

Федеральное агентство по техническому регулированию и метрологии (Росстандарт)
Уральский научно-исследовательский институт метрологии – филиал Федерального
государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский
институт метрологии им.Д.И.Менделеева»
(УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

СОГЛАСОВАНО

Директор УНИИМ – филиала ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.П. Собина

« 22 » декабря 2022 г.

**«ГСИ. Комплексы программно-технические АТм.
Методика поверки»
МП 102-26-2022**

Екатеринбург
2022

ПРЕДИСЛОВИЕ

Разработана: Уральским научно-исследовательским институтом метрологии – филиалом Федерального государственного унитарного предприятия «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологии им. Д.И.Менделеева» (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»), г. Екатеринбург

Исполнители: Ахмеев А.А., Оглобличева Е.С. (УНИИМ – филиал ФГУП «ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»)

Согласована директором УНИИМ – филиала ФГУП «ВНИИМ им. Д.И.Менделеева» в 2022 г.

Введена впервые

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| 1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 4 |
| 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ..... | 4 |
| 3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ | 5 |
| 4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ..... | 6 |
| 5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ | 6 |
| 6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ..... | 6 |
| 7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ | 7 |
| 8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ..... | 7 |
| 9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 8 |
| 9.1 Подготовка к поверке..... | 8 |
| 9.2 Контроль условий проведения поверки | 8 |
| 9.3 Опробование средства измерений | 9 |
| 10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ | 10 |
| 11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ | 11 |
| 11.1 Определение погрешности преобразований | 11 |
| 11.2 Определение смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | 11 |
| 12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ..... | 12 |

Государственная система обеспечения единства измерений
Комплексы программно-технические АТм.
Методика поверки

МП 102-26-2022

1 ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на комплексы программно-технические АТм (далее – комплексы), выпускаемые Обществом с ограниченной ответственностью «Энвайро» (ООО «Энвайро»), г. Екатеринбург, и устанавливает методы и средства их первичной и периодической поверок. Поверка комплексов должна производиться в соответствии с требованиями настоящей методики.

1.2 При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость комплексов к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени (ГЭТ 1-2022) согласно государственной поверочной схеме для средств измерений времени и частоты, утвержденной приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360.

1.3 В настоящей методике поверки реализована поверка методами прямых измерений.

1.4 Настоящая методика поверки применяется для комплексов программно-технических АТм, используемых в качестве рабочего средства измерений. В результате поверки должны быть подтверждены метрологические требования, приведенные в таблице 1.

Таблица 1 – Метрологические характеристики

| Наименование характеристики | Значение |
|--|------------|
| Пределы допускаемой относительной погрешности преобразований, % | $\pm 0,01$ |
| Пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU), с | ± 5 |

2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

2.1 В настоящей методике использованы ссылки на следующие документы:

| | |
|---|---|
| Приказ Минтруда России от 15 декабря 2020 г. № 903н | «Об утверждении Правил по охране труда при эксплуатации электроустановок» |
| Приказ Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 | «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты» |
| ГОСТ 12.2.007.0-75 | ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности. |

Примечание – При пользовании настоящей методикой поверки целесообразно проверить действие ссылочных документов в информационной системе общего пользования – на официальном сайте Федерального агентства по техническому регулированию и метрологии в сети Интернет или по ежегодному информационному указателю «Национальные стандарты», который опубликован по состоянию на 1 января текущего года, и по выпускам ежемесячного информационного указателя «Национальные стандарты» за текущий год.

Если ссылочный документ заменен, то рекомендуется использовать действующую версию этого документа с учетом всех внесенных в данную версию изменений. Если ссылочный документ отменен без замены, то положение, в котором дана ссылка на него, рекомендуется применять в части, не затрагивающей эту ссылку.

