

26.51.64.190



Общество с ограниченной ответственностью  
Научно-производственное предприятие «ТИК»

## **ДАТЧИК ЛИНЕЙНЫХ ПЕРЕМЕЩЕНИЙ ТИК-ДЛП 1**

Руководство по эксплуатации

ЛПЦА.433645.034 РЭ

Пермь 2022

**Оглавление**

1	НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ.....	3
2	ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ .....	3
3	КОМПЛЕКТНОСТЬ .....	4
4	УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ .....	5
5	ПРИНЦИП РАБОТЫ ДАТЧИКА.....	5
6	ПОДГОТОВКА ДАТЧИКА К РАБОТЕ .....	6
7	МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ.....	6
8	ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	7
9	УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ.....	7
10	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	7
11	РЕСУРС, СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕНИЯ. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ .....	8
12	МАРКИРОВКА.....	9
13	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	9
14	ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ .....	9
15	СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ .....	9
	Приложение А. Внешний вид и габаритные размеры датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 .....	11
	Приложение Б. Установка датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 на монтажный комплект и стопорение винтов.....	13
	Приложение В. Схема соединения датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 к системе телемеханики.....	14
	Приложение Г. СЕРТИФИКАТ об утверждении типа средств измерений .....	15
	Приложение Д. Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011 .....	16

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Датчик линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 (в дальнейшем – датчик ТИК-ДЛП 1), предназначен для измерения теплового расширения валов и для непрерывного контроля состояния промышленного оборудования. Внешний вид, габаритные размеры датчика ТИК-ДЛП 1 приведены в приложении А.

1.2 Датчик ТИК-ДЛП 1 может быть использован в системах мониторинга и диагностики турбоагрегатов электростанций, оборудования нефтеперерабатывающих и газокompрессорных станций, питательных насосов, двигателей и другого оборудования, а также в АСУ ТП.

1.3 Датчик ТИК-ДЛП 1 имеет два исполнения, в зависимости от выходного сигнала: с аналоговым выходом 4-20 мА и аналоговым выходом 4-20 мА + цифровым выходом RS-485. Специальное устройство компенсирует влияние изменения величины теплового зазора между поверхностью вала и поверхностью датчика.

1.4 Датчик ТИК-ДЛП 1 имеет две модификации корпусов:

– Датчик ТИК-ДЛП 1 исп. 11 и исп. 12 корпус из алюминия, габаритный размер 80x55x24 мм, для поясков шириной до 40 мм;

– Датчик ТИК-ДЛП 1 исп. 21 и исп. 22 корпус из алюминия, габаритный размер 114,5x64x29 мм, для поясков шириной до 65 мм;

1.5 Корпус датчика ТИК-ДЛП 1 соответствует требованиям уровня защиты IP65/IP68 по ГОСТ 14254-2015.

1.6 Датчик ТИК-ДЛП 1 может эксплуатироваться на валу при температуре окружающей среды от минус 40 до плюс 60 °С и относительной влажности воздуха до 95%.

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ДАННЫЕ

2.1 Датчик ТИК-ДЛП 1 соответствует требованиям безопасности, установленным ГОСТ 12.2.003-91, ГОСТ 12.2.007.0-75, общим требованиям пожарной безопасности по ГОСТ 12.1.004-91.

2.2 Основные технические данные и характеристики датчика ТИК-ДЛП 1 представлены в таблице 1.

Таблица 1 – Основные технические данные датчика

Наименование характеристик	Значение
1	2
Диапазон измерения относительного теплового расширения (S), мм	± 5,0 ± 10,0 ± 20,0
Предел допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении теплового расширения с датчиками, мкм, не более	± 150 ± 300 ± 500
Предел допускаемой дополнительной абсолютной погрешности, вызванной изменением температуры окружающего воздуха при измерении теплового расширения, мкм/°С	±3
Номинальный коэффициент преобразования датчика при измерении теплового расширения, мА/мм	16/S
Рекомендуемый установочный зазор между датчиком и контролируемой поверхностью, мм	1,5±0,1
Постоянная времени преобразования, мс, не более	100

