

**ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
ВНИИМС**

УТВЕРЖДАЮ:

Зам. директора ФГУП «ВНИИМС»

В. Н. Яншин

автограф 2014 г.



**Система автоматизированная
информационно-измерительная
учета энергоресурсов (АИИС) ЭНТЕК**

**Методика поверки
Э76.423625.001-02 МП**

**Москва
2014**

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|--|----------|
| 1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ | 3 |
| 2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ..... | 3 |
| 3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ | 4 |
| 4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА..... | 5 |
| 5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ..... | 5 |
| 6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ..... | 5 |
| 7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ..... | 6 |
| 8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ | 9 |

1. ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на измерительные каналы (далее ИК) систем информационно-измерительных ЭНТЕК, предназначенных для измерения напряжения и силы переменного тока, частоты, средней мощности, учета электрической энергии (активной, реактивной) и, измерения сигналов от датчиков физических параметров, обработки, хранения и передачи полученной информации.

Системы ЭНТЕК (далее системы) используются главным образом для комплексной автоматизации управления объектами электроэнергетики и учета потребления электроэнергии.

Поскольку системы являются проектно-компонуемыми изделиями, число и виды ИК системы, подлежащих поверке, для каждого конкретного объекта индивидуальны. Комплектность систем ЭНТЕК должна соответствовать комплектности, приведенной в паспорте на системы Э76.423625.001-01 ПС.

Первичную поверку ИК конкретной реализации системы проводят после ее монтажа, наладки и окончания опытной эксплуатации непосредственно у пользователя. Межповерочный интервал отдельно поверяемых измерительных компонентов системы – в соответствии с их технической документацией, совместно поверяемой части системы – 4 года.

Поверка каналов измерения выходных сигналов датчиков физических параметров в виде силы или напряжения постоянного тока, ИК выходных аналоговых сигналов проводится по МИ 2539-99 «ГСИ. Измерительные каналы контроллеров, измерительно-вычислительных, управляющих, программно-технических комплексов. Методика поверки» с Изменением №1.

2. ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 Для ИК электроэнергии и параметров переменного тока системы применяется покомпонентная поверка.

2.1.1 Операции, проводимые по первичной и периодической поверке измерительных трансформаторов тока (ТТ) и трансформаторов напряжения (ТН) – в соответствии с ГОСТ 8.216-88, ГОСТ 8.217-2011. Межповерочный интервал – по технической документации на конкретные типы измерительных трансформаторов тока, напряжения.

2.1.2 Операции, проводимые по первичной и периодической поверке других компонентов ИК систем: счетчиков электроэнергии, измерительных преобразователей переменного тока, контроллеров, модулей ввода-вывода – в соответствии с технической документацией на каждый конкретный тип компонента ИК. Межповерочный интервал каждого типа компонентов – в соответствии с его технической документацией.

2.2. Первичная поверка проводится при выпуске из производства и после ремонта одного или нескольких измерительных компонент из состава ИК.

Примечание: на момент проведения первичной поверки ИК системы все измерительные компоненты, входящие в состав ИК системы, должны иметь действующие свидетельства о поверке.

2.3 При проведении поверки АИИС ЭНТЕК должны выполняться операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 Перечень операций, проводимых при поверке системы

| наименование операции | пункт |
|---|-------|
| Проверка наличия необходимой документации | 6.1 |
| Проверка комплектации системы | 6.2 |
| Проверка условий эксплуатации измерительных компонентов системы | 6.3 |
| Внешний осмотр | 7.1 |
| Опробование | 7.2 |
| Проверка СОЕВ | 7.3 |
| Проверка правильности индикации даты и времени в измерительных компонентах системы, ведущих время | 7.4 |
| Проверка отсутствия ошибок информационного обмена | 7.5 |
| Проверка соответствия программного обеспечения | 7.7 |
| Оформление результатов поверки | 8 |

3. СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведения поверки применяются аппаратные и программные средства, указанные в табл. 2:

