

Содержание

Введение	2
1 Назначение и область применения	2
1.1 Назначение	2
1.2 Области применения	2
1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации	2
2 Техническое описание	3
2.1 Устройство и принцип работы	3
2.2 Технические характеристики см. рт-зондов	5
2.3 Маркировка и пломбирование	10
2.4 Упаковка	10
2.5 Условия эксплуатации прибор	11
2.6 Технические характеристики приложения для Android устройств «ThermoMonitor»	11
3 Инструкция по эксплуатации	12
3.1 Указания мер безопасности	12
3.2 Внешний осмотр	12
3.3 Внешний вид см. рт-зонд	13
3.4 Описание приложения для android устройств «ThermoMonitor» версии 1.2.0	14
3.5 Опробование	26
3.6 Проведение измерений	21
3.7 Типовые неисправности и способы их устранения	29
4 Техническое обслуживание	30
5 Транспортирование и хранение	31
6 Приложение	32
6.1 Комплект поставки	32
6.2 Гарантийные обязательства	32
6.3 Сведения о рекламациях	33
ПРИЛОЖЕНИЕ А	34

Введение

Настоящее Руководство содержит сведения о конструкции, принципе действия, технических характеристиках смрт-зондов и указания, необходимые для их правильной и безопасной эксплуатации.

1 Назначение и область применения

1.1 Назначение

Смрт-зонды, в зависимости от модификации, 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.

1.2 Области применения

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

1.3 Условное обозначение изделия при заказе и в конструкторской документации:

«Смрт-зонды СЗХХХ.ЗЗЗЗМП»,

где:

ХХХ – тип зонд ;

ЗЗЗЗ – длина бокового элемента в мм (отсутствует индекс в зондах СЗВТ, СЗПМ, СЗДА, СЗВН, СЗВЛН, СЗДАН, СЗМ, СЗВТН);

П – зонд имеет внутреннюю память, для использования смрт-зонда как измерительного регистратора (отсутствие индекса – отсутствие памяти*);

М – диаметр стержня 2 мм (индекс используется только в зондах СЗПГ).

* Нстенные смрт-зонды СЗВН, СЗВЛН, СЗДАН, СЗМ, СЗВТН имеют исключительно встроенную флеш-память без применения маркировки буквы «П»;

2 Техническое описание

2.1 Устройство и принцип работы

2.1.1 Сменные зонды состоят из электронного блока и измерительного элемента. В качестве термочувствительных элементов в зондах используются термометры сопротивления (ТС) с номинальными стандартными характеристиками (НСХ) по ГОСТ Р 6651-2009 и преобразователи термоэлектрические (ТП) с НСХ по ГОСТ Р 8.585. В качестве измерительного элемента в сменных зондах относительной влажности используются датчики емкостного типа. В сменных зондах атмосферного давления используются датчики пьезорезисторного типа.

2.1.2 В электронном блоке сигнал, поступающий с выход измерительного элемента, обрабатывается и преобразуется в сигнал измерительной информации. Данные передаются по радиопrotocolу BLE (Bluetooth Low Energy) с несущей частотой 2,4 ГГц, на устройство с установленной программой ThermoMonitor, на операционной системе Android. Программа ThermoMonitor, обрабатывает полученные данные и отображает их на дисплее Android-устройств.

2.1.3 Конструктивно электронный блок сменного зонда выполнен в пластмассовом корпусе. На корпусе электронного блока находятся: многофункциональная кнопка, светодиодный индикатор и разъем microUSB. На корпусе нанесены маркировки модификации и знак утверждения типа СИ. Внутри корпуса имеются: печатная плата электронного блока, элемент питания.

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

Таблица 1

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда
СЗПГ.150	Зонд погружаемый	Жидкости, рыхлые сыпучие материалы
СЗПГ.150П		
СЗПГ.150М		
СЗПГ.150ПМ		
СЗПГ.300		
СЗПГ.300П		
СЗПГ.500		
СЗПГ.500П		
СЗПГУ.150	Зонд погружаемый усиленный	Вязкие жидкости, плотные сыпучие материалы: пластик, металл, песок, бетон, резина
СЗПГУ.150П		
СЗПГУ.300		
СЗПГУ.300П		
СЗПГУ.500		
СЗПГУ.500П		
СЗПГУ.1000		
СЗПГУ.1000П		
СЗПГУ.1500		
СЗПГУ.1500П		

Т блиц 1 (продолжение)

Обозначение зонда	Тип зонда	Измеряемая среда		
СЗПВ.150	Зонд поверхностный	Поверхности твердых объектов		
СЗПВ.150П				
СЗПВ.300				
СЗПВ.300П				
СЗПВ.500				
СЗПВ.500П				
СЗПВ.1000				
СЗПВ.1000П				
СЗПВТ.150	Зонд поверхностный высокоточный	Поверхности твердых объектов		
СЗПВТ.150П				
СЗПВТ.300				
СЗПВТ.300П				
СЗПВТ.500				
СЗПВТ.500П				
СЗПМ	Зонд поверхностный магнитный		Поверхности твердых объектов	
СЗПМП				
СЗПВВ.300	Зонд поверхностный высокотемпературный			Поверхности твердых объектов
СЗПВВ.300П				
СЗПВВ.500				
СЗПВВ.500П				
СЗПВВ.1000				
СЗПВВ.1000П				
СЗВ.150	Зонд воздушный	Газообразные среды со скоростью потока не более 20 м/с		
СЗВ.150П				
СЗВ.500				
СЗВ.500П				
СЗВ.1000				
СЗВ.1000П				
СЗВВ.150	Зонд воздушный высокоточный		Газообразные среды со скоростью потока не более 20 м/с	
СЗВВ.150П				
СЗВН	Зонд воздушный настенный			
СЗВТ	Зонд внешней температуры			
СЗВТП				
СЗВТН	Зонд внешней температуры настенный			
СЗВЛ.90	Зонд относительной влажности и температуры	Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров		
СЗВЛ.90П				
СЗВЛ.150				
СЗВЛ.150П				
СЗВЛ.500				
СЗВЛ.500П				
СЗВЛ.1000				
СЗВЛ.1000П				
СЗВЛН	Зонд относительной влажности и температуры настенный			
СЗМ	Зонд микроклимата настенный (измерения давления атмосферного, температуры и влажности)		Газовые среды без механических примесей и агрессивных паров	
СЗДА	Зонд давления атмосферного			
СЗДАП				
СЗДАН	Зонд давления атмосферного и температуры настенный			

Внешний вид и г б ритные р змеры зондов приведены в приложении А.

2.2 Технические характеристики см рт-зондов

2.2.1 Функции, выполняемые прибором и сервисные возможности:

- Измерение физических величин с р зрением 0,01;
- 3 пись измеренных зн чений с интерв лом от 5 секунд до 23 ч сов 59 минут 59 секунд (только см рт-зонды со встроенной п мятью);
- Перед ч д ных о измеренных физических величин х;
- Перед ч информ ции о состоянии з ряд встроенно-го ккумулятор ;
- Автом тический переход в спящий режим через 50 секунд;
- Возможность подключения внешнего пит ния.

