

**ТЕРМОМЕТРЫ КОНТАКТНЫЕ
ЦИФРОВЫЕ
ТК-5.27ВТ**



**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
ПАСПОРТ**



Содержание

Введение	3
1 Назначение и область применения	3
2 Техническое описание	5
2.1 Устройство и принцип работы	5
2.2 Технические характеристики	6
2.3 Маркировка и пломбирование	10
2.4 Упаковка	10
3 Инструкция по эксплуатации	11
3.1 Указания мер безопасности	11
3.2 Внешний осмотр	11
3.3 Опробование	11
3.4 Описание главного экрана	12
3.5 Описание настройки прибора	15
3.6 Описание меню «график».	19
3.7 Краткое описание Android приложения ««ТК-5 ВТ»»	20
3.8 Проведение измерений	25
4 Методика поверки	27
5 Техническое обслуживание	27
6 Транспортирование и хранение	28
Паспорт	29
Приложение А Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов	31
Приложение Б Приспособления для проведения проверки	35

Введение

Настоящее Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках термометров контактных цифровых типа ТК-5 (модификация ТК-5.27ВТ) и указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

1 Назначение и область применения

1.1 Назначение

Термометры контактные цифровые типа ТК-5.27ВТ предназначены для измерения температуры жидких, сыпучих, газообразных сред посредством погружения измерительных зондов термометров в среду (погружные измерения), контактных измерений температур поверхностей твердых тел (поверхностные измерения), измерения относительной влажности газообразных неагрессивных сред, измерения атмосферного давления.

ТК-5.27ВТ, в зависимости от заказа, комплектуются сменными зондами различного назначения. К термометру ТК-5.27ВТ может быть одновременно подключено два зонда любого типа.

Термометры ТК-5.27ВТ имеют функцию автоматического определения типа подключенного зонда.

1.2 Области применения

- машиностроение;
- энергетика;
- металлургия;
- коммунальное хозяйство;
- пищевая промышленность;
- химическая промышленность;
- нефтегазовая промышленность.

1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации:

"Термометры контактные цифровые ТК-5.27ВТ".

Условное обозначение зондов термометров приведено ниже.

Зонды __.8.__. __
a b c d e

a – тип зонда:

- зонд погружаемый (ЗПГ)
- зонд погружаемый усиленный (ЗПГУ)
- зонд погружаемый для нефтепродуктов (ЗПГН, ЗПГТ)
- зонд-держатель погружаемый высокотемпературный для присоединения термоэлектрических преобразователей одноразового применения (ЗПГВ)
- зонд погружаемый низкотемпературный (ЗПГНН)
- зонд воздушный (ЗВ)
- зонд воздушный высокоточный (ЗВВ)
- зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный (ЗВМН)
- зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный (ЗВМВ)
- зонд поверхностный (ЗПВ)
- зонд поверхностный изогнутый (ЗПИ)
- зонд поверхностный изогнутый для движущихся поверхностей (ЗПИД)
- зонд поверхностный высокотемпературный (ЗПВВ)
- зонд поверхностный высокоточный (ЗПВТ)
- зонд тепловой нагрузки среды (ЗТНС)
- зонд (кабель) для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя (ЗВТ)
- зонд относительной влажности (ЗВЛ, ЗВЛМ)

- зонд относительной влажности и температуры (ЗВЛ.Т, ЗВЛМ.Т)
- зонд относительной влажности и температуры гибкий (ЗВЛТГ)
- зонд давления атмосферного (ЗДА);

8 – применяемость зонда в модели прибора: ТК-5.04С, ТК-5.06С, ТК-5.08, ТК-5.09С, ТК-5.09ВТ, ТК-5.11С, ТК-5.27, ТК-5.27ВТ, ТК-5.27.1ВТ, ТК-5.29;

с – длина рабочего элемента, мм;

d – длина соединительного провода, м (отсутствие индекса - длина соединительного провода 1 м, в зондах ЗПГ с маркировкой ВТ, ЗВЛМ, ЗВЛМ.Т, ЗДА соединительный провод отсутствует, зонд подключается непосредственно к прибору);

е – (М или ВТ) диаметр рабочей части термопреобразователя 2 мм, маркировка ВТ обозначает отсутствие соединительного провода и рукоятки.

2 Техническое описание

2.1 Устройство и принцип работы

2.1.1 ТК-5.27ВТ состоят из электронного блока и зондов. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термометры сопротивления (ТС) с номинальными статическими характеристиками (НСХ) по ГОСТ 6651-2009 и преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585-2001. В качестве измерительного элемента в зондах относительной влажности используются датчики емкостного типа.

2.1.2 В электронном блоке сигнал, поступающий с выхода измерительного зонда, обрабатывается и преобразуется в сигнал измерительной информации. На жидкокристаллическом дисплее электронного блока отображаются результаты измерения в цифровом виде, а также сведения о режимах работы. При подключении сменного измерительного зонда к электронному блоку его тип определяется автоматически. Так же есть возможность подключения прибора к Android устройству с помощью программы «ТК-5 ВТ», для передачи информации.

2.1.3 Конструктивно электронный блок ТК-5.27ВТ выполнен в пластмассовом корпусе. На корпусе электронного блока находятся: окно цифрового дисплея, пленочная клавиатура управления, крышка батарейного отсека, разъемы для подключения измерительных зондов. На корпусе нанесена маркировка модификации и знак утверждения типа СИ. Внутри корпуса имеются: печатная плата электронного блока, элементы питания.

2.1.4 Зонды по способу контакта с измеряемой средой выпускаются следующих модификаций:

Таблица 1

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда
ЗПГ.8.150М	Зонд погружаемый	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы.
ЗПГ.8.100ВТ		
ЗПГ.8.150ВТ		
ЗПГ.8.150		
ЗПГ.8.300		
ЗПГ.8.500		
ЗПГУ.8.150	Зонд погружаемый усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: патока, асфальт, песок, бетон, резина.
ЗПГУ.8.300		
ЗПГУ.8.500		
ЗПГУ.8.1000		
ЗПГУ.8.1500		
ЗПГН.8	Погружаемый для нефтепродуктов, жидкостей	Жидкости
ЗПГТ.8	Погружаемый для вязких нефтепродуктов, жидкостей	Жидкости, вязкие жидкости
ЗПГНН.8	Зонд погружаемый низкотемпературный	Жидкости
ЗПГВ.8	Зонд погружаемый высокотемпературный	Расплавы металлов
ЗПВ.8.150	Зонд поверхностный	Поверхности твердых объектов
ЗПВ.8.300		
ЗПВ.8.500		
ЗПВ.8.1000		
ЗПИ.8.300	Зонд поверхностный изогнутый	Поверхности твердых объектов
ЗПИ.8.500		
ЗПВВ.8.300	Зонд поверхностный высокотемпературный	Поверхности твердых объектов
ЗПВВ.8.500		
ЗПВВ.8.1000		

ЗПВТ.8.150 ЗПВТ.8.300 ЗПВТ.8.500	Зонд поверхностный высокоточный	Поверхности твердых объектов	
ЗВ.8.150	Зонд воздушный	Газообразные среды со скоростью потока не более 10 м/с	
ЗВ.8.500			
ЗВ.8.1000			
ЗВВ.8.150	Зонд воздушный высокоточный		
ЗВМН.8	Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный		
ЗВМВ.8	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный		
ЗВМВК.8	Зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный с керамикой	Газовые среды	
ЗТНС.8	Зонд тепловой нагрузки среды		
ЗВТ.8.L,K,B,R,S	Зонд внешней термопары		
ЗВЛ.8.150	Зонд относительной влажности	Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров	
ЗВЛ.8.500			
ЗВЛ.8.1000			
ЗВЛМ.8			
ЗВЛ.8.150Т	Зонд относительной влажности и температуры		
ЗВЛ.8.500Т			
ЗВЛ.8.1000Т			
ЗВЛМТ.8			
ЗВЛТГ.8	Зонд влажности и температуры гибкий		
ЗДА	Зонд давления атмосферного		

Внешний вид и габаритные размеры зондов приведены в приложении А.

2.2 Технические характеристики

2.2.1 Функции, выполняемые прибором и сервисные возможности:

- Измерение физических величин с разрешением 1; 0,1; (возможность задать в меню);
- Возможность смены зонда;
- Возможность проведения измерений двумя зондами одновременно;
- Вычисление точки росы;
- Передача данных на Android устройство с установленной программой «ТК-5 ВТ»
- Отображение статистический данных измеренных значений, таких как максимальное, минимальное значение, а также среднее значение за последние 90 измерений;
- Индикация состояния заряда установленных щелочных батарей или никель-металлогидридных аккумуляторов;
- Установка звуковой сигнализации при превышении заданных граничных значениях измеряемых величин;
- Автоматический переход в спящий режим через заданное время бездействия;
- Автоматическое отключение прибора через заданное время бездействия;
- Отображение изменение измеренного значения во времени в виде графика;
- Защита никель-металлогидридных аккумуляторов от глубокого разряда;

2.2.2 Технические характеристики прибора ТК-5.27ВТ приведены в таблицах 2 - 4.