3 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ

3.1 При проведении первичной и периодической поверок комплексов должны быть выполнены операции поверки, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Перечень операций поверки

| Наименование операции поверки | Обязательность выполнения операций поверки для исполнения при: | | Номер пункта (раздела) методики поверки, в соответствии с которым выполняется операция поверки |
|--|--|-----------------------|--|
| | первичной поверке | периодической поверке | |
| 1 Внешний осмотр | да | да | 8 |
| 2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений: | | | |
| - Подготовка к поверке | да | да | 9.1 |
| - Контроль условий проведения поверки | да | да | 9.2 |
| - Опробование | да | да | 9.3 |
| 3 Проверка программного обеспечения средства измерений | да | да | 10 |
| 4 Определение метрологических характеристик средства измерений и подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям | | | |
| - Определение погрешности преобразований | да | да | 11.1 |
| - Определение смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | да | да | 11.2 |

3.2 При получении отрицательного результата после выполнения одной из операций поверка прекращается, комплекс бракуется. Результаты оформляются согласно разделу 12 настоящей методики поверки.

4 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки должны соблюдаться следующие условия:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 30 до 80 %.

5 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

5.1 К проведению работ по поверке комплекса допускаются лица, изучившие настоящую методику, руководство по эксплуатации комплекса и средств поверки, имеющие действующее удостоверение на право работы при работе на электроустановках до 1000 В с квалификационной группой по технике безопасности не ниже III, прошедшие обучение в качестве поверителей средств измерений.

6 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

6.1 При проведении поверки комплекса применяют средства поверки согласно таблице 3.

Таблица 3 – Перечень рекомендуемых средств поверки

| Операции поверки, требующие применения средств поверки | Метрологические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки | Перечень рекомендуемых средств поверки |
|---|---|--|
| п. 9.2 Контроль условий проведения поверки | Средства измерений температуры окружающей среды в диапазоне измерений от +20 до +30 °С с абсолютной погрешностью не более 1 °С; Средства измерений относительной влажности воздуха в диапазоне от 20 до 90 % с погрешностью не более 3 % | Термогигрометр ИВА-6, мод. ИВА-6Н-Д, рег. № 46434-11 |
| п. 11.3 Определение смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | Рабочие эталоны единиц времени и частоты не ниже 5 разряда в соответствии с Государственной поверочной схемой, утвержденной Приказом Росстандарта от 26 сентября 2022 г. № 2360 пределы допускаемых смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) ±5 с | Приемник навигационный МНП-МЗ, рег. № 38133-08 формирование метки времени, по отношению к шкале времени UTC(SU) ±100 нс |
| п. 11.3 Определение смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) | Персональный компьютер с установленным специализированным программным обеспечением NAVI.exe, а также терминальной программой для работы по протоколу NMEA-0183 | — |

6.2 Эталоны, применяемые для поверки, должны быть поверены (аттестованы), средства измерений – поверены.

6.3 Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице 3.

7 ТРЕБОВАНИЯ (УСЛОВИЯ) ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

7.1 При выполнении измерений должны быть соблюдены требования Приказа Минтруда России от 15.12.2020 № 903н, ГОСТ 12.2.007.0-75, а также требования безопасности, изложенные в эксплуатационной документации на комплекс и средства поверки.

8 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

8.1 Работа с программным обеспечением (ПО) осуществляется согласно руководству пользователя.

8.2 В Web-приложения на стартовой странице «Вход в систему» ввести логин (verifier@envr.biz) и пароль (veRifler1) (см. рисунок 1).

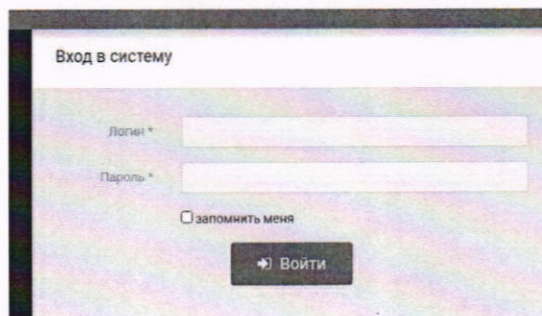


Рисунок 1 – Страница «Вход в систему» Web-приложения

Для просмотра серийного номера и модификации комплекса, а также идентификационных данных ПО перейти в раздел «О средстве измерений» (см. рисунок 2).

