

**УТВЕРЖДЕНО**  
приказом Федерального агентства  
по техническому регулированию  
и метрологии  
от «13» августа 2024 г. № 1861

Регистрационный № 92870-24

Лист № 1  
Всего листов 7

**ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ**

**Преобразователи линейных перемещений KTSL(НАС)**

**Назначение средства измерений**

Преобразователи линейных перемещений KTSL(НАС) (далее – преобразователи) предназначены для измерения линейных перемещений.

**Описание средства измерений**

Принцип действия преобразователей основан на магнитострикционном эффекте, заключающемся в измерении времени распространения ультразвуковой волны в твердом теле.

Преобразователи состоят из сенсорной головки, волновода и магнита, по которому определяется измеряемое положение. В металлическом корпусе располагается блок обработки сигналов. Материал корпуса и волноводов – сталь.

Преобразователь закрепляется на неподвижную поверхность. Позиционный магнит, задающий точку отсчета, вставляется либо в направляющую волновода, либо крепится на контролируемый объект так, чтобы в процессе работы он перемещался вдоль профиля преобразователя. Генерируемый внутри преобразователя импульс INT взаимодействует с магнитным полем магнита, в результате чего возникает магнитострикционная волна. Волна, достигающая начала волновода, создает электрический сигнал в катушке приемника. По продолжительности движения волны от магнита до катушки приемника определяется положение магнита. В зависимости от исполнения преобразователя положение магнита пересчитывается и передается преобразователем в виде электрического сигнала: аналогового в виде величины напряжения или величины тока с восходящей или убывающей характеристикой, либо в виде цифрового сигнала согласно выбранному интерфейсу и протоколу связи.

Преобразователи выпускаются в следующих модификациях: Р, Е1, отличающихся метрологическими, некоторыми техническими характеристиками и конструктивными особенностями.

Преобразователи модификации Р исполнения ЕХТ2 имеют более плоский профиль, чем преобразователи модификации Р исполнения ЕХТ1.

Преобразователи модификации Р исполнения ЕХТ3 имеют более узкий профиль, чем преобразователи модификации Р исполнения ЕХТ1.

Преобразователи модификации Р исполнения ЕХТ4 отличаются обратным размещением волновода: магнит интегрирован в корпус преобразователя, а волновод соединен со сферическим подшипником для закрепления на контролируемом объекте.

Преобразователи модификации Е1 отличаются внешним расположением волновода. Каждая модификация может иметь различные исполнения, отличающиеся формой, размерами, характеристиками монтажных элементов и типами выходных сигналов.

Схема структурного обозначения преобразователей:

Обозначение	KTSL(НАС)	-L	xxxx	-xxx	-xx	-xxxx	-xx	x	/xxxx
Значение	1		2	3	4	5	6	7	8

1 – семейство датчиков: KTSL(НАС)– датчик марки K&T Sensors для измерений линейных перемещений с повышенной точностью

2 – номинальная длина волновода, мм

3 – вариант выходного сигнала

Аналоговые сигналы		Цифровые сигналы	
Кодировка	Сигнал	Кодировка	Сигнал
A01	4...20 мА	P0x	Profinet; x – кол-во магнитов (1...9)
A02	20...4 мА	T0x	Profibus; x – кол-во магнитов (1...9)
A11	0...20 мА	M00	Start/Stop
A12	20...0 мА	E0x	Ethercat; x – кол-во магнитов (1...9)
V01	0...10 В	Sxx	CANopen; xx – скорость/разрешение
V02	10...0В	Sxx	SSI асинхр; xx – формат данных/разрешение
V11	0...5 В	SxxB	SSI синхр; xx – формат данных/разрешение
V12	5...0 В	MBX	RS485/Modbus, x – скорость: 0 – RTU, 1 – 19200bps, 4 – 4800bps, 5 – 38400bps, 6 – 57600bps. 7 – 11520bps, 9 – 9600bps
V21	-10...10 В		
V22	10...-10 В		

CANopen			
Скорость		Разрешение	
1	1000 кбит/с	1	100 мкм
2	800 кбит/с	2	50 мкм
3	500 кбит/с	3	20 мкм
4	250 кбит/с	4	10 мкм
5	125 кбит/с	5	5 мкм
6	100 кбит/с	6	2 мкм
7	50 кбит/с	7	1 мкм
8	20 кбит/с		