Таблица 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °С	Тепл. инер- ция, с	Предел допускаемой основной погрешности	
			абсолютная погрешность, °С	относительная погрешность, %
Погружаемые ЗПГ.8.150М ЗПГ.8.100ВТ ЗПГ.8.150ВТ ЗПГ.8.150 ЗПГ.8.300 ЗПГ.8.500	Минус 40...+200 Минус 40...+200 Минус 40...+200 Минус 40...+200 Минус 40...+300 Минус 40...+600	6	$\pm 0,5$ в диапазоне от минус 40 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
ЗПГУ.8.150 ЗПГУ.8.300 ЗПГУ.8.500 ЗПГУ.8.1000 ЗПГУ.8.1500	Минус 40...+200 Минус 40...+200 Минус 40...+300 Минус 40...+600 Минус 40...+600	12		
Погружаемые ЗПГН.8 ЗПГТ.8	Минус 40...+200	6	$\pm 0,5$ в диапазоне от минус 40 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Погружаемый высоко- температурный ЗПГВ.8****	+600...1800	2	$\pm 1^{**}$	-
Воздушные ЗВ.8.150 ЗВ.8.500 ЗВ.8.1000	Минус 40...+200 Минус 40...+600 Минус 40...+600	2	$\pm 0,5$ в диапазоне от минус 40 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Воздушный высокоточный ЗВВ.8.150	Минус 40...+200	2	$\pm 0,2$ в диапазоне от 0 до +50°С включ. $\pm 0,5$ в диапазонах от минус 40 до 0°С включ. и от +50 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Зонд погружаемый для жидкостей низкотемпе- ратурный ЗПГНН.8	Минус 75...+200	2	± 1 в диапазоне от минус 75 до минус 40°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Воздушный малогабаритный низкотемпературный ЗВМН.8	Минус 75...+200	2	$\pm 0,5$ в диапазоне от минус 40 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Воздушный малогаба- ритный высокотемпера- турный ЗВМВ.8	Минус 40...+500	2	$\pm 0,5$ в диапазоне от минус 40 до +100°С включ.	$\pm (0,5 + (*))$ в диапазоне свыше +100°С
Воздушные малогаба- ритные высокотемпера- турные с керамикой ЗВМВК.8	Минус 40...+1100	2		

Продолжение таблицы 2

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения температуры, °C	Тепл. инер- ция, с	Предел допускаемой основной погрешности	
			абсолютная погрешность, °C	относительная погрешность, %
Поверхностные ЗПВ.8.150 ЗПВ.8.300 ЗПВ.8.500 ЗПВ.8.1000 ЗПИ.8.300 ЗПИ.8.500	Минус 40...+250	10	± 2 в диапазоне от минус 40 до +100°C включ.	$\pm (2 + (*))$ в диапазоне свыше +100°C
Поверхностный высоко- температурный ЗПВВ.8.300 ЗПВВ.8.500 ЗПВВ.8.1000	Минус 40...+500	10	± 2 в диапазоне от минус 40 до +100°C включ.	$\pm (2 + (*))$ в диапазоне свыше +100°C
Поверхностный высоко- точный ЗПВТ.8.150 ЗПВТ.8.300 ЗПВТ.8.500	Минус 40...+250	10	$\pm 0,5$ в диапазоне от 0 до +50°C включ. ± 2 в диапазонах от минус 40 до 0°C включ. и +50 до +100°C включ.	$\pm (2 + (*))$ в диапазоне свыше +100°C
Тепловой нагрузки сре- ды ЗТНС.8	Минус 40...+100	20	$\pm 0,2^{***}$ в диапазоне от минус 40 до +100°C включ.	-
Подключение внешней термопары***** ЗВТ.8.L ЗВТ.8.K ЗВТ.8.B ЗВТ.8.R ЗВТ.8.S	Минус 100...+800 Минус 100...+1300 +600...+1800 0...+1600 0...+1600	-	$\pm 0,5^{**}$	-

* – единица наименьшего разряда (для расчета погрешности) – 0,1;

** – без учета погрешности термопары;

*** - приведена погрешность встроенного воздушного зонда (без учета влияния сферы);

**** - зонд предназначен для подключения внешних термоэлектрических преобразователей одноразового применения с НСХ типа «В» по ГОСТ Р 8.585-2001;

***** - зонд предназначен для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя конкретного типа (L, K, B, R или S по ГОСТ Р 8.585-2001).

Таблица 3

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон измерения относительной влажности, %	Показатель тепловой инерции	Предел допускаемой основной погрешности	
				абсолютная погрешность, °C	относительная погрешность, %
Влажности ЗВЛ.8.150 ЗВЛ.8.500 ЗВЛ.8.1000 ЗВЛМ.8	-	0,1...100	-	-	± 3
Влажности и температуры ЗВЛ.8.150Т ЗВЛ.8.500Т ЗВЛ.8.1000Т ЗВЛМТ.8	Минус 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,5	± 3
Влажности и температуры гибкий ЗВЛТГ.8	Минус 20...+ 85	0,1...100	5	± 0,2	± 3

Таблица 4

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерения атмосферного давления, мм.рт.ст.	Диапазон измерений температуры, °C	Абсолютная погрешность при измерении атмосферного давления, мм.рт.ст.	Абсолютная погрешность при измерении температуры, °C
Зонд давления атмосферного ЗДА	от 225 до 820	от минус 20 до + 65	$\pm 2,3$ (от 0°C до +65°C и от 225 до 525) $\pm 1,9$ (от 0°C до +65°C и от 526 до 820) ± 3 (от минус 20°C до 0°C и от 225 до 820).	± 2

В таблицах 4 для зондов ЗДА приведены расчетные значения погрешностей.

2.2.5 Общие характеристики

Таблица 5

Характеристика	Значение
1 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °C) в диапазоне от -20 до +50 °C на каждые 10 °C, °C	± 0,5
2 Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °C) в диапазоне от -20 до +50 °C на каждые 10 °C, %	± 0,5
3 Напряжение питания постоянного тока, В	$\begin{matrix} +0,3 \\ 3 \\ -1,2 \end{matrix}$
4 Длина соединительного кабеля между электронным блоком и зондом, м	1*
5 Масса электронного блока, не более, кг	0,2
6 Габаритные размеры электронного блока, не более мм	180 × 70 × 27

Характеристика	Значение
8 Средняя наработка на отказ, не менее, ч	10000
9 Средний срок службы, не менее, лет	10

* - по индивидуальному заказу длина соединительного кабеля может быть увеличена до 20 м, для зондов ЗВМ, ЗВМН и ЗВМВ до 100м, для зондов ЗПГН и ЗПГТ до 120м.

Питание ТК-5.27ВТ осуществляется от двух встроенных гальванических элементов типа АА или аккумуляторов.

ТК-5.27ВТ устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающего воздуха от минус 20°C до плюс 50°C.

ТК-5.27ВТ устойчивы и прочны к воздействию влажности воздуха до 95% при температуре плюс 35°C и ниже без конденсации влаги.

ТК-5.27ВТ по устойчивости к механическим воздействиям, в том числе и при транспортировании, относятся к группе N2 ГОСТ 12997.

ТК-5.27ВТ работоспособны после воздействия температуры и влажности воздуха в процессе транспортирования (температура от минус 30°C до плюс 50°C, относительная влажность до 95%)

2.3 Маркировка и пломбирование

2.3.1 Маркировка производится в соответствии с ГОСТ 26828 Е.

2.3.2 Маркировка содержит:

- товарный знак предприятия-изготовителя;
- тип и модификация прибора;
- номер (по системе нумерации предприятия-изготовителя);
- знак утверждения типа по ПР.50.2.009.94

Место нанесения маркировки на приборе - в соответствии с конструкторской документацией.

Маркировка приборов должна быть четкой и сохраняться в течение всего срока службы.

2.3.3 Электронный блок ТК-5.27ВТ и зонды должны быть опломбированы представителем ОТК предприятия-изготовителя.

2.4 Упаковка

2.4.1 Поставка ТК-5.27ВТ должна производиться в транспортной упаковке в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя. Упаковка должна обеспечить сохранность ТК-5.27 при транспортировании и хранении.

2.4.2 Упаковка ТК-5.27ВТ должна производиться в закрытых помещениях при температуре окружающего воздуха от плюс 15°C до плюс 40°C и относительной влажности воздуха до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли, а также агрессивных паров и газов.

2.4.3 Перед упаковкой зонд элементы питания должны быть отсоединены от электронного блока прибора.

2.4.4 Электронный блок, зонды, элементы питания и другие принадлежности должны быть размещены в предназначенные для них места в упаковочной таре.