2.2.2 Технические х р ктеристики см рт-зондов приведены в т блиц х 2 - 5.

Т блиц 2

Тип зонд и обозн чение	Ди п зон измерений темпер ту- ры, °С	Пок з - тель тепло- вой инер- ции, с	Пределы допуск емой основной погрешности измерений темпер туры		Р зре- ш ющ я способ- ность, °С
			бсолютной, °С	относи- тельной, %	
Погружные					
СЗПГ.150 СЗПГ.150П СЗПГ.150М СЗПГУ.150 СЗПГУ.150П	от -40 до +200	6	±0,5 (от -40 до +100 °С включ.)	±0,5 (свыше +100 °С)	0,01
СЗПГ.300 СЗПГ.300П СЗПГУ.300 СЗПГУ.300П	от -40 до +300	6	±0,5 (от -40 до +100 °С включ.)	±0,5 (свыше +100 °С)	0,01
СЗПГ.500 СЗПГ.500П СЗПГУ.500 СЗПГУ.500П СЗПГУ.1000 СЗПГУ.1000П СЗПГУ.1500 СЗПГУ.1500П	от -40 до +600	6	±0,5 (от -40 до +100 °С включ.)	±0,5 (свыше +100 °С)	0,01
Воздушные					
СЗВВ.150 СЗВВ.150П	от -40 до +200	2	±0,2 (свыше 0 до +50 °С включ.) ±0,5 (от -40 до 0 °С включ. и свыше +50 до +100 °С включ.)	±0,5 (свыше +100 °С)	0,01
СЗВ.150 СЗВ.150П	от -40 до +200	2	±0,5 (от -40 до +100 °С включ.)	±0,5 (свыше +100 °С)	0,01
СЗВ.500 СЗВ.500П СЗВ.1000 СЗВ.1000П	от -40 до +600				

Т блиц 2 (продолжение)

Тип зонд и обозначение	Диапазон измерений температуры, °C	Покрывает тепловая инерция, с	Пределы допускаемой основной погрешности измерений температуры		Результат измерения, °C
			абсолютная, °C	относительная, %	
Поверхностные					
СЗПВ.150 СЗПВ.150П СЗПВ.300 СЗПВ.300П СЗПВ.500 СЗПВ.500П СЗПВ.1000 СЗПВ.1000П	от -40 до +250	10	±2 (от -40 до +100 °C включ.)	±2 (свыше +100 °C)	0,01
Поверхностные высокотемпературные					
СЗПВВ.300 СЗПВВ.300П СЗПВВ.500 СЗПВВ.500П СЗПВВ.1000 СЗПВВ.1000П	от -40 до +500	10	±2 (от -40 до +100 °C включ.)	±2 (свыше +100 °C)	0,01
Поверхностные мanganитные					
СЗПМ СЗПМП	от -40 до +85	10	±2	-	0,01
Поверхностные высокоточные					
СЗПВТ.150 СЗПВТ.150П СЗПВТ.300 СЗПВТ.300П СЗПВТ.500 СЗПВТ.500П	от -40 до +250	10	± (0,6+0,01·t) (св. 0 до +50 °C включ.) ±2 (от -40 до 0 °C включ. и св. +50 до +100°C включ.)	± 2 (св. +100 °C)	0,01
Настенные					
СЗВН	от -20 до +55	-	±0,5	-	0,01
Смарт-зонды СЗВТ ⁽¹⁾ , СЗВТП ⁽¹⁾ , СЗВТН ⁽¹⁾ (для подключения внешнего термоэлектрического преобразователя)					
Тип внешнего термоэлектрического преобразователя	Диапазон измерений температуры, °C		Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры, °C ^(2,3)		Результат измерения, °C
L	от -100 до +800		±0,5 ⁽²⁾		0,01
K	от -100 до +1300				
B	от +600 до +1800				
R	от 0 до +1600				
S	от 0 до +1600				

Примечания:

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

2) погрешность нормирована без учета погрешности внешнего термоэлектрического преобразователя;

3) в данное значение погрешности включена погрешность в томатической компенсации температуры холодных сплавов.

Таблица 3

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон измерений относительной влажности, %	Показатель тепловой инерции, с	Пределы допускаемой основной погрешности		Разрешающая способность	
				температуры, °C	относительной влажности, %	температуры, °C	относительной влажности, %
СЗВЛ.90 СЗВЛ.90П СЗВЛ.150 СЗВЛ.150П СЗВЛ.500 СЗВЛ.500П СЗВЛ.1000 СЗВЛ.1000П	от -20 до +85	от 0,1 до 100	5	±0,5	±3	0,01	0,01
СЗВЛН	от -20 до +55	от 0,1 до 80	-				

Таблица 4

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон измерений атмосферного давления, мм.рт.ст.	Пределы допускаемой основной погрешности измерений		Разрешающая способность	
			температуры, °C	атмосферного давления, мм.рт.ст.	температуры, °C	атмосферного давления, мм.рт.ст.
СЗДА СЗДАП СЗДАН	от -20 до +55	от 225 до 825	±2	±3	0,1	0,01

Таблица 5

Тип зонда и обозначение	Диапазон измерений температуры, °C	Диапазон измерений атмосферного давления, мм.рт.ст.	Диапазон измерений относительной влажности, %	Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности			Разрешающая способность		
				температуры, °C	Атмосферного давления, мм.рт.ст.	Относительной влажности, %	Температуры, °C	Атмосферного давления, мм.рт.ст.	Относительной влажности, %
СЗМ	от -20 до +55	от 225 до 825	от 0,1 до 80	±0,5	±3	±3	0,01	0,01	0,01

2.2.3 Общие характеристики всех типов зондов

Т блиц 6

Х р ктеристик	Н стенные зонды	Ост лные зонды
1 Поддержк специфик ции Bluetooth	4.2; 5.0; 5.1	
2 Р диус действия сигн л н прямой видимости	До 20 м (в з висимости от Bluetooth модуля Android устройств)	
3 Время р боты во сне от встроенного ккумулятор	> 365 дней	144 дня
4 Время р боты в режиме подключенного Android устройств от встроенного ккумулятор	80 дней	3 дня
5 Время р боты в режиме логиров ния (режим з писи д нных во внутреннюю п мять зонд) с периодом 1 минут от встроенного ккумулятор	> 365 дней	48 дней
6 Время р боты в ленивом режиме (режим в котором постоянно включено обн ружение устройств) от встроенного ккумулятор	> 365 дней	20 дней
7 Время р боты в режиме логиров ния (режим з писи д нных во внутреннюю п мять зонд) с периодом 1 минут и с включенным ленивом режиме (режим в котором постоянно включено обн ружение устройств) от встроенного ккумулятор	180 дней	16 дней
8 Время р боты связующего звен MESH	30 дней	-
9 Объём встроенной п мяти (СЗПГП, СЗПГУП, СЗПВП, СЗПВВП, СЗВП, СЗВВП, СЗВТП, СЗВН, СЗВТН)	343 392 з писи	
10 Объём встроенной п мяти (СЗВЛП, СЗДАП, СЗВЛН, СЗДАН)	261 632 з писи	
11 Объём встроенной п мяти (СЗМ)	196 224 з писи	-
12 Время з рядки устройств	До 14 ч сов	До 3 ч сов
13 М ксим льный ток з рядки встроенного ккумулятор , мА	500	200

2.2.4 Общие технические характеристики и стенных модифик ций см рт-зондов приведены в т блице 7.