SSI			
формат данных		разрешение	
1	двоичный, 24 бита, восходящий	1	100 мкм
2	двоичный, 25 бит, восходящий	2	50 мкм
3	двоичный, 26 бит, восходящий	3	20 мкм
4	код Грея, 24 бита, восходящий	4	10 мкм
5	код Грея, 25 бит, восходящий	5	5 мкм
6	код Грея, 26 бит, восходящий	6	2 мкм
7	двоичный, 24 бита, нисходящий	7	1 мкм
8	двоичный, 25 бит, нисходящий	8	40 мкм
9	двоичный, 26 бит, нисходящий	9	0,5 мкм
A	код Грея, 24 бита, нисходящий		
B	код Грея, 25 бит, нисходящий		
C	код Грея, 26 бит, нисходящий		

4 – Модификация: E1, P

5 – Вариант электрического подключения

Код	Описание
CUxx	кабель PUR, xx – длина в метрах
CVxx	кабель PVC, xx – длина в метрах
CWxx	кабель PUR -40+85, xx – длина в метрах
S004	разъем M12 штекер, 4 пин
S005	разъем M12 штекер, 5 пин
S006	разъем M16 штекер, 6 пин
S007	разъем M16 штекер, 7 пин
S008	разъем M16 штекер, 8 пин
S009	разъем M12 штекер, 8 пин
PD56	4-пин, 1 x M8 гнездо, питание + 2 x M12 штекер, данные (Применяется для Profinet, EtherCAT)
PD53	4-пин, 1 x M8 штекер, питание + 5 pin, 2 x M12 штекер/гнездо, данные (Применяется для Profibus)
PD60	6 пин, 1 x M16 штекер (применяется для Start/Stop, CANopen)
PD52	5 пин, 2 x M12 штекер/гнездо (применяется для CANopen)
DAxx	одиночный кабель для Profinet, Profibus, EtherCAT, xx – длина в метрах
DBxx	двойной кабель для Profinet, Profibus, EtherCAT, xx – длина в метрах
PAxx	3-х жильный кабель с разъемом M12 IP69K (штекер), 4 пин (1-3-2); xx – длина см
PTxx	3-х жильный кабель с разделкой на конце; xx – длина в см
PCxx	4-х жильный с разъемом M12 IP69K (штекер), 5 пин (2-3-4-5); xx – длина см (применяется для CANopen)
DMxx	4-х жильный кабель с разделкой на конце; xx – длина в см (применяется для CANopen)
SM05	Авиационный разъем по GB11918-2014, IP67, M18, 5 пин (гнездо)
NM04	Прямоугольный разъем по DIN3650-A/ISO4400, 4 пи (штекер)

6 – тип технологического подсоединения

Код	Описание
P0	Профиль 35мм (ш) x 35мм (в)
P1	Профиль 35мм (ш) x 38,5мм (в)
P2	Профиль 36мм (ш) x 27мм (в)
P3	Профиль 30мм (ш) x 30мм (в)
PS	Стержневой+профильный (модификация E1)

7 – вариант мертвых зон

Код	Описание
0	50,8мм+63,5мм
1	30мм+60мм
2	28мм+66мм
3	40мм+60мм
4	72,5мм+72,5мм
5	73мм+73мм
6	30мм+36,5мм
7	30мм+63,5мм
8	55мм+95мм
9	50,8мм+107мм
A	29мм+59мм
B	61мм+94мм
C	115мм+73мм
D	35мм+70мм
E	55мм+60мм
F	27,5мм+36мм
G	70мм+55мм
H	60мм+60мм
I	40мм+63,5мм
K	52мм+120мм
L	21мм+63,5мм