2.4.5 ТК-5.27ВТ в упаковке и укладываются в транспортную тару. Свободное пространство заполняется гофрированным картоном, древесной стружкой или другим мягким материалом, используемым в качестве средства амортизации.

3 Инструкция по эксплуатации

3.1 Указания мер безопасности

3.1.1 По способу защиты человека от поражения электрическим током ТК-5.27ВТ соответствуют классу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2 Зонды подключать к соответствующим разъемам при отключенном напряжении питания.

3.1.3 ТК-5.27ВТ при хранении, транспортировании, эксплуатации (применении) не является опасным в экологическом отношении.

3.2 Внешний осмотр

3.2.1 При внешнем осмотре устанавливают отсутствие механических повреждений, правильность маркировки, проверяют комплектность.

При наличии дефектов покрытий, влияющих на работоспособность прибора, несоответствия комплектности, маркировки определяют возможность дальнейшего применения приборов.

3.2.2 У каждого ТК-5.27ВТ проверяют наличие паспорта с отметкой ОТК.

3.3 Опробование

3.3.1 В прибор установить элементы питания, для чего:

- повернуть прибор ЖКИ вниз, нажать на ребристую часть крышки батарейного отсека и сдвинуть крышку в направлении указателя (стрелки) и снять.
- установить исправные элементы питания в корпус, соблюдая полярность.
- закрыть батарейный отсек крышкой.

3.3.2 Подключить зонд к электронному блоку.

3.3.3 Включить прибор, нажав на кнопку ВКЛ, расположенную на передней панели электронного блока.

3.3.4 Через 2 с на индикаторе электронного блока высветится значение температуры или относительной влажности близкое к состоянию окружающей среды.

3.4 Описание главного экрана



Рис. 1.

3.4.1 Время прибора.

Время прибора можно настроить в Меню > Настройки > Время или с помощью программы для ПК.

3.4.2 Индикатор сохранения показаний.

Данный индикатор появляется при нажатии кнопки «ОК» и оповещает об успешной отправке текущих показаний прибора Android. При отсутствии связи с Android устройством, данные будут сохранены в буфер неотправленных показаний.

3.4.3 Индикатор буфера не отправленных показаний.

Данный индикатор появляется при нажатии кнопки «ОК» и отсутствии связи с Android устройством. Числовое значение показывает заполнение буфера. Размер буфера: 30 показаний.

3.4.4 Индикатор присутствия связи с Android устройством.

Данный индикатор красного цвета сигнализирует о отсутствии связи с Android устройством. Черного цвета – связь с Android устройством установлена. Отсутствие индикатора, о повреждении Bluetooth модуля.

3.4.5 Состояние батареи / аккумулятора.

Данный индикатор показывает уровень разрядки аккумулятора или батареи. Данный индикатор исчезает при подключения внешнего питания. Тип использованного источника питания можно выбрать в Меню > Настройки > Энергосбережение > Тип батареи.

3.4.6 Номер выбранного канала.

Номер выбранного канала можно сменить кнопками вверх/вниз.

3.4.7 Измеренное значение по выбранному каналу.

Разрядность отображение измеренного значения можно изменить в Меню > Настройки > Разрядность отобр.

3.4.8 Экстра – меню.

В данном меню отображается дополнительная информация о выбранном канале. Пункты меню переключаются кнопками вправо/влево.

Таблица 6. Описание пунктов экстра-меню.

Наименование пунктов меню	Описание
Канал № x	Отображается основное измеренное значение другого канала.
Компенсатор	Отображается температура холодного спая термопары.
Температура	Отображается температура зонда влажности.
Другие ед. изм.	Отображается измеренная температура в градусах Фаренгейта и в Кельвинах, если подключен температурный датчик и гектопаскаля если подключен датчик атмосферного давления.
Статистика	Отображается минимальное и максимальное измеренное значение, а также усредненное значение за последние 90 измерений.
Точка росы	Отображается расчетное значение точки росы. Значение температуры берется с датчика встроенного в зонд влажности.

Таблица 7. Доступные пункты экстра-меню в зависимости от подключенных зондов.

Вид зонда	Доступные пункты экстра-меню
Температурный зонд	Канал № x
	Компенсатор
	Другие ед. изм.
	Статистика
Зонд влажности	Канал № x
	Температура
	Точка росы
	Статистика
Зонд атмосферного давления	Канал № x
	Статистика
	Другие ед. изм.

3.4.10 Единицы измерения.

Таблица 8.

Иконка	Описание
	Градус Цельсия
	Градус Фаренгейта
	Кельвин
	Относительная влажность воздуха в %
	Точка росы в градусах Цельсия
	Миллиметры ртутного столба
	Гектопаскаль

3.5 Описание настройки прибора.

3.5.1 Настройка энергосбережения прибора.

Чтобы открыть меню настройки энергосбережения прибора перейдите в Меню > Настройки > Энергосбереж.

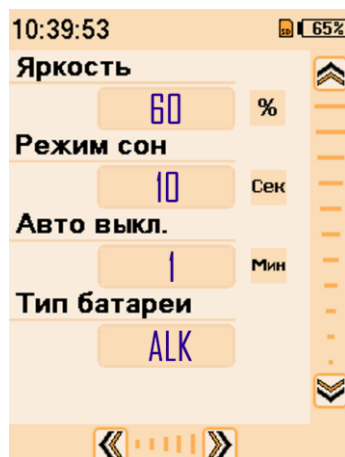


Рис. 2.

3.5.1.1 Яркость.

В данном пункте меню можно установить яркость дисплея от 5% до 100% с шагом 5 %.

3.5.1.2 Режим сон.

В данном пункте меню можно установить временной интервал бездействия, после которого прибор перейдет в режим сон. Интервал можно установить с 10 сек. до 200 сек. с шагом 10 сек. Так же можно отключить данную функцию выбрав прочерк (---).

3.5.1.3 Авто выключение.

В данном пункте меню можно установить временной интервал бездействия, после которого прибор выключится. Если буфер содержит не отправленные показания, прибор не выключится до тех пор, пока данные не переданы. Интервал можно установить с 1 минуты до 60 минут с шагом 1 минута. Так же можно отключить данную функцию выбрав прочерк (--).

3.5.1.4 Тип батареи

В данном пункте меню можно указать какой элемент питания установлен в прибор. В зависимости от установленного типа батареи будет производиться разный расчет уровня заряда батареи.

ALK- Алкалиновая батарея.

NI-MH - Никель-металлогидридный аккумулятор. Прибор выключится, когда напряжения батареи опустится до 2 вольт (на каждый аккумулятор по 1 вольту), для того чтобы не допустить глубокого разряда аккумуляторов.

3.5.2 Настройка звука прибора.

Чтобы открыть меню настройки энергосбережения прибора перейдите в Меню > Настройки > Звук.

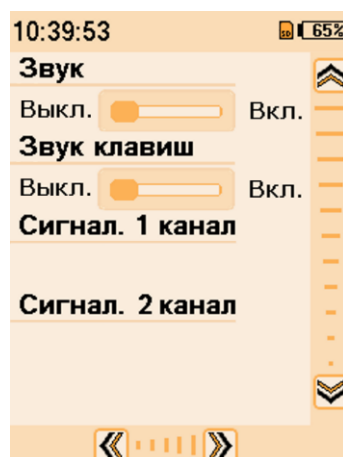


Рис. 3.

3.5.2.1 Звук.

В данном пункте меню можно включить или выключить звук прибора с помощью кнопок вправо/влево. Если выключить звук, то не будет работать звук клавиш и звуковая сигнализация.

3.5.2.2 Звук клавиш.

В данном пункте меню можно включить или выключить звук нажатия кнопок с помощью кнопок вправо/влево. Звук клавиш будет выключен если звук прибора выключен.

3.5.2.3 Сигнализация 1 канал.

В данном пункте меню можно войти в меню настройки сигнализации 1 канала.

3.5.2.4 Сигнализация 2 канал.

В данном пункте меню можно войти в меню настройки сигнализации 2 канала.

3.5.3 Настройка сигнализации прибора.

Чтобы открыть меню настройки сигнализации 1 или 2 канала прибора перейдите в Меню > Настройки > Звук > Сигнал. 1 канал или Меню > Настройки > Звук > Сигнал. 2 канал, соответственно.

В данном меню можно задать диапазон значений. При выходе из заданного диапазона, будет включена звуковая сигнализация, а также на экране будет выделено измеряемое значение красным цветом, если превышен максимальный предел, а синем цветом – минимальный предел.

Для того чтобы войти в режим редактирования диапазона, нажмите кнопку «ОК». Для перемещения между числовыми разрядами значения используйте кнопки вправо/влево. Для настройки значения используйте кнопки вверх/вниз. Для перехода к редактированию минимального значения, перейдите за десятичный разряд после запятой, максимального значения. Для выхода из режима редактирования периода нажмите кнопку «ОК».