Таблица 2 Перечень аппаратных и программных средств, применяемых для поверки

| наименование и назначение средства поверки | пункт |
|---|--|
| Переносной компьютер с операционной системой Windows XP/7/8 и пакетами программного обеспечения (ПО) для считывания данных с контроллера (УСПД) и счетчиков: - пакет SCADA-система ЭНТЕК | п.п. 6.5, 6.6, 6.7 6.8.1-6.8.3 |
| Пусконаладочное ПО для считывания информации со счетчиков* и определения их конфигурации * в зависимости от типа используемых счетчиков | п.п. 6.7 |
| Радиосервер точного времени РСТВ-01-01 | 7.3 |

3.2 Для проверки фактических условий эксплуатации системы (температуры, относительной влажности и давления) используют:

- термометр лабораторный ТЛ-4 по ГОСТ 2045-71 (от минус 50 до 100°C), класс точности 0,1, цена деления 0,1 или другой переносной термометр с пределом допускаемой погрешности не более 1°C;
- барометр-анероид МД-49-А по ТУ 25-04-1793-72 (от 380 до 810 мм.рт.ст.);
- психрометр аспираторный МВ-4В (от 10 до 100%) по ГОСТ 6353-52.

Примечание. Используемые для проведения экспериментальной проверки погрешности ИК эталоны должны быть пригодны к эксплуатации в условиях проведения поверки

3.3 Для проверки точности ведения времени используется радиосервер, принимающий сигналы точного времени от спутников GPS/ГЛОНАСС.

3.4 Для проверки точности ведения времени и проверки функционирования системы используется компьютер (переносной) с установленным программным обеспечением SCADA-система ЭНТЕК.

4. ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПЕРСОНАЛА

Проверку ИК системы должен выполнять персонал, аттестованный в соответствии с ПР 50.2.012-94 "Порядок аттестации поверителей средств измерений", прошедший инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющий группу по технике электробезопасности не ниже третьей, освоивший работу с системой и используемыми эталонами.

5. ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки ИК системы должны соблюдаться требования безопасности по ГОСТ 8.216-2011 и ГОСТ 8.217-2003.

5.2 При проведении поверки ИК необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные "Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей", ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, ГОСТ 22261 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты ИК, в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

5.3 Все внешние подключения следует производить согласно схемам подключения каждого из устройств системы при отключенных источниках тока и напряжения.

6. УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ И ПОДГОТОВКА К НЕЙ

6.1. Проверка наличия необходимой документации

В комплект документации у потребителя входят следующие документы:

- методика поверки;
- проектная документация на систему, свидетельство об утверждении типа и описание типа систем для государственного реестра;
- перечень ИК, входящих в состав системы и подлежащих поверке, с указанием заводских номеров комплектующих их средств измерений;
- эксплуатационная документация на средства измерений (измерительные компоненты);
- свидетельства о последней поверке входящих в систему измерительных компонентов;
- протоколы предшествующей поверки ИК системы.

6.2 Проверка комплектации системы

Проверяется соответствие измерительных компонентов, установленных на объекте, компонентам, указанным в проектной документации на систему.

Проверяется правильность и совпадение значений коэффициентов трансформации ТТ и ТН, используемых при расчетах.

6.3 Проверка условий эксплуатации измерительных компонентов системы

Выполняются измерения температуры, атмосферного давления и влажности воздуха окружающей среды на местах установки измерительных компонентов системы. Результаты проверки заносятся в протокол.

Выполняется измерение параметров сети питания (напряжение и частота). Результаты проверки заносятся в протокол.

Выполняется проверка соответствия условий эксплуатации в части реальных диапазонов изменения информативных параметров (напряжение, ток, $\cos \phi$) проводится путем выборочного анализа графиков нагрузки за 2 месяца, предшествовавших поверке.

При обнаружении несоответствия фактических условий эксплуатации требуемым, принимаются меры по устранению указанного несоответствия, которые отражаются в протоколе проверки.

7. ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

7.1 Внешний осмотр

Выполняются все организационные и технические мероприятия, обеспечивающие безопасность осмотра.

На корпусах измерительных компонентов системы не допускается механических повреждений, а заводские номера, указанные на их шильдиках, должны совпадать с номерами, указанными в эксплуатационной документации.

Проверяется правильность схемы включения ТТ и ТН, а также правильность подключения счетчиков к цепям тока и напряжения согласно "Руководству по эксплуатации" счетчика и проектной документации на систему. Проверяется состояние разъемов и соединительных клеммных колодок, которые не должны иметь видимых повреждений, деталей с отсутствующим или ослабленным креплением, наличие и качество заземления корпусов компонентов системы и металлических шкафов, в которых они расположены. Проверяют наличие действующих поверительных пломб и клейм.