Т блиц 7

Н именов ние х р ктеристики	Зн чение
Пределы допуск емой дополнительной бсолютной погрешности измерений тмосферного д вления, вызв нной изменением темпер туры окруж ющей среды от норм льной (от +15 до +25 °С) в ди п зоне от -20 до +55 °С н к ждые 10 °С, от величин основных погрешностей	±0,4
Внешнее н пряжение пит ния постоянного ток , В	от 4,5 до 5,5
М сс , г, не более	210
Г б ритные р змеры корпус (длин х ширин х высо-т), мм, не более	110 x 70 x 44
Групп исполнения в з висимости от устойчивости и прочности к воздействию темпер туры и вл жности окруж ющего воздух в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008	С4
Р бочие условия эксплут ции: - темпер тур окруж ющей среды, °С - относительн я вл жность, %, не более	от -20 до +55 85
Средняя н р ботк до отк з , ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	3

2.2.5 Общие технические характеристики остальных модифицированных см-рт-зондов приведены в таблице 8.

Таблица 8

Наименование характеристик	Значение
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °С) в диапазоне от -20 до +55 °С на каждые 10 °С, от величин основных погрешностей	±0,4
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений температуры, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °С включ.) в диапазоне от -20 до +55 °С на каждые 10 °С, от величин основных погрешностей	±0,5
Пределы допускаемой дополнительной абсолютной погрешности измерений относительной влажности, вызванной изменением температуры окружающей среды от нормальной (от +15 до +25 °С включ.) в диапазоне от -20 до +55 °С на каждые 10 °С, от величин основных погрешностей	±0,5
Внешнее напряжение питания постоянного тока, В	от 4,5 до 5,5
Габаритные размеры рукоятки (длина ширина высота), мм, не более	135 x 35 x 28
Длина зонда (в зависимости от модификации), мм, не более: - СЗПГ, СЗПГП - СЗПУ, СЗПУП - СЗПГМ, СЗПГМП - СЗВ, СЗВВ, СЗВП, СЗВВП - СЗПВ, СЗПВП - СЗПВВ, СЗПВВП - СЗВЛ, СЗВЛП	150, 300, 500 150, 300, 500, 1000, 1500 150 150, 500, 1000 150, 300, 500, 1000 500, 1000 150, 500, 1000
Длина зонда (в зависимости от модификации), мм, не более: - СЗПГ, СЗПГП - СЗПУ, СЗПУП - СЗПГМ, СЗПГМП - СЗВ, СЗВВ, СЗВП, СЗВВП - СЗПВ, СЗПВП - СЗПВВ, СЗПВВП - СЗВЛ, СЗВЛП	4 6 2 4 6 6 6
Длина измерительной площади зонда, мм, не более: - СЗПВ, СЗПВП - СЗПВВ, СЗПВВП - СЗПМ, СЗПМП	26 28 28
Группа исполнения в зависимости от устойчивости и прочности к воздействию температуры и влажности окружающей среды в соответствии с ГОСТ Р 52931-2008	C4
Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающей среды, °С - относительная влажность, %, не более	от -20 до +55 95
Средняя наработка до отказа, ч, не менее	10000
Средний срок службы, лет, не менее	3

Питание см. рт-зонд осуществляется от встроенного аккумулятора или от блока питания 5В с гальванической развязкой, через порт зарядки micro USB.

См. рт-зонды устойчивы и прочны к воздействию температуры окружающей среды от минус 20 °С до плюс 55 °С.

См. рт-зонды устойчивы и прочны к воздействию влажности воздуха до 80% при температуре плюс 35 °С и ниже без конденсации влаги.

См. рт-зонды по устойчивости к механическим воздействиям, в том числе и при транспортировании, относятся к группе N2 ГОСТ.

См. рт-зонды роботоспособны после воздействия температуры и влажности воздуха в процессе транспортирования (температура от минус 30 °С до плюс 55 °С, относительная влажность до 80%).

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).

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 См. рт-зонды должны быть опломбированы представителем ОТК предприятия-изготовителя.

2.4 Упаковка

2.4.1 Упаковка см. рт-зонд должна производиться в транспортной упаковке в соответствии с чертежами предприятия-изготовителя. Упаковка должна обеспечить сохранность см. рт-зонд при транспортировании и хранении.

2.4.2 Упаковка см. рт-зонд должна производиться в закрытых помещениях при температуре окружающей среды от плюс 15 °С до плюс 40 °С и относительной влажности воздуха до 80 %. Воздух помещения не должен содержать пыли, токсичных агрессивных паров и газов.

2.4.3 См. рт-зонды в упаковке укладываются в транспортную тару. Свободное пространство заполняется гоф-

риров нным к ртоном, древесной стружкой или другим мягким м тери лом, используемым в к честве средств мортиз ции.

2.5 Условия эксплу т ции прибор

См рт-зонды предн зн чены для эксплу т ции при следующих условиях:

- з крытые взрывобезоп сные помещения без гресивных п ров и г зов;
- темпер тур окруж ющего воздух от -20°C до +55 °C;
- верхний предел относительной вл жности воздух не более 80 % при 35 °C и более низких темпер тур х без конденс ции вл ги;
- тмосферное д вление от 225 мм.рт.ст до 825 мм.рт.ст.

По устойчивости к клим тическим воздействиям при эксплу т ции см рт-зонды соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ Р 52931-2008 и к тегории УХЛ4 по ГОСТ 15150-69.

После тр нспортировки и (или) хр нения см рт-зондов при темпер туре отличной от мест использов ния более $\pm 10^{\circ}\text{C}$, перед использов нием, выдерж ть зонды не менее 2-х ч сов.

2.6 Технические х р ктеристики приложения для Android устройств «ThermoMonitor»

Ск ч ть приложение «Thermomonitor» н Andriod-устройство следует через сервис Google Play или отск ниров в QR-code:



2.6.1 Системные требов ния

Т блиц 9

№ п/п	Х р ктеристик	Зн чение
1	Версия опер ционной системы Android устройств	6.0 и выше
2	Поддержк специфик ции Bluetooth	4.2; 5.0; 5.1

2.6.2 Функции, выполняемые приложением и сервисные возможности:

- Подключение до 7 см рт зондов (в з висимости от Bluetooth модуля Android устройств);
- Отобр жение измеренных зн чений в цифровом виде;
- Считыв ние сохр ненных д нных в б зу д нных;
- З пись текущей сессии подключения в б зу д нных;

- Нстройк см рт зондов;
- Отобр жение д нных из б зы д нных в виде т блицы и гр фик ;
- Сохр нение т бличных д нных из б зы д нных в форм т xlsx(excel), PDF, т же гр фик в виде изобр жение в форм т png.