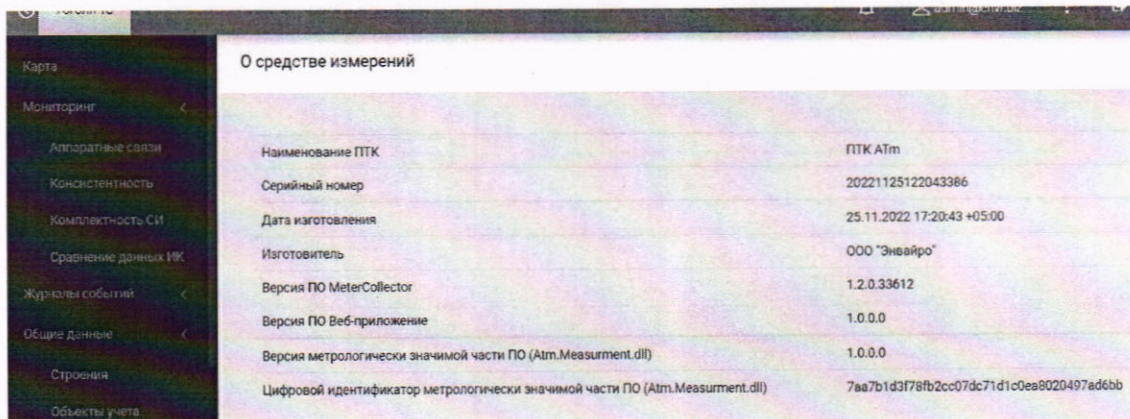
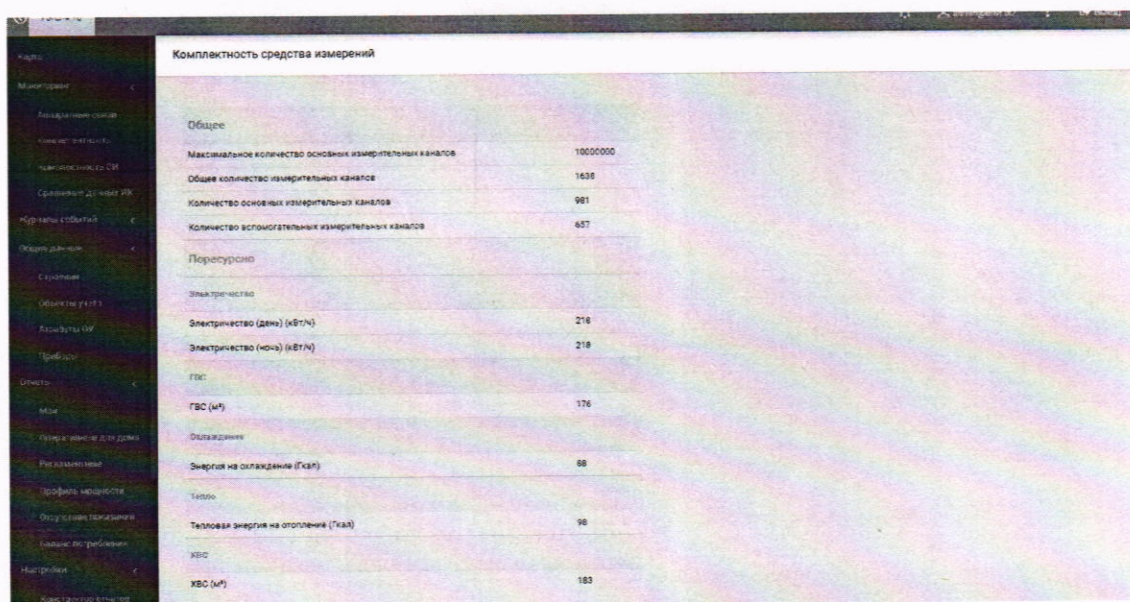


Рисунок 2 – Раздел «О средстве измерений» Web-приложения

Для просмотра количества основных измерительных каналов (общее количество и поресурсно) перейти в раздел «Мониторинг», подраздел «Комплектность СИ» (см. рисунок 3).



