



Блок термодатчиков и компенсации холодного спая  
ТДК

П А С П О Р Т  
С5.103.002 ПС

2001 г.

**В Н И М А Н И Е! ПЕРЕД ВКЛЮЧЕНИЕМ БЛОКА ТДК ВНИМАТЕЛЬНО ОЗНАКОМЬТЕСЬ С СОДЕРЖАНИЕМ НАСТОЯЩЕГО ПАСПОРТА. СОБЛЮДЕНИЕ РЕКОМЕНДАЦИЙ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ И ТЕХНИЧЕСКОМУ ОБСЛУЖИВАНИЮ ЯВЛЯЕТСЯ НЕОБХОДИМЫМ УСЛОВИЕМ НАДЕЖНОЙ РАБОТЫ БЛОКА.**

## СО Д Е Р Ж А Н И Е

	Стр.
1. ВВЕДЕНИЕ.....	4
2. НАЗНАЧЕНИЕ .....	4
3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ .....	4
4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ .....	6
5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ .....	6
6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ.....	8
7. УКАЗАНИЯ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ .....	8
8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ.....	8
9. ПОРЯДОК РАБОТЫ .....	10
10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ .....	10
11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И МЕТОДЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ .....	11
12. ПОВЕРКА.....	11
13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ .....	11
14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	11
15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА .....	12
16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ .....	12
17. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ.....	12
18. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ .....	12
Приложение 1 Габаритный чертеж.....	13
Приложение 2 Описание настройки ТДК.....	14
Лист регистрации изменений .....	19

## 1. ВВЕДЕНИЕ

Настоящий паспорт (далее - ПС) предназначен для ознакомления с устройством блока термодатчиков и компенсации холодного спая ТДК (далее - ТДК) и изучения правил эксплуатации, транспортирования и хранения с целью поддержания его в рабочем состоянии.

## 2. НАЗНАЧЕНИЕ

2.1. ТДК предназначен для выполнения функций ввода-вывода и измерения электрических величин – ЭДС термоэлектрических преобразователей (термопар) типа ТХА(К), ТХК(L), ТХКн(Е), ТЖК(J) по ГОСТ Р 8.585-2001 и/или сопротивления термопреобразователей (термометров) типа ТСМ, ТСП по ГОСТ 6651-2009 и ГОСТ 8.625-2006, расположенных во взрывоопасных зонах.

2.2. ТДК применяется в составе комплекта ввода-вывода КВВ ТУ4217-004-12221545-01, контроллера К-2000 ТУ4226-005-12221545-01.

2.3. ТДК предназначен для эксплуатации вне взрывоопасных зон помещений и наружных установок и имеет взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь «i»» по ГОСТ 31610.11-2012 (IEC 60079-11:2006), маркировка взрывозащиты [Ex ib Gb] IIA по ГОСТ 31610.0-2014 (IEC 60079-0:2011).

2.4. Условия эксплуатации:

- температура окружающей среды от минус 40 °С до +60 °С;
- относительная влажность при температуре 40 °С не более 93%.

## 3. ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1. Блок ТДК обеспечивает измерение электрических величин – ЭДС термоэлектрических преобразователей (термопар) типа ТХА(К), ТХК(L), ТХКн(Е), ТЖК(J) и/или сопротивления термопреобразователей (термометров) типа ТСМ, ТСП.

Каждый вход ТДК программируется пользователем на выбранный тип преобразователей.

Основные характеристики ТДК приведены в таблице:

Характеристика	Значение
Кол-во входов	4
Входные сигналы	ТСМ100М, 50М, 50Pt, 100 Pt, гр 23 ТСП100П, 50П, гр 21 ТХА(К), ТХК(L), ТХКн(Е), ТЖК(J)
Удаление датчиков	200 м
Датчик компенсации температуры холодного спая термопар	В блоке или удаленный
Погрешность канала компенсации температуры холодного спая термопар	± 1 °С (от 0 до 60°С) ± 3 °С (ниже 0 °С)
Выбор градуировки	пользователем
Допускаемая приведенная погрешность	±0,25%
Время цикла измерения по всем входам	2 с
Вид взрывозащиты по всем входам	«искробезопасная цепь»
Интерфейс	RS 485
Протокол	Modbus
Гальваническая развязка	1500 В
Функция сброса по включению питания	имеется

3.2. Измерительный ток термопреобразователей (термометров) сопротивления – 0,2 мА обеспечиваются конструкцией.

