НАУЧНО-ТЕХНИЧЕСКОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ «ТКА»

Утверждаю :

_____К.А. Томский

_____ _____2023 г.

ТЕРМОГИГРОМЕТРЫ ЭТАЛОННЫЕ «ТКА-ТВ/Эталон» модификаций «ТКА-ТВ/Эталон-0,5» и «ТКА-ТВ/Эталон-1»

Руководство по эксплуатации и паспорт

ЮСУК.16796024.-002/2 -21 РЭ/ПС

Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде 87919-23

Санкт-Петербург
2023г.

СОДЕРЖАНИЕ

1 Введение ……..……..……... **3**

2 Назначение …….…… **3**

3 Метрологические и технические характеристики …….……..…. **3**

4 Комплектность поставки …….…….…. **5**

5 Устройство и принцип работы …….…....…..... **5**

6 Подготовка к работе ……..……..… **17**

7 Порядок работы ……..…….... **18**

8 Подтверждение соответствия программного обеспечения ……..……... **24**

9 Техническое обслуживание …….…….…… **26**

10 Методика поверки …….…….…….. **27**

11 Правила хранения и транспортирования …….…….……. **27**

12 ПАСПОРТ …….…..……..…. **28**

13 Возможные неисправности и способы их устранения …….…….. **30**

1 ВВЕДЕНИЕ

Настоящие руководство по эксплуатации и паспорт термогигрометров эталонных **ТКА-ТВ/Эталон** модификаций **ТКА-ТВ/Эталон-0,5** и **ТКА-ТВ/Эталон-1** (далее по тексту - термогигрометры) предназначены для ознакомления с принципом их работы, особенностями конструкции, правилами хранения и порядком работы.

Поверка термогигрометров осуществляется в соответствии с Методикой поверки **УБЖК.413614.022 МП** «Термогигрометры эталонные ТКА-ТВ/Эталон».

Межповерочный интервал для модификации **ТКА-ТВ/эталон-0,5** – 6 месяцев, для модификации **ТКА-ТВ/Эталон-1** – 1 год.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

Назначение средства измерений

Термогигрометры эталонные **ТКА-ТВ/Эталон** предназначены для измерения относительной влажности и температуры воздуха, инертных газов и их смесей и применения в качестве эталона для поверки (калибровки) средств измерений относительной влажности газов в соответствии с «Государственной поверочной схемой для средств измерений влажности газов и температуры конденсации углеводородов», утвержденной приказом Росстандарта № 2885 от 15 декабря 2021 г.

Область применения средства измерений

Область применения приборов: испытания и контроль качества продукции выпускаемой ООО «НТП «ТКА» и другими производителями, в различных технологических процессах в промышленности, энергетике, сельском хозяйстве, гидрометеорологии в качестве рабочего средства измерения и в качестве эталонного средства измерения метрологическими службами предприятий и ЦСМ при поверке и калибровки средств измерения относительной влажности газов.

3 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

3.1 Диапазон измерений относительной влажности, **%** ……..…. **от 5 до 95**

3.2 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха для модификации **ТКА-ТВ/Эталон-0,5**, при температуре воздуха (23±1) **°С**, не более, **%** ……..……..…. **±0,5**

3.3 Предел допускаемой абсолютной погрешности измерений относительной влажности воздуха для модификации **ТКА-ТВ/Эталон-1**, при температуре воздуха (23±5) **°С**, не более, **%** ……..…. **±1,0**

3.4 Диапазон измерений температуры для модификации **ТКА-ТВ/Эталон-0,5**, **°С** .... **23 ± 1**

3.5 Диапазон измерений температуры для модификации **ТКА-ТВ/Эталон -1**, **°С** ….. **23 ± 5**

3.6 Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры, **°С** ….. **±0,3**

3.7 Дискретность показаний значений относительной влажности, **%** …….. **0,01**

3.8 Дискретность показаний значений температуры, **°С** ……..... **0,01**

3.9 Время непрерывной работы термогигрометров, **ч**, не менее ……... **8**

3.10 Питание термогигрометров от встроенного аккумулятора напряжение, **В** ……... **3,7**

3.11 Диапазоны показаний расчётных параметров:

- температура точки росы, **°С** …….. **– 22…+27**
- температура влажного термометра, **°С** ……... **+ 7….+27**

3.12 Пересчет измеренной влажности для температуры, отличающейся от измеренной на величину вводимой температурной поправки **ΔТ**:

диапазон ввода поправки, **°С** ……..……..……...….. **± 5**

дискретность ввода поправки, **°С** ……... **0,01**

3.13 Размер внутренней памяти, измерений, не менее ……..... **524 000**

3.14 Интервалы записи в память ……...… **10 с / 30 с / 60 с / 5 мин / 15 мин / 30 мин / / 1 ч / 5 ч / 10 ч / 24 ч**

3.15 Интервалы записи на microSD: …….. **10 с / 30 с / 60 с / 5 мин / 15 мин / 30 мин / / 1 ч / 5 ч / 10 ч / 24 ч**

3.16 Объем поддерживаемой карты памяти, **Гб**, не более ……..…... **32**

3.17 Тип файловой системы на microSD ……..……... **FAT**

3.18 Габаритные размеры термогигрометра:

– блока обработки информации, **мм**, не более …..……..…...… **38×78×163**

– измерительного зонда, диаметр × длина, **мм**, не более ……....……...… **20 ×164**

3.19 Масса, **г**, не более ……...… **500**

3.20 Срок службы, лет ……..... **7**

3.21 Средняя наработка на отказ, **ч** ……....… **25 000**

3.22 Внешние подключения:

- **USB 2.0 (Type C)**
- **Слот для micro SD карты**
- **Wi-Fi 802.11b/g/n, 2.4 – 2.483 ГГц** (опционально)
- **Bluetooth 2.0** (опционально)

3.23 Настройка термогигрометра через его сенсорный дисплей, по параметрам: ввод температурной поправки, режим энергосбережения дисплея (время отключения

экрана), установка календаря, выбор беспроводного интерфейса **(опционально)**, запись результатов на microSD карту.

3.24 Условия эксплуатации:

– температура окружающего воздуха, **°C** ……..…...… **от 18 до 28**

– относительная влажность окружающего воздуха, не более, **%** ……...… **80**

– атмосферное давление, **кПа** ……..……...… **от 80 до 110**

4 КОМПЛЕКТНОСТЬ ПОСТАВКИ

Термогигрометр эталонный **ТКА-ТВ/Эталон- 0,5** или **ТКА-ТВ/Эталон-1** ……..…. 1 шт.

Зарядное устройство Адаптер (5В, 2А) …….……. 1 шт.

Кабель связи USB 2.0 (am) - USB Type-C (m), длина 1 метр …….…….……. 1 шт.

«Термогигрометры эталонные ТКА-ТВ/Эталон. Методика поверки УБЖК.413614.022МП» …….……. 1 экз.

Электронный носитель с ПО ЮСУК.26.0110 ……..……. 1 шт.

Руководство по эксплуатации и паспор ЮСУК.16796024.-002-21 РЭ/ПС ….……. 1 экз.

Индивидуальная потребительская тара (сумка/кейс) ЮСУК.880171 …….……. 1 шт.

Транспортная тара ЮСУК.880172 ……..……. 1 шт.

5 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ

5.1 ОПИСАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Конструктивно термогигрометры **ТКА-ТВ/Эталон** состоят из двух функциональных блоков: измерительного зонда (ИЗ) и блока обработки информации (БОИ), соединённых кабелем (Рис.1). Термогигрометры изготавливаются двух модификаций - **ТКА-ТВ/Эталон-0,5** и **ТКА-ТВ/Эталон-1**, и отличаются максимально допустимой абсолютной погрешностью измерения относительной влажности газов и диапазоном измерения температуры. На передней панели блока обработки информации расположен сенсорный графический дисплей. В нижней торцевой части гигрометров расположены кнопка включения/выключения прибора, USB разъём для связи с ПК и заряда батареи, слот для карты памяти microSD, индикатор питания (Рис.2).

Для измерений относительной влажности воздуха (газа) в термогигрометрах используется сорбционно-емкостной чувствительный элемент, принцип действия

которого основан на зависимости емкости конденсатора с тонкой влагосорбирующей плёнкой в качестве диэлектрика от относительной влажности воздуха (газа). Молекулы воды, обладающие высоким дипольным моментом, свободно проникают из анализируемого воздуха (газа) в адсорбирующий слой, изменяют диэлектрическую проницаемость среды между обкладками конденсатора и ёмкость конденсатора. Для измерения температуры используется термометр сопротивления. Цилиндрический корпус датчика влажности и температуры обеспечивает свободный доступ измеряемой среды и защиту от механических повреждений элементов конструкции. Измерительный зонд включает в себя чувствительные элементы относительной влажности и температуры, встроенный микроконтроллер для обработки сигналов с чувствительных элементов и вычисления значений относительной влажности и температуры. Измеренные значения относительной влажности и температуры отображаются на графическом сенсорном дисплее, при этом на microSD карте возможно сохранение архива результатов измерений. Блок обработки информации обеспечивает передачу результатов измерений на технологический компьютер по интерфейсу USB и опционально, интерфейсу беспроводной связи Bluetooth и Wifi.