| Комплектность средства измерений | |
|--|----------|
| Общее | |
| Максимальное количество основных измерительных каналов | 10000000 |
| Общее количество измерительных каналов | 1638 |
| Количество основных измерительных каналов | 981 |
| Количество вспомогательных измерительных каналов | 657 |
| Поресурсно | |
| Электричество | |
| Электричество (день) (кВт/ч) | 218 |
| Электричество (ночь) (кВт/ч) | 218 |
| ГВС | |
| ГВС (м³) | 176 |
| Отопление | |
| Энергия на отопление (Гкал) | 88 |
| Тепло | |
| Тепловая энергия на отопление (Гкал) | 98 |
| ХВС | |
| ХВС (м³) | 183 |

Рисунок 3 – Подраздел «Комплектность средства измерений» Web-приложения

8.3 При проведении внешнего осмотра установить соответствие комплекса следующим требованиям:

- внешний вид комплекса должен соответствовать сведениям, приведенным в описании типа;
- комплектность комплекса должна соответствовать требованиям эксплуатационной документации;
- серийный номер комплекса и количество основных измерительных каналов (ИК) должны соответствовать требованиям эксплуатационной документации (паспорта).

8.4 Комплекс считается выдержавшим внешний осмотр, если он соответствует приведенным в п.8.3 требованиям.

9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

9.1 Подготовка к поверке

9.1.1 Проверяют наличие действующей записи о поверке сервера синхронизации времени комплекса. При его отсутствии проверку приостанавливают до проведения поверки сервера синхронизации.

9.2 Контроль условий проведения поверки

9.2.1 Провести контроль условий проведения поверки с помощью термогигрометра, указанного в таблице 3, на соответствие требованиям пункта 4.1.

9.3 Опробование средства измерений

9.3.1 При опробовании проверяется передача сигналов с выходов приборов учета, вывод сигналов в виде трендов (в режиме реального времени), автоматическая синхронизация времени сервера ПТК.

Для проверки выбрать раздел «Мониторинг», далее – подраздел «Сравнение данных ИК». Установить тип архивности данных – «текущие», выбрать метрику основного ИК и любую запись из строки «Строение» (см. рисунок 4).