3.3. Диапазон измеряемых температур:

а) от минус 40 до 200 °С стандартными термопреобразователями (термометрами) сопротивления (ТС) типа ТСМ, ТСП номинальной статической характеристики (НСХ) и отношения сопротивлений  $W_{100}$  или температурный коэффициент термометра сопротивления  $\alpha$ ,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$  в соответствии с таблицей:

Тип ТС	НСХ	$W_{100}$	$\alpha$ , $^{\circ}\text{C}^{-1}$
ТСП	гр. 21	1,3910	-
	50П	-	0,00391
	100П		
	50Pt	-	0,00385
100Pt			
ТСМ	50М	-	0,00428
	100М		
	гр. 23 (до 180 °С)	1,4260	-
	50М		
100М			

б) от 0 до 1000 °С стандартными термоэлектрическими преобразователями (термопарами) типа ТХА(К), ТХК(Л), ТХКн(Е), ТЖК(Ж) номинальной статической характеристики (НСХ) в соответствии с таблицей

НСХ			
ТХА(К)	ТХК (Л) до 800 °С	ТХКн (Е)	ТЖК (Ж)

3.4. ТДК обеспечивает ввод по интерфейсу RS-485:

- настройки параметров интерфейса;
- тип ТС и термопар;
- (НСХ) и отношения сопротивлений  $W_{100}$  (температурный коэффициент термометра сопротивления  $\alpha$ ,  $^{\circ}\text{C}^{-1}$ ).

3.5. ТДК обеспечивает регистрацию и вывод по интерфейсу RS-485:

- данных измерительных каналов;
- повреждений типа обрыв и КЗ измерительных линий по входам термопреобразователей (термометров) сопротивления;
- диагностику блока с выводом кодов ошибок и неисправностей.

3.6. ТДК обеспечивает работоспособность при следующих параметрах линий связи интерфейса RS 485:

- длина, не более - 1200 м;
- емкость, не более - 50 нФ;
- сопротивление, не более - 50 Ом;
- сопротивления изоляции, не менее - 50 кОм.

Тип линии – двухпроводная экранированная витая пара, витая пара кабеля в экране.

3.7. Допустимые параметры измерительных линий искробезопасных цепей, не более:

- индуктивность, мГн - 0,15;
- емкость, мкФ - 0,15;
- сопротивление, Ом - 25.

3.8. Пределы допускаемой приведенной погрешности в рабочих условиях эксплуатации любого из каналов измерения (без учета погрешности первичных датчиков), выраженной в процентах от установленного диапазона измерения, не более  $\pm 0,25\%$ .

Пределы допускаемой абсолютной погрешности канала компенсации ХС с встроенным датчиком температуры,  $^{\circ}\text{C}$ , не более  $\pm 1$ .

3.9. ТДК обеспечивает хранение в энергонезависимом ПЗУ типа датчика при исчезновении напряжения питания.

3.10. Питание ТДК должно осуществляться от источника электропитания постоянного тока, диапазон предельно-допустимых значений напряжения питания –  $5 В \pm 5\%$ ,  $24 В \pm 10\%$ .

3.12. Электрическая мощность, потребляемая ТДК, не более 3 Вт.

3.13. Время готовности ТДК с момента подачи питания с учетом времени на автоматический контроль исправности - не более 10 сек.

3.14. Режим работы – непрерывный, длительный.

3.15. Электрическая прочность изоляции электрически не связанных цепей – питания, входов и интерфейса RS-485, не менее 1500 В.

Сопротивление изоляции электрически не связанных цепей, не менее 20 МОм в НКУ.

3.16. Клеммники рассчитаны на подключение к каждому выводу двух многожильных проводов сечением от 0,25 до 0,75 мм<sup>2</sup> с наконечниками фирмы Wago или одножильных сечением от 0,25 до 0,75 мм<sup>2</sup>.

3.17. Средняя наработка на отказ по каждому каналу измерения - не менее 35 000 час.

3.18. Масса, не более 0,4 кг.

3.19. Габаритные размеры(ширина×высота×глубина), мм, не более 130×20×215.

3.20. Срок службы ТДК - не менее 10 лет.

#### 4. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

Комплект поставки ТДК приведен в табл.4.1.

Таблица 4.1.

Наименование	Количество	Примечание
ТДК	1	-
ТДК Паспорт	1	-
Методика поверки блоков ТВР, ТДК	1	На изделие, в состав которого входят блоки

#### 5. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ИЗДЕЛИЯ

5.1. ТДК выполнен в виде стандартного модуля, который встраивается в шасси контроллера К-2000, комплекта ввода-вывода КВВ-3, КВВ-6.

5.1.1. ТДК имеет взрывозащищенное исполнение с видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» с маркировкой взрывозащиты [Ex ib Gb] IIA.

5.1.2. Через защитно-монтажную планку выведены клеммники для подключения входных сигналов.

5.2. Принципиальная схема и схема расположения элементов ТДК приведены в Приложениях А,Б.

5.2.1. Принцип действия ТДК основан на аналого-цифровом преобразовании сигналов стандартных датчиков температуры различных градуировок – термосопротивлений и термопар и вводе-выводе данных по интерфейсу RS-485.

5.2.2. В состав ТДК входит микроконтроллер - PIC18F452, энергонезависимое ПЗУ - ЭСППЗУ типа AT25с256 и 4 канала 16-битных АЦП с последовательным доступом на микросхемах типа AD7709. ТДК имеет 4 гальванически развязанных искробезопасных входа, гальванически развязанный интерфейс RS485.