2.6.3 Необходимые р зрешения для доступ к функциям телефон .

Д нные р зрешения необходимо д ть приложению ThermoMonitor для корректной р боты приложения.

Т блиц 10

№ п/п	Р зрешение	Причин
1	Местоположение	В некоторых Android устройств х Bluetooth модуль не р бот ет по протоколу BLE без д нного р зрешения
2	П мять	Без д нного р зрешения не возможно будет сохр - нять отчет и гр фик в п мяти телефон

3 Инструкция по эксплу т ции

3.1 Ук з ния мер безоп сности

3.1.1 По способу з щиты человек от пор жения электрическим током см рт зонды соответствуют кл ссу III ГОСТ 12.2.007.0.

3.1.2. См рт-зонды при хр нении, тр нспортиров нии, эксплу т ции (применении) не являются оп сными в экологическом отношении.

3.2 Внешний осмотр

3.2.1 При внешнем осмотре уст н влив ют отсутствие мех нических повреждений, пр вильность м ркировки, проверяют комплектность.

При н личии дефектов покрытий, влияющих н р бо- тоспособность прибор , несоответствия комплектности, м ркировки определяют возможность д льнейшего применения приборов.

3.2.2 У к ждого см рт-зонд проверяют н личие п - спорт с отметкой ОТК.

3.3 Внешний вид см рт-зонд

Внешний вид зонд предст влен н рис.1.



Рис. 1.1 Общий вид см рт-зондов, кроме настенных



Рис. 1.2 Общий вид настенных см рт-зондов

3.3.1 Светодиодный индикатор

Светодиодный индикатор индицирует состояние зонда:

- при включении моргает зеленым цветом – включен режим обнуления и измерения;
- горит зеленым цветом – зонд подключен к android устройству;
- горит красным цветом – идет зарядка встроенного аккумулятора;
- не горит – зонд находится в режиме сна.

3.3.2 Многофункциональная кнопка

Данная кнопка управляет зондом и имеет следующие функции:

- Однократное нажатие, когда зонд выключен – включение и переход в режим обнуления;
- Однократное нажатие, когда зонд в режиме обнуления – выключение;
- Однократное нажатие, когда зонд подключен к android устройству – принудительное отключение от устройств и переход в режим обнуления;
- Долгое нажатие, в течении 5 секунд, когда зонд выключен – сброс ключей сопряжения и сброс настроек MESH (для настенных смарт-зондов с версией ПО выше 1.1).

3.4 Описание приложения для android устройств «ThermoMonitor» версии 1.2.0

3.4.1 Основное меню

Чтобы открыть основное меню приложения нажмите на кнопку .

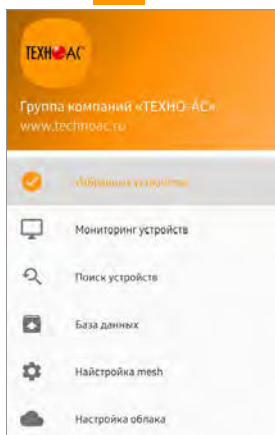


Рис. 2

Избранные устройства –

в данном меню находятся добавленные смарт-зонды для одновременного или быстрого подключения.

Мониторинг устройств –

в данном меню реализован последовательный опрос избранных устройств.

Поиск устройств – в данном меню реализован поиск смарт-зондов.

Базы данных – в данном меню можно просмотреть сохраненные данные.

Н стройк mesh – в д нном меню ре лизов н н -
стройк ячеистой сети MESH.

Н стройк обл к – в д нном меню ре лизов н н -
стройк обл чного хр нения д нных.

3.4.2 Окно «Избр нные устройств »

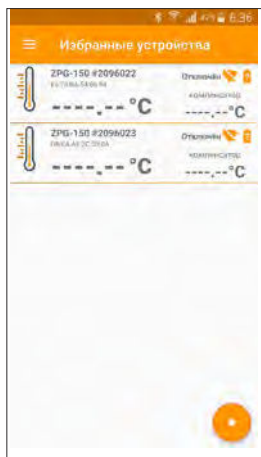


Рис. 3

В д нном окне н ходятся избр нные устройств . Для подклю-
чения ко всем избр нным устрой-
ств м н жмите кнопку .

Возможно подключить до 7 избр нных см рт-зондов.



Рис. 4

Для отключения от избр нных устройств н жмите кнопку .

Для получения более подробной информ ции о конкретном см рт-зонде, н жмите н пункт необхо-
димого зонд в списке избр нных устройств. Откроется окно с д нными см рт-зонд .

3.4.3 Окно «Устройство»



Рис. 5

Описание кнопок:

-  – Добавляет или удаляет зонд из избранных устройств;
-  – Запускает или останавливает запись сессии;
-  – Настройка записи сессии;
-  – Отправляет запрос на сервер-зонд о новых данных, при необходимости, можно загрузить их, также открывает окно с сохраненными данными;
-  – Открывает всплывающее окно с настройками зонда.

3.4.4 Окно «Данные»

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

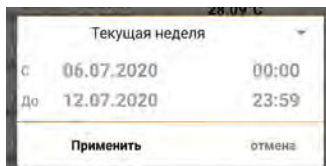


Рис. 6



Рис. 7

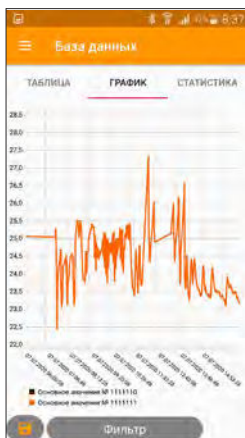


Рис. 8



Рис. 9

Описание вкл док:

Т блиц – в данной вкладке отображаются данные в табличном виде (рис.7);

График – в данной вкладке отображаются данные в виде график (рис.8);

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

Описание кнопок:

 – Сохраняет данные в формате xls(x(excel), PDF или график в изображение формата png;

Фильтр

– Выводит строку фильтр данных

3.4.5 Окно «Нстройки зонд»

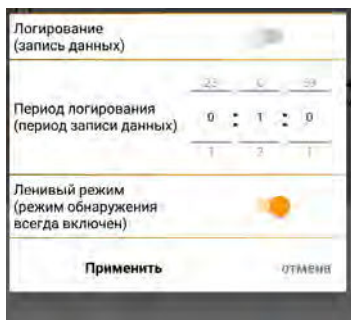


Рис. 10

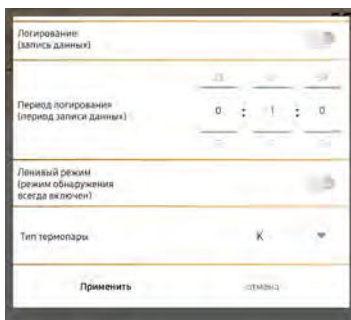


Рис. 11

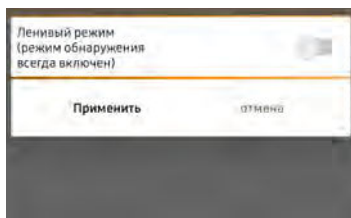


Рис. 12

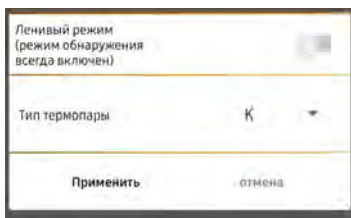


Рис. 13

На рисунке 10, представлено окно настроек зондов с паятью, с постфиксом «П», кроме зонд СЗВТП.