Продолжение таблицы 1	
1	2
Максимальное потребление тока датчиком, мА	30
Выходной сигнал датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 11 и ТИК-ДЛП 1 исп. 21, мА	4 - 20
Выходной сигнал датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 12 и ТИК-ДЛП 1 исп. 22, мА	4 - 20 RS-485
Диапазон рабочих частот, Гц	0 - 20
Диапазон рабочих температур, °С	от - 40 до +60
Рабочий диапазон относительной влажности окружающего воздуха при температуре 30 °С, не более, %	80
Электрическое сопротивление изоляции между электрическими цепями датчика и корпусом, МОм, не менее - при температуре (25 ± 10) °С и относительной влажности не более 80% без конденсации влаги - при температуре 35 °С и относительной влажности (95±3) %	40  1
Электрическая прочность изоляции между электрическими цепями и корпусом датчика	500 В частотой 50 Гц в течение 1 мин.
Масса датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 11, исп. 12, не более, г	250
Масса датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 21, исп. 22, не более, г	350
Сопротивление нагрузки для 4-20 мА, Ом	250
Максимальная длина линии связи для интерфейса RS-485, м	500
Габаритные размеры датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 11, исп. 12, мм	80x55x24
Габаритные размеры датчика ТИК-ДЛП 1 исп. 21, исп. 22, мм	114,5x64x29

2.3 Максимальная длина кабеля от датчика ТИК-ДЛП 1 до клеммного шкафа - 500 м.

2.4 При отсутствии в зоне чувствительности датчика ТИК-ДЛП 1 выходной ток соответствует 4 мА.

2.5 При нормальной работе датчика ТИК-ДЛП 1 сопротивление между контактами линий данных и корпусом прибора больше 35 кОм.

2.6 В датчике ТИК-ДЛП 1 реализован обмен по цифровому каналу. Данный канал связи позволяет осуществлять настройку датчика ТИК-ДЛП 1 и получение измеренных значений. В зависимости от типа выходного сигнала, алгоритмы работы цифровой связи различаются:

– для датчика ТИК-ДЛП 1 с выходом 4-20 мА цифровая связь осуществляется по интерфейсу RS-485 (после включения прибор фиксирует ток 12 мА и ждёт данных по линии связи, в случае отсутствия пакетов в течении 5 секунд, датчик отключает связь и начинает выдавать в токовую петлю измеренное значение).

– для датчика ТИК-ДЛП 1 с цифровым выходом цифровая связь работает параллельно выходу 4-20 и дублирует показания датчика.

### 3 КОМПЛЕКТНОСТЬ

3.1 Датчик линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 поставляется в комплекте согласно таблице 2.

Таблица 2 – Комплектность датчика

Наименование	Кол-во	Примечание
Датчик линейных перемещений ТИК-ДЛП 1	1 шт.	
Монтажный комплект	1 шт.	
Паспорт ЛПЦА.433645.034 ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации ЛПЦА.433645.034 РЭ*	-	Ссылка на документ размещена на титульном листе в ПС
СЕРТИФИКАТ об утверждении типа средств измерений*	-	Копии в составе РЭ и ПС
Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011*	-	Копии в составе РЭ и ПС

\*Руководство по эксплуатации и сертификационная документация на продукцию предприятия-изготовителя размещена на официальном сайте ООО НПП "ТИК". Для получения документа в сканированном виде с приложениями к нему, необходимо пройти по ссылке: <https://www.tik.perm.ru/download/> в раздел "СКАЧАТЬ".

## 4 УСТРОЙСТВО ДАТЧИКА И ЕГО СОСТАВНЫХ ЧАСТЕЙ

4.1 Датчик ТИК-ДЛП 1 состоит из преобразователя в алюминиевом корпусе и соединительного кабеля с свободными концами.

4.2 Датчик ТИК-ДЛП 1 устанавливается на монтажный комплект.

4.3 Расположение контактов на датчике ТИК-ДЛП 1 показано в таблице 3 и 4.

Таблица 3 – Расположение контактов для 4-20

Маркировка	Назначение контактов	Назначение соединителей
+U	Электропитание (плюс)	Питание прибора
-U	Электропитание (минус)	
GND	Экран	

Таблица 4 – Расположение контактов для RS-485

Маркировка	Назначение контактов	Назначение соединителей
+24v	Электропитание (плюс)	Питание прибора
GND	Электропитание (минус)	
A	Линия связи (плюс)	Шина RS-485
B	Линия связи (минус)	
OUT	Токовый выход (mA)	4-20

## 5 ПРИНЦИП РАБОТЫ ДАТЧИКА

5.1 Работа датчика ТИК-ДЛП 1 основана на принципе изменения добротности резонансного контура, а также его резонансной частоты при его приближении к металлической поверхности.

5.2 При прохождении металлического пояска вблизи резонансного контура происходит изменение его добротности, что далее детектируется и поступает на АЦП микроконтроллера, который производит линеаризацию и выдачу результата вычислений.

## 6 ПОДГОТОВКА ДАТЧИКА К РАБОТЕ

6.1 При получении датчика ТИК-ДЛП 1 следует вскрыть упаковку, проверить комплектность и убедиться в сохранности упакованных изделий.