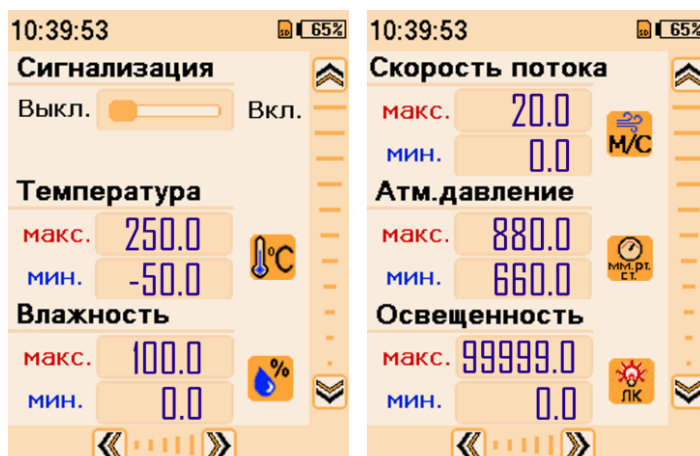


Рис. 4.

3.5.34.1 Сигнализация.

В данном пункте меню можно включить или выключить звуковую сигнализацию 1 или 2 канала с помощью кнопок вправо/влево.

3.5.3.2 Температура.

В данном пункте меню можно задать диапазон температуры. Диапазон можно задать от -200,0 °C до 2500,0 °C.

3.5.3.3 Влажность.

В данном пункте меню можно задать диапазон относительной влажности. Диапазон можно задать от 0 % до 100%.

3.5.3.5 Атм. Давления.

В данном пункте меню можно задать диапазон атмосферного давления. Диапазон можно задать от 225 мм.рт.ст. до 812 мм.рт.ст.

3.5.4 Настройка времени прибора.

Чтобы открыть меню настройки времени прибора перейдите в Меню > Настройки > Время.



Рис. 5.

3.5.4.1 Время.

В данном пункте меню можно задать время прибора.

Для того чтобы войти в режим редактирования времени, нажмите кнопку «ОК». Для перемещения между настройкой часов и минут используйте кнопки вправо/влево. Для настройки значения используйте кнопки вверх/вниз. Для выхода из режима редактирования периода нажмите кнопку «ОК».

3.5.4.2 Дата.

В данном пункте меню можно задать дату прибора.

Для того чтобы войти в режим редактирования даты, нажмите кнопку «ОК». Для перемещения между настройкой дня, месяца и года используйте кнопки вправо/влево. Для настройки значения используйте кнопки вверх/вниз. Для выхода из режима редактирования периода нажмите кнопку «ОК».

3.5.5 Настройка отображения графика.

Чтобы открыть меню настройки отображения графика перейдите в Меню > Настройки > График.



Рис. 6.

3.5.5.1 Толщина линии.

В данном пункте меню можно установить толщину линии графика от 2 пикселей до 4 пикселей.

3.5.5.2 Период обновления.

В данном пункте меню можно установить период обновления графика от 1 секунды до 60 секунд.

3.6 Описание меню «график».

В данном режиме можно увидеть изменение измеренного значения во времени в виде графика.

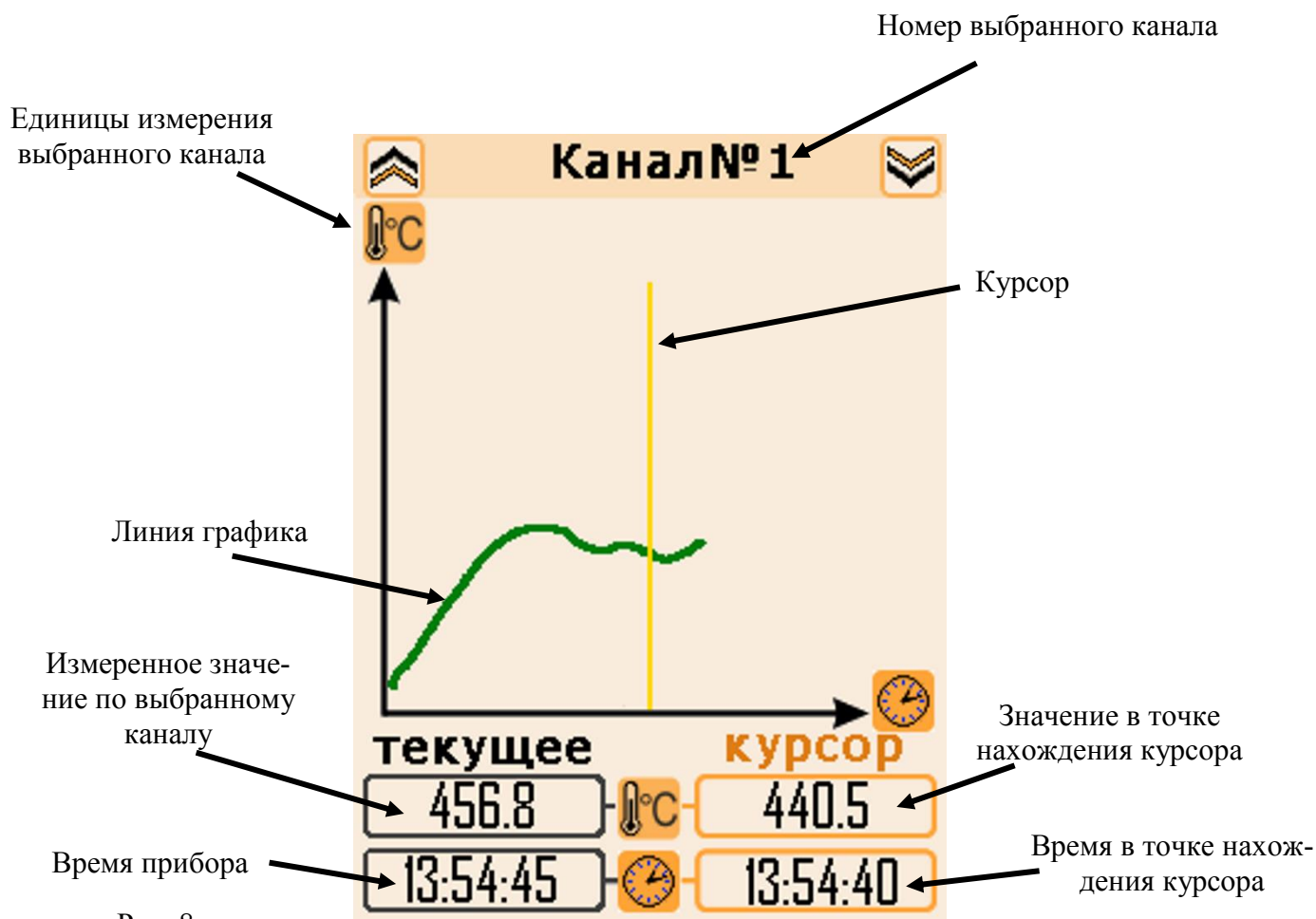


Рис. 8.

3.6.1 Номер выбранного канала.

Номер выбранного канала можно сменить кнопками вверх/вниз.

3.6.2 Курсор.

С помощью курсора можно посмотреть точки графика. Чтобы включить и переместить курсор используйте кнопки вправо/влево. Курсор выключится если переместить его за край графика.

3.6.3 Линия графика.

Линия графика показывает изменение измеренного значения во времени. Период обновления и толщину графика можно настроить в Меню > Настройки > График.

3.7 Краткое описание Android приложения «ТК-5 ВТ»

3.7.1 Системные требования

Таблица 9

Характеристика	Значение
1 Версия операционной системы Android устройства	6.0 и выше
2 Поддержка спецификации Bluetooth	4.2 ; 5.0 ;5.1

3.7.2 Функции, выполняемые приложением и сервисные возможности:

- Подключение до 7 приборов (в зависимости от Bluetooth модуля Android устройства);
- Отображение измеренных значений в цифровом виде;
- Считывание сохраненных данных в базу данных;
- Запись текущей сессии подключения в базу данных;
- Отображение данных из базы данных в виде таблицы и графика;
- Сохранение табличных данных из базы данных в форматxlsx(excel), PDF, а также графика в виде изображение в формат png.

3.7.3 Необходимые разрешения для доступа к функциям телефона.

Данные разрешения необходимо дать приложению «ТК-5 ВТ» для корректной работы приложения.

Таблица 10

Разрешение	Причина
1 Местоположение	В некоторых Android устройствах Bluetooth модуль не работает по протоколу BLE без данного разрешения.
2 Память	Без данного разрешения не возможно будет сохранять отчет и график в памяти телефона.

3.7.4 Основное меню

Чтобы открыть основное меню приложения нажмите на кнопку .

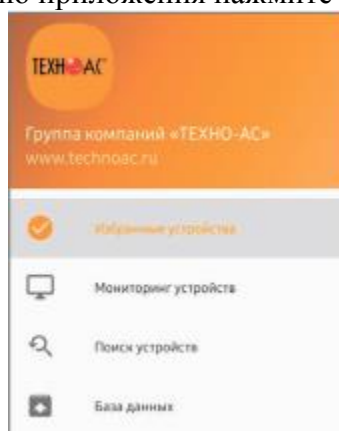


Рис. 9.