При измерении сопротивления датчиков ток от источников тока поступает в измерительную цепь, а также подается опорное напряжение в АЦП.

Модуль U2 обеспечивает гальваническую развязку сигналов АЦП и микроконтроллера, а также питание АЦП.

Микроконтроллер управляет работой и обеспечивает последовательный чтение данных АЦП, чтение/запись данных в ПЗУ, обработку и ввод-вывод данных по интерфейсу RS485 в протоколе MODBUS.

ТДК имеет свой сетевой адрес MODBUS, который программируется пользователем и записывается в ПЗУ.

При использовании термодпар температура холодного спая измеряется встроенным датчиком D3 типа DS1820. Возможно подключение внешнего датчика температуры холодного спая типа DS1820. Внешний датчик подключается к клеммам 17,18 ТДК. При подключении внешнего датчика показания встроенного датчика игнорируются. Запоминание серийного номера внешнего датчика не требуется.

Все настройки ТДК, тип датчика и его градуировка по каждому входу, данные калибровки, настройки параметров интерфейса хранятся в ПЗУ.

### 5.3. Обеспечение взрывозащищенности ТДК

5.3.1. На печатной плате ТДК расположены элементы электрической схемы, блоки искрозащиты - модуль ГР ДС, модуль ГР ТДК, залитые компаундом.

5.3.2. Взрывозащищенность ТДК обеспечивается видом взрывозащиты «искробезопасная электрическая цепь» уровня «ib» по ГОСТ 31610.11-2012 (IEC 60079-11:2006) за счет применения следующих конструктивных и схемотехнических решений:

1. Гальванического разделения внутренних искроопасных цепей от искробезопасных цепей, обеспечиваемого преобразователями напряжения питания TMV 2412 S, TMV 0505 S, TMV 2415 D.
2. Ограничения величин тока внешними устройствами, подключаемыми к искробезопасным входам, до искробезопасных значений резисторами.
3. Гальванического разделения сигнальных искробезопасных цепей внешних устройств от искроопасных цепей с помощью оптронов.
4. Гальванического разделения выходных искроопасных цепей и внутренних цепей с помощью оптронов.
5. Ограничения величины индуктивности выходных искробезопасных цепей до искробезопасного значения 0,15 мГн, что подтверждено результатами испытаний при напряжении 28 В.
6. Максимальная величина емкости конденсаторов в электрических цепях блока ТДК (включая емкости выходных искробезопасных цепей), подключаемых к модулю ГР ТДК, не превышает 3 мкФ, что является искробезопасным значением при напряжении 13 В по результатам испытаний.
7. Максимальная величина емкости конденсаторов в электрических цепях блока ТДК (включая емкости выходных искробезопасных цепей), подключаемых к модулю ГР ДС, не превышает 0,2 мкФ, что является искробезопасным значением при напряжении 7,8 В по результатам испытаний.

5.3.3. На планке ТДК подключения искробезопасных цепей нанесена маркировка «искробезопасные цепи» («ib»).

5.3.4. Технические средства, в которые встраивается ТДК, должны иметь гальваническое разделение сетевых внешних цепей от внутренних искроопасных цепей с помощью блока питания, имеющего электрическую прочность изоляции не менее 2500 В.

5.3.5. На корпусе технических средств, в которые встраивается ТДК должна быть нанесена маркировка взрывозащиты.

## 6. ОБЩИЕ УКАЗАНИЯ ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

6.1. После длительного хранения ТДК в транспортной таре при температуре ниже 5 °С или при повышенной влажности перед включением его необходимо выдержать в нормальных условиях распакованным не менее 6 ч.

6.2. Перед началом эксплуатации ТДК следует проверить:

- комплектность согласно табл. 4.1;
- маркировку взрывозащиты и клеммников искробезопасных цепей;
- отсутствие механических повреждений.

6.3. При хранении ТДК свыше одного года с момента выпуска, до введения в эксплуатацию необходимо провести технологический прогон в течение 24 ч.

## 7. УКАЗАНИЕ МЕР БЕЗОПАСНОСТИ

7.1. По способу защиты человека от поражения электрическим током ТДК относится к III классу по ГОСТ 12.2.007.0-75.

7.2. К работе с ТДК допускаются лица, ознакомившиеся с настоящим паспортом, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности.

7.3. Рекомендуемое сечение подключаемых проводников для подключения линий датчиков и интерфейса RS485 с учетом требований п.п.3.2, 3.3, для подачи напряжения питания с учетом требований п.3.13 - от 0,2 до 1,5 мм<sup>2</sup>.

Рекомендуемое сечение подключаемых проводников для подключения линий датчиков и интерфейса RS-485 - с учетом требований п.п.3.6, 3.7, 3.16.

## 8. ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

8.1. Обеспечение искробезопасности при монтаже(установке) ТДК.

