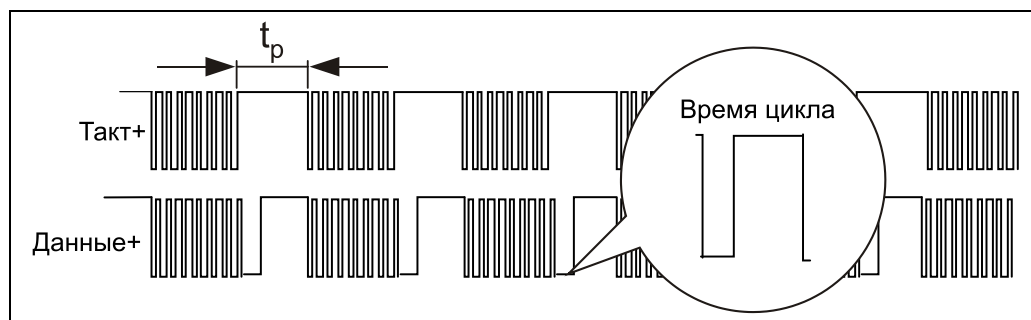


Рисунок 3: Типичная цепочка передачи SSI

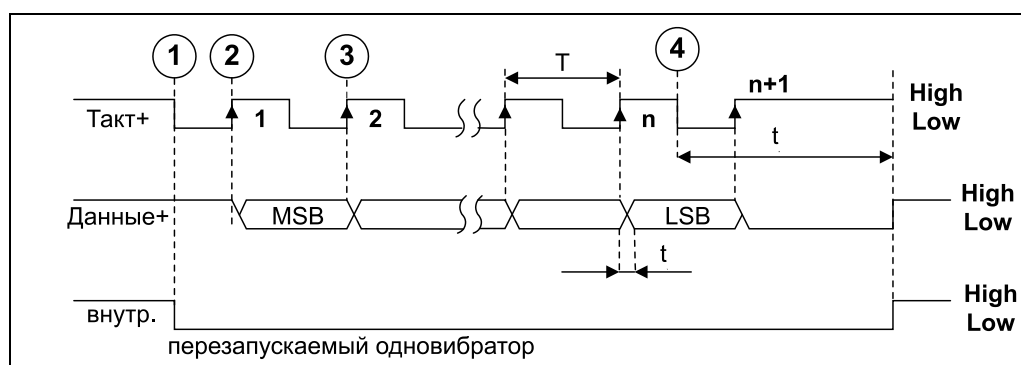


Рисунок 4: Формат передачи SSI



## 6 Ввод параметров TRWinProg

### 6.1 Основные параметры

#### 6.1.1 Направление счета

Выбор	Описание
восходящий	положение измерительной системы восходящее по отношению к концу стержня
спадающий	положение измерительной системы спадающее по отношению к концу стержня

#### 6.1.2 Измеряемая длина в шагах

Измеряемая длина в шагах определяет **общее количество шагов** через весь диапазон измерения системы.

нижний предел	0
верхний предел	10 000 000

При помощи значений „измеряемая длина в шагах“ и „измеряемая длина в мм“ можно определить разрешительную способность измерительной системы.

**Расчет:**

$$\text{разрешительная способность (в мм)} = \frac{\text{измеряемая длина в мм}}{\text{измеряемая длина в шагах}}$$

