

ООО «НТЛ «ЭЛИН»

УТВЕРЖДАЮ  
Раздел 3 “Методика поверки”

Заместитель директора  
по производственной метрологии

ФГУП «ВНИИМС»



И.В. Иванникова

“ 01 ” 2019 г.

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор  
ООО «НТЛ «ЭЛИН»



А.Г. Ольховский

А.Г. Ольховский


2019 г.

Комплексы измерительные WST Ревизор  
моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPТ-B, WSTR-OPТ-T

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

4211-005-75525306-19 РЭ

«РАЗРАБОТАЛ»

 А.В. Зенкин  
“ ” 2019 г.

«ПРОВЕРИЛ»

 А.С. Пономарёв  
“ ” 2019 г.

г. Москва  
2019 г.

### 3 МЕТОДИКА ПОВЕРКИ

#### 3.1 Общие положения

3.1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы измерительные WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T (далее по тексту – комплексы WSTR) и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок.

3.1.2 Поверка комплексов производится в комплекте, включающем один или несколько тегов WST-#, тип которых определяет тип комплекса, а также менеджер WST-ETM, сетевой адаптер питания, USB/miniUSB-кабель и Ethernet-пачкорд. При этом используется веб-сервис WST\_WebUI, размещённый на корпоративном сайте НТЛ «ЭлИн» и доступный по адресу <https://elin.ru/wst/>.

3.1.3 Учитывая, что при проведении поверки производится поочерёдная активация тегов WST-#, связанная с удалением изолирующей прокладки, с последующим подключением тега(-ов) по радиоканалу к менеджеру и запуском регистрации параметров, в целях продления срока службы элемента питания, процедура поверки должна заканчиваться обязательной повторной установкой изолирующей прокладки, исключающей подключение схемы тега к элементу питания.

3.1.4 К проведению поверки допускается персонал, аттестованный согласно действующим нормативам и положениям, а также изучивший техническую документацию на средства поверки и раздел 2 Руководства по эксплуатации 4211-005-75525306-19 РЭ.

3.1.5 Межповерочный интервал:

- 2 года;

- 1 год для комплексов измерительных WST Ревизор модели WSTR-OPB-S.

#### 3.2 Операции поверки

При проведении первичной и периодических поверок должны быть выполнены операции, указанные в таблице 3.1.

Таблица 3.1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1. Внешний осмотр	3.7.1	Да	Да
2. Подтверждение соответствия программного обеспечения	3.7.2	Да	Да
3. Проверка работоспособности элементов комплекса	3.7.3	Да	Да
4. Определение абсолютной погрешности измерения температуры корпуса тега*	3.7.4	Да	Да
5. Определение абсолютной погрешности измерения температуры внешним зондом	3.7.5	Да	Да
6. Определение абсолютной погрешности измерения относительной влажности**	3.7.6	Да	Да

Примечания: при получении отрицательных результатов в процессе проведения той или иной операции, поверка прекращается;

«\*» - поверка проводится только для комплекса WSTR-OPT-B и WSTR-OPT-T;

«\*\*» - поверка проводится только для комплексов WSTR-OPB-S.

### 3.3 Средства поверки

При проведении поверки применяют следующие средства измерений, а также испытательное и вспомогательное оборудование:

Рабочий эталон 3-го разряда по ГОСТ 8.558-2009 – термометр сопротивления эталонный ЭТС-100 (Регистрационный № 19916-10);

Рабочий эталон 2-го, 3-го разрядов по ГОСТ 8.547-2009 - Измеритель комбинированный Testo 645 с зондом 0636 9741 (Регистрационный № 17740-12);

Измеритель температуры многоканальный прецизионный МИТ 8 (мод. МИТ 8.15), (Регистрационный № 19736-11).

Калибраторы температуры JOFRA серий АТС-R и RTC-R (Регистрационный № 46576-11);

Термостаты низкотемпературные Криостат (Регистрационный № 23838-08);

Термостаты жидкостные ТЕРМОТЕСТ (Регистрационный № 39300-08);

Камера климатическая с диапазоном воспроизводимых температур от минус 40 до плюс 125 °С и с диапазоном воспроизведения относительной влажности от 3 до 98 %; нестабильность поддержания заданной температуры не более 1/5 допускаемой осн. погрешности измерительного канала поверяемого комплекса (при необходимости допускается использование т.н. «пассивного» термостата, помещаемого в центр рабочего объема камеры).

Примечания:

1. Все средства измерений, применяемые при поверке, должны иметь действующие свидетельства о поверке, испытательное оборудование должно быть аттестовано.

