

УТВЕРЖДАЮ  
Заместитель директора  
ФГУП «СНИИМ»  
В.Ю.Кондаков



«14» 11 2018 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная коммерческого учета  
электроэнергии ПС 220 кВ Исконная

Методика поверки

МП-162-РА.RU.310556-2018

Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные (далее - ИК) системы автоматизированной информационно-измерительная коммерческого учета электроэнергии ПС 220 кВ Исконная (далее – АИИС КУЭ), предназначенной для измерения активной и реактивной электрической энергии.

ИК АИИС КУЭ, состоят из информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), информационно-вычислительных комплексов электроустановок (ИВКЭ), информационно-вычислительного комплекса (ИВК) и информационных каналов связи.

Настоящая методика не распространяется на измерительные компоненты ИК (трансформаторы тока, напряжения, счетчики электрической энергии, ИВК), поверка которых осуществляется по нормативно-техническим документам, указанным в эксплуатационной документации на измерительные компоненты АИИС КУЭ.

Настоящая методика поверки устанавливает методы и средства поверки при первичной, периодической и внеочередной поверках АИИС КУЭ.

Первичная поверка АИИС КУЭ проводится при вводе в эксплуатацию или после ремонта. При вводе в эксплуатацию отдельных измерительных каналов операции поверки проводят только для вводимых в эксплуатацию измерительных каналов.

Периодическая поверка АИИС КУЭ проводится в процессе эксплуатации не реже одного раза в 4 года.

После замены измерительных компонентов на однотипные проводится внеочередная поверка АИИС КУЭ.

Перед проведением поверки следует ознакомиться с эксплуатационной документацией на измерительные компоненты АИИС КУЭ, документами, указанными в разделе 3 настоящей методики поверки, регламентирующими требования безопасности.

## 1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При поверке допускается не проверять измерительные каналы, выведенные из системы коммерческого учета.

1.2 В случае если проводят поверку ИК в связи с заменой измерительных компонентов ИК на однотипные, то операции поверки проводят только для измерительных каналов, в состав которых входят данные измерительные компоненты.

1.3 Содержание и последовательность выполнения работ по проверке измерительных каналов и ИК в целом должны соответствовать указаниям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

| Наименование операции   | номер пункта | Вид поверки  |               |                            |                    |
|---|--------------|--|---------------|----------------------------|--------------------|
|   |              | Первичная и после ремонта (кроме замены измерительных компонентов) | Периодическая | внеочередная, после замены |                    |
|   |              |  |               | ТТ или ТН                  | Счетчиков или УСПД |
| Внешний осмотр:   |              |  |               |                            |                    |
| Проверка состава ИК   | 6.1.1        | +  | +             | -                          | -                  |
| Проверка схем включения измерительных компонентов   | 6.1.2        | +  | +             | -                          | -                  |
| Проверка отсутствия повреждений измерительных компонентов   | 6.1.3        | +  | +             | -                          | -                  |
| Проверка последовательности чередования фаз   | 6.1.4        | +  | +             | +                          | +                  |
| Опробование   | 6.2          | +  | +             | +                          | +                  |
| Подтверждение соответствия ПО   | 6.3          | +  | +             | -                          | -                  |
| Проверка метрологических характеристик:   |              |  |               |                            |                    |
| Проверка поправки часов измерительных компонентов, относительно шкалы времени UTC (SU)  | 6.4.2        | +  | +             | -                          | +                  |
| Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ  | 6.4.3        | +  | +             | -                          | -                  |
| Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН  | 6.4.4        | +  | -             | -                          | -                  |
| Проверка потерь напряжения в цепи «ТН-счетчик»  | 6.4.5        | +  | +             | -                          | -                  |
| Примечание: «+» - операция выполняется, «-» - операция не выполняется; * - после замены счетчика, ТН или монтажных работ во вторичных цепях ТН. |              |  |               |                            |                    |