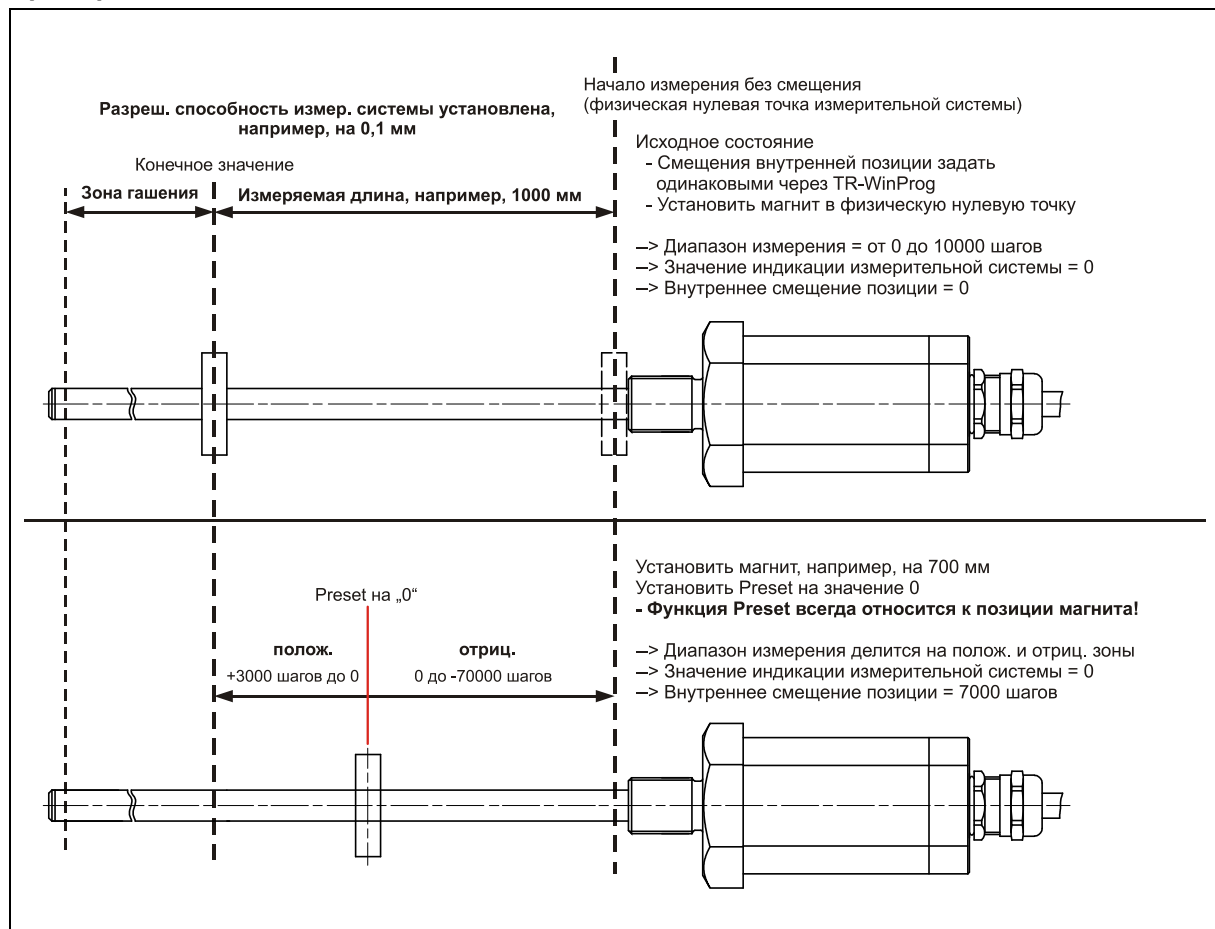
## 6.1.3 Значение Preset

Определение значения положения, по которому регулируется измерительная система, если функция выполняется посредством параметризации входа Preset.

Запрограммированное начало измеренного значения  $\leq$  **значение Preset** < Запрограммированная измеряемая длина в шагах

нижний предел	начало измеренного значения
верхний предел	измеренная длина в шагах -1

### Пример:



## 6.1.4 Разблокировка Preset

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**ВНИМАНИЕ**

*При выполнении функции Preset-Justage в результате скачка фактического значения существует опасность получения травм и материального ущерба!*

- Функцию Preset-Justage следует выполнять только тогда, когда измерительная система находится в состоянии покоя, либо скачок должен быть разрешен параметрами программы и технически!
- Функция Preset-Justage и смещение начала измерения гл. 6.2.3 влияют друг на друга и не могут использоваться одновременно.

Если входы Preset не нужны, в целях блокировки помех их следует заблокировать.

Выбор	Описание
заблокировано	функция Preset-Justage не активна
положительный фронт	функция Preset-Justage активна

Preset выполняется, если на входе Preset статично присутствует напряжение питания > 100 мс.