8 – исполнение, указывается только при наличии

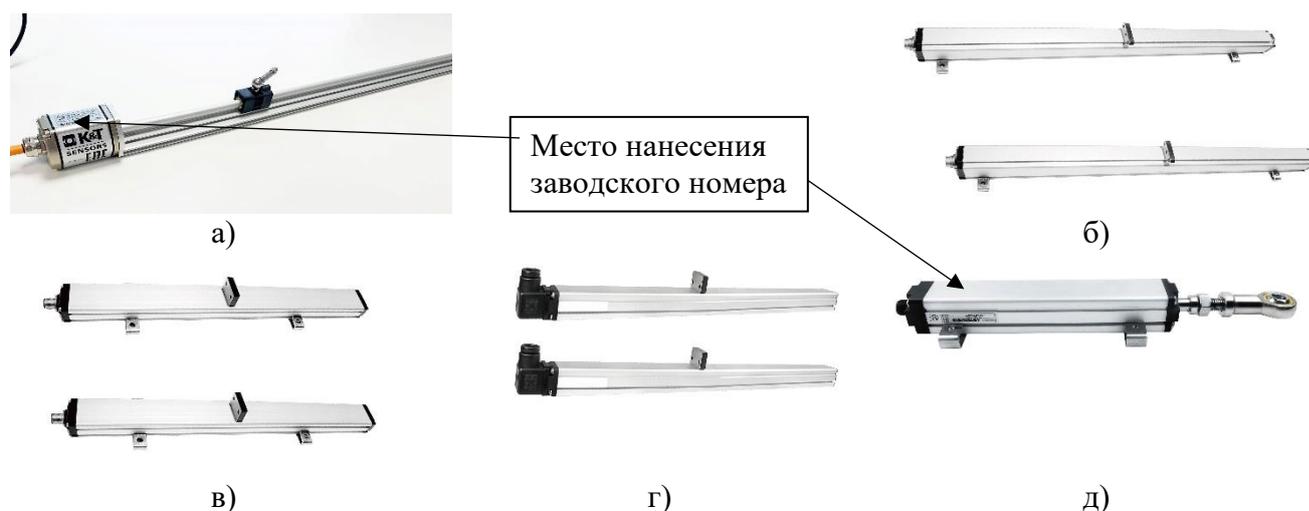
Код	Описание
EХТ1	Исполнение EХТ1
EХТ2	Исполнение EХТ2
EХТ3	Исполнение EХТ3
EХТ4	Исполнение EХТ4

Заводской номер в виде цифрового обозначения, состоящего из арабских цифр, наносится методом печати на маркировочную табличку, наклеиваемую на корпус преобразователя.

Нанесение знака поверки на средство измерений не предусмотрено.

Пломбирование преобразователей от несанкционированного доступа не производится. В процессе эксплуатации преобразователи не предусматривают внешних механических и электронных регулировок.

Общий вид преобразователей представлен на рисунке 1.



а) модификация Е1, б) модификация Р исполнение EXT1, в) модификация Р исполнение EXT2, г) модификация Р исполнение EXT3, д) модификация Р исполнение EXT4

Рисунок 1 – Общий вид преобразователей

### Программное обеспечение

Преобразователи линейных перемещений с цифровым интерфейсом передачи данных имеют метрологически значимое встроенное программное обеспечение (далее – ВПО), осуществляющее обработку и передачу результатов измерений.

ВПО устанавливается на предприятии-изготовителе во время производственного цикла, доступ пользователя к ВПО отсутствует, и в процессе эксплуатации модификации не подлежит.

Конструкция датчиков исключает возможность несанкционированного влияния на программное обеспечение и измерительную информацию.

В соответствии с п. 4.5 рекомендации по метрологии Р 50.2.077-2014 уровень защиты встроенного ПО от непреднамеренных и преднамеренных изменений – «высокий».

Для отображения результатов измерений применяется любое программное обеспечение (далее – ПО), работающее по протоколу Modbus, SSI, CANopen, ProfiBUS, Profinet, EtherCAT и Start/Stop. Данное ПО не является метрологически значимым.

Идентификационные данные ВПО – отсутствуют.