7.2 Опробование

Перед проверкой функционирования системы в целом выполняют проверку функционирования основных компонентов системы в соответствии с руководствами по эксплуатации на конкретные измерительные компоненты, входящие в состав проверяемых измерительных каналов системы.

Опробование системы в целом проводится с сервера системы с помощью программного обеспечения. Опробование системы считается успешным, если по завершении опроса всех ИК в отчётах и экранных формах, представленных программным обеспечением, присутствуют показания всех ИК с указанием текущей даты и времени.

7.3 Проверка СОЕВ

Проверка системы обеспечения единого времени производится с целью определения корректности и обеспечения точности ведения единого астрономического времени на всех уровнях измерительной системы путем проверки функций синхронизации времени.

Для проверки синхронизации времени на верхнем уровне производится подключение компьютера с ПО SCADA-система ЭНТЕК и радиосервера точного времени в одну локальную сеть. Успешность формирования точного времени радиосервером контролируется через предоставляемый им WEB-интерфейс.

На компьютере с ПО SCADA-система ЭНТЕК предварительно производится изменение времени относительно текущего астрономического на визуально легко наблюдаемое расхождение, например на 3 часа. Далее встроенными средствами операционной системы Windows производится настройка на автоматическую синхронизацию с сервером времени по протоколу NTP, в качестве адреса сервера указывается IP-адрес радиосервера точного времени. После настройки дается команда немедленной принудительной синхронизации.

В протоколе поверки регистрируется успешная попытка синхронизации времени компьютера.

7.3.1. Измерительная система без УСПД

Осуществляется запуск проекта АИИС ЭНТЕК, контролируется наличие **включенной** галочки **Синхронизация времени** в настройках АСКУЭ, производится опрос счетчиков, по журналам работы контролируются сообщения о произведенных коррекциях времени в счетчиках. Для тех счетчиков, для которых была произведена процедура коррекции, производится повторный запрос данных, и проверяется что при повторном опросе время счетчика совпадало с временем компьютера с заданной точностью.

В протоколе поверки регистрируется успешная попытка синхронизации времени счетчиков.

7.3.2. Измерительная система с УСПД

Производится подключение в одну локальную сеть компьютера с программным обеспечением SCADA-система ЭНТЕК и УСПД. На компьютере запускается программа EnLogic, с ее помощью вычитывается конфигурация УСПД. Далее производится мониторинг значений внутренних переменных опроса счетчиков. УСПД показывает значение переменной **Разность Времени** для каждого счетчика. Значение данной переменной не должно выходить за требуемую точность.

Для проверки корректности отображения значений переменной **Разность Времени** с помощь программы EnLogic осуществляется незначительная корректировка времени УСПД, и последующая поверка того, что значение переменной **Разность Времени** по всем счетчикам увеличилась на введенное смещение.

В протоколе поверки регистрируется, что УСПД успешно осуществляет коррекцию времени счетчиков в процессе своей работы.

В настройках УСПД проверяется галочка **Синхронизация времени** - она должна быть **отключена**. Запускается режим Глобальный опрос УСПД, в служебных тегах в дереве EnLogic наблюдается значение тега **Расхождение времени** (в миллисекундах). Если текущее расхождение времени менее 1 сек (1000 мс), то необходимо предварительно изменить время УСПД, увеличив расхождение времени до значений около 60 сек. Программа EnLogic остается в состоянии мониторинга значения разности времени.

Затем осуществляется запуск проекта АИИС ЭНТЕК, контролируется наличие **включенной** галочки **Синхронизация времени** в настройках АСКУЭ, производится опрос УСПД, по журналам работы контролируется сообщение о произведенных коррекции времени УСПД. В окне мониторинга программы EnLogic фиксируется, что после коррекции времени УСПД значение служебного тега **Расхождение времени** стало удовлетворять заданной точности.

В протоколе поверки регистрируется, что программное обеспечение АИИС успешно осуществляет коррекцию времени УСПД при его опросе.