2. Допускается применение аналогичных средств поверки, разрешенных к применению в Российской Федерации, и обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

### 3.4 Требования безопасности

3.4.1 Безопасность эксплуатации комплексов измерительных WSTR обеспечивается конструкцией входящих в него элементов.

3.4.2 При проведении испытаний необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» и указаниями по технике безопасности, приведенными в эксплуатационной документации на образцовые средства измерений и вспомогательные устройства.

### 3.5 Условия проведения проверки

При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха, °С	от 10 до 30;
- относительная влажность, %	от 30 до 80;
- атмосферное давление, кПа	от 84 до 106,7.

### 3.6 Подготовка к поверке

3.6.1 Подготовить к работе средства поверки и вспомогательное оборудование в соответствии с указаниями эксплуатационной документации.

3.6.2 Подготовить аппаратные и программные средства комплекса WSTR к использованию, в соответствии с настоящим руководством по эксплуатации комплекса (см. 2.2.2).

### 3.7 Проведение проверки

#### 3.7.1 Внешний осмотр

При внешнем осмотре производится проверка комплекта поставки, маркировки, упаковки и внешнего вида всех элементов, входящих в состав комплексов WSTR.

Результат осмотра считается положительным, если установлена комплектность комплекса, отсутствуют механические повреждения на корпусах всех элементов.

#### 3.7.2 Подтверждение соответствия программного обеспечения

3.7.2.1 Согласно руководству по эксплуатации «Комплексы измерительные WSTR Ревизор» 4211-005-75525306-19 РЭ (далее по тексту РЭ), подключите компоненты испытываемого комплекса WSTR.

Подключите электропитание и Интернет к менеджеру WST-ETM.

Загрузите в компьютер браузер Google Chrome и перейдите по ссылке <https://elin.ru/wst/>, активировав, таким образом, веб-сервис WST\_WebUI.

Создайте учётную запись для менеджера WST-ETM испытываемого комплекса WSTR и присвойте ему имя индивидуального номера менеджера (согласно 2.2.5 РЭ). Затем по очереди подключите к менеджеру по радиоканалу испытываемые теги WST-# комплекса, присваивая каждому из них имена, совпадающие с индивидуальными номерами, указанными на корпусе каждого из тегов (согласно 2.2.6 РЭ).

3.7.2.2 Проверка идентификационных данных встроенного ПО тегов испытываемого комплекса WSTR.

Для доступа к значениям параметров любого из тегов WST-# испытываемого комплекса WSTR, в том числе для просмотра констант, хранящихся в ПЗУ тега, перейдите в разводящее окно веб-сервиса WST\_WebUI. Нажмите клавишу [F12] клавиатуры, чтобы открыть отладочную консоль браузера Google Chrome, а затем нажмите клавишу [F5] клавиатуры для обновления вида этой консоли. Далее выберите на панели отладочной консоли вкладку «Network» и в открывшемся после этого списке выберите пункт {GetTagList} (см. рисунок 3.1). Вкладка «Network» и пункт {GetTagList} выделены чёрными рамками.