## 6.1.5 Измеряемая длина в мм

Длина стержня (весь диапазон измерения) измерительной системы в мм.

См. также главу 6.1.2 „Измеряемая длина в шага“ на стр. 17.

## 6.2 SSI

### 6.2.1 Количество битов данных

Параметром *Количество битов данных* определяется количество зарезервированных битов для положения измерительной системы. Специальные биты в нем не содержатся и выдаются после битов данных.

нижний предел	13
верхний предел	31

#### Формат вывода:

Ширина синхронно-последовательной передачи составляет мин. 13 бит либо макс. 31 бит. Передача данных начинается с бита самого высокого разряда (MSB) и содержит биты положения (P) и макс. 8 свободно программируемых специальных битов SSI (S). Специальные биты SSI добавляются после бита положения LSB. В настройке по умолчанию специальные биты SSI запрограммированы на „логически 0“ и, если они используются, то генерируют последующие „нули“.

В контексте примера 32 тактов параметром *Количество битов данных* данные могут неограниченно перемещаться. Данные могут передаваться выровненными по правому или левому краю, с предстоящими „нулями“ или без них. Предстоящие „нули“ генерируются за счет того, что для параметр *Количество битов данных* программируется большее значение, чем это было бы необходимо для общей измеряемой длины.



Параметр *Количество битов данных* в разделе SSI отражает количество выданных битов положения без специальных битов SSI!

#### Пример

**Измерительная система:** разрешающая способность: 0,001 мм  
 измеряемая длина: 4 м  
 -->измеряемая длина в шагах: 4 000 000  
 -->общая измеряемая длина: 22 бит  
 код: бинарный или Gray

выдаются  
выровненными по  
правому краю

запрограммированное количество битов данных = 24

MSB											LSB										
1	2	3 – 24										25	26	27	28	29	30	31	32		
0	0	P 2 <sup>21</sup> – P 2 <sup>0</sup>										S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8		

выдаются  
выровненными по  
левому краю

запрограммированное количество битов данных = 22

MSB											LSB										
1 – 22											23	24	25	26	27	28	29	30	31	32	
P 2 <sup>21</sup> – P 2 <sup>0</sup>											S1	S2	S3	S4	S5	S6	S7	S8	0	0	

## 6.2.2 Код вывода

Выбор	Описание
бинарный	код выдачи SSI = бинарный
Gray	код выдачи SSI = Gray
BCD	код выдачи SSI = BCD

## 6.2.3 Смещение

**В результате скачка фактического значения при смещении начала измерения существует опасность получения травм и материального ущерба!**

**⚠ ОСТОРОЖНО**

**ВНИМАНИЕ**

- Смещение начала измерения должно производиться только тогда, когда измерительная система находится в состоянии покоя, либо скачок должен быть разрешен параметрами программы и технически!
- Смещения начала измерения и функция Preset-Justage, описанная в главе 6.1.4, влияют друг на друга и не могут использоваться одновременно.

Этот параметр служит для разблокировки параметра „Начало измерения“ (глава 6.2.4). Если смещение не нужно, в целях предотвращения помех его следует заблокировать.

Выбор	Описание
нет	нет смещения начала измерения
без ограничений	смещение начала измерения на значение, заданное параметром „Начало измерения“.

## 6.2.4 Начало измерения

Определение исходного значения измерительной системы (начало счета). Данная функция должна активироваться параметром „Смещение“ (глава: 6.2.3). Значение, отличное от „0“, смещает нулевую точку, при этом возникает отрицательное или положительное смещение. Если определено отрицательное начало измерения, в разделе „SSI“ должен быть определен вид отображения (дополнение или сумма+знак) для отрицательных значений.