Избранные устройства – в данном меню находятся добавленные приборы для одновременного подключения.

Мониторинг устройств – в данном меню реализован последовательный опрос избранных устройств

Поиск устройств – в данном меню реализован поиск приборов.

База данных – в данном меню можно просмотреть все сохранённые данные.

3.7.5 Окно «Избранные устройства»

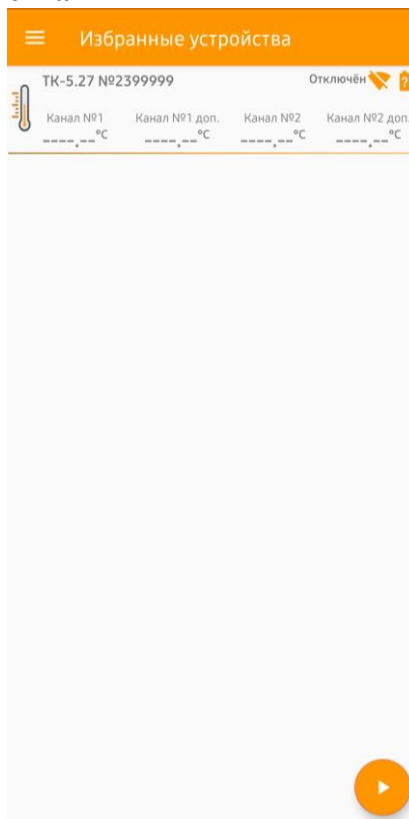



Рис. 10.

В данном окне находятся избранные устройства. Для подключения ко всем избранным устройствам нажмите кнопку . Возможно подключится до 7 избранным приборам.

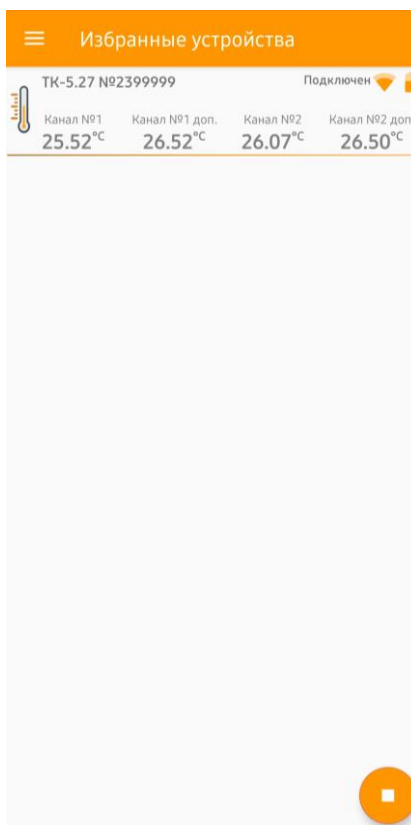

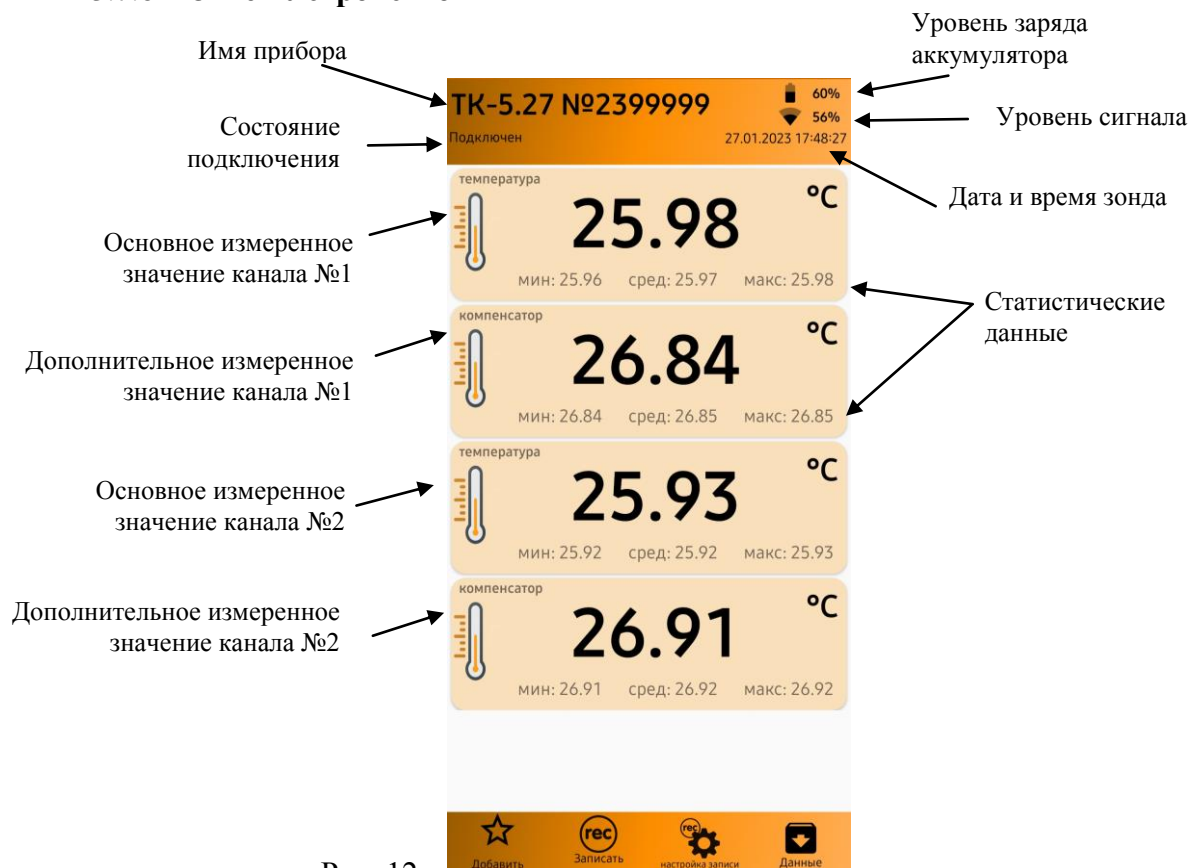


Рис. 11.

Для отключения от избранных устройств нажмите кнопку .

Для получения более подробной информации о конкретном приборе, нажмите на пункт необходимого зонда в списке избранных устройств, и откроется окно с данными прибора.

3.7.6 Окно «Устройство»



Описание кнопок:



- Добавляет или удаляет зонд из избранных устройств



- Запускает или останавливает запись сессии



- Настройка записи сессии



- Открывает окно с сохраненными данными.

3.7.7 Окно «Данные»

При открытии данного окна появляется запрос об установке фильтра для вывода данных.

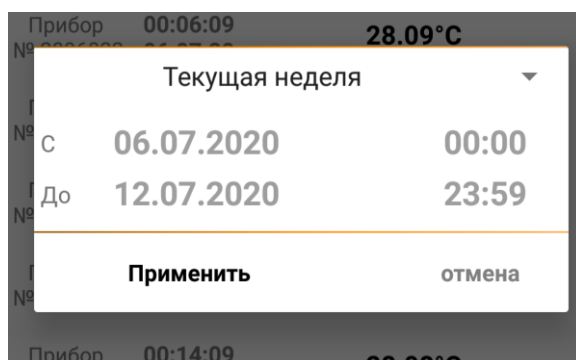


Рис. 13.



Рис. 14.

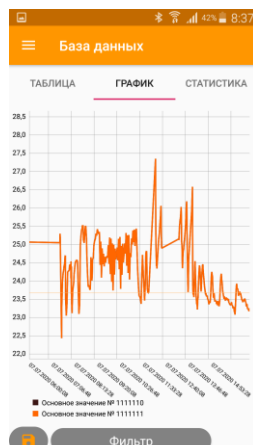


Рис. 15

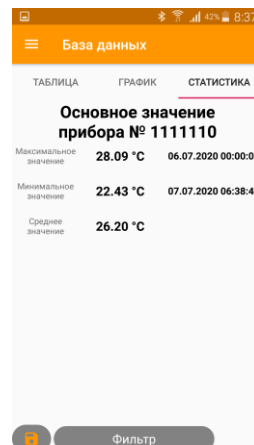


Рис. 16

Описание вкладок:

Таблица – в данной вкладке отображаются данные в табличном виде (рис.7).

График - в данной вкладке отображаются данные в виде графика (рис.8).

Статистика – в данной вкладке отображаются статистические данные по выведенным данным (рис.9).

