

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор
ООО «ИЦРМ»


А.В. Щетинин
(подпись) (расшифровка подписи)

М.П.
«25» _____ 10 2016 г.

**СИСТЕМА
АВТОМАТИЗИРОВАННАЯ
ИНФОРМАЦИОННО-ИЗМЕРИТЕЛЬНАЯ
КОНТРОЛЯ КАЧЕСТВА ЭЛЕКТРИЧЕСКОЙ ЭНЕРГИИ
ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»**

Методика поверки

Содержание

1	Операции поверки	3
2	Средства поверки.....	4
3	Требования к квалификации поверителей	5
4	Требования безопасности.....	5
5	Условия поверки	5
6	Подготовка к поверке.....	5
7	Проведение поверки.....	6
7.1	Внешний осмотр.....	6
7.2	Поверка измерительных компонентов АИИС ККЭ	6
7.3	Проверка электрического сопротивления изоляции	7
7.4	Опробование	7
7.5	Проверка параметров нагрузки вторичных цепей ТН	8
7.6	Проверка потерь напряжения на линиях связи.....	8
8	Оформление результатов поверки.....	9
	Приложение А (обязательное) Перечень принятых сокращений	10
	Приложение Б (обязательное) Состав измерительных каналов АИИС ККЭ.....	11
	Приложение В (рекомендуемое) Форма паспорта-протокола измерения параметров нагрузки вторичных цепей ТН	13
	Приложение Г (рекомендуемое) Форма паспорта-протокола измерения падения напряжения на линии связи «ТН – ИЗМЕРИТЕЛЬ ПКЭ»	14
	Приложение Е (рекомендуемое) Форма протокола поверки.....	15

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную контроля качества электрической энергии филиала ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС» (далее - АИИС ККЭ) и устанавливает порядок проведения ее поверки при вводе в эксплуатацию, в процессе эксплуатации и после ремонта.

Измерители показателей качества электрической энергии «Satec PM175» (далее – измеритель ПКЭ), измерительные трансформаторы напряжения (далее – ТН) и тока (далее – ТТ) должны быть поверены в установленном порядке согласно методикам поверки, распространяющимся на них.

Условные обозначения, применяемые в документе, приведены в приложении А.

Состав и метрологические характеристики измерительных каналов АИИС ККЭ приведены в приложении Б.

Периодичность поверки не реже одного раза в 2 года.

1 Операции поверки

При проведении поверки должны быть выполнены операции, указанные в таблице 1. При комплексном ремонте (замене) компонентов АИИС ККЭ, поверку проводить в объеме, обеспечивающем максимальное количество выполняемых операций.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операций при поверке				
		первично при вводе в эксплуатацию	первичной после ремонта (замены)		периодической	
			ТН или линии связи «ТН – измеритель ПКЭ»	измерителя ПКЭ		информационно-вычислительный комплекс или линии связи «измеритель ПКЭ-информационно-вычислительный комплекс»
1	2	3	4	5	6	7
Внешний осмотр	7.1	Да	Да	Да	Да	Да
Проверка измерительных компонентов АИИС ККЭ (ТН, измеритель ПКЭ)	7.2	Да	Да	Да	Нет	Да
Проверка электрического сопротивления изоляции	7.3	Да	Да	Да	Да	Да

Окончание Таблицы 1

1	2	3	4	5	6	7
Опробование	7.4	Да	Да	Да	Да	Да
Проверка параметров нагрузки вторичных цепей ТН	7.5	Да	Да	Да	Нет	Да
Проверка потерь напряжения на линиях связи	7.6	Да	Да	Да	Нет	Да
Проверка погрешности измерений времени	7.7	Да	Нет	Да	Да	Да

2 Средства поверки

2.1 При проведении поверки применяют средства поверки приведённые в таблице 2.