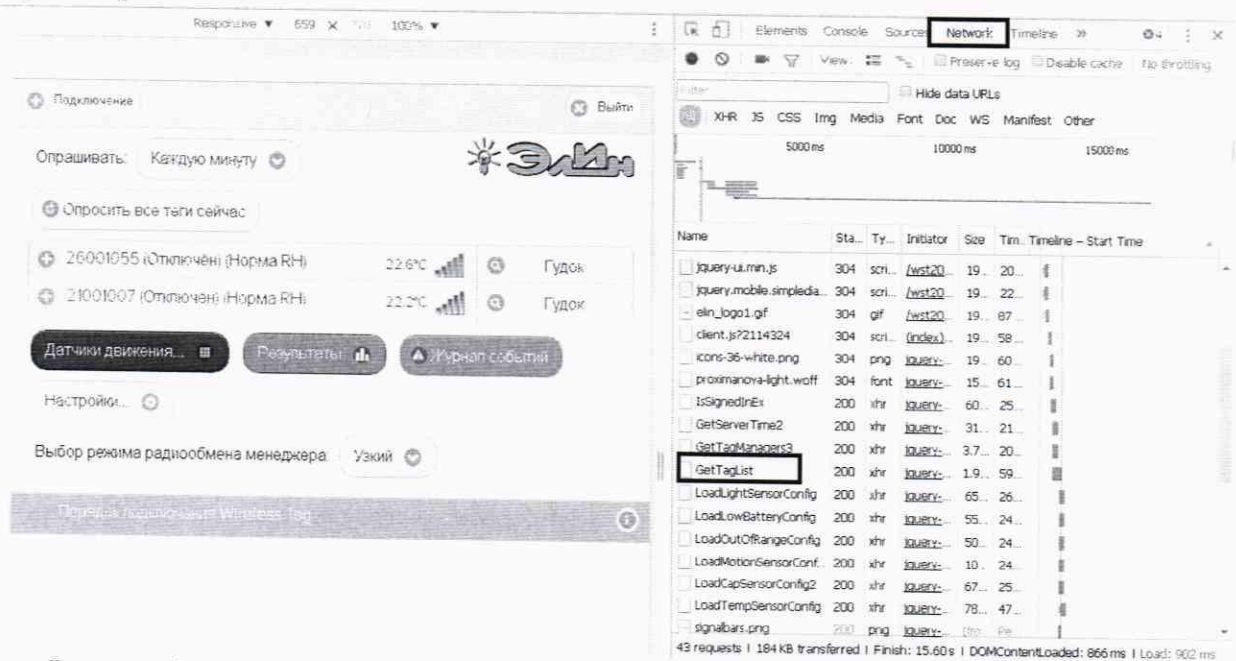


Рисунок 3.1 – Внешний вид страницы разводящего окна веб-сервиса WST\_WebUI и отладочной консоли браузера Google Chrome.

По умолчанию, в открывшейся справа панели открыта вкладка «Preview» (см. рисунок 3.2). Последовательно активизируя символы мнемонических треугольников (переворачивая их нажатием клавиши «мышь»), перейдите в режим просмотра списка тегов системы мониторинга WST, сформированной в 3.4.1 на основе элементов испытываемого комплекса WSTR. Идентификационное наименование встроенного ПО - MyTagList.Tag - отображается в строке для каждого тега, отличающегося от других тегов именем (параметр «name:»), как значение параметра «\_\_type:».

×	Headers	Preview	Response	Cookies	Timing
▼ {d: [{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: null, name: "26001055",...},...]} <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ d:[{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: null, name: "Tag 1",...},...]}               <ul style="list-style-type: none"> <li>▶ 0:{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: null, name: "26001055",...}</li> <li>▶ 1:{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: null, name: "21001007",...}</li> </ul> </li> </ul>					

Рисунок 3.2 – Идентификационное наименование встроенного ПО тега WST-# комплекса WSTR в списке тегов системы мониторинга WST.

Для определения цифрового идентификатора и номера версии встроенного ПО тега активизируйте мнемонический треугольник в строке тега с конкретным именем (параметр «name:»), при этом раскроется полный список параметров данного тега (см. рисунок 3.3).

×	Headers	Preview	Response	Cookies	Timing
▶ 0:{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: "", name: "26001055",...} <ul style="list-style-type: none"> <li>▼ 1:{__type: "MyTagList.Tag", dbid: 2, notificationJS: "", name: "21001007",...}               <ul style="list-style-type: none"> <li>LBTh:2.55</li> <li>OutOfRange:false</li> <li><u>__type:"MyTagList.Tag"</u> ← Идентификационное наименование встроенного ПО тега</li> <li>alive:true</li> <li>ampData:null</li> <li>az2:0</li> <li>batteryRemaining:0.92</li> <li>batteryVolt:2.9697066008048862</li> <li>beepDurationDefault:5</li> <li>beeping:false</li> <li>cap:43.6978759765625</li> <li>capCalOffset:0</li> <li>capEventState:2</li> <li>capRaw:0</li> <li>comment:"undefined"</li> <li>...</li> <li>lit:false</li> <li>lux:0</li> <li>migrationPending:false</li> <li><u>name:"21001007"</u> ← Имя тега (индивидуальный номер тега)</li> <li>notificationJS:""</li> <li>...</li> <li>signalDbm:-53</li> <li>slaveId:26</li> <li><u>tagType:42</u> ← Цифровой идентификатор встроенного ПО тега (42)</li> <li>tempCalOffset:0</li> <li>tempEventState:1</li> <li>temperature:22.906034469604492</li> <li>thermostat:null</li> <li>txpwr:16</li> <li>uuid:"d169656e-16e1-4632-80e3-5d0e9cd6df5d"</li> <li><u>version:4</u> ← Номер версии встроенного ПО тега</li> </ul> </li> </ul>					

Рисунок 3.3 – Идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор встроенного ПО тега из списка параметров тега системы мониторинга WST.