Описание кнопок:

- Сохраняет данные в формат xls(xcel), PDF или график в изображение формата png

Фильтр - Выводит настройку фильтра данных

3.7.8 Окно «Поиск»

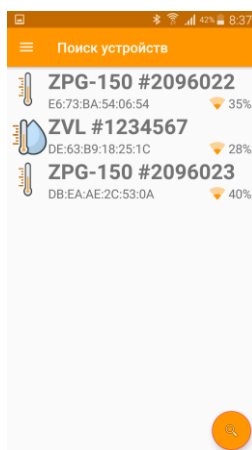


Рис. 17

- при нажатии данной кнопки идет поиск устройств в течении 30 секунд. Для подключения к выбранному прибору, нажмите на нужный пункт в списке зондов.

3.7.9 Окно «База данных»

При открытии данного окна появляется запрос об установке фильтра для вывода данных.

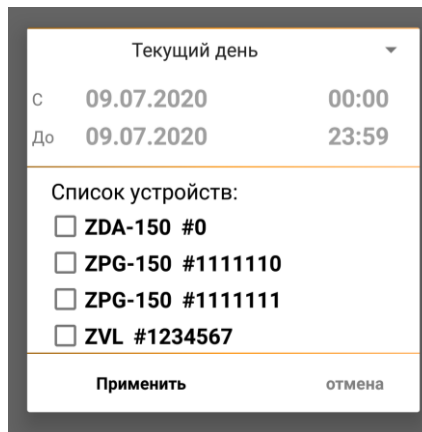


Рис. 18

В данном окне аналогичные функции окна «Данные».

3.7.10 Окно «Мониторинг устройств»

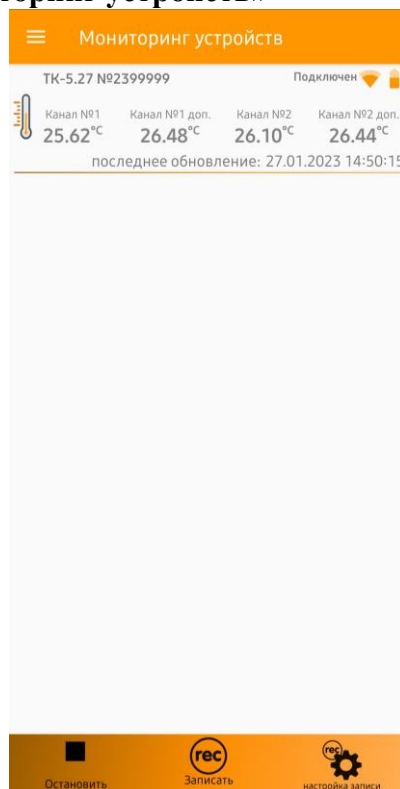





Рис. 19

Описание кнопок:

-  - Запускает или останавливает последовательный опрос зондов
-  - Запускает или останавливает запись данных с приборов в память телефона.
-  - Настройка записи данных зондов.

В режиме мониторинга устройств, идет последовательный опрос избранных устройств, и скачивание показаний из буфера прибора ТК-5.27ВТ.

3.7.11 Изменение имени прибора.

Для изменения имени смарт-зонда:

- запустите приложение «ТК-5 ВТ»;
- зайдите в пункт меню «Поиск» и начните поиск прибора;
- подключитесь;
- нажмите на имя прибора (показано на рис.12), появится всплывающее окно с информацией о приборе, рис. 20

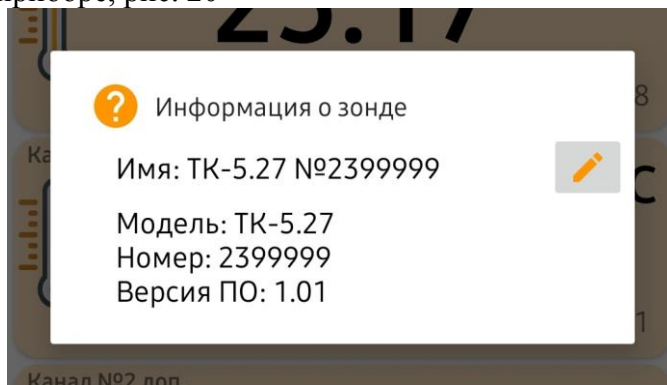



Рис. 20

- нажмите на кнопку , для ввода нового имени прибора.

3.8 Проведение измерений.

3.8.1 Поверхностными зондами

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.3 Опробование.)
- Аккуратно прижать зонд к поверхности объекта таким образом, чтобы ограничитель



Рис.21.

касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта. Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя хода лепестка не менее чем в 1,5 раза.

- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Убрать датчик с поверхности объекта.
- Выключить прибор.

Примечания.

1. Измерение температуры поверхности свыше плюс 250°C производить только высокотемпературным поверхностным зондом (ЗПВВ). Допускается производить измерения температуры поверхности до плюс 500°C при этом время контакта зонда с поверхностью не должно превышать 15 с.
2. При обмерах поверхности с радиусом выпуклой кривизны менее 10 мм (например, труба) не допускается прилагать к зонду усилие, которое может вызвать чрезмерный прогиб гибкой пластинки датчика внутри ограничителя и ее поломку. В таких случаях целе-

сообразно ориентировать гибкую пластинку датчика перпендикулярно продольной оси выпуклости.

3. Место установки зонда должно быть ровным, шероховатость обмеряемой поверхности должна обеспечивать плотный тепловой контакт с датчиком по всей его поверхности (Рекомендуемый класс шероховатости не ниже Rz 80). При измерении окрашенной поверхности термометр показывает температуру на поверхности окрашенного объекта, что может не соответствовать реальной температуре.
4. При работе с поверхностным магнитным зондом необходимо обратить внимание на то, чтобы ограничитель касался этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контакт датчика (пружинящей пластинки внутри ограничителя) с поверхностью объекта.

3.8.2 Погружаемыми зондами

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.3 Опробование.)
- Погрузить зонд в измеряемую среду на глубину не менее $15 \cdot D$ (D -диаметр термопреобразователя, мм), не прилагая при этом чрезмерных физических усилий.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

П р и м е ч а н и я:

1 Минимальное расстояние от ручки зонда до поверхности среды измерения - 50 мм.

2 Максимальное допустимое значение компенсатора не более 49.0°C

3 При замерах в химически активных средах (кислоты, щелочи и т.п.) по окончании работы необходимо тщательно нейтрализовать поверхность зонда и промыть в проточной воде или соответствующих растворителях.

4 Последовательность работы с погружаемыми высокотемпературными зондами:

- ослабить гермоввод зонда;
- собрать зонд;
- после сборки гермоввод затянуть до упора от руки;
- подключить зонд к прибору. При подключении зонда без сменной термопары к прибору на главном поле индикатора высветится значение «0»; при подключении сменной термопары появится значение около «172». Если при подключении сменной термопары прибор показывает значение «0», то контакт в соединении отсутствует. Для возобновления контакта следует покрутить сменную термопару);
- установить режим измерения максимума;
- погрузить зонд в измеряемую среду (расплав металла) на время не менее 8 с и не более 15 с;
- зафиксировать показания по максимальному значению;
- вынуть зонд из измеряемой среды;
- снять и заменить использованную термопару (при измерении температуры до 900 °C возможно повторное использование термопары).

3.8.3 Воздушными зондами или зондами тепловой нагрузки среды

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.3 Опробование.)
- Поместить зонд в среду измерения.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Вынуть зонд из измеряемой среды.
- Выключить прибор.

П р и м е ч а н и е - Для ускорения установления показаний при замерах в неподвижных средах допускается перемещение (помахивание) зонда в среде, если это не оговорено специально.

3.8.4 Зондами внешней термопары

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.3 Опробование.)

- Подключить выводы термопары к соответствующим контактам клеммной колодки зонда.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры.
- Выключить прибор.

3.8.5 Зондами влажности

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.3 Опробование.)
- Поместить зонд в измеряемую газовую среду.
- После установления показаний, считать и записать измеренное значение относительной влажности.
- Выключить прибор.

ВНИМАНИЕ!

1 При работе с зондом влажности температура окружающей среды должна находиться в пределах от минус 20 до плюс 85 °С.

2 Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, аэрозолей и паров масел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, а также коррозионно-активных агентов или других примесей, реагирующих с материалами чувствительного элемента.

3 Показания относительной влажности корректны только в том случае, когда температура чувствительного элемента влажности равна температуре анализируемой среды.

4 Если на чувствительный элемент попали капли жидкости или выпала роса, то показания термометры станут равными 0%. После высыхания зонда можно продолжить измерения.

4 Методика поверки

Поверка термометров ТК-5 производится в соответствии с методикой **МП 207-032-2024**.

5 Техническое обслуживание

5.1 Техническое обслуживание ТК-5.27.1ВТ сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтным работам.

5.2 По окончании измерений очистить составные части прибора от пыли и загрязнений. Применять для чистки пластмассовых деталей спирт, бензин и растворители запрещается.

5.3 Профилактические осмотры проводятся в порядке, установленном на объектах эксплуатации приборов, но не реже двух раз в год и включают:

- внешний осмотр в соответствии с п. 3.1.2;
- проверку работоспособности.

