



**«Утверждаю»**

Зам. директор ФБУ «Самарский ЦСМ»

**В.А. Якунин**

« 13 » января 2017 г.

**Система телемеханики филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»**

**МЕТОДИКА ПОВЕРКИ  
МП 4222-12 -7714348389-2016**

## Содержание

1 Введение	4
2 Назначение	4
3 Условия проведения поверки	4
4 Требования к квалификации поверителей	4
5 Требования по безопасности	5
6 Средства поверки и вспомогательные устройства	5
7 Операции поверки	5
8 Подготовка к поверке	6
9 Проведение поверки	7
10 Оформление результатов поверки	11

## **Список принятых сокращений.**

**АИИС КУЭ** - Автоматизированная информационно - измерительная система коммерческого учета электроэнергии

**АРМ** - автоматизированное рабочее место

**ИК** - измерительный канал

**МХ** - метрологические характеристики

**НД** - нормативная документация

**ПЭВМ** - персональная электронно-вычислительная машина

**ПО** - программное обеспечение

**СИ** - средства измерения

**СУБД** - система управления базами данных

**ТН** - трансформатор напряжения

**ТТ** - трансформатор тока

**УСПД** - устройство сбора и передачи данных

**ЭД** - эксплуатационная документация

**ИИК** - информационно-измерительный комплекс

**ИВКЭ** - измерительно-вычислительный комплекс электроустановок

**ИВК** - измерительно-вычислительный комплекс

## **1 Введение**

1.1 Настоящая методика устанавливает порядок проведения первичной, периодической и внеочередной поверок системы телемеханики филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС», а также измерительных каналов дополнительно вводимых в систему. Поверке подлежат все измерительные каналы (далее – ИК) системы.

1.2 Методика разработана в соответствии с требованиями нормативных документов (НД): МИ 3290-2010, ГОСТ 26 .205 -88, ГОСТ 14014-91, ГОСТ 7746-2001, ГОСТ 1983-2001, ГОСТ 31819.22-2012 при измерении активной электроэнергии и ГОСТ 31819.23-2012 при измерении реактивной электроэнергии, Приказом Минпромторга РФ от 02.07.2015г №1815 «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержания свидетельства о поверке» и эксплуатационной документации (ЭД) на компоненты системы.

1.3 Рекомендуемый межповерочный интервал системы - 4 года.

## **2 Назначение**

Система телемеханики филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС» (далее - СТМиС) предназначена для измерений действующих значений силы фазного тока ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ), линейного напряжения ( $U_{ab}$ ), активной и реактивной мощности ( $P$ ,  $Q$ ), частоты переменного тока ( $f$ ).

## **3 Условия проведения поверки**

При проведении поверки должны соблюдаться рабочие условия эксплуатации компонентов, входящих в состав системы, в соответствии с НД на эти компоненты.

## **4 Требования к квалификации поверителей**

4.1 К проведению поверки допускаются лица, соответствующие требованиям, установленным Приказом Минэкономразвития РФ от 30.05.2014г. №326, изучившие настоящую методику поверки и руководство по эксплуатации системы, а также прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте и имеющие группу по технике электробезопасности не ниже III.

4.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав системы, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже III.

4.3 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов напряжения входящих в состав системы, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

4.4 Измерение потерь напряжения в линии соединения счетчика с измерительным трансформатором напряжения, входящими в состав системы, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года, изучившим МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки

трансформаторов напряжения без отключения цепей» и прошедшим обучение по проведению измерений в соответствии с указанным документом. Измерение проводят не менее двух специалистов, один из которых должен иметь удостоверение, подтверждающее право работы на установках свыше 1000 В с группой по электробезопасности не ниже IV.

## 5 Требования по безопасности

5.1. При проведении поверки необходимо соблюдать требования безопасности, предусмотренные «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей и правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (издание 3-е), «Правилами технической эксплуатации электрических станций и сетей», ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.2.007.3-75, ГОСТ 22261-94 и указаниями по безопасности, оговоренными в технических описаниях, руководствах по эксплуатации на измерительные компоненты системы, в соответствующей документации на эталоны и другие средства поверки.

5.6 Требования безопасности сервера должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003-74 и ГОСТ 12.2.007.0-75. Технические требования в части безопасности должны соответствовать ГОСТ Р 51350-99 (МЭК 61010-1-90) классу защиты не ниже 1.