Цифровой идентификатор встроенного ПО, соответствующий типу тега испытываемого комплекса WSTR, отображается в пункте «tagType:», а номер версии встроенного ПО в пункте «version1:».

Результат подтверждения соответствия встроенного ПО конкретного тега испытываемого комплекса WSTR считается положительным, если полученные идентификационные данные встроенного ПО средства измерений (идентификационное наименование ПО, цифровой идентификатор и номер версии ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в Таблице 3.2, для каждого из тегов испытываемого комплекса.

Таблица 3.2 - Идентификационные данные встроенного ПО тегов WST-# комплексов измерительных WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T

Тип тега	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T	MyTagList.Tag	Не ниже 4	42

3.7.2.3 Проверка идентификационных данных встроенного ПО менеджера испытываемого комплекса WSTR.

Для доступа к значениям параметров любого из менеджеров WST-ETM испытываемого комплекса WSTR, в том числе для просмотра констант, хранящихся в ПЗУ конкретного менеджера, перейдите в разводящее окно веб-сервиса WST\_WebUI. Нажмите клавишу [F12] клавиатуры, чтобы открыть отладочную консоль браузера Google Chrome, а затем нажмите клавишу [F5] клавиатуры для обновления вида этой консоли. Теперь выберите на панели отладочной консоли вкладку «Network» и в открывшемся после этого списке выберите пункт {GetTagManagers#} (см. рисунок 3.4).

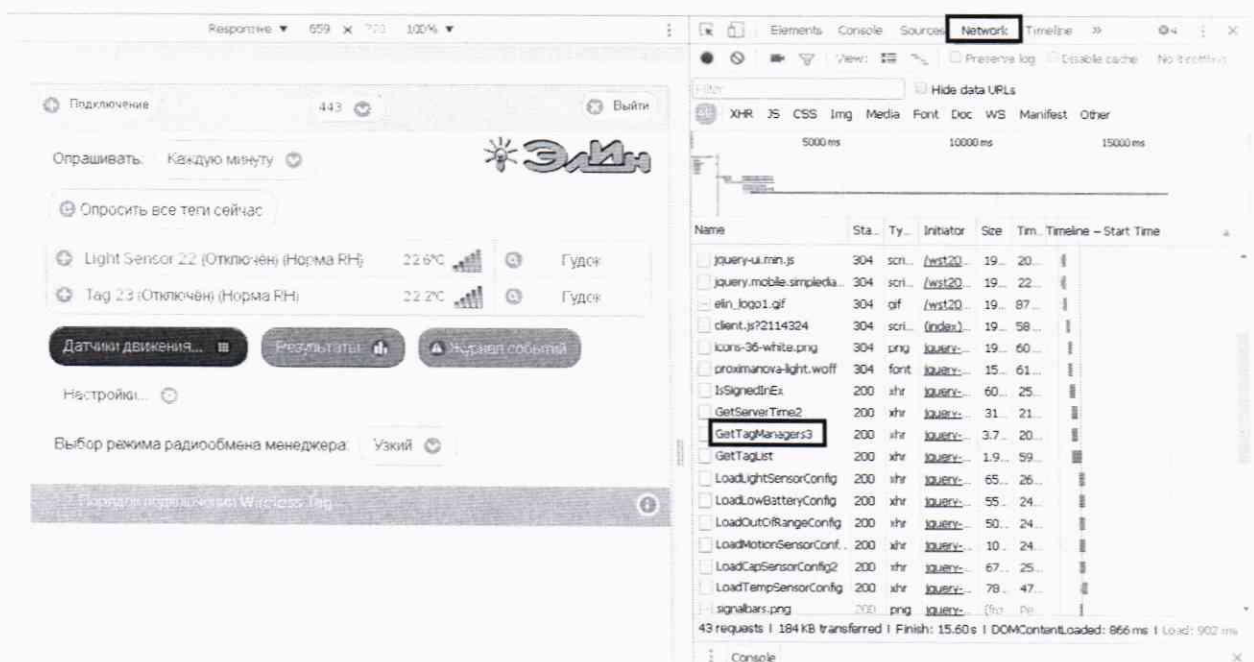


Рисунок 3.4 – Внешний вид страницы разводящего окна веб-сервиса WST\_WebUI и отладочной консоли браузера Google Chrome. Вкладка «Network» и пункт {GetTagManagers#} выделены чёрными рамками.