5.4 Приборы с неисправностями, не подлежащими устранению при профилактическом осмотре, или не прошедшие периодическую поверку, подлежат текущему ремонту.

Ремонт приборов производится на предприятии-изготовителе по отдельному договору в соответствии с ГОСТ Р 51330.18.

5.5 Мелкие неисправности, не влияющие на точность измерений и устранение которых не требует вскрытия блока индикации, устраняются при их выявлении.

5.6 Возможные неисправности и способы их устранения

Возможные неисправности и способы их устранения приведены в таблице 11.

Таблица 11

Внешнее проявление неисправности	Вероятная причина	Способ устранения
После включения питания на ЖКИ нет индикации параметра и нет информации о разряде батареи питания	1. Отсутствует или полностью разряжена батарея питания 2. Нет контакта между батареей и разъемом 3. Прибор неисправен	1. Вставить или заменить батарею питания 2. Восстановить контакт 3. Обратиться к фирме - производителю
Включается индикатор разряда батареи или на ЖКИ высвечивается РАЗР	Разряд батареи питания	Заменить батарею питания

В случае выявления других неисправностей обратитесь к фирме-производителю (см. раздел 4 паспорта).

5 Транспортирование и хранение

5.1 Термометры транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

5.2 Условия транспортирования термометров соответствуют условиям 5 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от минус 20 до плюс 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

5.3 Хранение приборов на складе потребителя должно осуществляться в транспортной таре в соответствии с условиями 1 по ГОСТ 15150 при температуре окружающего воздуха от плюс 5 до плюс 40 °С.

В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

5.4 Приборы следует хранить на стеллажах; расстояние между стенами, полом хранилища и прибором не должно быть менее 100 мм.

5.5 При длительном хранении необходимо прибор поместить в толстый полиэтиленовый пакет и загерметизировать пакет сваркой.

Паспорт

1 Комплект поставки

Наименование изделия	Количество	Зав. №
Термометр контактный ТК-5.27ВТ	1	
Комплект зондов *	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд	1	
Зонд влажности	1	
Зонд влажности и температуры	1	
Элементы питания 1,5В, тип АА	2	
Руководство по эксплуатации	1	
Упаковка	1	
Упаковка для зондов*	1	
Планшет на ОС Android*	1	
Аккумулятор тип АА *	2	

*- поставляется по требованию заказчика

2 Свидетельство о приемке

Термометр контактный ТК-5.27ВТ заводской номер № _____
соответствует техническим условиям ТУ 26.51.66-010-23438578-2023 и признан годным для эксплуатации.

Дата выпуска: “ _____ 20 г.
М.П. Представитель ОТК

3 Сведения о первичной поверке

Дата поверки “ _____ 20 г.

Подпись поверителя _____

4 Гарантийные обязательства

4.1 Предприятие-изготовитель гарантирует соответствие качества термометра контактного ТК-5.27 требованиям ТУ 26.51.66-010-23438578-2023 при соблюдении Потребителем условий эксплуатации, транспортирования и хранения, установленных настоящим Руководством по эксплуатации.

4.2 Гарантийный срок эксплуатации 24 месяца со дня продажи. Срок гарантии отсчитывается от даты отгрузки прибора Потребителю предприятием-изготовителем или поставщиком, являющимся торговым представителем изготовителя. В случае неуказанной или неправильно указанной даты продажи/отгрузки гарантийный срок исчисляется от даты выпуска.

Дата продажи: “ _____ 20 г.

Поставщик /подпись поставщика/

М.П.

4.3 Действие гарантийных обязательств прекращается при:

- а) нарушении мер безопасности и ухода, указанных в настоящем паспорте и приведших к поломке прибора или его составной части;
- б) нарушении пломб, установленных изготовителем;
- в) нарушении целостности корпуса прибора, зонда или соединительного кабеля вследствие механических повреждений, нагрева, действия агрессивных сред;

4.4 Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания.

4.5 Гарантийные обязательства не распространяются на услуги по поверке данного средства измерений в органах Государственной метрологической службы.

4.6 Ремонт приборов производит предприятие-изготовитель: ООО «НПО ТЕХНО-АС».

5 Сведения о рекламациях

В случае отказа прибора в период гарантийного срока эксплуатации необходимо составить технически обоснованный акт, в котором указать дату отказа, действия, при которых он произошел, признаки отказа и условия эксплуатации, при которых произошел отказ.

При обнаружении некомплекта при распаковке прибора необходимо составить акт приемки с указанием даты получения изделия, каким способом было доставлено изделие, состояние упаковки и пломб (печатей).

Акты подписываются ответственными должностными лицами, заверяются печатью и высылаются (доставляются) изготовителю по адресу:

Россия, 140402, г. Коломна, Московской обл., ул. Октябрьской революции д.406, фирма ООО «НПО ТЕХНО-АС», или по факсу: (4966) - 15-16-90.

Решение фирмы по акту доводится до потребителя в течение одного месяца.

Приложение А (обязательное)

Внешний вид и габаритные размеры применяемых зондов приведены на рисунках А.1–19

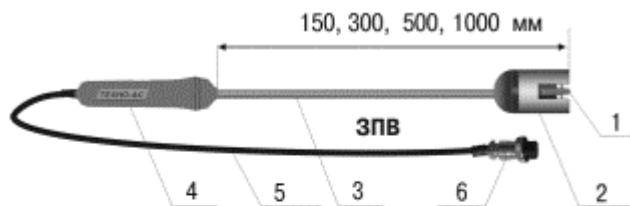


Рис. А.1 Зонд поверхностный (ЗПВ, ЗПВТ)

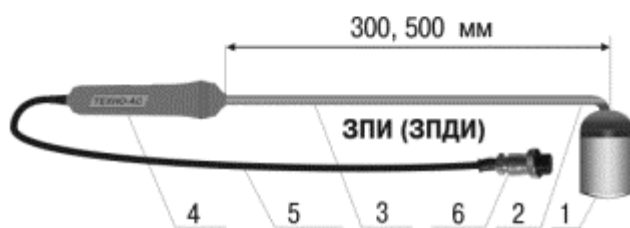


Рис. А.2

Зонд поверхностный изогнутый (ЗПИ, ЗПДИ)

- 1 - контактный лепесток
- 2 - ограничитель хода лепестка
- 3 - соединительный стержень
- 4 - рукоятка
- 5 - соединительный кабель
- 6 - разъем зонда

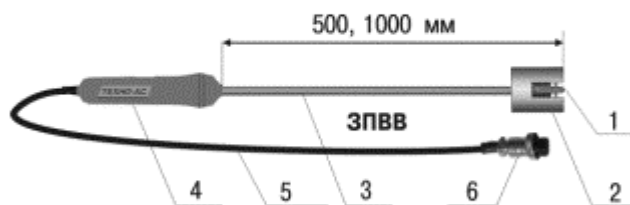


Рис. А.3

Зонд поверхностный высокотемпературный (ЗПВВ)

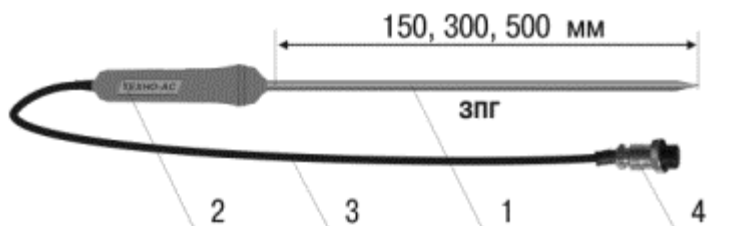
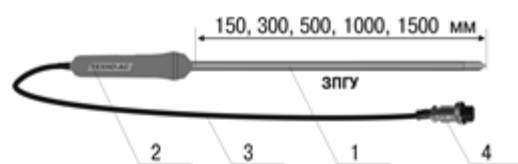


Рис. А.5

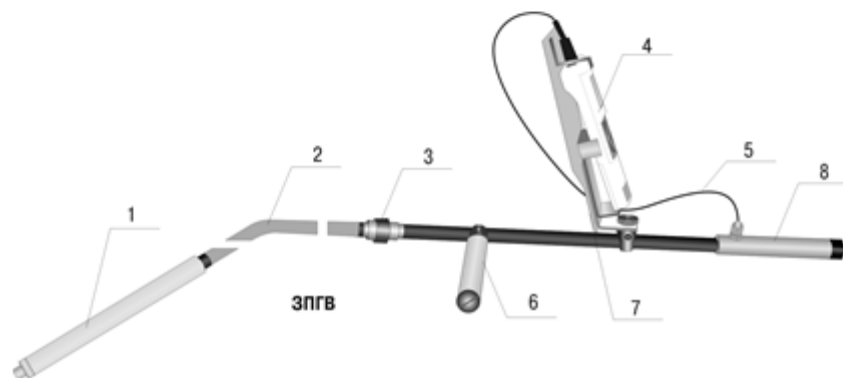
Зонд погружаемый (ЗПГ)