При монтаже ТДК следует соблюдать требования:

- 1) "Правил устройства электроустановок "(ПУЭ), в том числе гл. 7.3 "Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- 2) " Правила по охране труда при эксплуатации электроустановок " (ПОТЭУ);
- 3) "Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 " Электроустановки во взрывоопасных зонах";
- 4) настоящего паспорта;
- 5) требования эксплуатационной документации на изделия, в составе которых применяется ТДК.

8.2. Перед установкой ТДК должен быть осмотрен. Особое внимание необходимо обратить на:

- маркировку взрывозащиты;
- отсутствие повреждений модулей ГР DS и ГР ТДК;
- отсутствие повреждений клеммников и соединителей.

**В Н И М А Н И Е ! ЭКСПЛУАТАЦИЯ ТДК С ПОВРЕЖДЕННЫМИ ДЕТАЛЯМИ, ОБЕСПЕЧИВАЮЩИМИ ВЗРЫВОЗАЩИТУ, КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

ТДК встраивается в оболочки технических средств, обеспечивающих защиту от воздействия прямых атмосферных осадков, солнечного излучения, кислотных, щелочных и других агрессивных примесей, токопроводящей пыли и механических повреждений.

**В Н И М А Н И Е ! ПРИМЕНЕНИЕ КАБЕЛЯ С ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ИЗОЛЯЦИЕЙ ИЛИ В ПОЛИЭТИЛЕНОВОЙ ОБОЛОЧКЕ КАТЕГОРИЧЕСКИ ЗАПРЕЩАЕТСЯ.**

8.3. Установку ТДК проводите в следующей последовательности:

- определите место установки в составе технического средства;
- вставьте блок по направляющим и зафиксируйте его монтажную планку винтами;
- к месту установки подведите проводники и/или кабели необходимой длины для подключения их к разъемам и клеммникам. Проводники должны подключаться без натяжения.

**В Н И М А Н И Е ! ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПОДКЛЮЧЕНИЕ ПОТРЕБИТЕЛЬСКИХ ЛИНИЙ ПРИ ВКЛЮЧЕННОМ НАПРЯЖЕНИИ ПИТАНИЯ ТДК.**

8.4. Подключение источников питания и RS 485 к соединителю X19 ТДК

Контакты	Имя	Цепь
A1, B1		
A2, B2		
A3, B3		

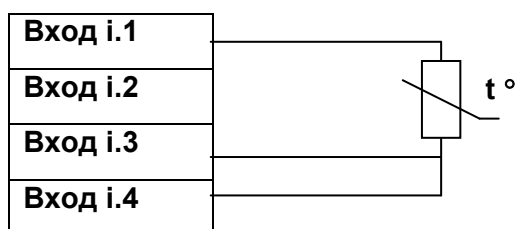


A4, B4	A	RS 485
A5, B5	B	
A6, B6	SH	
A7, B7		
A8, B8		
A9, B9		
A10, B10		
A11, B11		
A12, B12		
A13, B13		
A14, B14		
A15, B15		
A16, B16		
A17, B17	VDD	+5 В
A18, B18		
A19, B19	RES	Сброс внешний
A20, B20	INT	Прерывание
A21, B21	GND	0 (5 В)
A22, B22	RXD	Вход приемника TTL
A23, B23		
A24, B24	T_D	Выход передатчика TTL
A25, B25	GND	0 (5 В)
A26, B26		
A27, B27		
A28, B28		
A29, B29	+12 В	Источник питания 24 В
A30, B30		
A31, B31	-12 В	Источник питания 24 В
A32, B32	GND	0 (5 В)

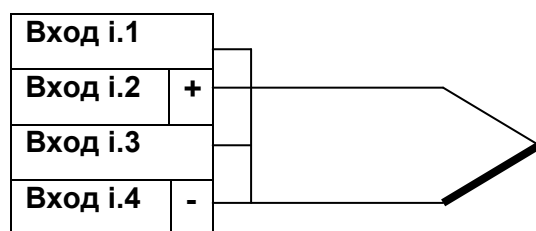
8.5. Подключение термопреобразователей (термометров) сопротивления и преобразователей термоэлектрических к ТДК



а) подключение термопреобразователей (термометров) сопротивления к i-каналу ТДК( i=0,1,2,3 )



б) подключение преобразователей термоэлектрических(термопар) к i-каналу ТДК ( i=0,1,2,3 )



## 9. ПОРЯДОК РАБОТЫ

9.1. Подайте на ТДК напряжение питания.

9.2. ТДК обеспечивает заданные параметры не более, чем через 10 с после подачи напряжения питания.

9.3. При включении питания проводится диагностика электронных компонентов ТДК - проверка работоспособности микроконтроллера, памяти, а также чтение текущей конфигурации, включающей в себя текущие каналные, интерфейсные и диалоговые настройки.

Если работа ТДК невозможна из-за неисправимых ошибок, индикатор передачи V5 начинает мигать. Это происходит при неисправности микроконтроллера или искажении информации в ПЗУ, а также при первом включении ненастроенного ТДК.