Однозначная идентификация каждого экземпляра термогигрометра осуществляется по изготовленной методом лазерной печати табличке, располагаемой на задней поверхности корпуса термогигрометра. Табличка содержит наименование и обозначение типа средства измерений, модификацию и заводской номер.



Рис.1 – Внешний вид термогигрометра

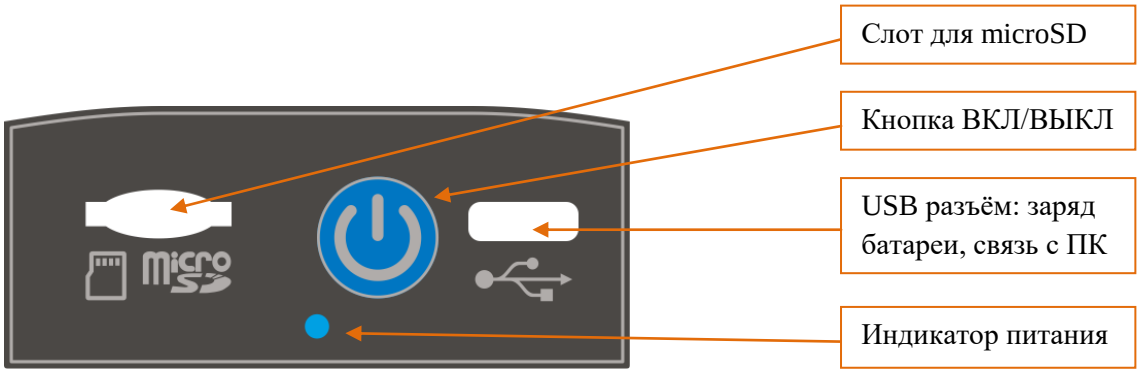


Рис.2 – Внешний вид нижней торцевой части термогигрометра

В верхней части дисплея (Рис.3) отображается текущая информация о состоянии термогигрометра:

- уровень заряда аккумуляторной батареи;
- текущее время;
- включение Bluetooth или Wi-Fi канала (опционально).



Рис.3 – Верхняя часть дисплея термогигрометра

В нижней части дисплея при основном режиме работы расположена навигационная панель (Рис.4).



Рис.4 - Кнопки навигации на экране дисплея:

Кнопка 1 – предназначена для перехода к следующему (второму) экрану значений,

Кнопка 2 – для входа на экран НАСТРОЙКИ,

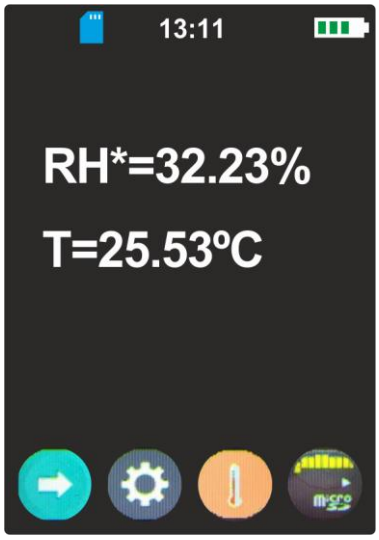
Кнопка 3 – для отображения расчётных влажностных и температурных параметров (третий экран значений)

Кнопка 4 – для сохранения результатов измерений на micro SD карте.

После включения на дисплее отобразится начальная заставка с логотипом предприятия-изготовителя, информацией о названии и версии программного обеспечения (Рис.5А). Далее термогигрометр автоматически переходит к первому (основному) экрану отображения измеренных значений относительной влажности RH* и температуры T (Рис.5Б).



А)



Б)

Рис.5 – Информация на дисплее:

А – начальная заставка;

Б – первый (основной) экран с отображением измеренных величин влажности и температуры.

5.2 НАСТРОЙКИ ПОЛЬЗОВАТЕЛЯ

5.2.1 Для входа в режим настройки нажмите на кнопку НАСТРОЙКИ (2, Рис.4). Вид экрана пользовательских настроек представлен на Рис.6.

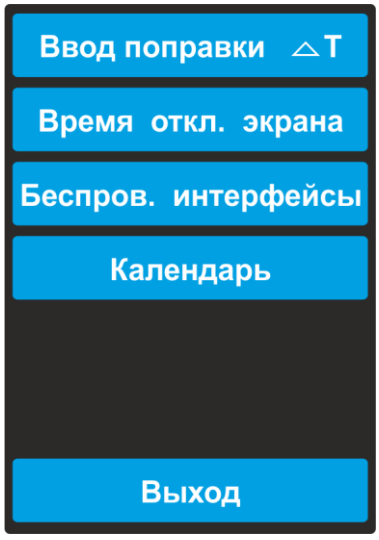
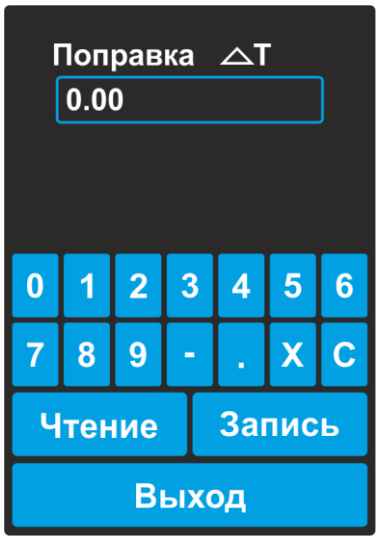


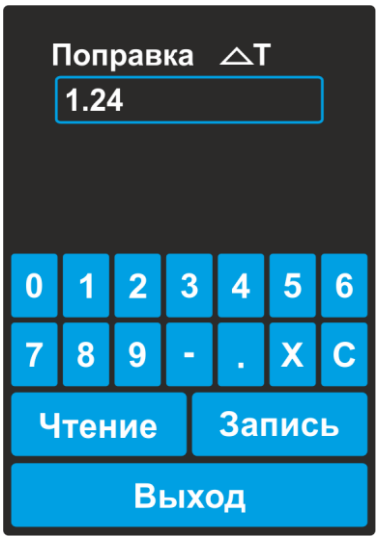
Рис.6 – Экран дисплея в режиме настроек

5.2.2 Режим **Ввод поправки ΔT** обеспечивает введение поправки к измеренному значению температуры **T**, для проведения расчёта значения влажности при температуре

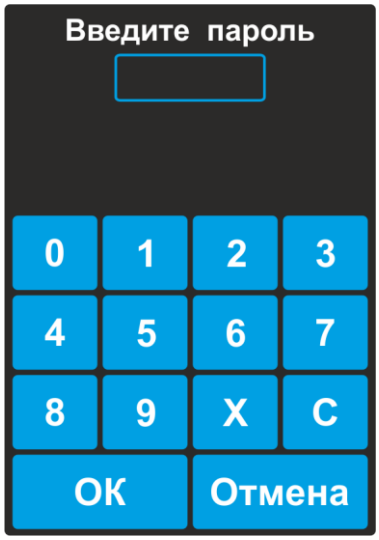
(**T** + **ΔT**), (Рис.7). При выключении термогигрометра значение введённой поправки обнуляется.