Таблица 2

Номер пункта документа по поверке	Наименование и тип средства поверки; основные метрологические и технические характеристики средства поверки
6.2	Термогигрометр электронный CENTER; диапазон измерений температуры от минус 20 до плюс 60 °С, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,8$ °С; диапазон измерений относительной влажности воздуха от 0 до 100 %, пределы допускаемой абсолютной погрешности ± 3 %
6.2	Барометр-анероид метеорологический БАММ-1; диапазон измерений давления от 80 до 106 кПа, пределы допускаемой абсолютной погрешности $\pm 0,2$ кПа
7.3	Мегаомметр ЭС0202; выходное постоянное напряжение 500 В; диапазон измеряемых сопротивлений от 0 до 1000 МОм; пределы допускаемой относительной погрешности измерений сопротивления ± 15 %
7.7	Мультиметр трехфазный «Ресурс-МТ-КП-15-5-0,5»; диапазон измерений напряжения от 0,3 до 300 В, пределы допускаемой относительной погрешности $\pm 0,2$
7.8	Радиочасы РЧ-011; формирование последовательности секундных и минутных импульсов, синхронизированных метками шкалы времени UTC (SU); пределы допускаемой абсолютной погрешности не более ± 10 мс

2.3 Применяемые средства поверки должны быть исправны.

2.4 Средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

3 Требования к квалификации поверителей

К проведению поверки допускают поверителей из числа сотрудников организаций, аккредитованных на право проведения поверки в соответствии с действующим законодательством РФ, изучивших настоящую методику поверки и руководство по установке и эксплуатации прибора для измерения показателей качества и учета электрической энергии РМ175, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 года.

4 Требования безопасности

4.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.3.019-80, ГОСТ 12.2.007.2-75, правилами по охране труда при эксплуатации электроустановок (ПОТЭУ) утвержденными Приказом Министерства труда и социальной защиты Российской Федерации от 24.07.2013 №328н, а также требования безопасности, изложенные в руководствах по эксплуатации, измерительных и вспомогательных компонентов.

4.2 Средства поверки, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены. Подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

5 Условия поверки

5.1 Поверку АИИС ККЭ выполняют в рабочих условиях эксплуатации системы при соблюдении условий эксплуатации применяемых средств поверки.

Рабочие условия эксплуатации АИИС ККЭ:

- температура окружающего воздуха для трансформаторов напряжения и тока от минус 20 до плюс 55 °С;
- температура окружающего воздуха для информационно-вычислительного комплекса (далее – ИВК) и измерителя ПКЭ от плюс 15 до плюс 25 °С;
- относительная влажность воздуха не более 90 % при плюс 30 °С;
- атмосферное давление от 70 до 106,7 кПа (от 537 до 800 мм рт. ст.);
- напряжение питающей сети переменного тока (220 ± 22) В;
- частота питающей сети (50 ± 5) Гц;
- предельное значение коэффициента искажения синусоидальности напряжения электропитания 20 %.

6 Подготовка к поверке

6.1 На поверку должны быть представлены документы:

- свидетельства о поверке на ТН и на измерители ПКЭ;
- формуляр на АИИС ККЭ;
- протоколы измерений мощности нагрузки вторичных цепей ТН и падения напряжения на линии связи «ТН - измеритель ПКЭ».

6.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проверяют соответствие условий поверки в местах установки измерителей ПКЭ и ИВК требованиям раздела 5 настоящей методики поверки;
- средства поверки подготавливают к работе в соответствии с эксплуатационной документацией на средства поверки;

7 Проведение поверки

7.1 Внешний осмотр

7.1.1 Проверяют документацию. При рассмотрении необходимо подтвердить следующее:

- состав компонентов АИИС ККЭ соответствует приложению Б настоящей методики поверки и составу, указанному в формуляре на АИИС ККЭ;
- компоненты АИИС ККЭ (ТН и измерители ПКЭ) имеют действующие свидетельства о поверке.

7.1.2 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых механических повреждений измерителей ПКЭ, компонентов ИВК, отсутствие обрывов и нарушения изоляции кабелей и жгутов.

7.1.3 Проверяют наличие пломб и поверительных клейм измерителей ПКЭ согласно руководству по эксплуатации измерителей.

7.1.4 Проверяют наличие пломб на испытательной переходной коробке.

7.1.5 Проверяют соответствие типов и заводских номеров компонентов АИИС ККЭ типам и номерам, указанным в формуляре на АИИС ККЭ.

7.1.6 Проверяют отсутствие возможности несанкционированного доступа к разъемам подключений и программному обеспечению.

7.1.7 Проверяют отсутствие следов коррозии и нагрева в местах подключения проводных линий.

7.1.8 При обнаружении несоответствий хотя бы по одному из пунктов 7.1.1 – 7.1.7 АИИС ККЭ не допускают к дальнейшей поверке.

7.1.9 Результаты внешнего осмотра занести в протокол поверки.

Примечание – При оперативном (в течение одного часа) устранении недостатков, замеченных при визуальном осмотре, проверка продолжается по следующим операциям.