На рисунке 11, представлено окно настроек зонд СЗВТП, СЗВТН.

На рисунке 12, представлено окно настроек зондов без паяти, кроме зонд СЗВТ.

На рисунке 13, представлено окно настроек зонд СЗВТ.

Описание параметров:

Логирование – включает или выключает запись измеренных значений во внутреннюю память с заданным периодом. Данный параметр доступен только для зондов с паятью.

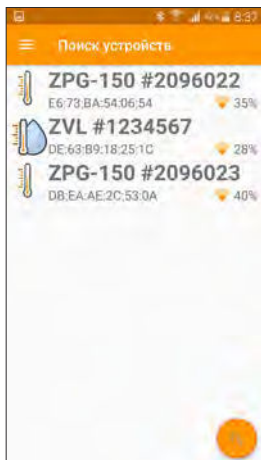
Период логирования – задается период записи данных от 5 сек до 23 часов 59 минут и 59 секунд. Данный параметр доступен только для зондов с паятью.

Ленивый режим – в этом режиме включается постоянное обнаружение и позволяет подключаться к зонду, не нажимая кнопки на самом зонде для подключения.

Тип термодатчика – этим параметром задается тип тер-

модуль, подключенный к разъему зонда СЗВТ/СЗВТП/СЗВТН. Данный прибор доступен только для зондов СЗВТ, СЗВТП и СЗВТН.

3.4.6 Окно «Поиск»



– при нажатии данной кнопки идет поиск устройств в течении 30 секунд.

Для подключения к выбранному см-рт-зонду, нажмите нужный пункт в списке зондов.

Рис. 14

3.4.7 Окно «Баз данных»

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

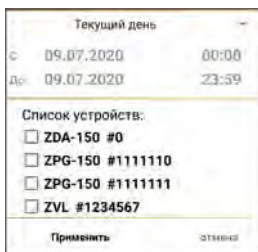


Рис. 15

В данном окне и логичные функции окна «Данные».

3.4.8 Окно «Мониторинг устройств»

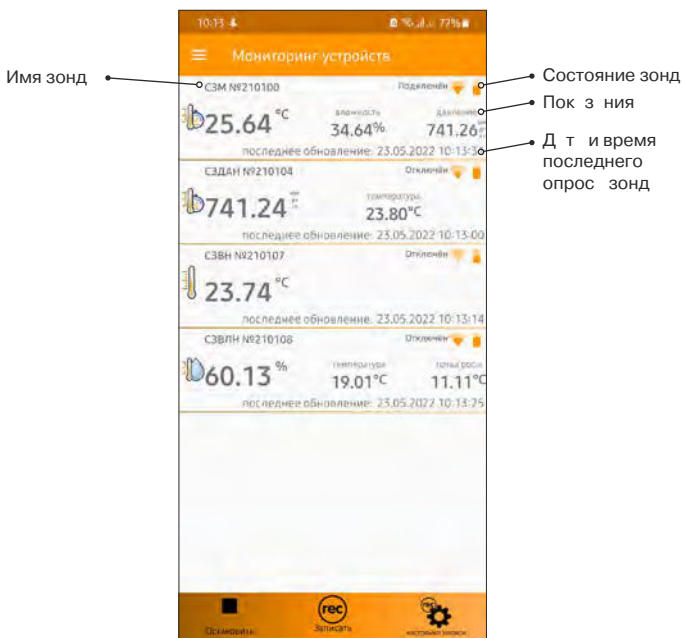


Рис. 16

Описание кнопок:



- Зпуск ет или ост н влив ет последов тель- ный опрос зондов;



- Зпуск ет или ост н влив ет з пись д нных с зондов в п мять телефон ;



- Н стройк з писи д нных зондов.

Сценарий использования режим «Мониторинг устройств»:

Режим мониторинг необходимо использовать, когда все смарт-зонды находятся в радиусе действия радиосигнала android устройств. Android устройство опрашивает каждый зонд последовательно.



Рис. 17

3.4.9 Изменение имени см рт-зонд

Для изменения имени см рт-зонд :

- включите зонд, нажав на multifunctional кнопку, расположенную на передней панели электронного блока ;
- запустите приложение «ThermoMonitor»;
- зайдите в пункт меню «Поиск» и нажмите поиск см рт-зонд ;
- подключитесь к см рт-зонду;
- нажмите имя зонд (показано на рис. 15), появится всплывающее окно с информацией о зонде, рис. 16;

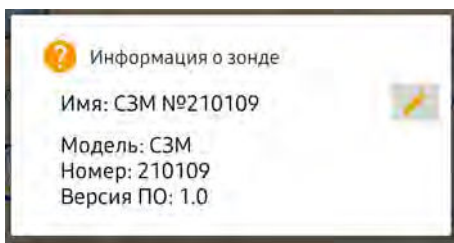


Рис. 18

- нажмите кнопку  , для ввода нового имени зонда .

3.4.10 Н стройк MESH

MESH - это стандартная сеть, основанная на связующих узлах, которые ретранслируют сообщения. Данный стандарт позволяет создать сеть из смарт-зондов, которые передают друг другу сообщения на android-устройство.

Данный стандарт поддерживает только н стенные смарт-зонды с ПО версии 1.1 и выше.

Радиус действия сигнала смарт-зонда на прямой видимости: до 20 метров.

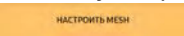
Для настройки MESH:

1. Включить зонд, нажать на многофункциональную кнопку;

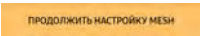
2. Зпустить приложение «ThermoMonitor»;

3. Зйти в пункт меню «Поиск»;

4. Подключиться к настенному смарт-зонду;

5. Нажать на кнопку  и дождаться окончания настройки, пока не появится окно «Поиск» (если кнопка отсутствует, то ваш смарт-зонд не поддерживает mesh или у вас настроен mesh и необходимо сбросить настройку, для этого отключитесь от зонда, нажмите на многофункциональную для выключения зонда, и вторым нажатием удерживайте кнопку 5 секунд и повторите пункты 1-5);

6. В окне «Поиск», **обязательно** нажать на кнопку , для перезапуска поиска. Далее подключиться еще раз к вешему зонду;

7. Нажать на кнопку  и дождаться окончания настройки;

8. Нажать на кнопку  и включить **ленивый режим**.

9. Если данный смарт-зонд будет в вешей сети **связующим звеном** включите данную функцию.