6.2 Извлечь датчик ТИК-ДЛП 1 и монтажный комплект из упаковки, провести внешний осмотр, в случае загрязнения – очистить сухой ветошью.

6.3 Выдержать оборудование при комнатной температуре в течение восьми часов.

6.4 Подключите кабель в МПСА, подключите к источнику питания и убедитесь в наличии тока в линии.

6.5 Установите датчик ТИК-ДЛП 1 на монтажный комплект в соответствии с приложением Б.

6.6 Датчик ТИК-ДЛП 1 установить в соответствии с приложением Б, так, чтобы зазор между датчиком и контролируемой поверхностью был 1,5 мм.

6.7 Регулировку производить с помощью барашка поз. 4 и пазов поз. 5 в соответствии с приложением Б.

6.8 Произвести стопорение винтов, как показано в приложении Б.

6.9 По окончании выполнения операций по проверке, необходимо убедиться в правильности монтажа и в качестве затяжки клеммных соединений.

## 7 МЕТОДЫ ИЗМЕРЕНИЙ

7.1 В зависимости от исполнения УСО соберите схему согласно Приложению В.

7.2 При помощи перемещения пояска относительно корпуса линейного преобразователя, соблюдая установочный зазор, равный  $1,5 \pm 0,1$  мм, установить показания прибора в положение, соответствующее выходному сигналу силы электрического тока равному  $12 \pm 0,1$  мА и середине диапазона измерений.

Последовательно сдвинуть шток вправо на 75% и 100%, записывая в каждой точке показания.

Повторно установить середину диапазона и сдвинуть шток влево на 25% и 0%, так же записать показания в каждой точке.

Вычислить значение перемещения по формуле 1:

$$S_{\text{изм.}i} = (I_{\text{изм.}i} - I_0) * K \quad (1)$$

где,

$S_{\text{изм.}i}$  – измеренное значение перемещения, мм;

$I_{\text{изм.}i}$  – измеренное значение выходного сигнала, мА;

$I_0$  – значение сигнала в середине диапазона измерений, мА;

$K$  – масштабируемый коэффициент, определяемый по формуле 2:

$$K = (D_{\text{изм}}/16) \quad (2)$$

где,

$D_{\text{изм}}$  – диапазон измерений прибора;

По полученным данным можем вычислить абсолютную погрешность прибора согласно формуле 3:

$$\gamma = (S_{\text{эт.}i} - S_{\text{изм.}i}) \quad (3)$$

где,

$S_{\text{эт.}i}$  – действительное значение  $i$ -го перемещения, мм;

## 8 ХАРАКТЕРНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

8.1 Перечень неисправностей и способы их устранения в датчике ТИК-ДЛП 1 приведены в таблице 5.

Таблица 5 – Перечень неисправностей и способы их устранения

Признак неисправности	Причина неисправности	Способ обнаружения неисправности	Способ устранения
Отсутствует ток в линии 4-20	Обрыв цепи кабеля связи	Проверить монтаж цепи питания	Осуществить монтаж согласно схеме
Ток в линии более 30 мА	Короткое замыкание в линии связи или неисправность датчика	Проверить монтаж цепи питания	Осуществить монтаж согласно схеме или замените датчик
Ток в линии менее 3,8 мА	Неисправность сенсора	Произвести проверку показаний	Замените датчик

## 9 УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

9.1 При работе с датчиком ТИК-ДЛП 1 необходимо выполнять общие правила работы с электрическими устройствами.

9.2 К работе с датчиком ТИК-ДЛП 1, а также к его техническому обслуживанию и ремонту должны допускаться лица не моложе 18 лет.

9.3 Лица, допущенные к работе, должны ежегодно проходить проверку знаний по технике безопасности.

**9.4 Запрещается протирать или смачивать датчик ТИК-ДЛП 1 спиртосодержащими жидкостями!**

**9.5 Работа датчика ТИК-ДЛП 1 без заземления запрещена!**

9.6 Запрещается использование датчика ТИК-ДЛП 1 при:

- нарушенной изоляции токопроводящих проводов и кабелей;
- видимости токопроводящих проводников, контактов;
- открытых корпусов электроприборов;
- открытых корпусов розеток, выключателей, штепсельных вилок;
- иных неисправностях, которые могут привести к поражению электрическим током.

ТОКОМ.

## 10 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1 К эксплуатации и техническому обслуживанию датчика ТИК-ДЛП 1 допускаются лица, изучившие настоящее руководство по эксплуатации и прошедшие необходимый инструктаж.

10.2 Датчик ТИК-ДЛП 1 соответствует общим требованиям безопасности по ГОСТ 12.2.003-91.