### Метрологические и технические характеристики

Таблица 1 - Метрологические характеристики

Наименование характеристики		Значение				
		P(EXT1)	P(EXT2)	P(EXT3)	P(EXT4)	E1
Модификация(исполнение)						
Нижний предел измерений, мм		0	0	0	0	0
Верхний предел измерений, мм		от 25 до 5500 <sup>1)</sup>	от 25 до 6000 <sup>1)</sup>	от 25 до 3000 <sup>1)</sup>	от 50 до 1000 <sup>1)</sup>	от 25 до 5500 <sup>1)</sup>
Допускаемая приведенная к верхнему пределу измерений погрешность измерений линейных перемещений, %	- цифровой интерфейс	±0,01% но не менее 50 мкм	-	-	±0,05%	±0,01% но не менее 50 мкм
	- аналоговый интерфейс	±0,02%	±0,03%	±0,05%	±0,05%	±0,01% но не менее 50 мкм

<sup>1)</sup> Фактический верхний предел измерений преобразователя указывается в паспорте

Таблица 2 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение				
	P(EXT1)	P(EXT2)	P(EXT3)	P(EXT4)	E1
Модификация(исполнение)					
Дискретность отчёта измерений, мкм	5	10	10	100	1
Параметры электрического питания: - напряжение постоянного тока, В	24 ± 20%				
Потребляемая мощность, В·А, не более	2,4				
Габаритные размеры, мм, не более					
- длина	5204	6204	3165	1235	5661
- ширина	35	36	30	30	46
- высота	38,5	25	30	42	46
Масса, кг, не более	15	15	15	12	15
Условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -40 до +85 90, без образования конденсата				
Средняя наработка на отказ, ч	1 950 000				
Срок службы, лет	15				

#### Знак утверждения типа

Наносится типографским способом на титульный лист руководства по эксплуатации.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 3 - Комплектность приборов

Наименование	Обозначение	Количество
Преобразователь линейных перемещений*	KTSL(НАС)	1 шт.
Паспорт	-	1 экз.
Руководство по эксплуатации	-	1 экз
* - модификация определяется договором поставки		

#### Сведения о методиках (методах) измерений

Приведены в разделе 11 «Порядок работы с преобразователем» документа «Преобразователи линейных перемещений KTSL(НАС). Руководство по эксплуатации».

#### Нормативные документы, устанавливающие требования к средству измерений

Государственная поверочная схема для средств измерений длины в диапазоне от  $1 \cdot 10^{-9}$  до 100 м и длин волн в диапазоне от 0,2 до 50 мкм, утвержденная приказом Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии от 29 декабря 2018 г. № 2840;

ТУ 265166-002- 71067213-2023 Преобразователи линейных перемещений KTSL(НАС).  
Технические условия.

#### Правообладатель

Общество с ограниченной ответственностью «КТ Сенсорс» (ООО «КТС»)  
ИНН 9725090022

Адрес юридического лица: 115419, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Донской,  
ул. Орджоникидзе, д. 11, стр. 44, эт./помещ. 4/І, ком. 23

Телефон: +7-800-301-87-26

E-mail: kts@kt-sensors.ru

### **Изготовители**

Общество с ограниченной ответственностью «КТ Сенсорс» (ООО «КТС»)

ИНН 9725090022

Адрес: 115419, г. Москва, вн.тер.г. муниципальный округ Донской,  
ул Орджоникидзе, д. 11 стр. 44, эт./помещ. 4/1, ком. 23

Телефон: +7-800-301-87-26

E-mail: kts@kt-sensors.ru

### **Производственные площадки**

Общество с ограниченной ответственностью «Мегахолод» (ООО «Мегахолод»)

ИНН 7716716599

Адрес: 141013, Московская обл., г. Мытищи, Проектируемый пр-д № 4530, д. 2

Hangzhou Zheda Jingyi Electromechanical Technology Corporation Limited, Китай

Адрес: Китай, No.8-1, Longquan Road, Cangqian Industry Part, Yuhang District, Hangzhou,  
Zhejiang, ГЛОНАСС 30.290924°, 120.012389°

### **Испытательный центр**

Общество с ограниченной ответственностью «ПРОММАШ ТЕСТ»  
(ООО «ПРОММАШ ТЕСТ»)

Юридический адрес: 119415, г. Москва, пр-кт Вернадского, д. 41, стр. 1, эт. 4, помещ. I,  
ком. 28

Адрес места осуществления деятельности: 142300, Московская обл., Чеховский р-н,  
г. Чехов, ш. Симферопольское, д. 2, лит. А, помещ. I

Телефон: +7 (495) 108-69-50

E-mail: info@prommashtest.ru

Уникальный номер записи в Реестре аккредитованных лиц № RA.RU.312126.