9.4. Для настройки ТДК используется К-2000 в режиме «терминала» или IBM PC в соответствии с Приложением 2.

Режим «терминала» предназначен для ведения диалога – настройки или управления между пользователем и блоком или модулем (в дальнейшем - модулем), имеющим сетевой адрес.

## 10. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

10.1. Обеспечение искробезопасности при эксплуатации.

10.1.1. Прием ТДК в эксплуатацию после монтажа и выполнение мероприятий по технике безопасности должны производиться в полном соответствии с "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей" (ПЭЭП), в том числе гл. 3.4 " Электроустановки во взрывоопасных зонах", и настоящим паспортом.

10.1.2. При эксплуатации ТДК необходимо поддерживать его работоспособность в соответствии с разделами "Обеспечение искробезопасности", " Обеспечение искробезопасности при монтаже" и требованиями настоящего раздела

10.2 Организацию и контроль за проведением работ по техническому обслуживанию ТДК осуществляет инженерно-технический персонал, обслуживающий технические средства эксплуатирующей организации.

Для обеспечения стабильной работы ТДК достаточно проводить его техническое обслуживание в соответствии с требованиями ГОСТ 31610.17-2012 (IEC 60079-17:2002).

10.3. При проведении технического обслуживания соблюдайте меры безопасности, указанные в разделе 7.

## 11. ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

11.1. В случае неисправности ТДК в первую очередь отключите его от источника питания.

11.2. Краткий перечень возможных неисправностей и способы их устранения приведены в табл. 11.1.

Таблица 11.1

Наименование неисправности, внешние проявления и дополнительные признаки	Вероятная причина	Способ устранения
1	2	3
Отсутствие обмена по интерфейсу RS485	1. Отсутствие напряжения питания	1. Проверить исправность линий источника питания
	2. Нарушение линий связи интерфейса RS-485	2. Проверить исправность линий связи интерфейса RS-485

11.3. При возникновении прочих более сложных неисправностей их устранение может проводиться только на предприятии-изготовителе подготовленными специалистами.

## 12. ПОВЕРКА

12.1. Поверка параметров ТДК проводится не реже одного раза в 2 года в соответствии с «Методикой поверки блоков ТВР,ТДК», согласованной ВНИИМС.

12.2. Если ТДК по результатам поверки признан пригодным к применению, то на него и (или) техническую документацию наносится оттиск поверительного клейма и (или) выдается "Свидетельство о поверке".

12.3. Если ТДК по результатам поверки признан непригодным к применению, оттиск поверительного клейма и (или) "Свидетельство о поверке" аннулируются и выписывается "Извещение о непригодности" или делаются соответствующие записи в технической документации.

## 13. ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ

13.1. Условия хранения ТДК должны соответствовать требованиям группы 1(Л) по ГОСТ 15150-69 в помещениях при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С.

13.2. В случае установки ТДК на длительное складское хранение, необходимо через каждые 12 месяцев проводить контрольную проверку и при необходимости (присутствие пыли, влаги) протирать места загрязнения чистой салфеткой.

## 14. ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

14.1. Транспортирование ТДК допускается в закрытых транспортных средствах любым видом транспорта, кроме морского, на любые расстояния. Запрещается транспортирование в негерметизированных отсеках самолетов.

14.3. Условия транспортирования ТДК в части воздействия механических факторов внешней среды должны соответствовать группе С по ГОСТ 23216-78, в части воздействия климатических факторов - группе 2(С) по ГОСТ 15150-69 в интервале температур от минус 40 до 50 °С.

## 15. ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

15.1. Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие ТДК требованиям настоящего паспорта в течение 18 месяцев с момента ввода в эксплуатацию при соблюдении потребителем правил эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

15.2. Гарантийный срок хранения – 6 месяцев с момента отгрузки потребителю.

15.3. ТДК, у которых во время гарантийного срока будет выявлено несоответствие требованиям настоящего паспорта, безвозмездно заменяются или ремонтируются предприятием-изготовителем.

## 16. СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЕМКЕ.

ТДК заводской номер \_\_\_\_\_ соответствует техническим условиям и признан годным к эксплуатации.

Дата изготовления \_\_\_\_\_

Приемку произвел \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись Ф.И.О.

М.П.

## 17. СВИДЕТЕЛЬСТВО ОБ УПАКОВКЕ

ТДК заводской номер \_\_\_\_\_

упакован на \_\_\_\_\_  
наименование предприятия-изготовителя

согласно требованиям, предусмотренным технической документацией.

Дата упаковки \_\_\_\_\_

Упаковку произвел \_\_\_\_\_ / \_\_\_\_\_ /  
подпись Ф.И.О.

М.П.

## 18. СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ.

Рекламации потребителя предъявляются и удовлетворяются в следующем порядке:

При получении ТДК от транспортной организации получателю следует визуальным осмотром проверить целостность транспортной упаковки и комплектности состава ТДК.