10.3 По способу защиты человека от поражения электрическим током датчик ТИК-ДЛП 1 соответствует III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

10.4 При обслуживании датчика ТИК-ДЛП 1 соблюдать меры по защите электронных функциональных узлов от воздействия статистического электричества.

10.5 При эксплуатации датчики ТИК-ДЛП 1 подвергаются систематическому внешнему осмотру.

10.6 При внешнем осмотре смонтированных датчиков ТИК-ДЛП 1 необходимо проверить:

- отсутствие обрыва или повреждения изоляции соединительного кабеля;
- надёжность крепления к шине заземления;
- отсутствие видимых механических повреждений.

**10.7 Любая попытка вскрытия корпуса датчика ТИК-ДЛП 1 и (или) изменения длины кабеля прекращает действия гарантийных обязательств.**

10.8 Эксплуатация датчика ТИК-ДЛП 1 с повреждениями и неисправностями категорически запрещается.

10.9 Датчик ТИК-ДЛП 1 следует очищать от грязи и пыли не менее одного раза в полгода.

## **11 РЕСУРС, СРОК СЛУЖБЫ И ХРАНЕИЯ. ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ**

11.1 Средний срок службы датчика ТИК-ДЛП 1 не менее 10 лет.

11.2 Средняя наработка на отказ не менее 80 000 часов.

11.3 Изготовитель гарантирует соответствие датчика ТИК-ДЛП 1 требованиям технических условий при соблюдении потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных руководством по эксплуатации.

11.4 Гарантийный срок 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя.

11.5 Переконсервацию датчика ТИК-ДЛП 1 проводят в случае обнаружения дефектов временной противокоррозионной защиты при контрольных осмотрах в процессе хранения и по истечении сроков хранения.

11.6 Срок хранения в упаковке предприятия-изготовителя – не более 6 месяцев со дня отгрузки с предприятия-изготовителя. При хранении датчика ТИК-ДЛП 1 более шести месяцев его следует освободить от транспортной упаковки и содержать в условиях хранения гр.1 по ГОСТ 15150-69.

11.7 Хранение датчиков ТИК-ДЛП 1 должно соответствовать условиям хранения 1 (температура воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С) по ГОСТ 15150-69. Ящики могут храниться как в транспортной таре, с укладкой в штабелях до 5 ящиков по высоте, так и без упаковки – на стеллажах.

11.8 В местах хранения не допускается наличие паров ртути, щелочей и других химических веществ, вызывающих коррозию.

11.9 Предприятие-изготовитель обязуется безвозмездно заменить или отремонтировать датчик ТИК-ДЛП 1, у которого в течение указанного срока будет обнаружено несоответствие параметров требованиям технических условий. Оплата расходов за пересылку в период гарантийного срока, если случай признан гарантийным, производится за счет предприятия - изготовителя.

11.10 За дефекты, поломки и механические повреждения, вызванные несоблюдением потребителем правил хранения, транспортирования, эксплуатации, изготовитель ответственности не несет. Ремонт датчика ТИК-ДЛП 1 по истечении гарантийного срока производится изготовителем за отдельную плату. Оплата расходов за пересылку производится потребителем, отправляющим датчик.

11.11 При обнаружении неисправностей в датчике ТИК-ДЛП 1 рекламации следует направлять по адресу изготовителя: **ООО НПП “ТИК”, 614 067, Россия, г. Пермь, ул. Марии Загуменных 14А.**

При составлении рекламации следует указать:


- заводской номер датчика, дату выпуска;
- срок эксплуатации и наработку в часах;
- был ли датчик в ремонте и что в нем исправлялось;
- полное название организации и ее адрес;
- должность, фамилию, имя, отчество составителя рекламации, номер телефона;



- характер дефекта (или некомплектности);
- дату составления рекламации.

## 12 МАРКИРОВКА

12.1 На датчике ТИК-ДЛП 1 нанесены:

- наименование;
- товарный знак или наименование предприятия-изготовителя;
- степень защиты от внешних воздействий по ГОСТ 14254-2015;
- порядковый номер;
- единый знак ЕАС обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза;
- знак утверждения типа средств измерений .
- диапазон температуры окружающей среды при эксплуатации.

12.2 На руководство по эксплуатации и паспорт нанесены специальный знак утверждения типа средств измерений и единый знак обращения продукции на рынке государств - членов Таможенного союза ЕАС.

12.3 Маркировка транспортной тары соответствует требованиям ГОСТ 14192-96 и чертежам предприятия - изготовителя.

12.4 В транспортную тару вложен упаковочный лист, в котором указаны наименование; количество; подпись или личное клеймо упаковщика; дата упаковки и масса.