7.2 Поверка измерительных компонентов АИИС ККЭ

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех измерительных компонентов АИИС ККЭ: измерителей ПКЭ, измерительных трансформаторов напряжения. При обнаружении просроченных свидетельств о поверке измерительных компонентов или свидетельств, срок действия которых близок к окончанию, дальнейшие операции по поверке АИИС ККЭ, выполняют после поверки этих измерительных компонентов.

Примечание – Измерительные компоненты поверяют согласно распространяющейся на них методике поверки.

7.3 Проверка электрического сопротивления изоляции

7.3.1 Проверку электрического сопротивления изоляции проводят с помощью мегаомметра при напряжении 500 В.

7.3.2 Проверку проводят, измеряя сопротивление изоляции между следующими цепями:

- корпусом измерителя ПКЭ и соединёнными между собой измерительными входами;
- корпусом измерителя ПКЭ и соединёнными между собой цепями питания;
- корпусом шкафа ИВК и соединёнными между собой цепями питания;
- соединёнными между собой измерительными входами и соединёнными между собой цепями питания.

7.3.3 Отсчёт результата измерения проводят не ранее, чем через 30 с после подачи испытательного напряжения.

7.3.4 Результат проверки считают положительным, если измеренное значение сопротивления изоляции не менее 20 МОм.

7.4 Опробование

7.4.1 Опробование измерителя ПКЭ:

- проверить работу часов измерителя ПКЭ (проверить отображение таймера часов на индикаторе и «ход» часов);
- проверить режим работы измерителя ПКЭ. Измеритель ПКЭ должен находиться в режиме «Пуск»;
- проверить результаты измерений текущего отклонения напряжения. Они должны подтверждать наличие контролируемого напряжения.

7.4.2 Опробование ИВК:

- включить компьютер ИВК;
- проконтролировать загрузку системного программного обеспечения;
- запустить программное обеспечение (далее – ПО) «PAS»;
- сравнить номер версии, запущенного ПО «PAS» с номером версии, указанным в приложении Б. Номера должны совпадать;
- проверить в базе данных ИВК наличие информации об измерителях ПКЭ.

7.4.3 Опробование линий связи:

- запустить ПО PAS и установить связь между ИВК и измерителями ПКЭ, выбрав в левой панели ПО PAS сайт нужного ПКЭ и нажав кнопку «Режим онлайн» на верхней панели ПО PAS.

7.4.4 В ПО PAS получить статистику соответствия ПКЭ за неделю. Для этого следует левым кликом мыши на выбрать сайт нужного измерителя ПКЭ на левой панели ПО PAS, затем перейти в меню «Регистраторы», где в выпадающем списке выбрать пункт «Сохранить статистику соответствия ПКЭ ГОСТ 32144», после чего указать путь и имя сохраняемого файла. Для просмотра сохраненного отчета следует перейти в меню «Отчеты», где выбрать пункт «Отчет соответствия ПКЭ ГОСТ 32144», после чего указать путь к сохраненному отчету. Выводят на индикатор измерителя ПКЭ пять соответствующих измеренных значений ПКЭ за сутки, предшествующих дню поверки. Сравнивают значения ПКЭ, полученные с

компьютера и измерителя ПКЭ. Результат проверки считают положительным, если значения ПКЭ, хранящейся в памяти измерителя и базе данных компьютера, совпадают.

7.5 Проверка параметров нагрузки вторичных цепей ТН

7.5.1 Необходимо рассмотреть результаты измерений параметров нагрузки вторичных цепей ТН, оформленные в виде паспортов-протоколов. Измерения должны быть проведены не более чем за два месяца до начала поверки. Необходимо оценить достоверность информации, представленной в протоколах. При необходимости, рассмотреть рабочую документацию на АИИС ККЭ.

При отсутствии паспортов-протоколов или признании результатов паспортов-протоколов не достоверными, провести измерения параметров нагрузки вторичных цепей ТН. Результаты занести в паспорт-протокол. Рекомендуемая форма паспорта-протокола приведена в приложении В.

7.5.2 Результаты проверки считать положительными, если мощность нагрузки ТН составляет от 25 % до 100 % от номинальной мощности ТН.

7.6 Проверка потерь напряжения на линиях связи

7.6.1 Необходимо рассмотреть результаты измерений потерь напряжений на линиях связи «ТН – измеритель ПКЭ». Измерения должны быть проведены не более чем за два месяца до начала поверки. Необходимо оценить достоверность информации, представленной в протоколах. При необходимости, рассмотреть рабочую документацию на АИИС ККЭ.