нижний предел	- запрограммированная измеряемая длина в шагах
верхний предел	+ запрограммированная измеряемая длина в шагах
значение по умолчанию	0

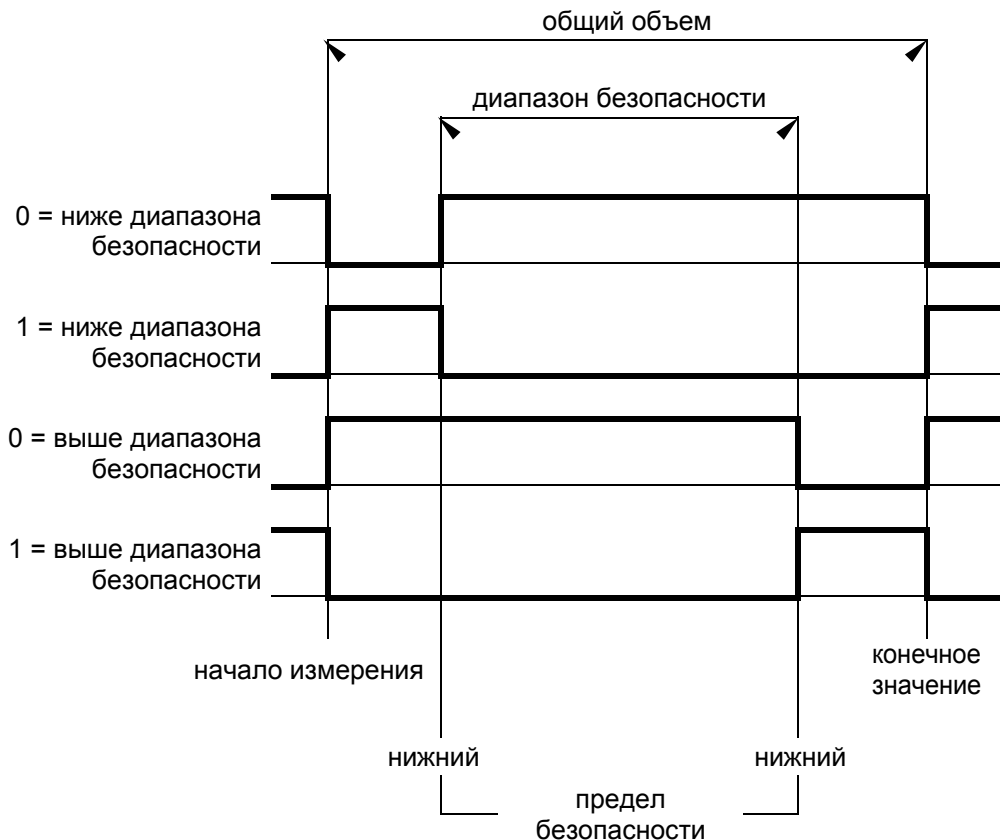
## 6.2.5 Отрицательные значения

Выбор	Описание
число + знак (ЗН)	ЗН=1 максимальное значение/2 – 1 до ЗН=0 максимальное значение/2 – 1
дополнение	–максимальное значение/2 до +максимальное значение/2 – 1

Если числа отрицательные, в обоих видах отображения установлен тот бит положения, который используется как знак перед числом. Чтобы за счет этого не ограничивался диапазон чисел, необходим дополнительный бит данных. В нижеследующей таблице отображение дополнения и знака перед числом приведено в сравнении для бинарного кода и кода BCD с 16 битами:

Значение	бинарный + дополнение	бинарный + ЗН	BCD + дополнение	BCD + ЗН
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

## 6.2.6 Начало / конец диапазона безопасности



нижний предел	начало измерения + 1
верхний предел	конечное значение - 2

## 6.2.7 Значение SSI в отстойнике

Определяет, какое положение выдается, если в отстойнике находится магнит (зона гашения).

Выбор	Описание
старое значение	в отстойнике выдается последнее действительное измеренное значение
0xfffff	в отстойнике выдается значение положения „16777215“
0x000000	в отстойнике выдается значение положения „0“

## 6.2.8 Вывод SSI + контрольное число (опционально)

Выбор	Описание
напрямую	0,01 мм разрешающая способность
масштабирована	Масштабирование в соответствии с заданной измеряемой длиной в шагах (см. Измеряемая длина в шагах на стр. 17)

Подключение внешнего входа: „Вывод-SSI+PS“ приводит к тому, что измерительная система передает данные в собственном SSI-формате TR:

- 28 битов данных без специальных битов SSI в бинарном коде (MSB-бит сначала)
  - Для вывода положения (измеряемая длина в шагах) резервируются 24 бита данных. После вывода положения следуют 4 нулевых бита, чтобы сохранить рамку данных из 28 битов
- 15 битов контрольного числа (MSB-бит сначала)

В формате передачи с контрольным числом используется расстояние Хэмминга 6, таким образом, на каждое кодовое слово распознаются до 5 ошибок. Кроме того, это позволяет определить прерванные линии тактов или данных в приемном устройстве.