## 13 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

13.1 Транспортирование датчика ТИК-ДЛП 1 должно осуществляться в крытых транспортных средствах любого вида транспорта (воздушным - при условии размещения в герметизированном отсеке) при температуре окружающего воздуха от минус 40 °С до плюс 60 °С согласно п. 10.2 ГОСТ 15150-69.

13.2 Транспортирование производится в соответствии с правилами, действующими на соответствующем виде транспорта.

13.3 После транспортирования датчика ТИК-ДЛП 1 при отрицательной температуре необходимо выдержать его в течение не менее 8 ч. при температуре, в которой он будет эксплуатироваться.

## 14 ТРЕБОВАНИЯ К ПЕРСОНАЛУ

14.1 Лица, допущенные к эксплуатации датчика ТИК-ДЛП 1, обязаны ежегодно проходить проверку знаний по технике безопасности, соблюдать правила внутреннего трудового распорядка, установленные режимы труда и отдыха.

14.2 Лица, эксплуатирующие датчик ТИК-ДЛП 1, обязаны соблюдать правила пожарной безопасности, знать места расположения первичных средств пожаротушения, а также отключающих устройств (рубильников) для снятия напряжения.

14.3 К эксплуатации, а также техническому обслуживанию датчика ТИК-ДЛП 1 должны допускаться лица не моложе 18 лет, знающие его устройство и правила безопасного выполнения работ, проинструктированные об опасности поражения электрическим током и обученные правилам оказания первой помощи.

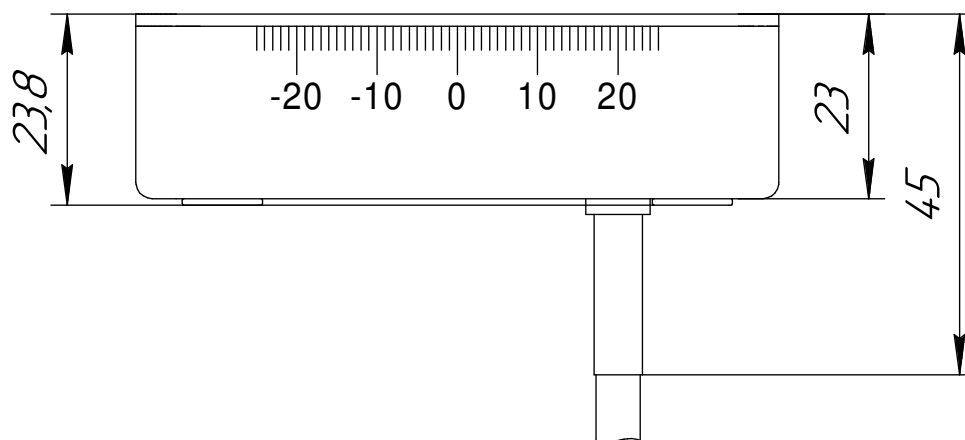
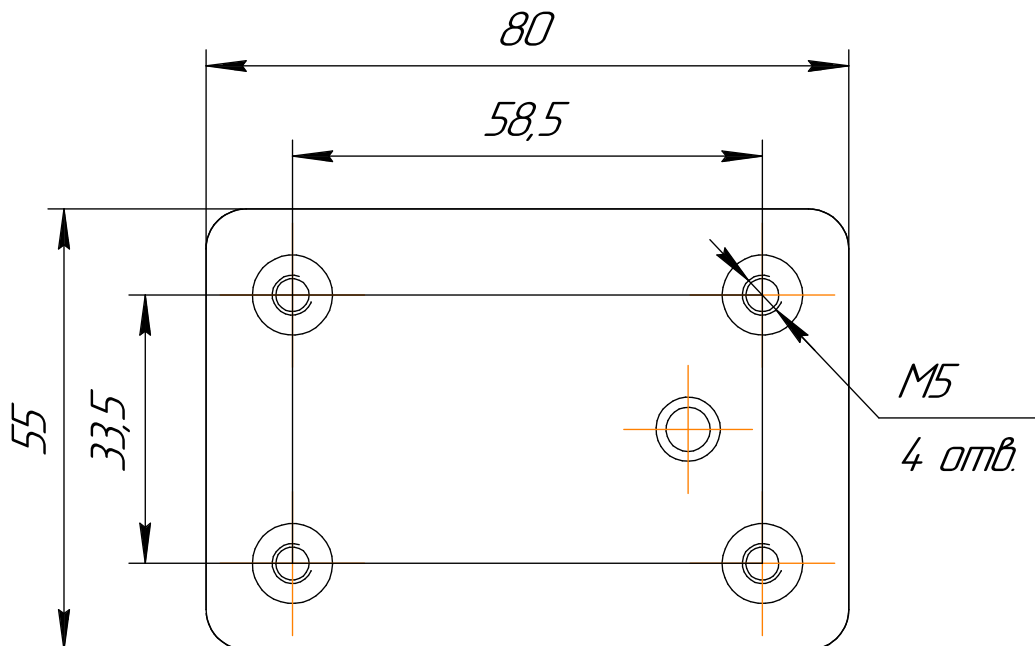
## 15 СВЕДЕНИЯ ОБ УТИЛИЗАЦИИ

15.1 Датчик ТИК-ДЛП 1 экологически безопасен и при эксплуатации не выделяет вредных и опасных веществ и излучений.