При отсутствии паспортов-протоколов или признании результатов паспортов-протоколов не достоверными, провести измерения потерь напряжения на линиях связи «ТН – измеритель ПКЭ». Результаты занести в паспорт-протокол. Рекомендуемая форма паспорта-протокола приведена в приложении Д.

7.6.2 Результаты проверки считать положительными, если падение напряжения на линии связи «ТН – измеритель ПКЭ» не более 0,25% номинального напряжения.

7.7 Проверка погрешности измерений времени

7.7.1 Проверяют погрешность времени часов компьютера и каждого измерителя ПКЭ.

7.7.2 При проведении проверки обеспечивают питание радиочасов от аккумулятора.

7.7.3 Настраивают радиочасы на приём эталонных сигналов времени в соответствии с руководством по эксплуатации радиочасов.

7.7.4 Обеспечивают непрерывную работу радиочасов в условиях уверенного приёма радиосигнала в течение 5 ч.

7.7.5 Переводят радиочасы в автономный режим работы.

7.7.6 Проверку проводят сличением показаний радиочасов и компьютера (измерителя ПКЭ).

7.7.7 Результат проверки считают положительным, если выполняются следующие условия:

- расхождение показаний радиочасов и компьютера не более ± 1 с;

- при коррекции времени таймеров измерителей ПКЭ от ИВК, расхождение показаний радиочасов и измерителей ПКЭ не превышает пределов допускаемой погрешности измерения времени измерителя ПКЭ, равных ± 1 с.

8 Оформление результатов поверки

8.1 Результаты поверки оформляются записью в протоколе поверки произвольной формы.

8.2 При положительных результатах поверки выдается «Свидетельство о поверке» в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденным Приказом Минпромторга Российской Федерации №1815 от 02.07.2015.

8.3 При отрицательных результатах поверки система к эксплуатации не допускается и выписывается «Извещение о непригодности» в соответствии с Порядком проведения поверки средств измерений, требований к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке, утвержденным Приказом Минпромторга Российской Федерации №1815 от 02.07.2015, с указанием причин непригодности.

Приложение А
(обязательное)

Перечень принятых сокращений

АИИС ККЭ	– автоматизированная информационно-измерительная система контроля качества электрической энергии
ИВК	– информационно-вычислительный комплекс
ПКЭ	– показатели качества электрической энергии
ТН	– измерительный трансформатор напряжения

Приложение Б
(обязательное)
Состав измерительных каналов АИИС ККЭ

Б.1 Состав измерительных каналов АИИС ККЭ приведены в таблице Б.1.

Таблица Б.1 – Состав измерительных каналов АИИС ККЭ

Номер ИК	Наименование присоединения	Тип ТН	Тип измерителя ПКЭ
1	2	3	4
1	ВЛ 220кВ ГЭС-Семеновская	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060120 Зав. № 30060121 Зав. № 30060122	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1012253
2	ВЛ 220кВ ГЭС-Вязники	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060126 Зав. № 30060127 Зав. № 30060128	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1012254
3	1 С.Ш. 220 кВ (ТН-1 220)	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060117 Зав. № 30060119 Зав. № 30060118	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 900237
4	2 С.Ш. 220 кВ (ТН-2 220)	TVG 245 220000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 30060125 Зав. № 30060124 Зав. № 30060123	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 900234
5	1 С.Ш. 1 секция (ТН-1 110)	SVS 123/3 110000: $\sqrt{3}/100:\sqrt{3}$ Кл.т 0,2 Зав. № 13/124790 Зав. № 13/124789 Зав. № 13/124783	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 974637

Окончание Таблицы Б.1

1	2	3	4
6	1 С.Ш. 3 секция (ТН-3 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.т 0,2 Зав. № 13/124795 Зав. № 13/124782 Зав. № 13/124796	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1039005
7	2 С.Ш. 2 секция (ТН-2 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.т 0,2 Зав. № 13/124784 Зав. № 13/124787 Зав. № 13/124785	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 921097
8	2 С.Ш. 4 секция (ТН-4 110)	SVS 123/3 110000:√3/100:√3 Кл.т 0,2 Зав. № 13/124794 Зав. № 13/124793 Зав. № 13/124788	Satec PM175 Кл.т 0,2S Зав. № 1012252

Б.2 Характеристики ИВК АИИС ККЭ ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС».