## 2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2

| Операция  | Эталоны, средства измерений и вспомогательное оборудование   |
|---|--|
| 6.2   | Переносной персональный компьютер, оснащенный драйвером ИК-порта и с установленным программным обеспечением конфигурирования и опроса счетчиков, устройство сбора оптическое УСО-2   |
| 6.4.2   | Переносной персональный компьютер с программным обеспечением, обеспечивающим поддержку протокола NTP, и доступом в Интернет; NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени, вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-7 или ВЭТ 1-19 |
| 6.4.3, 6.4.4  | В соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814)  |
| 6.4.5   | В соответствии с «Методикой выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», аттестованной ФГУП «СНИИМ» 24 апреля 2014 г. (регистрационный № ФР.1.34.2014.17814)  |
| Допускается использовать другие средства измерений, обеспечивающие требуемую погрешность измерений. |  |

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать рабочим условиям применения эталонов и вспомогательного оборудования.

## 4 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1 При выполнении поверки следует выполнять требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.0-75, «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей РФ», «Правилами эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок».

4.2 Поверитель допускается к выполнению работ в составе бригады в количестве не менее 2 человек, хотя бы один из которых имеет группу допуска по электробезопасности не ниже IV (до и свыше 1000 В).

## 5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

5.1 Обеспечить выполнение требований безопасности.

5.2 Изучить эксплуатационную документацию на ПО конфигурирования и опроса счетчиков.

5.3 Обеспечить выполнение условий поверки.

## 6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Внешний осмотр

6.1.1 Внешним осмотром проверяют укомплектованность ИК измерительными компонентами, проверяют соответствие типов фактически использованных измерительных компонентов типам средств измерений, использование которых предусмотрено описанием типа. В случае замены измерительных компонентов, произведенных в интервале времени между поверками, проверяют наличие актов замены и соответствие метрологических характеристик замененных компонентов заменяемым и наличие соответствующих записей в



формуляре. Проверяют, имеются ли на все измерительные компоненты свидетельства о поверке или действующие результаты поверки, оформленные иным образом.

6.1.2 Внешним осмотром проверяют схемы подключения трансформаторов тока и напряжения к счетчикам электрической энергии на соответствие проектной документации.

6.1.3 Визуально проверяют отсутствие повреждений доступных частей измерительных компонентов.

6.1.4 Визуально, по маркировке проводников в измерительных цепях и индикатору счетчиков, проверяют последовательность чередования фаз на каждом счетчике электрической энергии. При проверке последовательности чередования фаз по индикатору счетчиков действуют в соответствии с эксплуатационной документацией на счетчики электроэнергии.

**Результаты выполнения операции считают положительными**, если состав измерительных каналов соответствует описанию типа, с учетом произведенных и соответствующим образом оформленных замен, целостность корпусов измерительных компонентов не нарушена, пломбы и клейма сохранены, имеются действующие результаты поверки на каждый измерительный компонент, входящий в состав ИК; размещение измерительных компонентов, схемы включения счетчиков электрической энергии, места прокладки вторичных цепей соответствуют проектной документации; последовательность чередования фаз прямая.

## 6.2 Опробование

6.2.1 Проверяют работоспособность связующих компонентов и вспомогательных устройств, счетчиков, ИВКЭ, ИВК, отсутствие ошибок информационного обмена. Проверка осуществляется анализом записей в журнале событий сервера баз данных, проверкой наличия в базе данных результатов измерений, сравнением результатов измерений, хранящихся в базе данных ИВК с результатами измерений, хранящимися в энергонезависимой памяти счетчиков электрической энергии.

6.2.2 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения конфигурирования счетчика, производят чтение журнала событий, хранящихся в памяти счетчиков. Считывают журналы событий ИВК и убеждаются в отсутствии записей об ошибках и аварийных ситуациях в ИВК, в том числе в отсутствии записей об ошибках связи.

6.2.3 Используя программное обеспечение ИВК убедиться, что коэффициенты трансформации трансформаторов тока, запрограммированные в ИВК соответствуют указанным в формуляре.