- 1 - измерительный щуп Ø4 мм
- 2 - рукоятка
- 3 - соединительный кабель
- 4 - разъем зонда



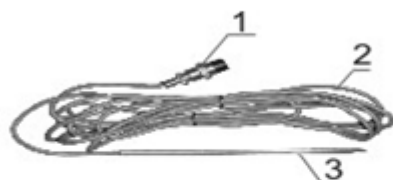
- 1 - измерительный щуп \varnothing 6 мм
- 2 - рукоятка
- 3 - соединительный кабель
- 4 - разъем зонда

Рис. А. 6
Зонд погружаемый усиленный (ЗПГУ)



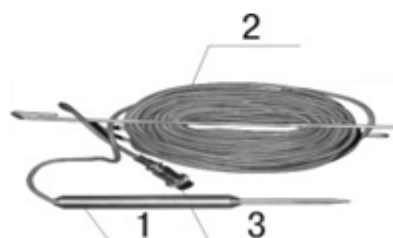
- 1 – сменная термопара
- 2 – удлинитель - токосъемник
- 3 – соединительный узел
- 4 – ТК-5
- 5 - соединительный кабель
- 6 – ручка-держатель
- 7 – защитный экран
- 8 - рукоятка

Рис. А. 7
Зонд погружаемый высокотемпературный (ЗПГВ)



- 1 – разъем зонда
- 2 – соединительный кабель
- 3 – термопара

Рис. А. 8
Зонд погружаемый для нефтепродуктов (ЗПГН, ЗПГНН)



- 1 – термопара
- 2 – соединительный кабель
- 3 – разъем зонда

Рис. А. 9
Зонд погружаемый для тяжелых нефтепродуктов (ЗПГТ)

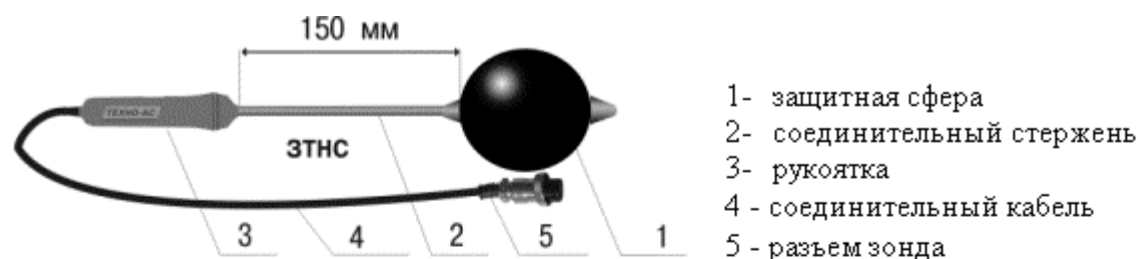


Рис. А.10
Зонд тепловой нагрузки среды (ЗТНС)

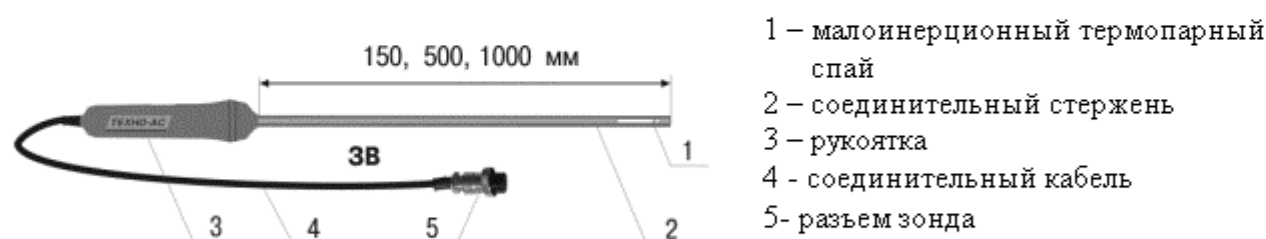


Рис. А.11
Зонд воздушный (ЗВ, ЗВВ)



Рис. А.12
Зонд для подключения внешней термопары (ЗВТ)

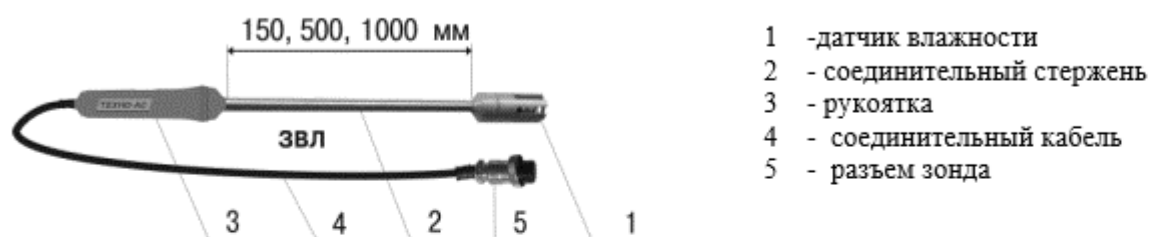


Рис. А.13
Зонд влажности (ЗВЛ)



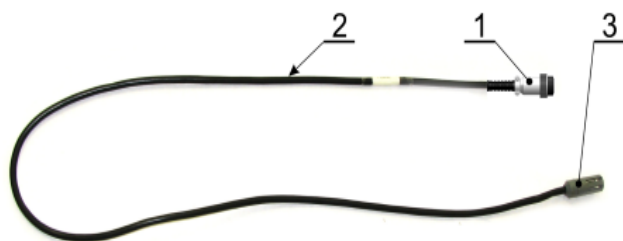
Рис. А.14
Зонд влажности малый (ЗВЛМ, ЗВЛМТ)



- 1 –разъем зонда
- 2 – соединительный кабель
- 3 – малоинерционный термопарный спай

Рис. А.15

Зонд воздушный малогабаритный низкотемпературный / высокотемпературный (ЗВМН, ЗВМВ), зонд воздушный малогабаритный высокотемпературный с керамикой ЗВМВК имеет керамический кожух Ø 3 мм длиной до 0,5 м.



- 1 –разъем зонда
- 2 – соединительный кабель
- 3 – датчик влажности и температуры

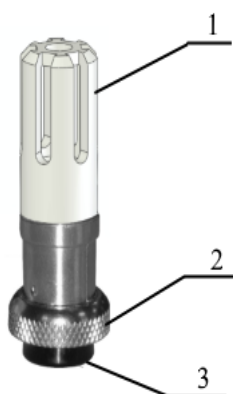
Рис. А.16

Зонд влажности и температуры гибкий (ЗВЛТГ)



Рис. А.17

Зонд погружаемый с диаметром рабочей части термопреобразователя 2мм (ЗПГ.8.150М)



- 1 - датчик атмосферного давления
- 2 - гайка накидная
- 3 - разъем зонда

Рис. А. 18

Зонд давления атмосферного (ЗДА)



Рис. А.19

Зонды погружаемые с диаметром рабочей части термопреобразователя 2мм (ЗПГ.8.100ВТ и ЗПГ.8.150ВТ)

Приложение Б (обязательное) Приспособления для проведения проверки

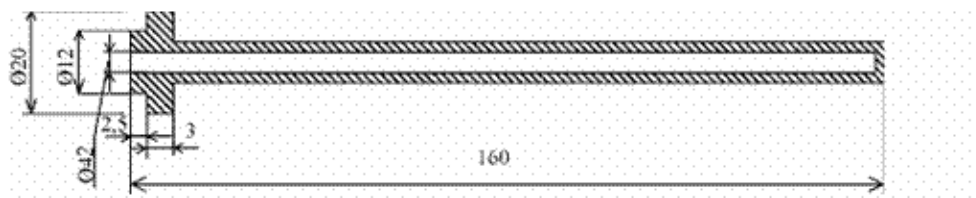


Рис 1 Трубка металлическая
Материал - сталь нержавеющая 12Х18Н10Т

Рис.Б.1

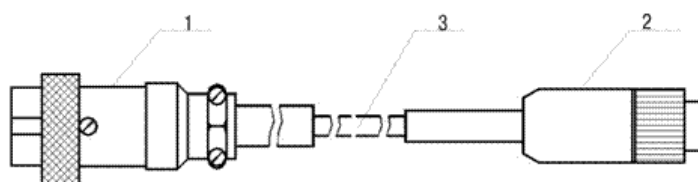


Рисунок 3

Кабель удлинительный для ЗВЛМ


- 1 – разъем PLT 168 PR кабельная часть
- 2 – разъем PLT 168 RR блочная часть
- 3 – Провод КММ8х0,12 (1 м)

Рис.Б.2



- 1 – подставка
- 2 – стержень
- 3 – муфта
- 4 – лапка

Рис. Б.3 Лабораторный штатив



Адрес: Моск.обл., г. Коломна,
ул. Октябрьской рев., д. 406
Тел.: 8(496)615-13-59 (многоканальный)
E-mail: npo@technoac.ru
Сайт: www.technoac.ru