В качестве приемных устройств (SSI-Master) служат собственные прикладные модули TR, например, кассета оси „AK-41“.

В силу высокой устойчивости к помехам данный формат передачи используется, например, в сильно "загрязненной" среде с длинными расстояниями соединений.

### Пример

**Измерительная система:** разрешающая способность: 0,001 мм  
 измеряемая длина: 4 м  
 -->измеряемая длина в шагах: 4 000 000  
 -->общая измеряемая длина: 22 бит  
 код: бинарный

MSB										LSB									
1		2		3 – 24						25 26 27 28				29 – 43					
0		0		P 2 <sup>21</sup> – P 2 <sup>0</sup>						0 0 0 0				CRC 2 <sup>14</sup> – CRC 2 <sup>0</sup>					
28 бит измеряемая длина в шагах										15 бит контрольное число TR									

### 6.2.9 Синхронизация

Выбор	Описание
нет	расчет положения / вывод в соответствии с внутренним циклом
с тактом SSI	расчет положения синхронизируется по такту SSI

### 6.3 Специальные биты SSI

Можно определить макс. 8 специальных битов SSI, настройка по умолчанию „логически 0“.

Количество специальных битов SSI зависит от выбранных настроек SSI и отправленного количества тактов. В протоколе SSI специальные биты прикрепляются после минимального значимого бита данных.

Ниже указаны возможные функции для специальных битов.

#### 6.3.1 Паритетность

Бит паритетности служит как контрольный бит для распознавания ошибок при передаче данных SSI.

Паритетность представляет собой поперечную контрольную сумму битов данных положения в слове данных SSI. Если слово данных SSI содержит нечетное число единиц, специальный бит *четная паритетность* = „1“ и дополняет поперечную сумму до четной паритетности. *Нечетная паритетность* напротив, дополняет поперечную сумму при четном числе единиц на „1“ до нечетной паритетности. При расчете принимаются во внимание все предыдущие биты данных положения.

#### 6.3.2 UP / DOWN

Речь идет о сочетании индикации направления и реле контроля состояния покоя. Специальный бит задается, если положение смещается в соответствующем направлении, и удаляется, как только оно в течение 50 миллисекунд остается неизменным.

Для подавления вибраций функция распознавания перемещения оснащена гистерезисом. Он составляет один шаг относительно разрешительной способности общей измеряемой длины. После изменения направления движения необходимо пройти как минимум один путь, соответствующий гистерезису, прежде чем сообщать о перемещении или изменении направления.

#### 6.3.3 Отстойник

Когда магнит достигает отстойника (зона гашения), для специального бита „*отстойник* = 1“ задается „1“, а для специального бита „*отстойник* = 0“ задается „0“.



### 6.3.4 Диапазон безопасности

Определение диапазона безопасности и принцип действия специальных битов описаны в главе 6.2.6 „Начало / конец диапазона безопасности“ на стр. 22.

Специальный бит	Описание
1 = ниже диапазона безопасности	Если значение положения находится ниже заданного диапазона безопасности, устанавливается „1“.
0 = ниже диапазона безопасности	Если значение положения находится ниже заданного диапазона безопасности, устанавливается „0“.
1 = выше диапазона безопасности	Если значение положения находится выше заданного диапазона безопасности, устанавливается „1“.
0 = выше диапазона безопасности	Если значение положения находится выше заданного диапазона безопасности, устанавливается „0“.

## 6.4 Фактические значения

### 6.4.1 Положение SSI

В состоянии онлайн в поле *положение SSI* отображается текущее положение измерительной системы.