Далее, в открывшейся справа панели (по умолчанию, в ней открыта вкладка «Preview») активизируя символы мнемонических треугольников (переворачивая их нажатием клавиши мышки), перейдите в режим просмотра списка менеджеров системы мониторинга WSTR, сформированной в 3.4.1 на базе элементов испытываемого комплекса WSTR. Идентификационное наименование встроенного ПО (MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry) отображается в строке для каждого менеджера, как значение параметра «\_\_type:» (см. рисунок 3.5).

×	Headers	Preview	Response	Cookies	Timing
<pre> ▼ {d: {__type: "MyTagList.ethAccount+GetTagManagersResult",...}}   ▼ d: {__type: "MyTagList.ethAccount+GetTagManagersResult",...}     links: &lt;span id="dynamicManagerLinks"&gt;&lt;hr/&gt;&lt;button data-theme="t" data-icon="dropcam" ....     ▼ managers: [{__type: "MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry",...},...]       ► 0: {__type: "MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry", ...}           </pre>					

Рисунок 3.5 – Идентификационное наименование встроенного ПО менеджеров комплекса WSTR из списка менеджеров системы мониторинга WSTR.

Для определения индивидуального номера менеджера активизируйте мнемонический треугольник в строке менеджера, начинающейся с его порядкового номера, при этом раскроется полный список параметров данного менеджера. Индивидуальный номер менеджера в составе испытываемого комплекса WSTR отображается в пункте «mStaticMAC:», а номер версии встроенного ПО в пункте «rev:» (см. рисунок 3.6).

×	Headers	Preview	Response	Cookies	Timing
<pre> ▼ {d: {__type: "MyTagList.ethAccount+GetTagManagersResult",...}}   ▼ d: {__type: "MyTagList.ethAccount+GetTagManagersResult",...}     links: &lt;span id="dynamicManagerLinks"&gt;&lt;hr/&gt;&lt;button data-theme="t" data-icon="dropcam" ....     ▼ managers: [{__type: "MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry",...},...]       ▼ 0: {__type: "MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry", ...}         allowMore:true         dbid:2         linkedToMac:""         mStaticMAC:"D0E9B554A81F"         mac:"D0E9B554A81F"         name:"#D0E9B554A81F"         notifyOffline:false         notifyOfflineEmail:"ooovector@mail.ru"         notifyOfflinePush:false         online:true         radioid:"86.212"         rev: 7         selected:false         users:[{name: "qwg1983@mail.ru", id: "2925f1b9-09cf-4ca5-a806-26ac7f3563ac", isLimited: false}]         wirelessConfig:{dataRate: 35, activeInterval: 43, Freq: 417, useCRC16: false, useCRC32: false, psid: 7}           </pre>					

Рисунок 3.6 – Индивидуальный номер менеджера комплекса WSTR в составе встроенного ПО менеджера из списка параметров менеджеров системы мониторинга WSTR.

Результат подтверждения соответствия встроенного ПО конкретного менеджера испытываемого комплекса WSTR считается положительным, если полученные идентификационные данные встроенного ПО средства измерений (идентификационное наименование ПО и номер версии ПО) соответствуют идентификационным данным, указанным в Таблице 3.3, а индивидуальный номер менеджера совпадает с номером, указанным на этикетке, размещённой на корпусе этого менеджера.

Таблица 3.3 - Идентификационные данные встроенного ПО менеджеров WST-ETM в составе комплексов измерительных WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T

Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
MyTagList.ethAccount+TagManagerEntry	Не ниже 7	Не доступен

#### 3.7.2.4 Проверка идентификационных данных внешнего ПО испытываемого комплекса WSTR.

Для проверки идентификационных данных внешнего ПО комплекса WSTR перейдите в разводящее окно веб-сервиса WST\_WebUI. При нажатии на эмблему \*ЭИИ, всплывающее служебное окно содержит обозначение внешнего ПО и номер его версии, совпадающий с идентификационным номером внешнего ПО (см. рисунок 3.7).