6.2.4 Через канал прямого доступа к счетчикам электрической энергии (оптопорт или цифровой интерфейс) с использованием программы конфигурирования счетчика считывают из архива каждого счетчика в составе ИК результаты измерений количества активной и реактивной электрической энергии за предшествующие сутки или за те сутки, в которых суточное приращение электрической энергии не равно нулю. Убеждаются в том, что коэффициенты трансформации, запрограммированные в счетчиках равны единице.

6.2.5 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения, установленного на ИВК, сформировать выходной XML файл, содержащий результаты измерений за ту же дату, что и результаты измерений, полученные непосредственно со счетчиков электрической энергии при выполнении 6.2.4.

Рассчитывают количество потребленной активной и реактивной электрической энергии за контрольный интервал времени по формулам:

$$\begin{aligned} W_i^A &= K_{iI} \cdot K_{Ui} \cdot \Delta T \cdot k_p \cdot N_{счi}^A, \text{ кВт}\cdot\text{ч} \\ W_i^P &= K_{iI} \cdot K_{Ui} \cdot \Delta T \cdot k_q \cdot N_{счi}^P, \text{ квар}\cdot\text{ч} \end{aligned} \quad (1)$$

где  $i$  – номер измерительного канала;



$K_{Ii}$  – коэффициент трансформации трансформаторов тока, использованных в  $i$ -ом измерительном канале;

$K_{Ui}$  – коэффициент трансформации трансформаторов напряжения, использованных в  $i$ -ом измерительном канале;

$\Delta T$  – интервал времени, на котором счетчиком осуществлялось интегрирование, ч;

$N_{счi}^A$  – число импульсов, отраженное в профиле активной мощности счетчика за  $i$ -ый получасовой интервал контрольных суток, кВт;

$N_{счi}^P$  – число импульсов, отраженное в профиле реактивной мощности счетчика за  $i$ -ый получасовой интервал контрольных суток, кВт;

$k_p$  – вес импульса в профиле активной мощности счетчика, кВт·ч/имп.;

$k_q$  – вес импульса в профиле реактивной мощности счетчика, квар·ч/имп.

Сравнивают результаты расчета по формулам (1) с результатами измерений, содержащимися в выходном файле, полученном на ИВК.

*Результаты выполнения проверки считают положительными*, если журналы событий не содержат записей об аварийных ситуациях и ошибках информационного обмена; результаты вычислений по формуле (1) не отличаются от результатов полученных с помощью программы чтения данных из базы данных ИВК АИИС КУЭ, более чем на целые части одного киловатт-часа.

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Проверяют соответствие цифрового идентификатора метрологически значимой части ПО, указанному в описании типа АИИС КУЭ. Проверку проводят путем расчета цифрового идентификатора. В качестве программного обеспечения для расчета цифрового идентификатора допускается использовать любое программное обеспечение, реализующее алгоритм, описанный в RFC 1321.

6.3.2 Результаты проверки считают удовлетворительными, если цифровой идентификатор соответствует, указанному в описании типа АИИС КУЭ. Идентификационные признаки ПО приводят в свидетельстве о поверке.

### 6.4 Проверка метрологических характеристик.

6.4.1 Метрологические характеристики ИК АИИС КУЭ при измерении времени проверяются комплектным методом, при измерении электрической энергии – поэлементным. ИК АИИС КУЭ обеспечивают нормированные характеристики погрешности измерения электрической энергии при использовании поверенных измерительных компонентов и при выполнении рабочих условий их применения, установленных в технической документации на АИИС КУЭ.

6.4.2 Проверка поправки часов измерительных компонентов АИИС КУЭ, входящих в состав СОЕВ, относительно шкалы времени UTC.

6.4.2.1 Синхронизируют часы переносной персональной ЭВМ с часами любого NTP сервера, являющегося средством передачи эталонных сигналов времени, например, NTP серверы, работающие от рабочих шкал Государственного первичного эталона времени, частоты и национальной шкалы времени, вторичных эталонов ВЭТ 1-5, ВЭТ 1-7 или ВЭТ 1-19.