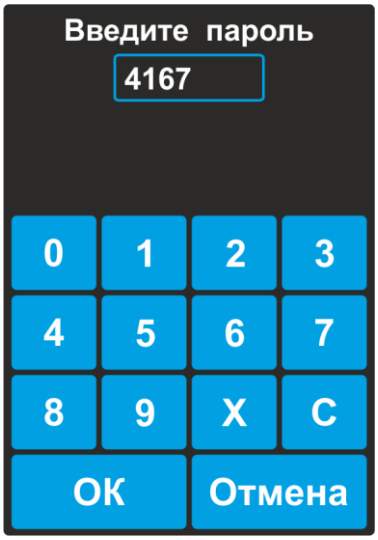
А)



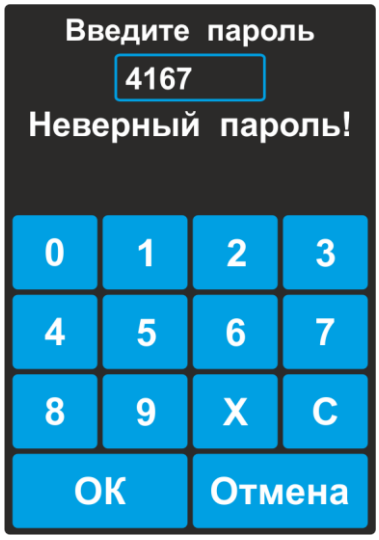
Б)



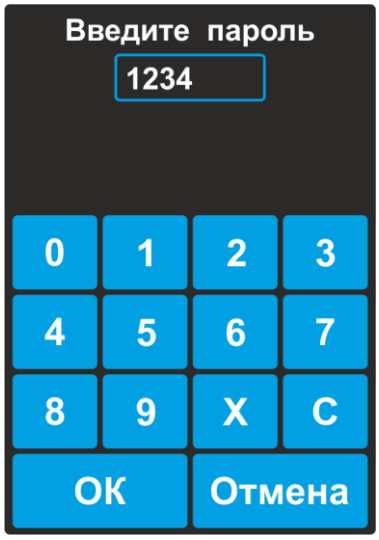
В)



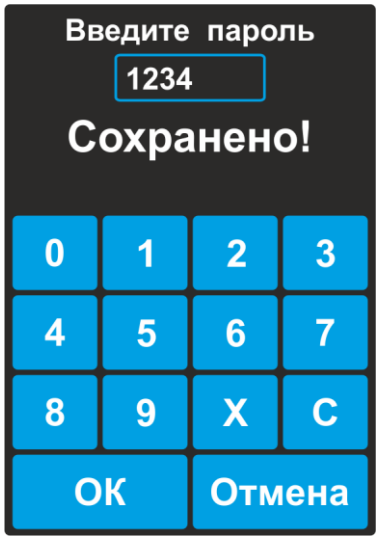
Г)



Д)



Е)



Ж)

Рис.7 – Экраны дисплея в режиме введения температурной поправки:

7А – чтение начальной поправки;

7Б – ввод нового значения поправки;

7В – запрос пароля для сохранения поправки;

7Г – ввод пароля;

7Д – отклонение неверного пароля;

7Е – ввод корректного пароля;

7Ж – подтверждение правильного пароля, запись поправки

5.2.3 Режим **Время отключения экрана** (Рис.8) обеспечивает энергосбережение дисплея, за счёт регулирования времени перехода в режим малой яркости.

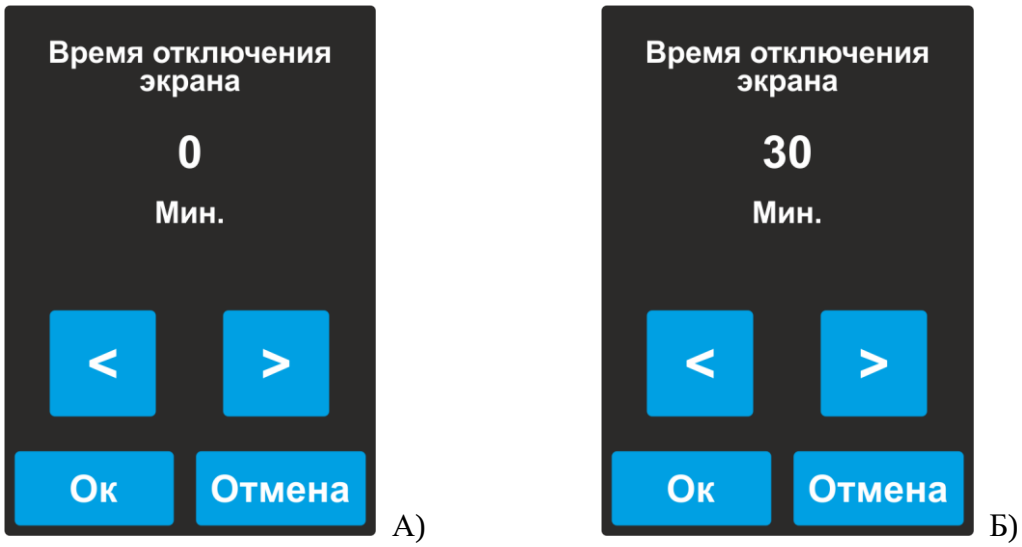


Рис.8 – Экраны дисплея в режиме регулирования времени энергосбережения:

8А – стартовый экран, после включения термогигрометра;

8Б – ввод нового значения времени перехода в сберегающий режим.

При выключении термогигрометра введённое время перехода обнуляется.

5.2.4 Режим **Беспроводные интерфейсы (опционально),** (Рис.9) позволяет пользователю выбрать нужный интерфейс беспроводной связи.

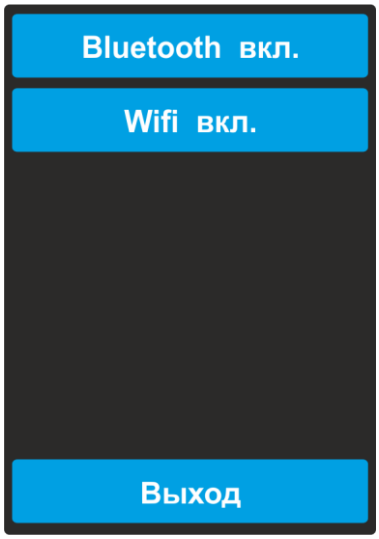


Рис.9 – Экран дисплея в режиме выбора беспроводного интерфейса **(опционально)**

5.2.5 Режим **Календарь** (Рис.10) позволяет пользователю установить и сохранить параметры: часы **h**, минуты **m**, секунды **s**, день **d** , месяц **m**, год **y**.



Рис.10 – Экран дисплея в режиме настройки параметров календаря

5.3 ПЕРЕХОД НА ВТОРОЙ ЭКРАН

Переход на второй экран отображения измеряемых и вычисляемых параметров производится кратковременным нажатием на кнопку (1 , Рис.4).

На Рис.11 представлен первый (основной) экран, на котором отображаются: результирующее значение измеренной относительной влажности RH* и температуры T.

На Рис.12 представлен второй экран, на котором отображаются:

a,b) значения относительной влажности RH и температуры T, измеренных зондом термогигрометра;

c) введённой оператором температурной поправки ΔT;

d) результирующее значение относительной влажности RH*;

e) результирующее значение температуры T*;

f) возникшее отклонение ΔRH при переходе от температуры T к температуре T*.

На Рис.12 приведён пример результатов измерения, без введения температурной поправки ΔT.

На Рис.13 приведён пример результатов измерения, с введением температурной поправки ΔT.

Так, согласно Рис.13, отклонение температуры на +1,24 °C приводит к понижению исходной влажности RH= 30,91% на 2,17%, до значения RH*= 28,74%.

Пересчёт значения относительной влажности при переходе от одной температуры (t_1 °C) к другой (t_2 °C) проводится по формуле Магнуса:

$$RH_2 = RH_1 \times [\exp(\beta \times t_1) / (\lambda + t_1)] \div [\exp(\beta \times t_2) / (\lambda + t_2)], \quad (1)$$

где β = 17,62; λ = 243,12 (константы для воды).

В приведённом примере $t_1 = T$; $t_2 = T^*$.