Siemens AG, процессор Core i7-610E 2.53 GHz, 2.53 GHz, объем оперативной памяти 2x4GB, накопитель HDD объемом 3x500 GB RAID 5, привод CD/DVD-RW, операционная система Windows Server 2008 R2 Standard, программное обеспечение «PAS» версия 1.4.12 и выше.

**Приложение В
(рекомендуемое)
Форма паспорта-протокола
измерения параметров нагрузки вторичных цепей ТН**

**ПРОТОКОЛ
измерений параметров нагрузки вторичных цепей
измерительного трансформатора напряжения**

1 Наименование объекта:

2 Наименование присоединения:

3 Дата проверки параметров нагрузки:

4 Основные технические данные:

- тип трансформатора напряжения _____

- заводской номер _____

- класс точности _____

- коэффициент трансформации _____

- допустимая нагрузка _____

- фактическая нагрузка _____

5 Средства проверки _____

6 Проверку провели:

представитель организации, проводившей проверку

представитель энергоснабжающей организации

представитель объекта испытаний

**Приложение Г
(рекомендуемое)
Форма паспорта-протокола
измерения падения напряжения на линии связи «ТН – ИЗМЕРИТЕЛЬ ПКЭ»**

**ПРОТОКОЛ
измерений падения напряжения на линии связи**

1 Наименование объекта:

2 Наименование присоединения:

3 Дата проверки параметров нагрузки:

4 Основные технические данные:

- тип цепи _____

- тип кабеля _____

- схема соединения _____

- допустимое значение потерь напряжения от ТН до измерителя ПКЭ

- максимальное измеренное значение потерь напряжения от ТН до
измерителя ПКЭ _____

5 Средства проверки: _____

6 Проверку провели:

представитель организации, проводившей проверку

представитель энергоснабжающей организации

представитель объекта испытаний

Приложение Е
(рекомендуемое)
Форма протокола поверки
ПРОТОКОЛ ПОВЕРКИ

№ _____ от « _____ » _____ 20__ г.

Д.1 Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

принадлеж _____
ащая _____
_____ наименование юридического (физического) лица
_____ адрес юридического (физического) лица

Д.2 Поверено в «Система автоматизированная соответствии с _____
_____ наименование и номер документа на
_____ методику поверки
информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС». Методика поверки.

Д.3 Вид поверки _____
_____ первичная, периодическая

Д.4 Состав измерительного канала системы автоматизированной информационно-измерительной контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС» приведен в таблице Д.1.

Таблица Д.1

Объект; присоединение	Фаза	Трансформатор напряжения		Измеритель ПКЭ		ИВК
		тип	заводско й №	тип	заводско й №	
	A					
	B					
	C					
	N					

Д.5 Средства поверки
Средства поверки, применяемые при проведении операций поверки, приведены в таблице Д.2.

Таблица Д.2

Наименование	Заводской номер	Номер свидетельства о поверки (аттестата)	Срок действия свидетельства о поверки (аттестата)

Д.6 Условия поверки

Температура окружающего воздуха, °С	_____
Относительная влажность воздуха, %	_____
Атмосферное давление, кПа	_____
Частота питающей сети, Гц	_____
Напряжение питающей сети, В	_____
Коэффициент несинусоидальности напряжения питающей сети, %	_____

Д.7 Результаты поверки

Д.7.1 Внешний осмотр

Вывод: Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

_____ соответствует, не соответствует технической документации

Д.7.2 Проверка электрического сопротивления изоляции

Результат измерений: электрическое сопротивление изоляции _____ Ом

Вывод: Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

_____ соответствует, не соответствует технической документации

Д.7.3 Опробование

Вывод: Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

_____ соответствует, не соответствует технической документации

Д.7.4 Проверка погрешности измерений времени

Результаты определения погрешности измерений интервала времени (хода часов реального времени) приведены в таблице Д.3.

Таблица Д.3

Показания компьютера (измерителя)	Показания радиочасов	Разность показаний	Пределы погрешности

Вывод: Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

соответствует, не соответствует технической документации

Д.8 Вывод по результатам поверки:

Система автоматизированная информационно-измерительная контроля качества электрической энергии ПАО «РусГидро» - «Нижегородская ГЭС»

соответствует, не соответствует технической документации

« ____ » _____ 20__ г.

Поверитель

личная подпись

расшифровка
подписи