6.4.2.2 Сравнивают показания эталонных часов с показаниями часов счетчиков электрической энергии и фиксируют для каждого счетчика разность показаний его часов и эталонных часов (поправки  $\Delta t_{счi}$ , где  $i$  – номер счетчика).

6.4.2.3 Операцию 6.4.2.2 проводят не позднее, чем через 48 часов после установки часов ЭВМ.



*Результаты проверки считают удовлетворительными*, если поправки часов счетчиков электрической энергии ( $\Delta t_{\text{сч}}$ ) не превышают  $\pm 5$  с.

#### 6.4.3 Проверяют мощность нагрузки на вторичные обмотки ТТ

6.4.3.1 Измерение полной мощности нагрузки на вторичную обмотку каждого ТТ осуществляют в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений, например, в соответствии с методикой «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденной руководителем ФГУП «СНИИМ» и аттестованной в порядке, установленном ГОСТ Р 8.563.

*Результаты проверки считают удовлетворительными*, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов тока лежит в пределах установленной ГОСТ 7746.

#### 6.4.4 Проверяют мощность нагрузки на вторичные обмотки ТН

6.4.4.1 Измерение полной мощности нагрузки на вторичную обмотку ТН осуществляют в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений, например, в соответствии с методикой «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденной руководителем ФГУП «СНИИМ» и аттестованной в порядке, установленном ГОСТ Р 8.563

Результаты *проверки считают удовлетворительными*, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов напряжения лежит в пределах, установленных ГОСТ 1983 (от 25 до 100% номинального значения, указанного в паспортах трансформаторов).

#### 6.4.5 Проверяют падение напряжения в цепи «ТН – счетчик».

6.4.5.1 Проверку падения напряжения в цепи «трансформатор напряжения – счетчик» проводят измерением падения напряжения в соответствии с аттестованной методикой измерений, например, в соответствии с методикой «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения», утвержденной руководителем ФГУП «СНИИМ» и аттестованной в порядке, установленном ГОСТ Р 8.563.

*Результаты проверки считают положительными*, если ни в одном случае измеренное значение потерь напряжения не превышает 0,25%.

## 7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке; поверительное клеймо наносится на свидетельство о поверке.

7.2 На оборотной стороне свидетельства о поверке делается запись «Настоящее свидетельство о поверке действительно при наличии действующих результатов поверки на все измерительные компоненты, перечисленные в Приложении к нему».

7.3 В приложении к свидетельству о поверке приводится перечень измерительных каналов, которые были проверены в рамках поверки и сведения о входящих в их состав измерительных компонентах с указанием их типов и заводских номеров. Также в приложении приводят сведения об идентификаторах программного обеспечения. Пример оформления Приложения к свидетельству о поверке приведен в Приложении А.

7.4 В случае получения отрицательных результатов поверки свидетельство о поверке аннулируют, гасят клеймо о поверке, оформляют извещение о непригодности с указанием причин несоответствия.

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(обязательное)

А.1 Пример оформления приложения к свидетельству о поверке

Таблица А.1 - Перечень ИК АИИС и измерительных компонентов в их составе

| № п/п | Наименование присоединения | Вид СИ, класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ |     | Тип | Зав. № |
|-------|----------------------------|---|-----|-----|--------|
| ...   | ...                        | ТГ  | ... | ... | ...    |
|       |                            | ТН  |     |     |        |
|       |                            | счетчик   |     |     |        |
|       |                            | УСПД  |     |     |        |
| ...   | ...                        | ...   | ... | ... | ...    |

Таблица А.2 – Идентификационные признаки программного обеспечения

| Идентификационные данные (признаки)   | Значение |
|---|----------|
| Идентификационное наименование программного обеспечения                           | ...      |
| Номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения                   | ...      |
| Цифровой идентификатор программного обеспечения (рассчитываемый по алгоритму MD5) | ...      |

Поверитель \_\_\_\_\_ /ФИО, должность/ Дата «\_\_» \_\_\_\_\_ г.  
(поверительное клеймо)