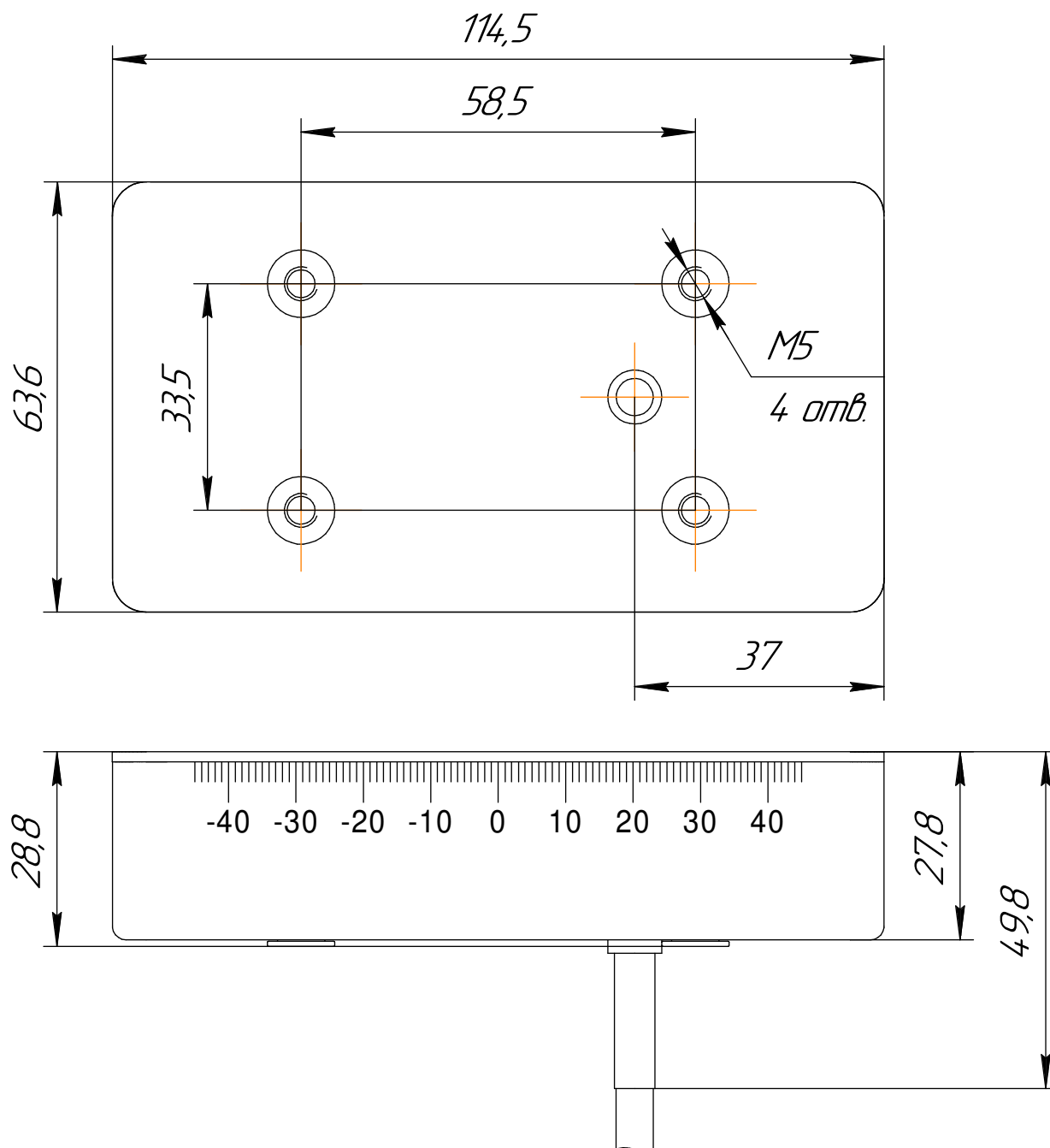
15.2 При утилизации датчика ТИК-ДЛП 1 запрещается сжигать его конструктивные элементы во избежание выделения вредных веществ.