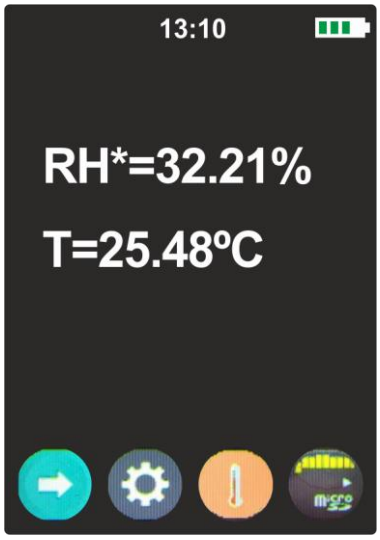


Рис.11 – 1-ый экран

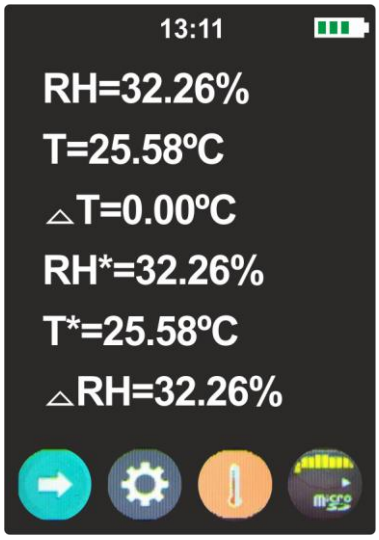


Рис.12 – 2-ой экран

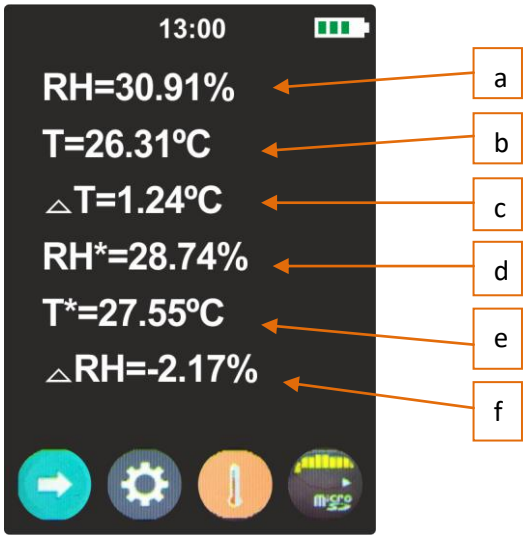


Рис.13 – 2-ой экран

5.4 ПЕРЕХОД НА ТРЕТИЙ ЭКРАН

Переход на третий экран отображения измеряемых и вычисляемых параметров производится кратковременным нажатием на кнопку  (3, Рис.4). На дисплее отображаются параметры (Рис.14): измеренная температура **T**, расчётное значение

температуры точки росы $\mathbf{T_{тр}}$, расчётное значение температуры влажного термометра $\mathbf{T_{вт}}$, измеренная влажность **RH.**

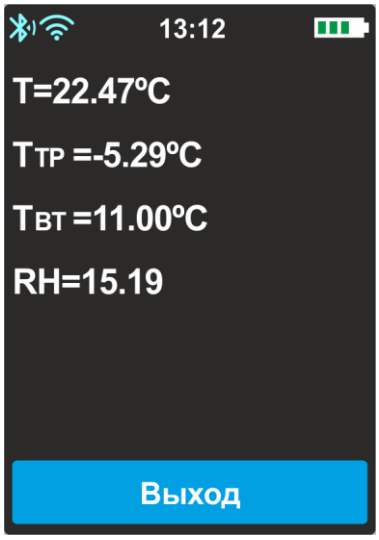


Рис.14 – 3-й экран, в режиме отображения расчётных и измеренных параметров.

5.5 ПЕРЕХОД НА ГРАФИЧЕСКИЙ ЭКРАН

Переход на графический режим дисплея, отображающего изменения во времени измеряемой влажности **RH** (Рис.15), обеспечивается нажатием на кнопку , при работе термогигрометра в режиме отображения первого или второго экрана. Возможна настройка масштаба шкалы времени (ось X), в пределах от 1 мин. до 30 мин. и масштаба шкалы влажности (ось Y) с помощью соответствующих кнопок . Отображаемая влажность автоматически поддерживается на середине шкалы Y. Выход из графического режима обеспечивается нажатием на копку , при этом термогигрометр переходит к первому экрану отображения измеряемых значений.

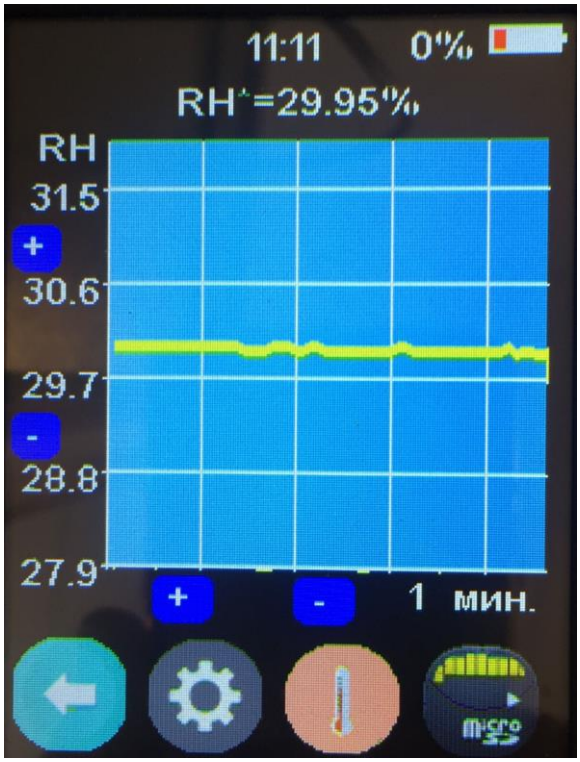


Рис.15 – График изменения во времени измеряемой влажности.

5.6 ВКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМОГИГРОМЕТРА, КОНТРОЛЬ ПИТАНИЯ

Включение и отключение производится однократным нажатием кнопки ВКЛЮЧЕНИЕ / ВЫКЛЮЧЕНИЕ , расположенной на торцевой части термогигрометра (Рис.2).

Питание термогигрометра осуществляется от встроенной аккумуляторной батареи 3,7В. Оставшийся заряд аккумулятора отображается в виде символа в верхней левой части дисплея термогигрометра (Рис.3). Если после включения или во время работы термогигрометра увидите низкий уровень заряда, поставьте термогигрометр на зарядку, подключив к нему через разъём USB Type-C запитанный адаптер питания или внешний аккумулятор (Рис.16).



Рис.16 – Подключение кабеля для связи с зарядным устройством (или с ПК)

Для заряда аккумуляторной батареи следует использовать зарядное устройство с выходным напряжением 5В(± 5%) и током не менее 0,5А. Заряд аккумуляторной батареи следует производить при окружающей температуре от +5 до +40 °С. Время зарядки зависит от выбранного адаптера питания. Увеличение времени зарядки до двух суток не приводит к ухудшению работы аккумуляторной батареи. Средний срок службы аккумуляторной батареи три года

6 ПОДГОТОВКА К РАБОТЕ

6.1 ТРЕБОВАНИЯ К ВНЕШНИМ УСЛОВИЯМ

Термогигрометр рассчитан на эксплуатацию в диапазоне температур от 18 до 28 °С при относительной влажности воздуха не более 80% (при t = 25 °С). Допускается работа термогигрометра при температурах не ниже +10 °С в течение не более 30 минут для сохранения работоспособности аккумулятора и дисплея. Также рекомендуется перед работой при пониженных температурах произвести полную зарядку аккумулятора. При пониженных температурах снижается скорость реакции жидкокристаллического дисплея.

Во избежание образования конденсата на измерительном зонде и дисплее при перемещении термогигрометра из холода в тепло, рекомендуется выдержать термогигрометр в закрытом кейсе для переноса не менее одного часа.

6.2 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К РАБОТЕ

Аккуратно распакуйте термогигрометр. Убедитесь в отсутствии механических повреждений на корпусе термогигрометра, измерительного зонда и дисплея. Включение/ выключение термогигрометра осуществляется кнопкой ВКЛ / ВЫКЛ  на клавиатуре.

Включите термогигрометр и проверьте уровень заряда по индикатору в левом верхнем углу дисплея (Рис.17), при необходимости проведите заряд аккумулятора, используя сетевой адаптер из комплекта поставки.

Выключите термогигрометр и упакуйте всё в кейс для хранения и переноски.

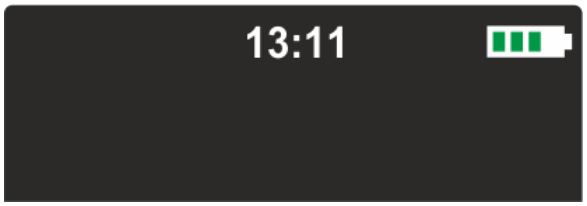


Рис.17 – Контроль уровня заряда аккумулятора

7 ПОРЯДОК РАБОТЫ

7.1 Перед началом использования рекомендуется настроить функции термогигрометра:

• настроить режим энергосбережения дисплея, (Рис.8);

• настроить календарь, (Рис.10);

• включить беспроводной интерфейс для работы с ПК, (Рис. 9) **(опционально).**

После включения термогигрометр готов к работе с заводской настройкой.

Для входа в режим ввода поправки по температуре ΔТ нажмите кнопку НАСТРОЙКИ  , в появившемся меню нажмите кнопку «Ввод поправки ΔТ» (Рис.6), действуйте по алгоритму, представленному (Рис.7, А-Ж).

Для выхода из экрана настроек нажмите кнопку ОК (Рис.7, Е), затем кнопку Выход, (Рис.7, А-Б).