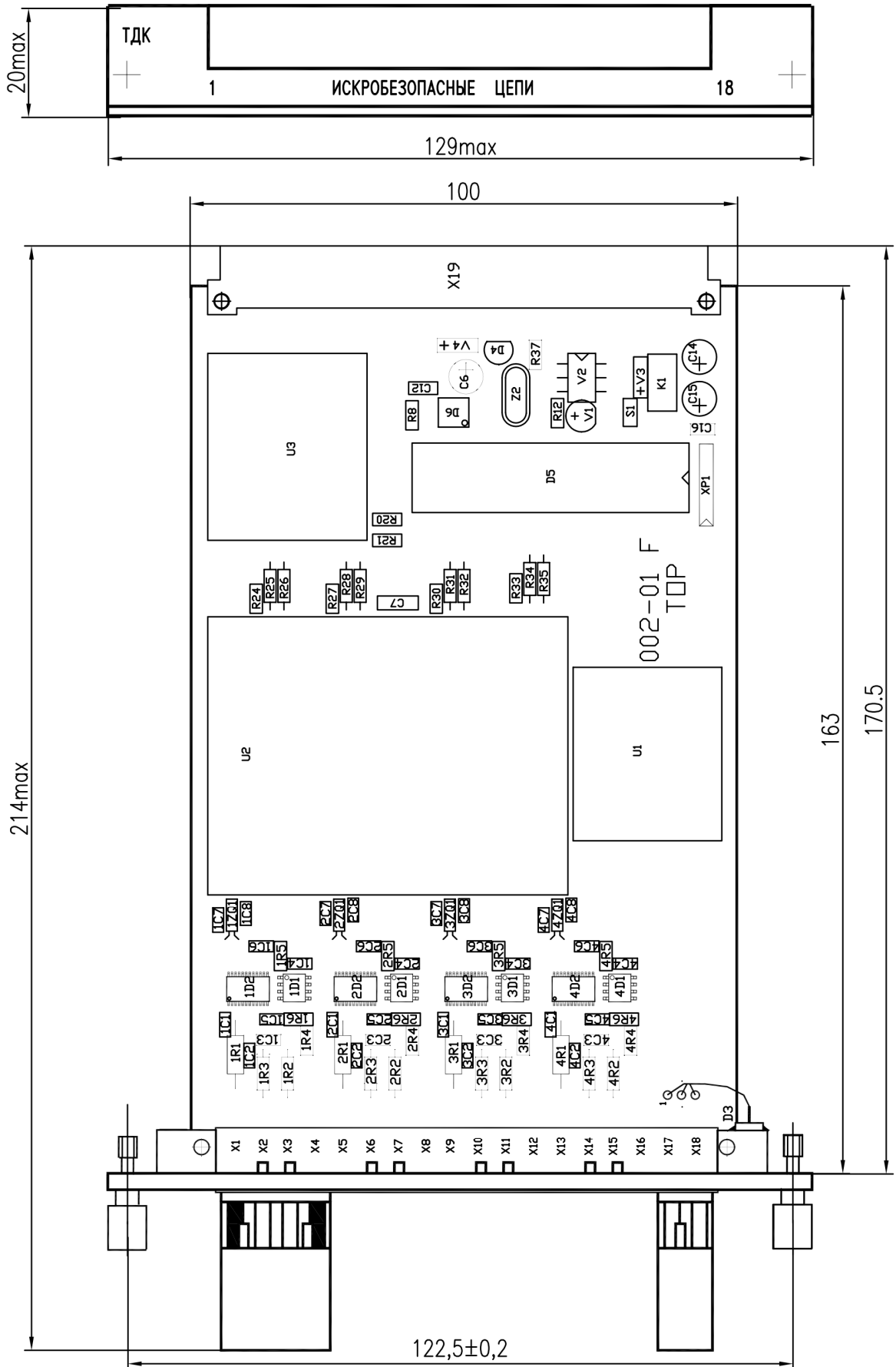
В случае обнаружения повреждений транспортной тары или комплектности состава, составляется соответствующий акт в присутствии грузополучателя.

При отказе ТДК в период гарантийного срока потребителем должен быть составлен технический акт, в котором указывается:

- заводской номер;
- дата начала эксплуатации;
- условия эксплуатации;
- количество часов работы до момента отказа;
- дата возникновения отказа;
- характер отказа;
- предполагаемая причина возникновения отказа;
- меры, принятые после возникновения отказа.

Акт высылается предприятию-изготовителю для устранения выявленных дефектов.

Приложение 1. Габаритный чертеж блока ТДК.



## Приложение 2. Описание настройки блока ТДК.

Меню настройки имеет 18 пунктов. Переход от пункта к пункту производится с помощью кнопок «вверх» и «вниз» в режиме терминала периферийного модуля с контроллера К-2000 или ПК с помощью программы Testcom или MBTerm. Строка пункта меню имеет общий формат вида:

**XX Название пункта:** *текущее значение*

Где XX - текущий номер пункта меню

Название пункта - название величины, которую можно изменить в этом пункте меню. Изменение текущего значения пункта меню производится нажатием кнопки «запись».