## Приложение А. Внешний вид и габаритные размеры датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1

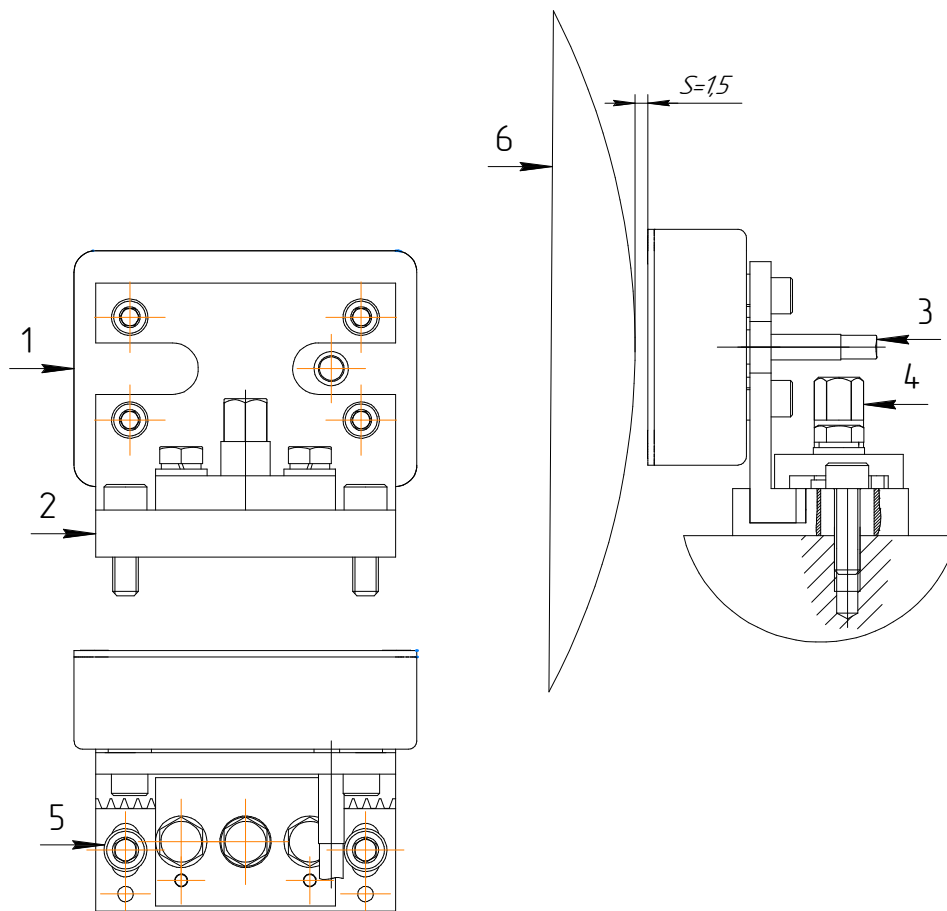
Датчик линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 исп. 11, ТИК-ДЛП 1 исп. 12



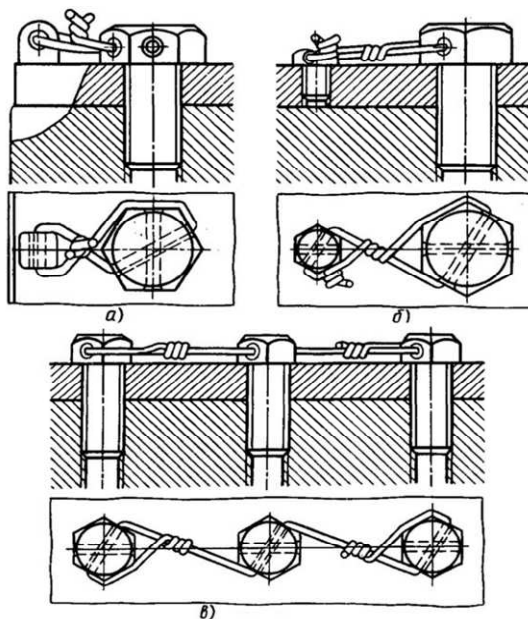
Датчик линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 исп. 21, ТИК-ДЛП 1 исп. 22



## Приложение Б. Установка датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 на монтажный комплект и стопорение винтов



1. Датчик ТИК-ДЛП 1; 2. Монтажный комплект;  
3. Место под кабель; 4. Барашек для регулировки положения датчика относительно пояска; 5. Паз для регулировки зазора между контрольным пояском и рабочей поверхностью датчика; 6. Вал с контрольным пояском.