7.4 Проверка правильности индикации даты и времени в измерительных компонентах системы, ведущих время

Перед поверкой системы необходимо проверить соответствие индикации даты и времени в измерительных компонентах (счетчиках, измерительных преобразователях) астрономическим дате и времени. Проверка может быть осуществлена визуально или с помощью переносного компьютера и пусконаладочного программного обеспечения

С индикатора компонента (при его наличии, при отсутствии – посредством ПО) визуально снимаются показания даты, времени и сравниваются с астрономическими (на индикаторах всех счетчиков должны присутствовать показания текущей даты и времени).

С помощью пусконаладочного программного обеспечения, переносного компьютера с измерительного компонента снимается отчет диагностических данных, в котором

присутствует текущая дата и время. Производится сравнение текущей даты и времени компонента с астрономическими.

В случае расхождения показаний компонента по времени более чем на 5 секунд с астрономическим временем, необходимо выполнить корректировку его времени. В процессе работы системы задача корректировки времени выполняется с сервера сбора данных системы.

7.5 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках электрической энергии и измерительных преобразователях (исходная информация), и памяти центрального сервера.

В момент проверки все технические средства, входящие в проверяемый ИК, должны быть включены.

Для каналов активной и реактивной электроэнергии

7.5.1 На центральном компьютере (сервере) системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому 30-ти минутному интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраниенным отказом какого-либо компонента системы.

7.5.2 Распечатывают журнал событий счетчика и УСПД и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти УСПД и центральном сервере системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

7.5.3 Распечатывают на центральном компьютере (сервере) профиль нагрузки за полные сутки, предшествующие дню поверки. Используя переносной компьютер, считывают через оптопорт профиль нагрузки за те же сутки, хранящийся в памяти счетчика. Различие значений активной (реактивной) мощности, хранящейся в памяти счетчика (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов) и базе данных центрального сервера не должно превышать двух единиц младшего разряда учтенного значения.

Для измерительных преобразователей (ИП) переменного тока

7.5.4 Проверяют правильность подключения ИП к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на ИП).

7.5.5 Проверяют правильность значений коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов, хранящихся в памяти ИП.

7.5.6 Проверяют работоспособность ИП с помощью переносного компьютера со специализированным программным обеспечением, для чего:

- в выбранном для поверки измерительном канале определяют место установки и тип подключения ИП к контроллерам комплекса ТМ;
- отключают данный ИП от контроллера и подключают его к порту RS485 переносного компьютера, опрашивают ИП по установленному соединению; при опросе фиксируются программные установки ИП и, используя возможности специализированного программного обеспечения, дополнительно активируют функцию записи в «Архив» поверяемых значений измеряемых параметров.

7.6 Результаты проверки ИК электроэнергии и электрических параметров

Результаты поверки для каждого ИК в отдельности считаются положительными, если соблюдены следующие требования:

- измерительные компоненты ИК соответствуют перечням ИК, подлежащим поверке, приведенным в эксплуатационной документации на систему, а их установка соответствует проектной документации; при замене измерительных компонентов соответствующие изменения вносятся в перечни;
- на все измерительные компоненты имеются непросроченные свидетельства о поверке;
- влияющие факторы, в том числе температура окружающей среды в местах установки измерительных компонентов, не выходят за пределы, указанные в эксплуатационной документации на измерительные компоненты;
- выполнены требования пп. 7.1-7.6.

При соблюдении перечисленных условий характеристики основной погрешности ИК соответствуют значениям, указанным в эксплуатационной документации на систему.

7.7 Для подтверждения соответствия ПО системы необходимо проверить:

- наименование ПО в окне «о программе»;
- контрольную сумму метрологически значимой части ПО в окне «о программе»;
- проверить средства защиты ПО от преднамеренного и непреднамеренного изменения (наличие паролей доступа к ПО).

ПО считается подтвержденным, если наименование программы и контрольная сумма метрологически значимой части ПО не противоречат приведенным в описании типа на систему.

8. ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

8.1 При положительных результатах поверки системы оформляется свидетельство о поверке по ПР 50.2.006-94. К свидетельству о поверке системы прилагаются протоколы обследования фактических условий поверки всех ИК, протоколы проверки погрешности по всем ИК.

8.2 При отрицательных результатах поверки оформляется извещение о непригодности к применению с указанием причин, гасится ранее выданное свидетельство о поверке.