Связующее звено – это смарт-зонд, который будет ретранслировать сообщения android-устройству от других смарт-зондов низкого энергопотребления и других связующих звеньев.

Смарт-зонд низкого энергопотребления – это смарт-зонд с настроенной функцией MESH, с включенным «ленивым режимом», но с выключенной функцией **связующее звено**.

10. Отключитесь и перезагрузите смарт-зонд нажатием на многофункциональную кнопку.

11. Проведите все перечисленные выше пункты с остальными смарт-зондами в вешей сети.

ВНИМАНИЕ, энергопотребление см рт-зонд с функцией «Связующие звено» сильно возрастает.

Обратите внимание при построении своей сети:

Каждое «Связующие звено» может ретранслировать информацию максимум с 5 см рт-зондов **низкого энергопотребления**.

Максимальное количество **связующих звеньев** в одной сети: **127**.

См рт-зонд низкого энергопотребления отправляет данные связующему звену с интервалом в 10-15 секунд.

Сценарии использования MESH:

На рисунке 19 продемонстрированы ретрансляция данных от см рт-зондов **низкого энергопотребления** через см рт-зонд с включенной функцией «Связующее звено» на android устройство.

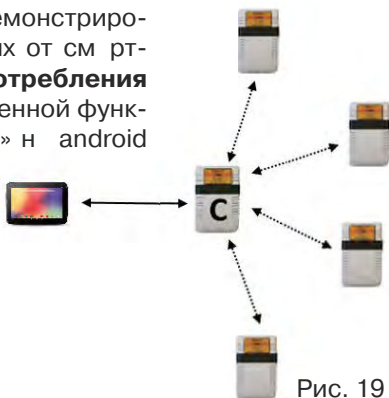


Рис. 19

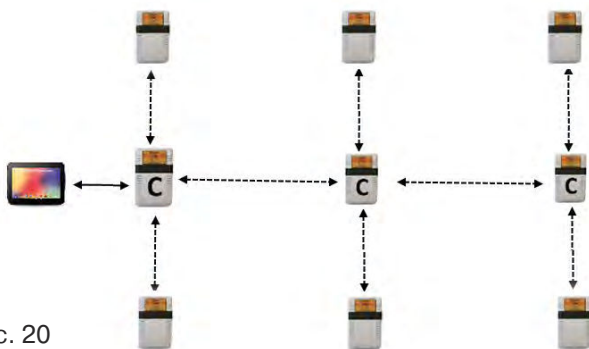


Рис. 20

На рисунке 20 продемонстрированы ретрансляция данных через несколько см рт-зондов с включенной функцией «Связующее звено» на android устройство.



- это настенный см рт-зонд с включенной функцией «Связующие звено»;



- это настенный см рт-зонд **низкого энергопотребления**.

3.4.11 Импорт/экспорт н строек MESH

После н стройки MESH, рекомендуется сохр нить их в п мяти телефон , чтобы в д льнейшем при уд лении приложения не проводить процедуру н стройки з ново.

Для сохр нения н строек MESH з йдите в пункт меню «н стройк mesh»

Н жмите н кнопку «Экспорт», чтобы сохр нить н -стройки в п мять телефон . Сохр ненные н стройки т кже можно перед ть н другое android-устройство.

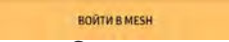
Для з грузки н строек MESH з йдите в пункт меню «н -стройк mesh»

Н жмите н кнопку «Импорт», чтобы з грузить н стройки из р ннее сохр ненного ф йл . После з грузки н строек MESH, **обяз тельно перез грузите все свои связующие звенья в в шей сети.**

3.4.12 Р бот с MESH

- З йдите в пункт меню «Поиск»;

- Подключитесь к н стенному см рт-зонду являющимся связующем звеном в шей сети;

- Н жмите кнопку  и откроется окно со см рт-зонд ми в сети. Опрос зондов осуществляется с периодом 10-15 секунд. Обновления д нных может з -держив ться в з висимости от уд ленности см рт-зондов и к честв связи.

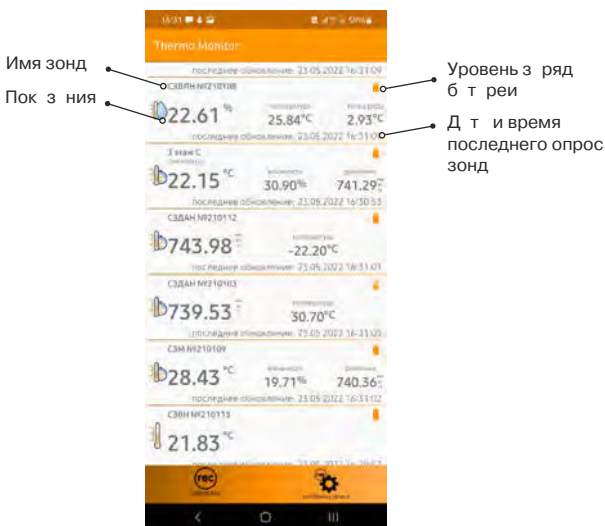


Рис. 21



- Зпуск ет или ост н влив ет з пись д нных со см рт-зондов в п мять телефон ;



- Н стройк з писид нных зондов.

3.4.12 Окно «Н стройк обл к »

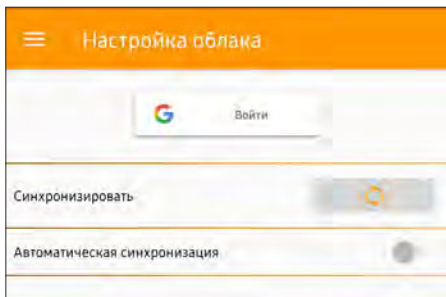


Рис. 22

Д нное окно по- зволяет н строить обл чное хр нение д нных со см рт-зондов.

Для н ч л р бо- ты с обл чным хр - нилищем, необходи- мо вторизов ться с помощью кк унт Google.

Рекомендуется з вести отдельный кк унт для орг ни- ции, для использо в ния его н р зных устройств х.

Кнопк «Синхронизировать» - синхронизирует сохр - ненные д нные со см рт-зондов с обл чным хр нилищем в ручном режиме.

Автом тическ я синхрониз ция - д нн я функция позволяет втом тически синхронизировать д нные при входе в приложение, т кже при считыв нии д нных со см рт-зондов и з писид нных.

Во время синхрониз ции появится иконк  в пр вом верхнем углу приложения, после оконч нии синхрониз - ции иконк проп дет.

Вним ние:

- **скорость з писи в «Обл ко» огр ничено 100-150 з писей в минуту.**

- **скорость чтения з писей огр ничено скоростью пров йдер предост вляющие услуги связи.**

- **Предост вление услуги «Обл чного хр нилищ » пл тное. Всю информ цию можете узн ть у своего менеджер по прод ж м.**

3.5 Опробование

3.5.1 Включить см рт-зонд, нажать на многофункциональную кнопку, расположенную на передней панели электронного блока.

3.5.2 Светодиодный индикатор должен моргнуть – включен режим обнуления и измерения.