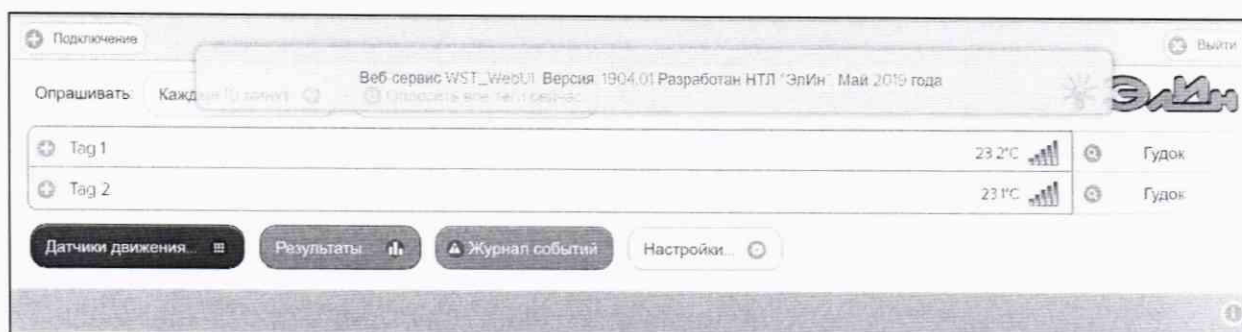


Рисунок 3.7 - Служебное окно с номером версии веб-сервиса WST\_WebUI

Результат подтверждения соответствия внешнего ПО комплексов WSTR считается положительным, если полученные идентификационные данные внешнего ПО средства измерений (обозначение, номер версии и цифровой идентификатор) соответствуют идентификационным данным, указанным в Таблице 3.4.

Таблица 3.4 - Идентификационные данные внешнего ПО комплексов измерительных WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T

Наименование ПО	Обозначение ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО
Wireless Sensor Tags Web User Interface	WST_WebUI	1904.01*	По номеру версии

\* - или более поздняя версия.

#### 3.7.3 Проверка работоспособности и правильности функционирования элементов комплекса

3.7.3.1 Подключите компоненты поверяемого комплекса WSTR согласно 3.7.2.1 этого документа, если эти действия не были произведены ранее.

3.7.3.2 Нажмите на строку, соответствующую проверяемому тегу испытываемого комплекса, чтобы развернуть соответствующую ему панель.

На панели тега нажмите кнопку [Опрошен] и в развернувшемся меню выберите опцию «Каждую минуту», чтобы установить интервал опроса тега, равный 1 минуте.

Зафиксируйте по часам компьютера время, когда была произведена установка интервала опроса.



### 3.7.3.3 Выполните указанные ниже действия.

Контролируйте на кнопках [Температура] и [Батарея] (для тегов WST-OPB-B, WST-OPT-B, WST-OPT-T) либо на кнопках [Температура], [Влажность] и [Батарея] (для тегов WST-OPB-S) панели тега отображение последних результатов измерений данных параметров.

Контролируйте на кнопке [Опрошен] панели тега изменение показаний и периодическое обнуление счётчика времени, прошедшего с момента последнего измерения, а также результат измерения уровня радиосигнала.

По истечении 6 минут после установки интервала опроса нажмите кнопку [График] панели тега и убедитесь в наличии на отображаемых графиках не менее 5 последовательных отсчётов (по каждому параметру) с временными отметками, большими момента времени, зафиксированного в п. 3.7.3.2.

Сравните значения временных интервалов между 5 точками с заданным интервалом. Временные координаты отдельной точки отображаются в информационной сноске при наведении на неё курсора мыши.

3.7.3.4 Повторите операции по п.п. 3.7.3.2-3.7.3.3 для других тегов поверяемого комплекса.

3.7.3.5 Результат проверки на функционирование комплекса WSTR считается положительным, если на графиках, полученных для любого тега поверяемого комплекса, отображены результаты не менее 5 последовательных отсчётов, с временными отметками, большими момента времени, зафиксированного в п. 3.7.3.2, причём интервал между любыми двумя последовательными отсчётами отличается от заданного не более, чем на 10 с.

### 3.7.4 *Определение значения абсолютной погрешности измерения температуры корпуса тега (для комплексов WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T)*

Определение абсолютной погрешности измерения температуры корпуса для каждого из тегов, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра в рабочем объёме климатической камеры. Для уменьшения нестабильности поддержания заданной температуре в камере допускается применять т.н. «пассивный» термостат.

Абсолютную погрешность определяют не менее чем в четырех контрольных точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и две точки, равномерно расположенные внутри диапазона).

3.7.4.1 Выполните операции, согласно п.п. 3.7.3.1-3.7.3.2. Разместите менеджер WST-ETM вблизи климатической камеры, на расстоянии не более 20 м.

3.7.4.2 Каждый из тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, и эталонный термометр помещают в пассивный термостат (при необходимости), размещённый в центре рабочего объёма климатической камеры.

3.7.4.3 Устанавливают в рабочем объёме климатической камеры требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке.