Посредством ввода значения в поле *положение SSI* измерительную систему можно настроить на нужное значение положения. Значение принимается посредством выполнения функции *Записать данные к устройству*.

Начало измеренного значения  $\leq$  **нужное значение положения** < прогр. измеряемая длина в шагах

### 6.4.2 Положение/внутри

Индикация положения магнита шагах без смещения фактического значения.

### 6.4.3 Специальные биты

Обзор статуса специальных битов 1 ... 8. См. также главу 6.3 „Специальные биты SSI“ на стр. 24.

„1“ = специальный бит задан  
„0“ = специальный бит не задан

Бит 1	Бит 2	Бит 3	Бит 4	Бит 5	Бит 6	Бит 7	Бит 8
специальный бит статуса 1	специальный бит статуса 2	специальный бит статуса 3	специальный бит статуса 4	специальный бит статуса 5	специальный бит статуса 6	специальный бит статуса 7	специальный бит статуса 8

### 6.5 TA-MINI

При помощи следующих параметров можно определить характеристики отдельно подключенной дочерней индикации (совместима с PT-100N).



Вид отображения задается в измерительной системе, а не в самой индикации. Соответствующие параметры задаются при помощи PT-100N.

#### 6.5.1 Форма индикации

Для оптимизации индикации в соответствии с измеряемым участком данные могут выдаваться с плавающей запятой.

Выбор	Описание
без запятой	ни одного знака после запятой
1 знак после запятой	один знак после запятой
2 знак после запятой	два знака после запятой
3 знак после запятой	три знака после запятой
4 знак после запятой	четыре знака после запятой

#### 6.5.2 Индикация положения

Индикация может заново пересчитать данные положения и вывести в другом виде, чем устройство. Для этого нужно сначала задать параметр перерасчета положения.

Выбор	Описание
без изменений	как в системе измерений
с перерасчетом	новое масштабирование

#### 6.5.3 Индикация знака

Меняет знак отображаемого измеренного значения на противоположный.

Выбор	Описание
без изменений	как в измерительной системе
наоборот	знак меняется на противоположный

---

#### 6.5.4 Измеряемая длина TA

Если при перерасчете положения выбрано „с перерасчетом“, при помощи числовых кнопок РТ-100N здесь можно задать количество шагов, по которому заново масштабируется измеряемая длина измерительной системы.

Если показанное значение в порядке, его можно подтвердить при помощи кнопки Enter без дополнительных изменений.

Неправильно введенные значения здесь можно исправить при помощи кнопки SE. При помощи кнопки F3 еще раз отдельными шагами можно перейти обратно. Если введенное значение в порядке, его можно подтвердить при помощи кнопки Enter.

#### 6.5.5 Начало измерения TA

Если при перерасчете положения выбрано „с перерасчетом“, при помощи числовых кнопок РТ-100N можно ввести начало измерения (в шагах), под которое подгоняется перемасштабированная измеряемая длина измерительной системы.

Если указанное значение в порядке, при помощи кнопки Enter можно подтвердить, не производя дополнительных изменений.

Неправильно введенные данные можно исправить при помощи кнопки SE. При помощи кнопки F3 еще раз отдельными шагами можно перейти обратно. Если введенное значение в порядке, его можно подтвердить при помощи кнопки Enter.

### 7 Причины и устранение ошибок

<i>Неисправность</i>	<i>Причина</i>	<i>Устранение</i>
прыжки положения измерительной системы	сильные вибрации	Вибрации, удары и толчки, например, при прессовании, амортизируются так называемыми "шоковыми модулями". Если несмотря на принятые меры ошибка возникает повторно, измерительную систему нужно заменить.
	электрические помехи ЭМС	Против электрических помех могут помочь изолированные фланцы из пластика, а также кабель с попарно скрученными жилами для передачи данных и питания. Экранирование и направление провода должны осуществляться в соответствии с требованиями спецификации.

Официальный дистрибьютор TR-Electronic:

**SENSOTEC**  
sensing & control

Тел./Факс: **+7 (495) 181-56-67**

E-mail: [info@sensotek.ru](mailto:info@sensotek.ru)

<http://sensotek.ru/catalog/trelectronic/>