7.2 МЕТОДИКА ИЗМЕРЕНИЙ

7.2.1 РЕЖИМ ИЗМЕРЕНИЙ

В общем случае процедура проведения измерений выполняется по следующему алгоритму:

- подготовьте термогигрометр к работе согласно п. 7.1;
- включите термогигрометр;
- проведите измерения, руководствуясь поставленной задачей;
- проведите оценку (обработку) результатов измерения.

7.2.2 ОБРАБОТКА РЕЗУЛЬТАТОВ ИЗМЕРЕНИЙ

Непосредственная оценка результатов может выполняться:

Оценкой разбросов (отклонений) результатов единичных или усредненных измерений. Разбросы результатов, превышающие паспортную погрешность термогигрометра, могут быть обусловлены ошибками пользователя, недостаточной по времени выдержки режима измерений в заданной точке диапазона относительной влажности, нарушением выполнения требований по окружающим условиям и т.п. Задача пользователя разобраться в причинах повышенной погрешности.

Статистическая оценка результатов позволяет контролировать соблюдение всех вышеуказанных условий. Она даёт возможность пользователю отследить зависимость и тенденцию к изменению метрологического качества термогигрометра. Такая оценка может быть проведена путём обработки данных измерений, сохраненных на SD карте, на ПК.

7. 3 РЕЖИМЫ РАБОТЫ

7.3.1 Термогигрометр рассчитан на многочасовую работу от встроенного аккумулятора, либо от сети. Следует иметь в виду, что необходимо периодически, но не реже, чем через указанный межповерочный интервал, проводить проверку правильности показания термогигрометра по стандартным эталонным или аттестованным генераторам относительной влажности.

Также, при работе в режиме с сохранением статистики измерений в памяти microSD карты следует регулярно переносить (при необходимости) данные на ПК.

Интефейс связи Bluetooth позволяет передавать данные на расстояние до 10 метров.

7.3.2 РАБОТА С ТЕРМОГИГРОМЕТРОМ ПРИ ПОДКЛЮЧЕНИИ К ПК

При подключении термогигрометра к персональному компьютеру (ПК):

- установите на ПК программное обеспечение «ТКА-ТВ/Эталон»;
- активируйте программу, на мониторе ПК появится её начальная заставка (Рис.18);
- подключите с помощью USB - кабеля термогигрометр к ПК (порт USB 2.0, Рис.16);
- включите термогигрометр однократным нажатием кнопки ВКЛЮЧЕНИЕ ;
- переведите курсор на кнопку «Подключиться», нажмите её, на мониторе ПК появится сообщение «Подключено» и будут отображаться, в текстовом и графическом виде, величины измеренных значений влажности и температуры, состояние аккумулятора (Рис.19);

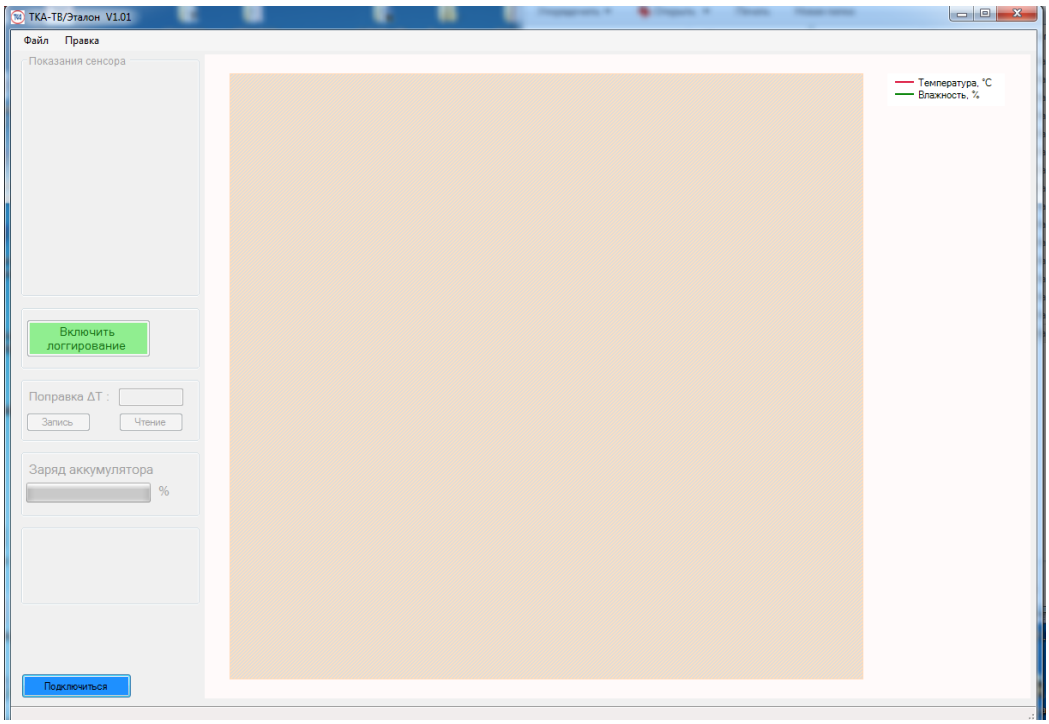


Рис.18 – Начальная заставка программы «ТКА-ТВ/Эталон»

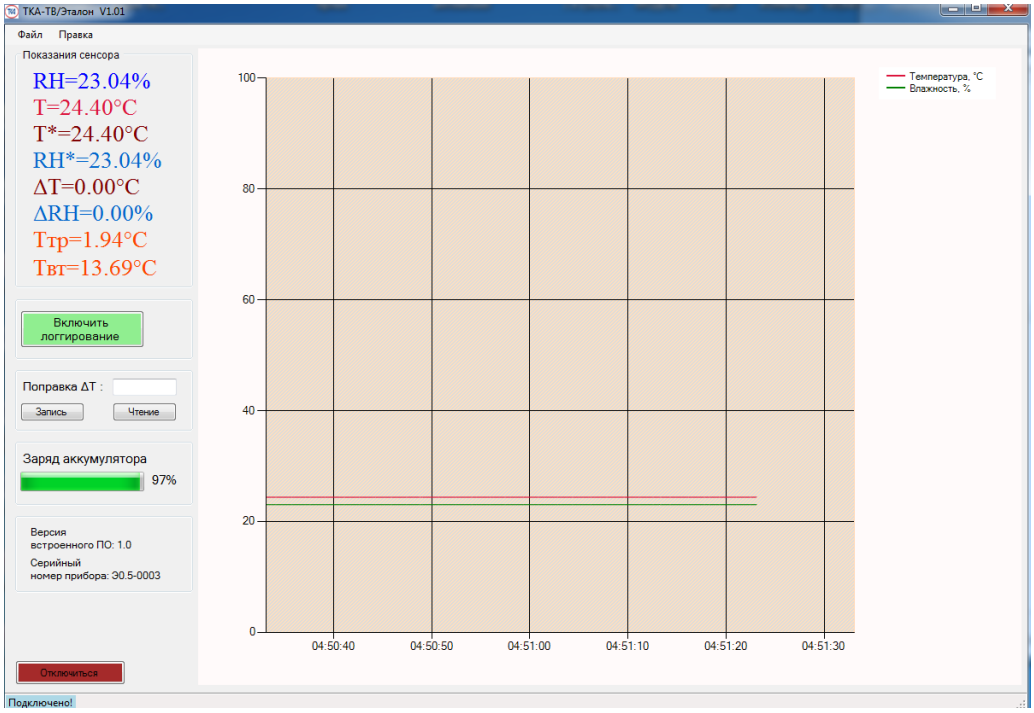


Рис.19 – Заставка программы после включения термогигрометра

- для сохранения результатов измерений нажмите кнопку «Файл», создайте файл для сохранения, нажмите кнопку «Включить логгирование» (Рис.20, Рис.21, Рис.22);