### **Пункт 01 - Сетевой адрес.**

Содержит сетевой адрес MODBUS модуля. Может принимать значения [00..FF]. Устанавливается путем набора значения и нажатием кнопки «Запись». Не рекомендуется устанавливать значение 00, так как по адресу 00 возможна работа всех устройств, подключенных к интерфейсу. Недопустимо, чтобы несколько устройств имели одинаковый сетевой адрес.

### **Пункт 02 - Скорость RS-485.**

Содержит скорость работы последовательного интерфейса. Может принимать следующие значения: **2400, 4800, 9600, 19200, 28800, 38400, 57600, 76800, 115200, 153600, 230400 бод.**

Нужная скорость работы последовательного интерфейса выбирается нажатием кнопки «Запись» путем перебора значений или вводом цифрового значения скорости (распознавание происходит по первым двум цифрам, например для ввода скорости 57600 достаточно ввести значение «5», для ввода скорости 28800 – значение «28»).

Если текущие параметры последовательного интерфейса (сетевой адрес и скорость) неизвестны, нужно замкнуть перемычку S1 на плате блока. При этом модуль будет работать с сетевым адресом 00 со скоростью 2400 бод.

### **Пункт 03 – Тест**

Пункт меню отображает текущие ошибки и неисправности модуля. Если неисправностей несколько, для их просмотра необходимо нажимать кнопку «запись». Возможные сообщения о неисправностях:

- неисправность EEPROM
- нет xtal АЦП ch N
- сбой АЦП ch N

сообщения об отсутствии xtal АЦП или сбое АЦП каналов 0..3 говорят о неисправности кварцевого генератора или неисправности АЦП. При неисправности EEPROM работа модуля возможна только с адресом 00 на скорости 2400. Сброс списка неисправностей происходит при чтении конфигурации из EEPROM при выборе пункта меню «отмена настройки» или при перезапуске модуля.

При нормальной работе модуля в строке меню выводится сообщение «Тест: ошибки отсутствуют»

### **Пункт 04 – Датчик0: XXXXXX**

Пункт меню отображает текущий режим работы входа измерительного канала 0. Каждый канал может работать в следующих режимах:

- 100M  $\alpha = 0.00428$
- 50M  $\alpha = 0.00428$

- W100=1.426 100M
- W50=1.426 50M
- гр 23 R0=53 Ом
- гр 21 R0=46 Ом
- 100П  $\alpha = 0.00391$
- 50П  $\alpha = 0.00391$
- 100Pt  $\alpha = 0.00385$
- 50Pt  $\alpha = 0.00385$
- ТХК(L)
- ТХКн(E)
- ТЖК(J)
- ТХА(K)

Изменение режимов работы входа производится с помощью нажатия кнопки «запись». Следует обратить внимание, что модуль будет работать с новыми настройками только после сохранения конфигурации (последний пункт меню).

**Пункты 05 , 06, 07 – аналогичны пункту 03. Они определяют режим работы каналов 1,2,3 модуля**

#### **Пункт 08 – Калибровка канала 0**

Пункт меню позволяет откалибровать канал измерительного модуля при текущем выбранном типе датчика (термосопротивление или термopара). Для калибровки следует однократно нажать кнопку “запись”. В зависимости от типа датчика, модуль запрашивает следующие входные сигналы: 0 Ом, 50 Ом, 100 Ом или 0 mV, 50 mV. После запроса необходимо установить требуемое значение сигнала, после чего нажать кнопку “запись”. Новые значения калибровок вступают только после записи конфигурации в EEPROM.

#### **Пункты 09,10,11 – Калибровка каналов 1..3**

Пункты меню 9..11 позволяют выполнить калибровку каналов 1,2,3 модуля ТДК и работают аналогично пункту 8.

#### **Пункт 12 – Компенсация линии 0**

При смене или подключения датчика типа термосопротивление, необходимо выполнить компенсацию сопротивления измерительной линии. Для чего нужно замкнуть конец линии в месте подключения датчика, после чего нажать кнопку “запись”.

#### **Пункты 13, 14, 15 – компенсация линии 1, 2, 3**

Пункты меню аналогичны пункту 12 и предназначены для выполнения компенсации линии каналов 2, 3, 4 модуля ТДК.

#### **Пункт 16 – Установка DS18s20**

Пункт меню позволяет прочитать и запомнить серийный номер датчика температуры холодного спая DS18s20, установленного на плате модуля. Это необходимо для возможности подключения и идентификации внешнего датчика, расположенного на удалении от модуля ТДК. При подключении к модулю ТДК внешнего датчика, се-

рийный номер которого отличается от номера, записанного в конфигурации, температура холодного конца принимается от него.

Для чтения серийного номера датчика нужно выбрать этот пункт меню и нажать кнопку «запись». При отсутствии или замыкании датчика, а также в случае, если поиск не проводился, строка меню примет вид «Установка DS18s20: [нет]».