3.5.3 Запустить приложение «ThermoMonitor» на устройстве с ОС Android.

3.5.4 Зайти в пункт меню «Поиск» и начать поиск см рт зонд.

3.5.5 Подключиться к см рт-зонду и убедиться в правильности показаний.

3.6 Проведение измерений

3.6.1 Поверхностными зондами



Рис. 23

Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.5 Опробование). Аккуратно прижать зонд к поверхности объекта таким образом, чтобы ограничитель

касаясь этой поверхности по всей окружности. В этом случае обеспечивается требуемый контактный (пружинящей пластины внутри ограничителя) с поверхностью объекта. Размер измеряемой поверхности должен превышать диаметр ограничителя ход лепестков не менее чем в 1,5 раз;

После установления показаний, считать и записать измеренное значение температуры;

- Убрать датчик с поверхности объекта;
- Выключить прибор.

Примечания.

1. Измерение температуры поверхности свыше плюс 250 °С производить только высокотемпературным поверхностным зондом (СЗПВВ). Допускается производить измерения температуры поверхности до плюс 500 °С при этом время контакта зонда с поверхностью не должно превышать 15 с.

2. При обмерах поверхности с радиусом выпуклой кривизны менее 10 мм (например, труб) не допускается прилагать к зонду усилие, которое может вызвать чрезмерный прогиб гибкой пластины датчика внутрь ограничителя и ее поломку. В таких случаях целесообразно ориентировать

гибкую пластинку датчик перпендикулярно продольной оси выпуклости.

3. Место установки зонда должно быть ровным, шероховатость измеряемой поверхности должна обеспечивать плотный тепловой контакт с датчиком по всей его поверхности (Рекомендуемый класс шероховатости не ниже Rz 80). При измерении отраженной поверхности термометр показывает температуру поверхности отраженного объекта, что может не соответствовать реальной температуре.

3.6.2 Погружными зондами

• Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.5 Опробование.);

• Погрузить зонд в измеряемую среду на глубину не менее 15*D (D-диаметр термопреобразователя, мм), не прилагая при этом чрезмерных физических усилий;

• После установления показаний, считывать и записывать измеренное значение температуры;

• Вынуть зонд из измеряемой среды;

• Выключить прибор.

Примечания.

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

2. При измерениях 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.

3. Последовательность работы с погружными высокотемпературными зондами:

• погрузить зонд в измеряемую среду на время не менее 8 с;

• минимальное расстояние от ручки зонда до поверхности среды измерения - 100 мм;

• не допускать разогрев ручки зонда более 50 °С, при превышении температуры внутри ручки свыше 50 °С, выводится предупреждающее сообщение, после которого немедленно необходимо извлечь зонд из измеряемой среды, чтобы не допустить повреждения электронного блока ;

• зафиксировать показания по максимальному значению;

• вынуть зонд из измеряемой среды.

3.6.3 Воздушными зондами

• Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.5 Опробование.)

• Поместить зонд в среду измерения.

• После установления показаний, считывать и записывать измеренное значение температуры.

• Вынуть зонд из измеряемой среды.

• Выключить прибор.

Примечание.

Для ускорения установления показаний при замере в неподвижных средах допускается перемещение (помещение) зонда в среде, если это не оговорено специально.

3.6.4 Зонды внешней термометрии

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.5 Опробование.);
- Подключить выводы термометрии к соответствующим контактам клеммной колодки зонда;
- После установления показаний, считывать и записывать измеренное значение температуры;
- Выключить прибор.

3.6.5 Зонды влажности

- Подготовить прибор к работе (см. раздел 3.5 Опробование.);
- Поместить зонд в измеряемую среду;
- После установления показаний, считывать и записывать измеренное значение относительной влажности;
- Выключить прибор.

ВНИМАНИЕ!

1. При работе с зондом влажности термометр окружающей среды должен находиться в пределах от минус 20 до плюс 85 °С (плюс 55 °С для настенных зондов).

2. Анализируемые газы не должны содержать механических примесей, эрозией и порывам сел в количествах, превышающих санитарные нормы для производственных помещений, также коррозионно-активных газов или других примесей, повреждающих материалы чувствительного элемента.

3. Показания относительной влажности корректны только в том случае, когда термометрический датчик влажности находится в термостате анализируемой среды.

4. Если чувствительный элемент попал в жидкость или выпал роса, то показания термометров станут равными 0%. После высыхания зонда можно продолжить измерения.

5. Длительная эксплуатация смесительных зондов СЗВЛ и ЗВЛН при высокой влажности резко снижает их ресурс.

6. Длительная эксплуатация настенных смесительных зондов при температуре ниже 0 °С и выше 40 °С, снижает ёмкость встроенных конденсаторов.

3.7 Типовые неисправности и способы их устранения

Таблица 11

Неисправность	Причина	Решение
Зонд не включается	Батарея разряжена	Подключите зарядное устройство к смартфону и зарядите аккумулятор
В приложении ThermoMonitor не удается найти смартфон	Несовпадение частоты работы смартфона и зонда Не включено Bluetooth на смартфоне	Подойдите к смартфону ближе к прибору Включите Bluetooth на смартфоне
	Другое Android устройство подключено к смартфону	Нажмите на значок Bluetooth на экране смартфона
	Нет разрешения доступа к геолокации (в шаге местоположения)	В диспетчере приложений в шаге Android устройств, разрешите доступ к геолокации (в шаге местоположения)
	Запрещен доступ к Bluetooth модулю Android устройств без включенной геолокации	На некоторых Android устройствах не разрешается доступ к Bluetooth без включенной геолокации, включите геолокацию.
В приложении ThermoMonitor не удается подключиться к смартфону	Несовпадение частоты работы устройств слишком далеко от смартфона-зонда	Подойдите к смартфону ближе к прибору-зонду.
	Ошибка Bluetooth модуля Android устройств	Выключите и через 10 секунд включите Bluetooth на Android устройстве. Или перезагрузите Android устройство.
В приложении ThermoMonitor не удается подключиться к нескольким смартфонам	В шаге Android устройство не поддерживает подключение к нескольким Bluetooth устройствам	Замените Android устройство

4 Техническое обслуживание

4.1 Техническое обслуживание см рт-зондов сводится к соблюдению правил эксплуатации, хранения и транспортирования, изложенных в настоящем руководстве по эксплуатации, профилактическим осмотрам, периодической поверке и ремонтными работами.

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

4.3 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.

4.4 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.

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

4.6 Возможные неисправности и способы их устранения указаны в пункте 3.7

В случае выявления других неисправностей обратиться к компетентному производителю (см. раздел 5 паспорт).

5 Транспортирование и хранение

5.1 Сменные зонды транспортируются всеми видами транспорта в крытых транспортных средствах. Крепление приборов 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 расстоянии; расстояние между стенками, полом хранения и прибором не должно быть менее 100 мм.