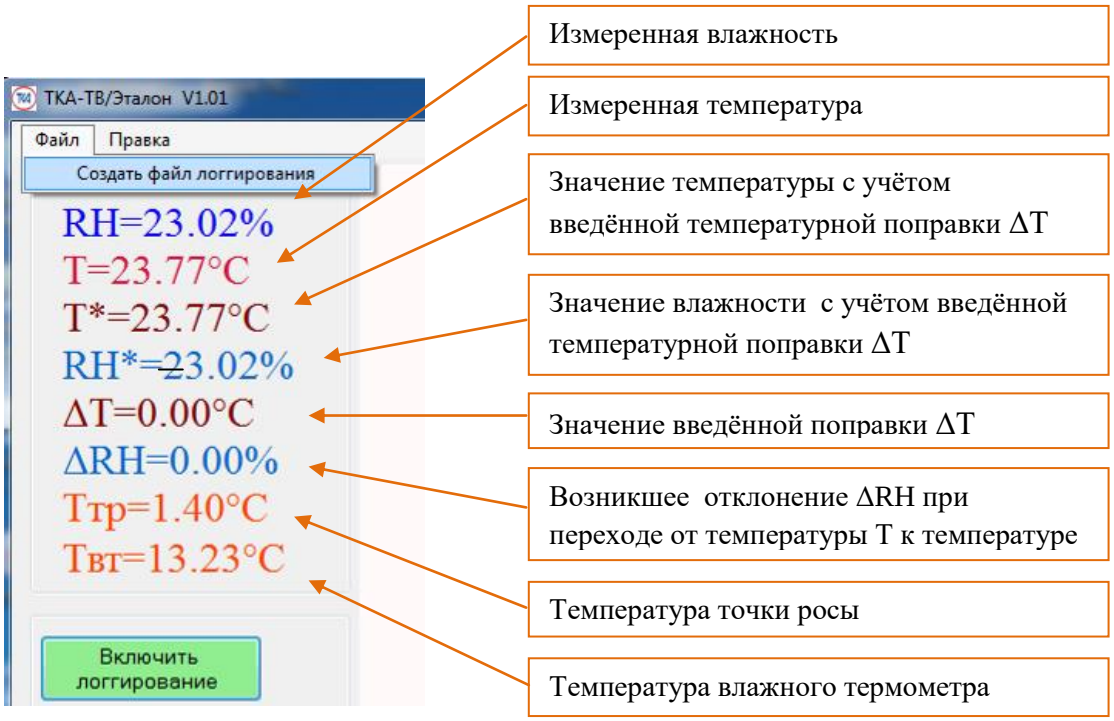


Рис.20 – Заставка программы при организации записи результатов измерений

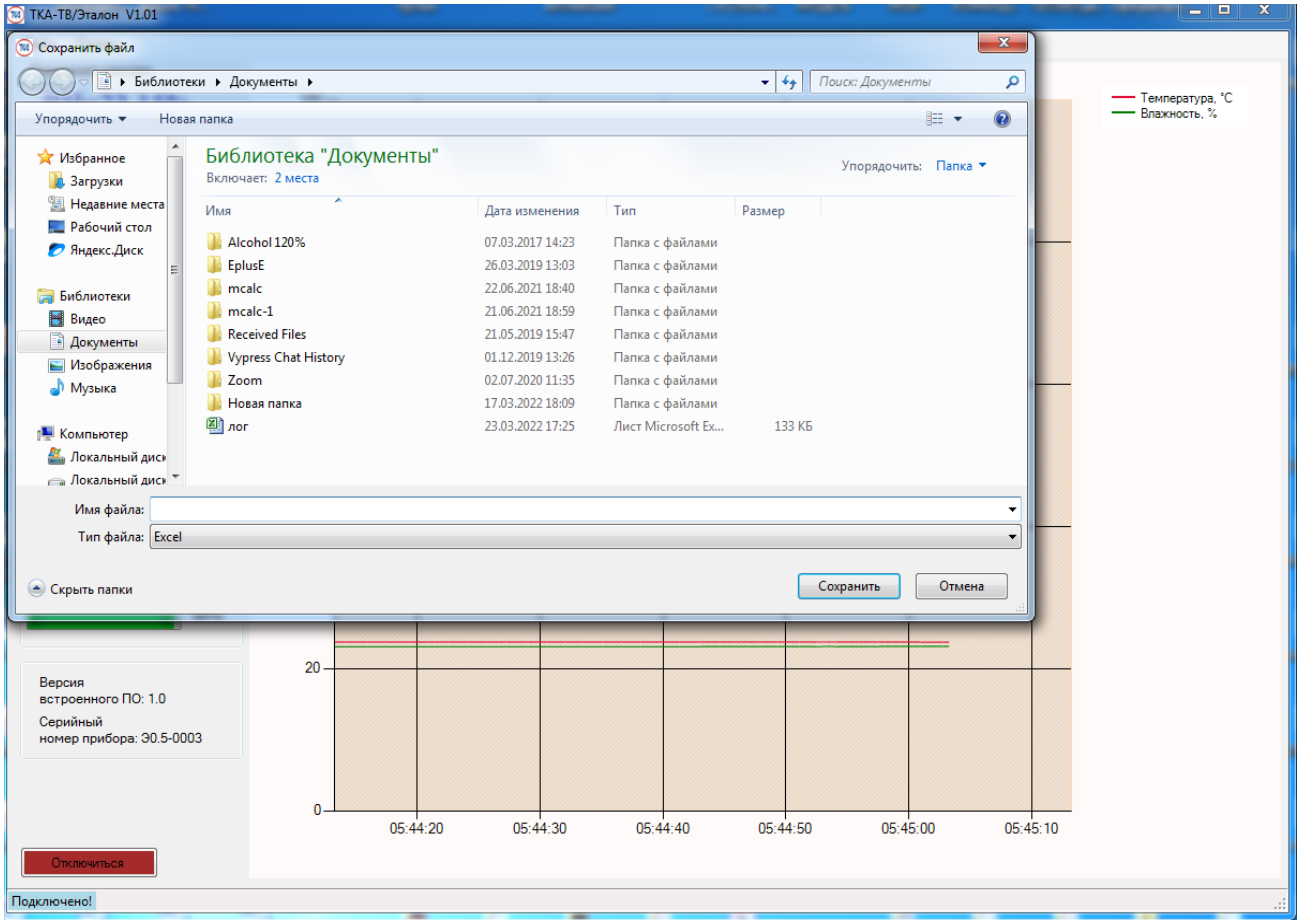


Рис.21 – Заставка программы при создании файла записи

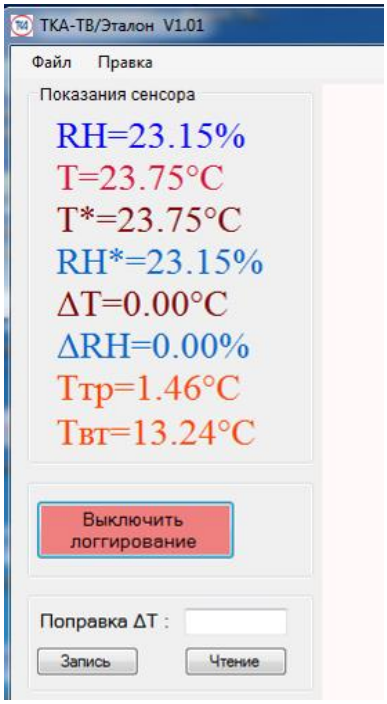


Рис.22 – Заставка программы после включения режима логгирования

- для считывания поправки по температуре ΔТ нажмите на клавишу «Чтение» (Рис.23);

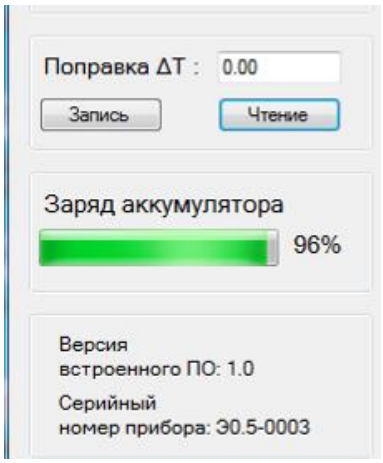


Рис.23 – Заставка программы при считывании поправки по температуре ΔТ

- после ввода нового значения поправки по температуре (пример приведён на Рис.24), нажмите клавишу «Запись». При этом в окне программы появится требование «Введите пароль», (Рис.25);