5.7 Вычислительные средства, входящие в состав системы, должны по безопасности соответствовать требованиям, предъявляемым к ПЭВМ.

## 6 Средства поверки и вспомогательные устройства

При проведении поверки применяются эталоны и вспомогательные устройства, указанные в таблице 1.

таблица 1- Средства поверки и вспомогательные устройства

Наименование и назначение средств поверки и вспомогательного оборудования	Номер пункта
Прибор комбинированный Testo-608-N1, ГР №53505-13	п.3
Радиочасы МИР РЧ-01, ГР № 27008-04	п.9.6
Вольтамперфазометр «Парма ВАФ-А», ГР№ 22029-10	п.9.3-9.5
Наименование аппаратных и программных средств	
Персональный компьютер, оптический преобразователь в комплекте с ПО «Оперативно-Информационный Комплекс «СК-2007» (Версия 7.7.1.1)	Обработка информации снятой со счетчиков электрической энергии Satec EM132 и приборов Satec PM130P Plus

Примечание: допускается применять средства поверки, не приведенные в перечне таблицы 1, но обеспечивающие определение метрологических характеристик системы с требуемой точностью.

## 7 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 2.

таблица 2- Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта МП	Обязательность проведения операции при	
		Первичной	Периодической
1	2	3	4
1. Подготовка к поверке	8	Да	Да
2. Внешний осмотр и проверка комплектности	9.1	Да	Да

1	2	3	4
3. Проверка измерительных компонентов системы	9.2	Да	Да
4. Проверка функционирования счетчиков электрической энергии Satec EM132 и приборов Satec PM130P Plus	9.2.1	Да	Да
5. Проверка функционирования серверов и АРМ	9.2.2	Да	Да
6. Проверка функционирования вспомогательных устройств системы	9.2.3	Да	Да
7. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения	9.3	Да	Да
8. Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	9.4	Да	Да
9. Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и компонентами системы	9.5	Да	Да
10. Определение погрешности системного времени	9.6	Да	Да
11. Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	9.7	Да	Да
12. Идентификация ПО	10	Да	Да
13. Оформление результатов поверки	11	Да	Да

## 8 Подготовка к поверке

8.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- руководство по эксплуатации системы;
- описание типа системы;
- свидетельства о поверке измерительных компонентов, входящих в систему, и свидетельство о предыдущей поверке системы;
- паспорта-протоколы на ИК;
- рабочие журналы системы с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за межповерочный интервал (только при периодической поверке).

8.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии, измерительных преобразователей, цифровых регистраторов, по размещению средств поверки, отключению в необходимых случаях поверяемых средств измерений от штатной схемы;
- проводят организационно-технические мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в НТД на средства поверки;
- все средства измерений, входящие в состав системы, не должны иметь механических повреждений, загрязнения, следов коррозии и побежалости
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение - после всех отсоединений;

## **9 Проведение поверки**

### **9.1 Внешний осмотр и проверка комплектности**

#### **Методика поверки**

При проведении проверки внешнего вида и комплектности проверяется:

- соответствие номенклатуры и типов технических и программных компонентов системы паспортным;
  - наличие и качество заземления корпусов компонентов системы и металлических шкафов, в которых они расположены;
  - внешний вид каждого компонента системы с целью выявления возможных механических повреждений, загрязнения и следов коррозии;
  - функционирование (должна функционировать операционная система необходимая для работы программы сбора данных);
  - маркировка технических средств должна быть нанесена четко и должна соответствовать ГОСТ 22261 – 94;
- соединительные информационные провода не должны иметь каких-либо повреждений («оголений»), которые могли бы свидетельствовать о несанкционированном вмешательстве в систему.

#### **Проверка считается успешной:**

если перечисленные операции настоящего пункта полностью выполнены

### **9.2 Проверка измерительных компонентов системы**

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов: измерительных трансформаторов тока и напряжения, измерительных преобразователей. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке измерительных компонентов или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке ИК, в который они входят, выполняют после поверки этих измерительных компонентов.

#### **9.2.1 Проверка работоспособности счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus**

Проверяют наличие документов надзорных организаций, подтверждающих правильность подключения счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus к цепям тока и напряжения. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения схемам, приведенным в паспорте на счетчики многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus ).

Проверяют последовательность чередования фаз с помощью вольтамперфазометра  
**Проверка функционирования счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus**

#### **Методика проверки:**

С помощью программы опроса показаний счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus фиксируют в заданный момент времени результаты измерений по всем предусмотренным параметрам в описании типа.