Стопорение винтов и гаек производить согласно ОСТ 4ГО.019.200 (вид 10) и ОСТ 1 39502-77 (тип 4), и эскизам рис. а, б, в, проволокой диаметром 0,8 мм, которая входит в комплекты монтажного комплекта.

## Приложение В. Схема соединения датчика линейных перемещений ТИК-ДЛП 1 к системе телемеханики

Схема подключения для версии датчика с выходом (4-20)мА:

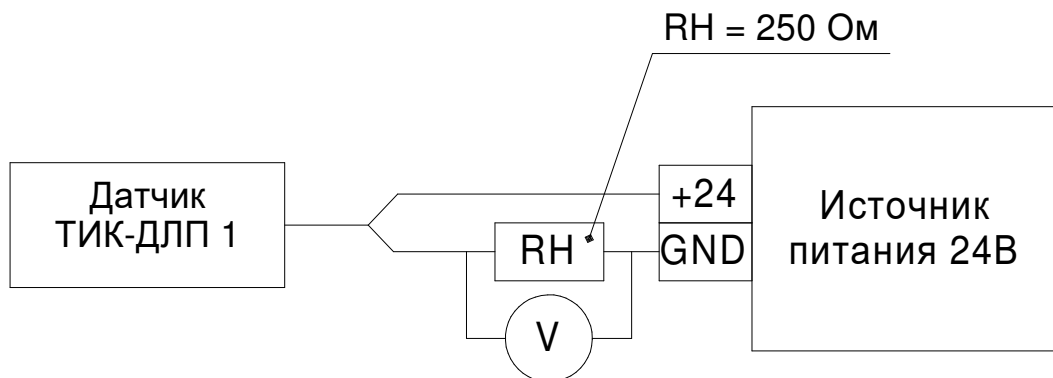
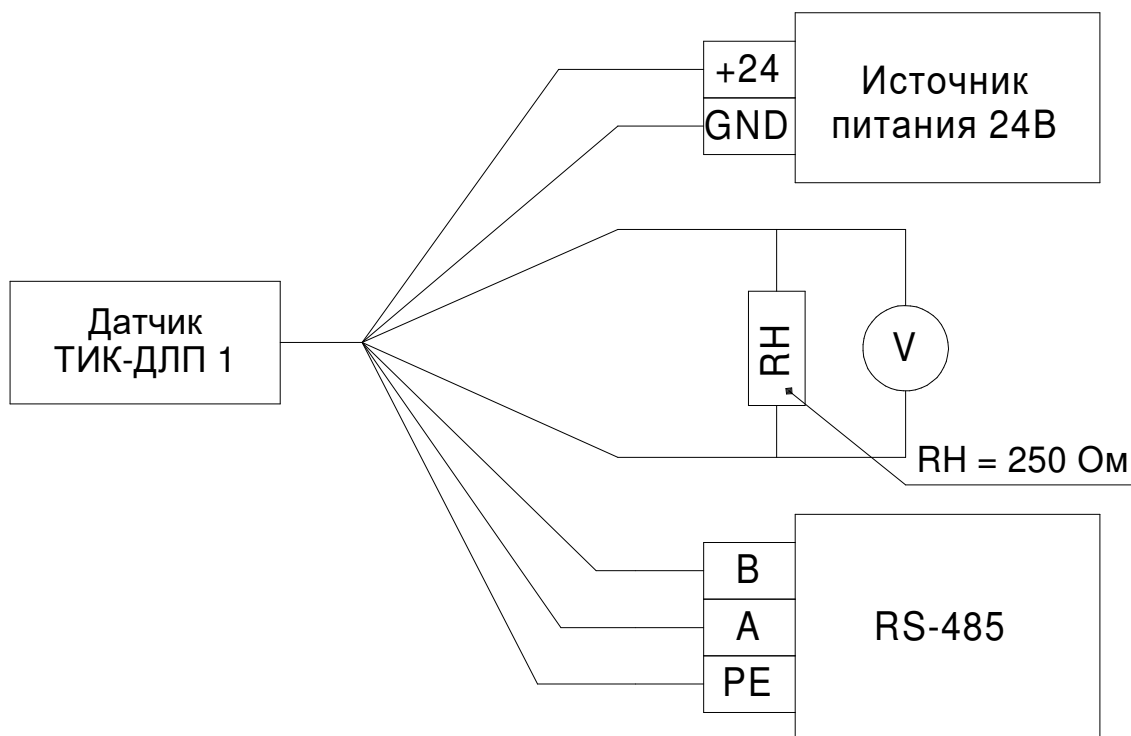


Схема подключения для версии датчика с цифровым выходом RS-485:



## Приложение Г. СЕРТИФИКАТ об утверждении типа средств измерений

## Приложение Д. Декларация о соответствии ТР ТС 020/2011