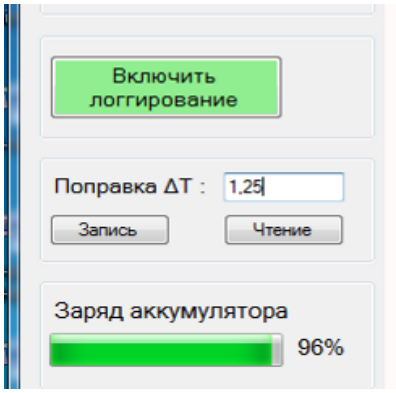


Рис.24 – Ввод нового значения поправки по температуре ΔТ

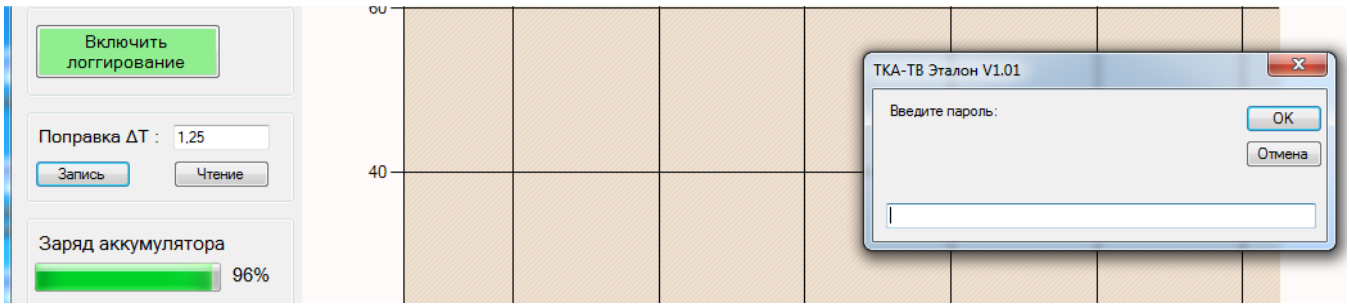


Рис.25 – Запрос пароля для записи нового значения поправки ΔТ

- в открывшемся окне программы введите четырёхзначный пароль (Рис.26). В случае неверного пароля в оне калибровок появляется предупреждение «Неверный пароль!», (Рис.27);

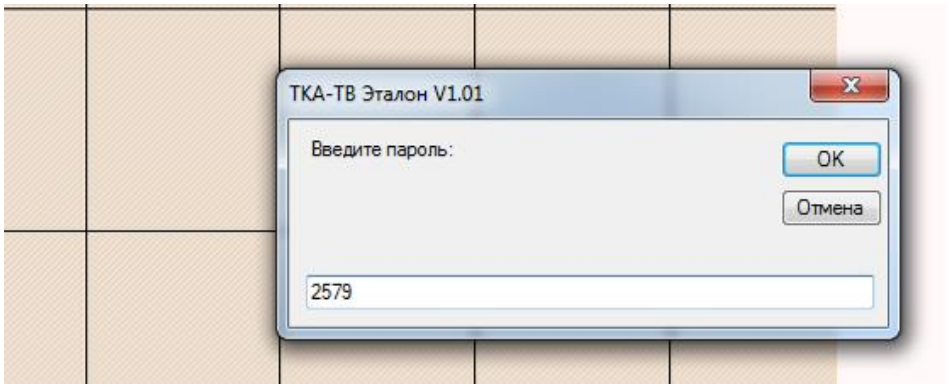


Рис.26 – Ввод четырёхзначного пароля

- введите правильный пароль, в окне программы появится сообщение «Верный пароль!», (Рис.28);

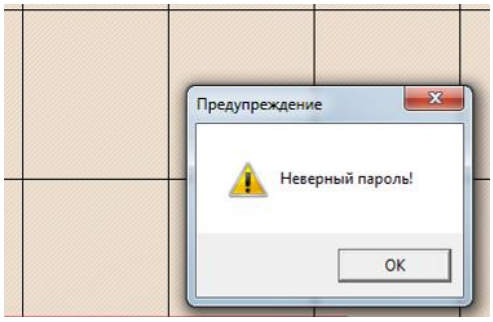


Рис.27 – Окно калибровок при вводе неверного пароля

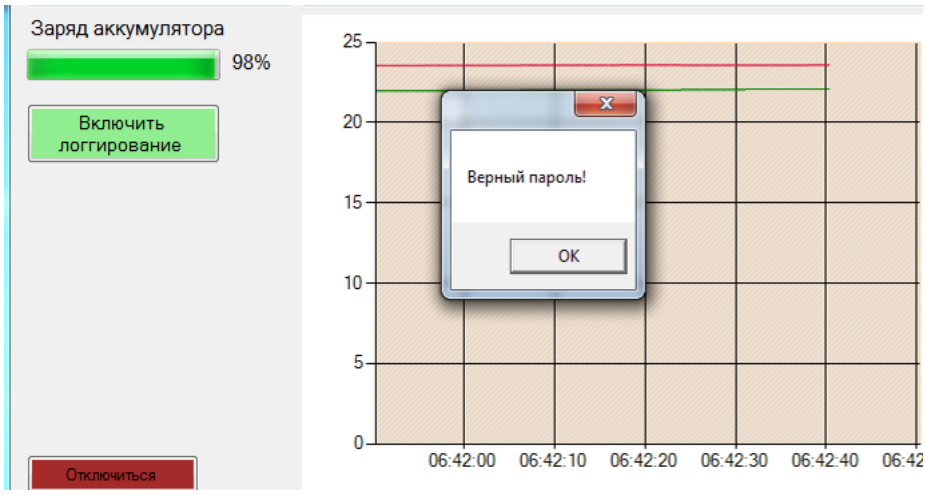


Рис.28 – Окно калибровок при вводе верного пароля

- при завершении работы с термогигрометром остановите на ПК программу «Калибратор ТКА-ТВ/Эталон», наведя курсор на кнопку «Отключиться», (Рис.29), закройте программу, отключите USB- кабель от разъема (Рис.16), выключите ПК. Выключите, при необходимости, термогигрометр кнопкой 

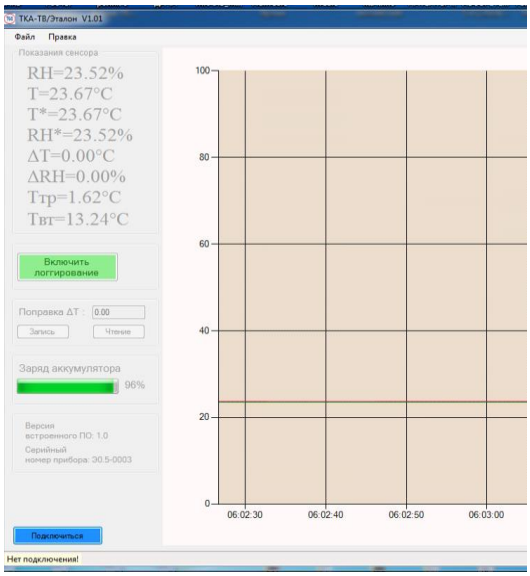


Рис.29 – Заставка программы при отключении термогигрометра

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

8.1 Программное обеспечение термогигрометров состоит из встроенного ПО, функционирующего в среде программируемых логических микроконтроллеров и внешнего ПО, устанавливаемого на технологический компьютер.

8.2 Метрологически значимым является только встроенное ПО термогигрометров. Встроенное ПО предназначено для обеспечения работы термогигрометров в соответствии с их техническими и метрологическими характеристиками. Метрологические характеристики термогигрометров оценены с учетом влияния на них встроенного ПО.

8.3 Встроенное ПО соответствует уровню «высокий» защиты ПО СИ от непреднамеренных и преднамеренных изменений согласно Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения». Конструкция СИ исключает возможность несанкционированного влияния на ПО СИ и измерительную информацию. Изменение, удаление, модификация и другие, непреднамеренные и преднамеренные изменения метрологически значимой части ПО без нарушения целостности корпуса прибора или пломбы невозможны.

8.4 Взаимодействие оператора с термогигрометром осуществляется с помощью экранного меню сенсорного графического дисплея. С технологическим компьютером термогигрометр взаимодействует по интерфейсу USB, и интерфейсами беспроводной связи Bluetooth и Wi-fi **(опционально).**

8.5 Программное обеспечение термогигрометра идентифицируется посредством отображения номера версии ПО. При включении прибора на дисплее отображается информация о названии СИ и номер версии ПО (Рис. 30). Идентифицировать ПО возможно через интерфейс связи USB и технологический компьютер с установленным на него ПО производителя. При запуске программы «ТКА-ТВ/Эталон» на технологическом компьютере через интерфейс связи USB в нижней левой части окна программы отобразится номер версии и серийный номер прибора (Рис.31).



Рис.30 – Идентификация встроенной части ПО термогигрометра

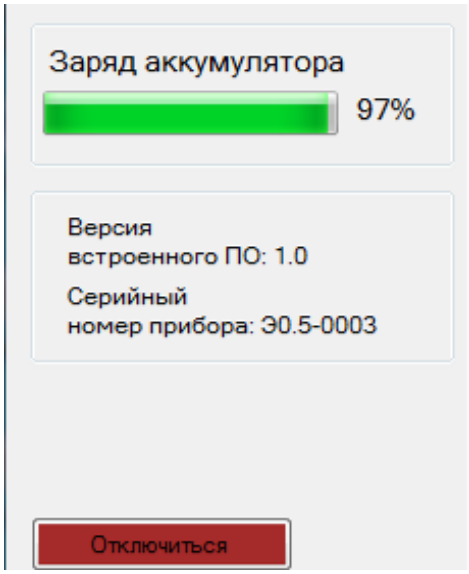


Рис.31 – Идентификация встроенной части ПО термогигрометра на мониторе технологического компьютера

Идентификационные данные встроенного ПО термогигрометров приведены в Таблице 1.