С помощью ПО «Оперативно-Информационный Комплекс «СК-2007» (Версия 7.7.1.1) осуществляют поиск в базе данных сервера системы зафиксированных показаний счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии

Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus (результаты измерений действующих значений силы фазного тока ( $I_a$ ,  $I_b$ ,  $I_c$ ), линейного напряжения ( $U_{ab}$ ), активной и реактивной мощности ( $P$ ,  $Q$ ), частоты переменного тока ( $f$ )), ориентируясь на выбранный момент времени.

**Проверка считается успешной:**

Если записи показаний счетчиков многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборов для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus

в базе данных найдены и указанные показания не противоречат зафиксированным другими системами (например, АИИС КУЭ) или измерительными устройствами и чтение показаний прошло успешно, считают счетчики многофункциональные для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборы для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P Plus правильно функционирующими.

**9.2.2 Проверка функционирования компьютеров (АРМ и серверов)**

**Методика поверки**

Проводят опрос текущих показаний всех точек измерений используя ПО «Оперативно-Информационный Комплекс «СК-2007» (Версия 7.7.1.1) .

**Проверка считается успешной:**

если по завершении опроса всех точек измерений в отчётах, представленных в программе, присутствуют показания всех ИК с указанием текущей даты и времени.

**9.2.3 Проверка функционирования вспомогательных устройств**

**9.2.3.1 Проверка функционирования коммутаторов Ethernet, конверторов RS485/FO, адаптеров интерфейса**

Проверяют функционирование указанных устройств с помощью подключенного к ним переносного компьютера через кабель RS485 и специальной программы.

**Проверка считается успешной:**

если все счетчики Satec EM132, приборы Satec PM130P Plus, подключенные к данному устройству, были опрошены..

**9.3 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов напряжения**

**Методика поверки**

9.3.1 Проверяют наличие документов надзорных организаций, подтверждающих правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения первичных и вторичных обмоток ТН.

9.3.2 При проверке мощности нагрузки вторичных цепей ТН необходимо убедиться, что отклонение вторичного напряжения при нагруженной вторичной обмотке составляет не более  $\pm 10\%$  от  $U_{ном}$ .

Измеряют мощность нагрузки ТН, которая должна находиться в диапазоне (0,25-1,0) S ном. Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей». Однако:

1. Допускается измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТН.

2. Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам измерительных трансформаторов.



**Проверка считается успешной:**

если отклонение вторичного напряжения при нагруженной вторичной обмотке составляет не более  $\pm 10\%$  от  $U$  ном;

**9.4 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока  
Методика поверки**

9.4.1 Проверяют наличие документов надзорных организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ. При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

9.4.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне (0,25-1,0) S ном.

Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТТ по МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей». Однако:

9.4.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне (0,25-1,0) S ном.

Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТТ по МИ 3196-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений вторичная нагрузка трансформаторов тока без отключения цепей. Однако:

1. Допускается измерения мощности нагрузки вторичных цепей ТТ не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов-протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы. Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше условия для ТТ.

2. Допускается мощность нагрузки определять расчетным путем, если известны входные (проходные) импедансы всех устройств, подключенных ко вторичным обмоткам ТТ.

**Проверка считается успешной:**

если мощность нагрузки вторичных цепей ТТ находится в диапазоне (0,25-1,0) S ном, если имеются документы энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

**9.5 Проверка падения напряжения в линии связи между вторичной обмоткой ТН и счетчиком**

**Методика поверки**

Измеряют падение напряжения в проводной линии связи для каждой фазы по Проверяют наличие данных измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН по МИ 3195-2009 «Государственная система обеспечения единства измерений мощность нагрузки трансформаторов напряжения без отключения цепей». Падение напряжения не должно превышать 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН. Однако:

1 Допускается измерение падения напряжения в линии соединения счетчика Satec EM132, прибора Satec PM130P Plus с ТН не проводить, если такие измерения проводились при составлении паспортов - протоколов на данный измерительный канал в течение истекающего межповерочного интервала системы.

Результаты проверки считают положительными, если паспорт-протокол подтверждает выполнение указанного выше требования.

2 Допускается падение напряжения в линии соединения счетчика Satec EM132, прибора Satec PM130P Plus с ТН определять расчетным путем, если известны параметры проводной линии связи и сила электрического тока, протекающего через линию связи.