3.7.4.4 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и показаний температуры корпуса тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, и заносят их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса тегов в п. 3.7.3.2.

3.7.4.5 Операции по п.п. 3.7.4.1-3.7.4.4 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений температуры.

3.7.4.6 Абсолютная погрешность измерения температуры корпуса тега для каждого из тегов, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR,  $\Delta_t$  (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний тега ( $t_{cp}(WSTR)$ ) и средним значением показаний действительной температуры ( $t_{cp}(\Xi)$ ), измеренных по

эталонному термометру:

$$\Delta t = t_{cp}(WSTR) - t_{cp}(\Theta) \quad (1)$$

3.7.4.7 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1) не превышает значений, приведённых в 1.1.3.1, для каждого из тегов, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, в любой контрольной точке.

По согласованию с заказчиком допускается исключать часть диапазона измерений температуры, в котором в процессе поверки установлено несоответствие нормируемому значению, приведенному в 1.1.3.1.

По требованию заказчика допускается сокращать часть нормируемого диапазона измерений температуры, исходя из конкретных условий применения комплекса WSTR.

### **3.7.5 Определение значения абсолютной погрешности измерения температуры внешним зондом**

Определение абсолютной погрешности измерения температуры тегов выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления (ЭТС-100/2) в рабочем объеме криостатов, термостатов и (или) в сменных блоках сравнения калибраторов температуры. Погрешность испытываемых тегов определяют не менее чем в пяти точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и три точки, равномерно расположенные внутри диапазона).

*3.7.5.1 Определение абсолютной погрешности измерения температуры тегов WST-OPB-B, WST-OPT-B и WST-OPT-T в криостатах или термостатах.*

3.7.5.1.1 При определении погрешности в криостатах или термостатах помещают зонд каждого из тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR и эталонный термометр сопротивления, подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15, в центр рабочего объема криостата или термостата. Менеджер WST-ETM размещают вблизи от поверяемых тегов, на расстоянии не более 20 м.

3.7.5.1.2 Выдерживают зонд каждого из тегов WST-# в течение 30 минут после стабилизации показаний криостата или термостата.

3.7.5.1.3 Регистрируют измеренную температуру поверяемого тега WST-# и эталонного термометра сопротивления. Необходимо снять не менее 10 значений и заносят их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса тегов в п. 4.4.

3.7.5.1.4 Операции по п.п. 3.7.5.1.1-3.7.5.1.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

3.7.5.1.5 Абсолютная погрешность каждого из поверяемых тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR  $\Delta t$  (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, ( $t_{cp}(WSTR)$ ) и средним значением показаний действительной температуры ( $t_{cp}(\Theta)$ ), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta t = t_{cp}(WSTR) - t_{cp}(\Theta) \quad (1)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Руководстве по эксплуатации «Комплексы измерительные WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T» 4211-005-75525306-19 РЭ.

3.7.5.2 *Определение абсолютной погрешности измерения температуры тегов WST-OPB-B, WST-OPT-B и WST-OPT-T в калибраторах температуры.*

3.7.5.2.1 При определении погрешности в калибраторах температуры помещают зонд каждого из тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR и эталонный термометр сопротивления, подключенного к измерителю температуры многоканальному прецизионному МИТ 8.15, в сменный блок калибратора температуры. Менеджер WST-ETM размещают вблизи от поверяемых тегов, на расстоянии не более 20 м.

3.7.5.2.2 Выдерживают зонд каждого из тегов WST-# в течение 30 минут после стабилизации показаний калибратора.

3.7.5.2.3 Регистрируют измеренную температуру испытываемого тега WST-# и эталонного термометра сопротивления. Необходимо снять не менее 10 значений и заносят их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса тегов в п. 4.4.

3.7.5.2.4 Операции по п.п. 4.4.1.1-4.4.1.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры.

3.7.5.2.5 Абсолютная погрешность каждого из поверяемых тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR  $\Delta t$  (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из тегов WST-#, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, ( $t_{cp}(WSTR)$ ) и средним значением показаний действительной температуры ( $t_{cp}(\text{Э})$ ), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta t = t_{cp}(WSTR) - t_{cp}(\text{Э}) \quad (1)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Руководстве по эксплуатации «Комплексы измерительные WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T» 4211-005-75525306-19 РЭ.

3.7.5.3 *Определение абсолютной погрешности измерения температуры тегов WST-OPB-S.*

Определение абсолютной погрешности измерения температуры тегов WST-OPB-S выполняют методом сравнения с показаниями эталонного термометра сопротивления в рабочем объеме климатической камеры и сушильных шкафов. Для уменьшения нестабильности поддержания заданной температуры в камере допускается применять т.н. «пассивный» термостат.