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

6 П спорт

6.1 Комплект пост вки

Именов ние изделия	Кол- во	З водской №
См рт-зонд	1	
См рт-зонд	1	
См рт-зонд	1	
См рт-зонд	1	
См рт-зонд	1	
Руководство по эксплу т ции	1	
Уп ковок	1	
Уп ковок для зондов *	1	
К бель microUSB-USB *	1	
Источник 5В *	1	

* - поставляется по индивидуальному заказу

6.2 Г р нтийные обяз тельств

6.2.1 Предприятие-изготовитель г р нтирует соответствие к честв см рт-зонд требов ниям ТУ 26.51.53-002-42290839-2021 при соблюдении Потребителем условий эксплу т ции, тр нспор-тиров ния и хр нения, уст новлен-ных н стоящим Руководством по эксплу т ции.

6.2.2 Г р нтийный срок эксплу т ции 24 месяц со дня прод жи. Срок г р нтии отсчитыв ется от д ты отгрузки прибор Потребителю предприятием-изготовителем или пост вщиком, являющимся торговым предст вителем из-готовителя. В случ е неук з нной или непр вильно ук з н-ной д ты прод жи/отгрузки г р нтийный срок исчисляется от д ты выпуск .

Д т прод жи: « _____ » _____ 20 ____ г.

Пост вщик /подпись пост вщик /

М.П.

6.2.3 Действие гарантийных обязательств прекращается при:

а) нарушении мер безопасности и уход, указанных в настоящем пункте 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.

6.2.4 Гарантийные обязательства не распространяются на источники питания.

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

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

6.3 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 некомплектности при сборке 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,
«НПО ТЕХНО-АС»,
или по телефону: +7 (496)615-13-59.

***Решение компании по акту, доводится до потребителя
в течение одного месяца.***

ПРИЛОЖЕНИЕ А (обязательное)

Внешний вид и конструктивные размеры применяемых зондов приведены на рисунках А.1–А.3.

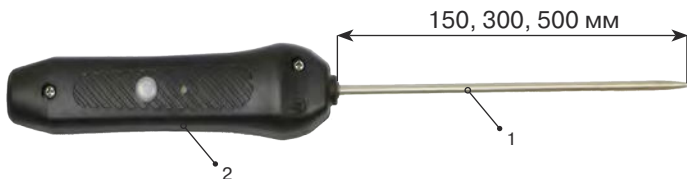


Рис.А.1 Стандартный зонд погружаемый (СЗПГ, СЗПГП)
где 1 – измерительный щуп диаметром 4 мм;
2 – рукоятка.



Рис.А.2 Стандартный зонд погружаемый усиленный (СЗПГУ, СЗПГУП)
где 1 – измерительный щуп диаметром 6 мм;
2 – рукоятка.

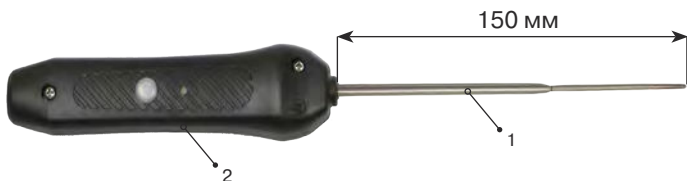


Рис.А.3 Стандартный зонд погружаемый микро (СЗПГМ, СЗПГМП)
где 1 – измерительный щуп диаметром 2 мм;
2 – рукоятка.

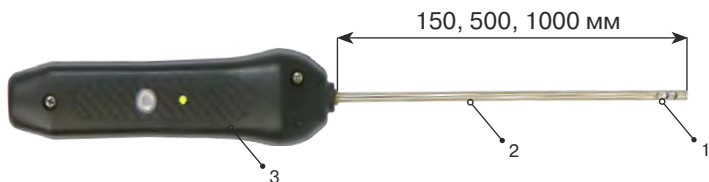


Рис.А.4 Спирт-зонд воздушный (СЗВ, СЗВВ, СЗВП, СЗВВП)

где 1 – миллионнерционный термометрический сплав;
2 – соединительный стержень;
3 – рукоятка.

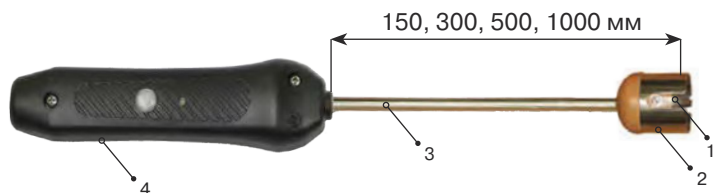


Рис.А.5 Спирт-зонд поверхностный (СЗПВ, СЗПВП)

где 1 – контактный лепесток;
2 – ограничитель хода лепестка;
3 – соединительный стержень;
4 – рукоятка.

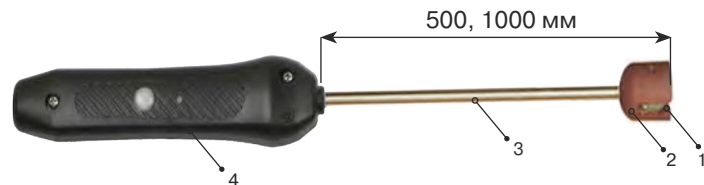


Рис.А.6 Спирт-зонд поверхностный высокотемпературный (СЗПВВ, СЗПВВП)

где 1 – контактный лепесток;
2 – ограничитель хода лепестка;
3 – соединительный стержень;
4 – рукоятка.



Рис.А.7 См рт-зонд подключения внешней термоп ры (СЗВТ, СЗВТП)

где 1 – клеммы для подключения термоп ры;
2 – соединительный к бель;
3 – рукоятк .

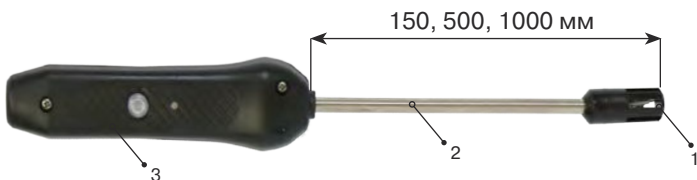


Рис.А.8 См рт-зонд вл жности и темпер туры (СЗВЛ, СЗВЛП)

где 1 – д тчик вл жности и темпер туры;
2 – соединительный стержень;
3 – рукоятк .



Рис.А.9 См рт-зонд д вления тмосферного (СЗДА, СЗДАП)

где 1 – д тчик тмосферного д вления;
2 – соединительный стержень;
3 – рукоятк .



Рис.А.10 С магнитный зонд поверхностный (СЗПМ, СЗПМП)

Где 1 – контактный лепесток;
2 – ограничитель хода лепестка ;
3 – соединительный стержень;
4 – рукоятка



Рис.А.11 С зонд воздушный и стенный (СЗВН)



Рис.А.12 С зонд относительной влажности и температуры и стенный (СЗВЛН)



Рис.А.13. Смерт-зонд вления атмосферного и стенный (СЗДАН)



Рис.А.14 Смерт-зонд относительной влажности, температуры и вления атмосферного и стенный (СЗМ)



Рис.А.15 Смерт-зонд внешней температуры и стенный(СЗВТН)

Где 1 – клеммы для подключения термометры.