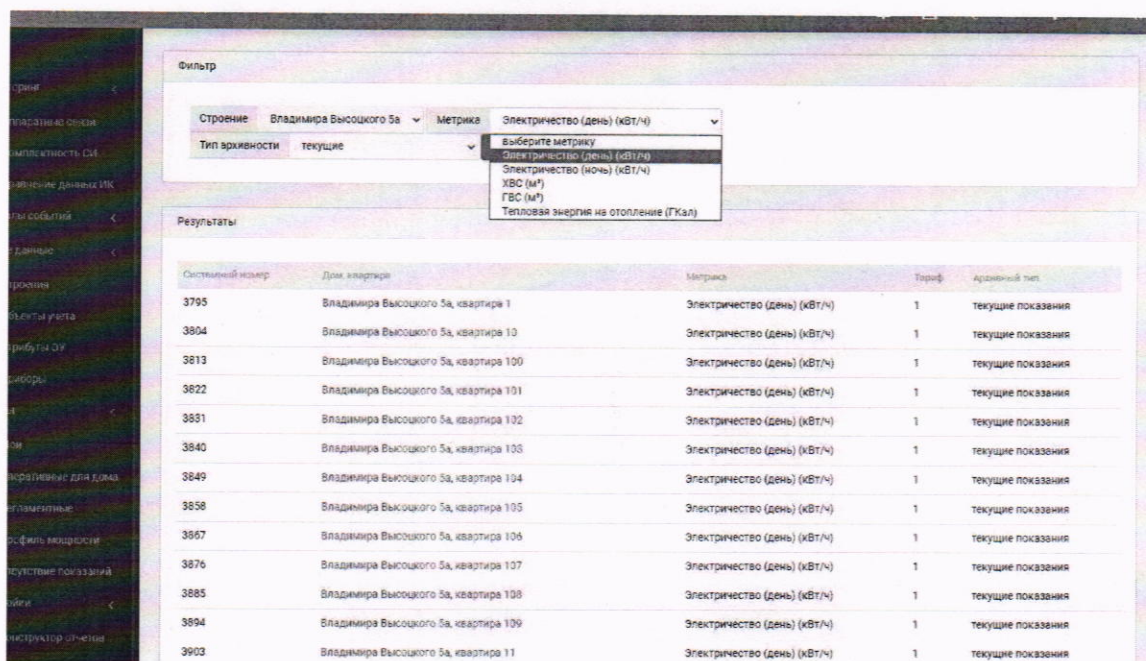


Рисунок 4 – Подраздел «Сравнение данных ИК» Web-приложения

Проверить проведение опроса текущих показаний приборов учета для выбранной метрики (см. рисунок 5).

Владимира Высоцкого 5а, квартира 1: Электричество (день) (кВт/ч) текущие показания по тарифу 1

с начала 09.11.2022 до конца 09.11.2022 Показать

| Дата | Адрес | Тип архивности | Показания (кВт/ч) | Множитель | Смещение | Дополнительные данные | Значение |
|---------------------|---------|--------------------------|-------------------|-----------|----------|-----------------------|------------------------------|
| 09.11.2022 10:20:37 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6200 | 1 | 0 | 160,6200 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 9:19:11 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,7600 | 1 | 0 | 160,7600 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 8:17:43 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,7100 | 1 | 0 | 160,7100 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 7:16:13 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6500 | 1 | 0 | 160,6500 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 6:14:48 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 5:13:23 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 4:11:56 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 3:10:28 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 2:09:00 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |
| 09.11.2022 1:07:32 | адрес 1 | Активная энергия (кВт/ч) | 160,6300 | 1 | 0 | 160,6300 | Меркурий 206 PRSNO #45044369 |

Рисунок 5 – Вкладка текущих показаний приборов учета подраздела «Сравнение данных ИК» Web-приложения

Для проверки проведения синхронизации времени выбрать раздел «Журнал событий», далее – подраздел «NTP» (см. рисунок 6).

| с начала | до конца | имя хоста | Посмотреть |
|--------------------|----------|--------------------|----------------|
| Время фактическое | last | Время NTP сервера | Разница |
| 24.11.2022 2:00:08 | last | 24.11.2022 2:00:08 | -21 мс успешно |
| 23.11.2022 2:00:08 | last | 23.11.2022 2:00:07 | -27 мс успешно |
| 22.11.2022 2:00:08 | last | 22.11.2022 2:00:08 | -19 мс успешно |
| 21.11.2022 2:00:07 | last | 21.11.2022 2:00:07 | -27 мс успешно |
| 20.11.2022 2:00:07 | last | 20.11.2022 2:00:07 | -31 мс успешно |
| 19.11.2022 2:00:07 | last | 19.11.2022 2:00:07 | -13 мс успешно |
| 18.11.2022 2:00:08 | last | 18.11.2022 2:00:08 | -28 мс успешно |
| 17.11.2022 2:00:08 | last | 17.11.2022 2:00:08 | -33 мс успешно |
| 16.11.2022 2:00:07 | last | 16.11.2022 2:00:07 | -24 мс успешно |
| 15.11.2022 2:00:08 | last | 15.11.2022 2:00:08 | -39 мс успешно |
| 14.11.2022 2:00:08 | last | 14.11.2022 2:00:08 | -52 мс успешно |
| 13.11.2022 2:00:08 | last | 13.11.2022 2:00:07 | -27 мс успешно |
| 12.11.2022 2:00:08 | last | 12.11.2022 2:00:08 | -34 мс успешно |
| 11.11.2022 2:00:08 | last | 11.11.2022 2:00:08 | -38 мс успешно |
| 10.11.2022 2:00:08 | last | 10.11.2022 2:00:08 | -16 мс успешно |
| 09.11.2022 2:00:07 | last | 09.11.2022 2:00:07 | -32 мс успешно |
| 08.11.2022 2:00:08 | last | 08.11.2022 2:00:08 | -41 мс успешно |

Рисунок 6 – Подраздел «Журнал событий: Синхронизация времени с NTP сервером» Web-приложения

9.3.2 Результаты опробования считают положительными, если опрос текущих показаний всех приборов учета проводится, значения контролируемых параметров отображаются на графиках с заданным интервалом, синхронизация времени сервера ПТК ведется с помощью сервера синхронизации. Пропуск данных не допускается за исключением тех случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента комплекса.