После успешного поиска датчика строка имеет вид:

«Уст DS: 0123456789ABCDEF», где 0123456789ABCDEF – серийный номер датчика (8 байт в Hex виде).

### **Пункт 17 – Отмена настройки**

При выборе этого пункта меню и нажатии на кнопку «Запись» происходит чтение текущих настроек модуля и калибровочных значений из энергонезависимой памяти. Пункт меню используется при ошибочном введении неверных параметров для восстановления ранее записанных значений. Во время выполнения обновления конфигурации строка принимает вид «пожалуйста, подождите». Выполнение операции происходит не более 2 секунд.

### **Пункт 18 – Запись конфигурации в EEPROM.**

Для сохранения настроек и калибровочных значений в энергонезависимой памяти блока необходимо выбрать этот пункт меню и нажать кнопку «запись». Настройки, введенные пользователем будут сохранены и приняты. Во время выполнения записи новой конфигурации строка принимает вид «пожалуйста, подождите». Выполнение операции происходит не более 2 секунд.

Модуль ТДК передает в вышестоящую систему управления следующие сигналы:

Канал 1: температура датчика № 0  
 Канал 2: температура датчика № 1  
 Канал 3: температура датчика № 2  
 Канал 4: температура датчика № 3  
 Канал 5: температура датчика холодного спая

Вся информация по модулю доступна командой чтения (03) MODBUS RTU через регистры MODBUS.

### **Описание регистров ТДК**

Регистр 0000h (400001) температура датчика канала 0  
 Регистр 0001h (400002) температура датчика канала 1  
 Регистр 0002h (400003) температура датчика канала 2  
 Регистр 0003h (400004) температура датчика канала 3  
 Регистр 0004h (400005) температура холодного спая

Информация представлена в виде целого 16-битного числа со знаком с кодами ошибок и неисправностей. Для перевода данных регистров в температуру, следует учитывать, что цена единицы младшего разряда составляет 0.1 градуса.

Модуль ТДК может формировать следующие коды и ошибки:

7FFF – данные не готовы (нет значения). формируется при чтении и записи конфигурации, а также при некорректно проведенной калибровке.  
 7FFE – замыкание измерительной линии (при использовании термосопротивлений).  
 7FFD – обрыв измерительной линии (термосопротивления и термопары)  
 7FF0..7FF8 – неисправность канала

Регистр 0008h (400009) Сетевой адрес MODBUS, значение 00..FFh, (только младший байт, старший всегда равен 00)



Регистр 0009h (400010) Скорость работы интерфейса RS485. Значение 00..0Ah (только младший байт, старший всегда равен 00).

Таблица 1. Формат регистра 0008 (400009)

Значение регистра	Скорость работы интерфейса RS485, бит/сек
0000	2400
0001	4800
0002	9600
0003	19200
0004	28800
0005	38400
0006	57600
0007	76800
0008	115200
0009	153600
000A	230400

Регистр 000Ah (400011) Тип датчика канала 0 (только младший байт, старший всегда равен 00).

Таблица 2. Формат регистров 000A..000D (400011..400014)

Значение регистра	Режим работы аналогового входа
0000	100M $\alpha = 0.00428$
0001	50M $\alpha = 0.00428$
0002	W100=1.426 100M
0003	W50=1.426 50M
0004	гр.23 R0=53 Ом
0005	гр.21 R0=46 Ом
0006	100П $\alpha = 0.00391$
0007	50П $\alpha = 0.00391$
0008	100Pt $\alpha = 0.00385$
0009	50Pt $\alpha = 0.00385$
000A	ТХК(L)
000B	ТХКн(E)
000C	ТЖК(J)
000D	ТХА(K)

Регистр 000Bh (400012) Тип датчика канала 1

Регистр 000Ch (400013) Тип датчика канала 2

Регистр 000Dh (400014) Тип датчика канала 3

Для изменения настройки блока по интерфейсу необходимо записать значения сетевого адреса и скорости в регистры 0008..0009h (400009..400010 dec), типы датчиков – в регистры 000A..000D (400011..400014) после чего для сохранения новых параметров в EEPROM записать значение FFFFh в регистр 007Dh (400126) и значение AA55h в регистр 007Fh (400128). Для облегчения задачи, данную операцию можно

производить включив переключку S1 в блоке ТДК при скорости 2400 и сетевом адресе 00h. Запись производится функциями (06h и 10h) MODBUS RTU.

При записи в регистр значения, выходящего за допустимые пределы, запись этого значения в конфигурацию модуля не производится и в регистре восстанавливается значение, записанное ранее.

Лист регистрации изменений									
Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в докум.	№ докум.	Входящий № сопроводительного докум. и дата	Подп.	Дата
	измененных	замененных	новых	аннулированных					
1		4 – 6, 11				СГВП.37 – 2006			01.07.16
2		3, 4, 5, 6, 11				СГВП.47 – 2018			28.06.18