Таблица 1 — Идентификационные данные встроенного ПО термогигрометров

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	tka_tv_etalon.hex
Номер версии (идентификационный номер) ПО, не ниже	V1.0

8.6 Внешнее ПО метрологически значимой части не имеет, представляет собой интерфейс для передачи результатов измерения на монитор компьютера, позволяет работать с архивом данных результатов измерений. Внешнее ПО предназначено для работы на персональном (технологическом) компьютере под управлением ОС семейства Microsoft Windows XP/Vista/7/8/10.

8.7 Для вывода номера версии внешнего ПО «ТКА-ТВ/Эталон» следует запустить на технологическом компьютере через интерфейс связи USB данную программу и в левом верхнем углу окна программы прочитать номер версии (Рис.32).

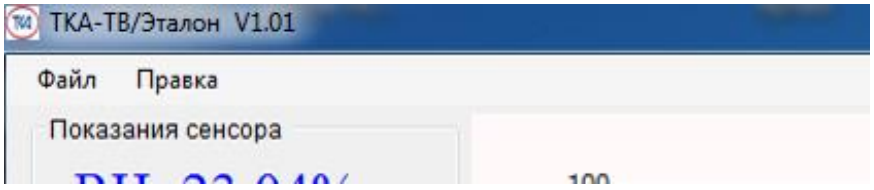


Рис.32 – Идентификация внешней части ПО термогигрометра

9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При загрязнении в процессе эксплуатации очищают наружные поверхности термогигрометра начисто от пыли и грязи материалом типа батист. Загрязнения на поверхности дисплея можно удалить, протирая его сухой тканью, так как применение спирта или иного органического растворителя может испортить дисплей.

Не допускается вскрытие корпуса термогигрометра.

При зарядке аккумуляторной батареи от сетевого адаптера питания должны соблюдаться правила безопасности, установленные указанными в паспорте на данный адаптер. Не следует оставлять без присмотра адаптер питания, включенный в сеть.

10 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

«Термогигрометры эталонные ТКА-ТВ/Эталон. Методика поверки» УБЖК.413614.022МП разработана ФГУП ВНИИФТРИ.

11 ПРАВИЛА ХРАНЕНИЯ И ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ

Термогигрометр должен храниться в помещении с регулируемой температурой и влажностью в условиях по группе 1.2 ГОСТ15150-69 при температуре от +5 до +15 °С и относительной влажности воздуха не более 55 % при +15 °С, среднегодовое значение относительной влажности воздуха 40 % при 15 °С.

Воздух в помещении не должен содержать примесей агрессивных паров и газов.

Транспортирование термогигрометров в упаковке изготовителя может производиться любым видом закрытого транспорта без ограничения скорости (ГОСТ 15150-69, при температуре окружающего воздуха от -50 до +50 °С и относительной влажности до 98% при температуре +35 °С).

При транспортировании при температуре ниже 0 °С его распаковка должна проводиться только после выдержки при температуре 20±5 °С не менее 2 ч.

Термогигрометры в упаковке должны храниться на стеллажах не более чем в пять рядов.

11.1 УТИЛИЗАЦИЯ

Термогигрометр подлежит утилизации согласно законодательным актам РФ. Термогигрометры не содержат материалов, оказывающих вредное воздействие на окружающую среду.

11.2 СВЕДЕНИЯ О РЕКЛАМАЦИЯХ

Предложения и замечания по работе Термогигрометра, а также по содержанию и оформлению эксплуатационной документации, просьба направлять Изготовителю по почтовому адресу:

Российская федерация, 192289, г. Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д.33/1, лит. Б, по тел. **+7 (812) 331-19-84**; по электронной почте: **info@tkaspb.ru**

Защитная наклейка (пломба) предприятия-изготовителя наносится на винт, фиксирующий корпус блока обработки информации.

Наименование и логотип НТП «ТКА» являются товарными знаками Общества с ограниченной ответственностью «Научно-технического предприятия «ТКА».

12 ПАСПОРТ

12.1 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА

Изготовитель гарантирует работоспособность термогигрометра и соответствие основным техническим и метрологическим характеристикам при соблюдении потребителем условий эксплуатации и хранения.

Гарантия недействительна, если будет изменен, стерт, удален либо поврежден серийный номер на изделии. Гарантия не дает права на возмещение косвенного ущерба, происшедшего в результате выхода из строя гарантийных изделий.

Срок гарантии — 12 месяцев с момента продажи.

При отказе термогигрометра в течение гарантийного срока следует составить Акт с указанием характера неисправности и времени выхода термогигрометра из строя и направить термогигрометр изготовителю, приложив настоящую инструкцию и Акт неисправности.

Ремонт термогигрометра, вышедшего из строя в течение гарантийного периода, производится бесплатно при условии соблюдения правил эксплуатации.

При этом пересылка термогигрометра в негарантийный ремонт и обратно производится за счет заказчика. В случае гарантийного ремонта пересылка оборудования в ремонт производится за счет заказчика, а пересылка оборудования из ремонта заказчику – за счет поставщика. Стоимость послегарантийного ремонта определяется индивидуально. Срок проведения гарантийного и послегарантийного ремонта составляет от 3 до 10 рабочих дней.

Замена изделия осуществляется в заранее согласованные сроки только в случае невозможности его ремонта.

Изготовитель не несёт гарантийных обязательств в случаях:

• при техническом обслуживании и ремонте изделия, связанных с заменой комплектующих в результате их естественного износа;

• после выполнения любых доработок и усовершенствований, произведенных с целью расширения области применения изделия, указанной в руководстве пользователя;

• при ремонте изделия потребителем.

Гарантия не распространяется на вышедшие из строя изделия, которым нанесен ущерб в результате неправильной эксплуатации, включая, но, не ограничиваясь следующим:

• несчастные случаи, удары молнии, затопление, пожар и иные причины, находящиеся вне контроля производителя;

• использование изделия не по назначению или не в соответствии с руководством пользователя.

Изготовитель не несёт гарантийных обязательств в случае отсутствия паспорта. Гарантийные обязательства не ущемляют законных прав потребителя, предоставленных ему действующим законодательством.

Межповерочный интервал — 6 месяцев. Периодическая поверка термогигрометра не входит в гарантийные обязательства изготовителя.

Гарантийный срок хранения — 6 месяцев со дня продажи термогигрометра потребителю.

12.2 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ И ПРОДАЖЕ

12.2.1 Термогигрометр эталонный **ТКА-ТВ/ Эталон** модификации **ТКА-ТВ/Эталон-0,5** зав. номер _____ соответствует техническим условиям ТУ ЮСУК.16796024.-002-21 и признан годным к эксплуатации.

Дата выпуска: «____» _____ 20___ г.

М.П.

ОТК:_____

Дата продажи: «____» _____ 20___ г.

12.3 СВЕДЕНИЯ О ПРОВЕДЕНИИ ПОВЕРКИ

Дата	Место проведения	Заключение	Поверитель

Изготовитель: ООО « Научно-техническое предприятие «ТКА»
192289, г. Санкт-Петербург, Грузовой проезд, д. 33, корп. 1, литер Б
Тел/факс (812) 331-19-81; 331-19-82
E-mail: info@tkaspb.ru; http://www.tkaspb.ru

13 ВОЗМОЖНЫЕ НЕИСПРАВНОСТИ И СПОСОБЫ ИХ УСТРАНЕНИЯ

Возможные неисправности приведены в Таблице 2.

Таблица 2 — Возможные неисправности термогигрометра

Неисправность, внешнее проявление	**Вероятная причина**	**Способ устранения**
При включении не загорается дисплей	Разряжена аккумуляторная батарея	Произвести зарядку аккумуляторной батареи
	Выключена подсветка экрана	Включить подсветку экрана.
При включении на дисплее появляется сообщение **Нет связи сенсором** 	Механический обрыв соединительного кабеля между измерительным зондом и блоком обработки информации, Неисправность измерительного зонда Сбой в работе внутренней флэш-памяти	Выключить термогигрометр, включить. При повторе ошибки связаться с изготовителем.
При увеличении относительной влажности, создаваемой источником влажности, на дисплее не происходит изменений значения влажности	Сбой в работе внутренней флэш-памяти	Выключить термогигрометр, включить. При повторе ошибки связаться с изготовителем.
	Механический обрыв в электрической схеме	
При включении не отображается логотип	Сбой в работе внешней флэш-памяти	Выключить термогигрометр, включить. При повторе ошибки связаться с изготовителем.