10 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

10.1 Проверка идентификационных данных ПО проводится одновременно с внешним осмотром средства измерений.

10.2 Результаты проверки идентификационных данных ПО комплекса считают положительными, если идентификационное наименование, номер версии и цифровой идентификатор ПО соответствуют значениям, приведенным в таблице 4.

Таблица 4 – Идентификационные данные программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки) | Значение |
|---|--|
| Идентификационное наименование ПО | Atm.Measurment.dll |
| Номер версии (идентификационный номер) ПО | 1.0.0.0 |
| Цифровой идентификатор ПО | 7aa7b1d3f78fb2cc07dc71d1c0ea8020497ad6bb |
| Алгоритм вычисления контрольной суммы | SHA1 |

11 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ И ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

11.1 Определение погрешности преобразований

11.1.1 Проверка проводится для каждой метрики основных ИК, входящих в состав комплекса. Для поверки произвольным образом выбирают не менее одного результата, вычисленного по каждой метрике (см. рисунок 5).

Значение относительной погрешности преобразований δ , %, рассчитать по формуле

$$\delta = \frac{X_{\text{ПТК}} - X_{\text{РАСЧ}}}{X_{\text{РАСЧ}}} \cdot 100 \quad (1)$$

где $X_{\text{ПТК}}$ – значение контролируемого параметра из столбца «Вычисленное значение» ПО;

$X_{\text{РАСЧ}} = X_{\text{ПУ}} \cdot K + X_{\text{смещ}}$;

$X_{\text{ПУ}}$ – значение контролируемого параметра из столбца «Показания ПУ» ПО;

K – значение множителя из столбца «Множитель»;

$X_{\text{смещ}}$ – значение смещения из столбца «Смещение».

11.1.2 Результаты считают положительными, если полученные значения относительных погрешностей преобразований находятся в интервале $\pm 0,01$ %.

11.2 Определение смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU)

11.2.1 Включают приемник навигационный МНП-МЗ согласно руководству по эксплуатации. Убедившись в наличии связи со спутниками ГЛОНАСС, определяют расхождение шкал времени сервера синхронизации времени комплекса и приемника сигналов точного времени.

Значение смещения шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) Δ_t , с, рассчитать по формуле

$$\Delta_t = t_{\text{сервер}} - t_{\text{МНП-МЗ}} \quad (2)$$

где $t_{\text{сервер}}$ – время по показаниям часов сервера, ч.ч.м.м.с.с.;

$t_{\text{МНП-МЗ}}$ – время по показаниям приемника навигационного МНП-МЗ, ч.ч.м.м.с.с.

11.2.2 Результаты считают положительными, если полученные значения смещений шкалы времени СОЕВ относительно национальной шкалы времени UTC(SU) находятся в интервале ± 5 с.

12 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

12.1 Результаты поверки оформляются протоколом поверки произвольной формы.

12.2 При положительных результатах поверки комплекс признают пригодным к применению. Нанесение знака поверки на комплекс не предусмотрено.

12.3 При отрицательных результатах поверки комплекс признают непригодным к применению.

12.4 По заявке заказчика при положительных результатах поверки оформляется свидетельство о поверке, при отрицательных – извещение о непригодности.

12.5 Сведения о результатах поверки передают в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений в соответствии с установленным порядком. В сведениях о результатах поверки приводят данные о составе поверенного средства измерений (наименование и обозначение типа сервера синхронизации, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, заводской номер, условное обозначение модификации и варианта исполнения при наличии).

Разработчики:

Заведующий отделом 26
УНИИМ – филиал ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



А.А. Ахмеев

Ведущий инженер отдела 26
УНИИМ – филиал ФГУП
«ВНИИМ им.Д.И.Менделеева»



Е.С. Оглобличева