Погрешность поверяемых датчиков определяют не менее чем в четырех точках диапазона измерений температур (нижняя, верхняя и две точки, равномерно расположенные внутри диапазона).

3.7.5.3.1 Размещают менеджер WST-ETM вблизи климатической камеры, на расстоянии не более 20 м. Каждый из тегов WST-OPB-S, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, и эталонный термометр помещают в «пассивный» термостат.

3.7.5.3.2 Устанавливают в рабочем объеме камеры требуемую температуру, соответствующую первой контрольной точке минус 40 °C.

3.7.5.3.3 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее 10 отсчетов показаний эталонного термометра и тегов WST-OPB-S, входящих в состав испытываемого комплекса WSTR, и заносят их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса тегов в п. 4.4.

3.7.5.3.4 Операции по п.п. 4.4.2.1-4.4.2.3 повторяют во всех выбранных точках диапазона измерений температуры. Для температур свыше плюс 80 °C используют сушильные шкафы.

3.7.5.3.5 Абсолютная погрешность поверяемого комплекса WSTR  $\Delta_t$  (°C) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из тегов WST-OPB-S, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, ( $t_{cp}(WSTR)$ ) и средним значением показаний действительной температуры ( $t_{cp}(\text{Э})$ ), измеренным по эталонному термометру:

$$\Delta_t = t_{cp}(WSTR) - t_{cp}(\text{Э}) \quad (1)$$

Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле (1), не превышает значений, приведенных в Руководстве по эксплуатации «Комплексы измерительные WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T» 4211-005-75525306-19 РЭ.

### 3.7.6 *Определение значения абсолютной погрешности измерения относительной влажности (для комплексов WSTR-OPB-S)*

Определение абсолютной погрешности измерений относительной влажности тегов WST-OPB-S выполняют методом сравнения с показаниями измерителя многофункционального (ALMEMO 24901 с зондом FN 0846) в рабочем объеме климатической камеры с пассивным термостатом, или при помощи генератора влажного газа.

Абсолютную погрешность определяют не менее чем в четырех контрольных точках диапазона измерений (нижняя  $+(5\div 7)$  %), верхняя  $-(5\div 10)$  %) и две точки, равномерно расположенные внутри диапазона).

3.7.6.1 Выполняют операции, согласно подготовительным операциям п.п. 4.4. размещают менеджер WST-ETM вблизи климатической камеры, на расстоянии не более 20 м.

3.7.6.2 Каждый из тегов WST-OPB-S, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR, и измеритель многофункциональный (ALMEMO 24901 с зондом FN 0846) помещают в термостат в центр рабочего объема климатической камеры.

3.7.6.3 Устанавливают в рабочем объеме климатической камеры требуемое значение относительной влажности, соответствующее первой контрольной точке.

3.7.6.4 Через 30 минут после выхода камеры на заданный режим выполняют не менее 10 отсчетов показаний измерителя многофункционального (ALMEMO 24901 с зондом FN 0846) и тегов WST-OPB-S, входящих в состав испытываемого комплекса WSTR, и заносят их в журнал наблюдений. При этом интервал между отсчетами соответствует предустановленному времени опроса тегов в п. 4.4.2.1.

3.7.6.5 Операции по п.п. 4.4.3.1-4.4.3.4 повторяют во всех выбранных контрольных точках диапазона измерений относительной влажности.

3.7.6.6 Абсолютная погрешность поверяемого комплекса  $\Delta_{Rh}$  (%) в каждой контрольной точке определяется как разность между средним значением показаний каждого из тегов WST-OPB-S, входящих в состав поверяемого комплекса WSTR ( $Rh_{cp}(WSTR)$ ) и средним значением показаний, измеренных по измерителю многофункциональному (ALMEMO 24901 с зондом FN 0846) ( $Rh_{cp}(\text{Э})$ ):

$$\Delta_{Rh} = Rh_{cp}(WSTR) - Rh_{cp}(\text{Э}) \quad (2)$$

3.7.6.7 Результаты поверки считаются положительными, если погрешность в каждой точке, рассчитанная по формуле 2 не превышает значений, приведенных в Руководстве по эксплуатации «Комплексы измерительные WST Ревизор моделей WSTR-OPB-B, WSTR-OPB-S, WSTR-OPT-B, WSTR-OPT-T» 4211-005-75525306-19 РЭ.