**Проверка считается успешной:**

если падение напряжения в проводной линии связи для каждой фазы не превышает 0,25 % от номинального значения на вторичной обмотке ТН.

## 9.6 Определение погрешности часов компонентов системы

### Методика поверки.

Включить питание и запустить тестирующую программу центрального компьютера в режиме индикации значения системного времени. Подключить радиочасы МИР РЧ-01, принимающие сигналы спутниковой навигационной системы Global Positioning System (GPS). Сверить показания радиочасов с показаниями часов сервера, счетчика, прибора Satec PM130P, цифрового регистратора, и определить поправки:  $\Delta t_{1счi}$ ,  $\Delta t_{1серверi}$ ,  $\Delta t_{1приi}$  (где  $i$  – номер счетчика, прибора Satec PM130P, сервера)

Спустя 24 ч распечатать журнал событий всех компонентов системы, имеющих встроенные программные часы (счетчика, прибора Satec PM130P, сервера), выделив события, соответствующие синхронизации часов компонентов системы. Определить поправки:  $\Delta t_{2счi}$ ,  $\Delta t_{2серверi}$ ,  $\Delta t_{2приi}$ . Рассчитать суточный ход часов компонентов системы, как разность поправок:  $\Delta t_{\Delta t} = \Delta t_2 - \Delta t_1$ .

### Проверка считается успешной:

если погрешность часов компонентов системы не превышает  $\pm 5$  с.

## 9.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена между компонентами системы

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

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

### Методика поверки

Операция проверки отсутствия ошибок информационного обмена предусматривает экспериментальное подтверждение идентичности числовой измерительной информации в счетчиках многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборах для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P (исходная информация) и памяти сервера БД.

9.7.1 Выполняют операции по п.9.2.1, 9.2.2 для каждой точки измерений. На центральном компьютере (сервере) системы распечатывают значения всех предусмотренных системой измеряемых параметров, зарегистрированные за предшествующие дню проверки сутки по всем ИК. Проверяют наличие данных, соответствующих каждому интервалу времени. Пропуск данных не допускается за исключением случаев, когда этот пропуск был обусловлен отключением ИК или устраненным отказом какого-либо компонента системы.

9.7.2 Распечатывают журнал событий системы и отмечают моменты нарушения связи между измерительными компонентами системы. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти регистраторов и базе данных системы на тех интервалах времени, в течение которого была нарушена связь.

### Проверка считается успешной:

если числовая измерительная информация в счетчиках многофункциональных для измерения показателей качества и учета электрической энергии Satec EM132, приборах для измерений показателей качества и учета электрической энергии Satec PM130P (исходная информация) и измерительная информация в памяти сервера БД идентичны

## 10 Идентификация программного обеспечения

При идентификации программного обеспечения и оценки влияния на метрологические характеристики средства измерений необходимо проверить соответствие следующих заявленных идентификационных данных программного обеспечения:

- наименование программного обеспечения,
- идентификационное наименование программного обеспечения,
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения,

-цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода),

-алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения,

**Проверка идентификационного наименования ПО, версии метрологически значимого ПО, даты создания, цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода) уровня ИВК**

**Методика проверки:**

Для проверки идентификационного наименования ПО, версии метрологически значимого ПО, даты создания, цифрового идентификатора программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода). необходимо:

запустить ПО «Оперативно-Информационный Комплекс «СК-2007» (Версия 7.7.1.1). Авторизоваться в программе путем ввода логина и пароля (по умолчанию логин - cnt, пароль- cnt).

В открывшемся окне будет указана версия ПО. С помощью программы чтения хеш-сумм файла по алгоритму md5, определить контрольные суммы исполняемого кода метрологически значимого модуля ac\_metrology.dll.

**Проверка считается успешной:**

если название ПО, номер версии (идентификационный номер), контрольная сумма, полученные с помощью утилиты, совпадают с представленными в Описании типа на систему, результат проверки положительный.

## **11 Оформление результатов поверки**

11.1 Результаты поверки оформляются записью в протоколе поверки произвольной формы.

11.2 При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» в соответствии с Приказом №1815 от 02.07.2015г «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержания свидетельства о поверке».

11.3 При отрицательных результатах поверки система к эксплуатации не допускается и выписывается «Извещение о непригодности» в соответствии с Приказом №1815 от 02.07.2015г «Об утверждении Порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержания свидетельства о поверке» с указанием причин непригодности.