



Федеральное бюджетное учреждение  
«Государственный региональный центр стандартизации, метрологии и  
испытаний в Красноярском крае»

УТВЕРЖДАЮ

Руководитель ГИИ СИ  
ФБУ «Красноярский ЦСМ»

С.Л. Шпирко

2017 г.



Каналы измерительные №№ 17, 18 и 19 автоматизированной  
информационно-измерительной системы коммерческого учета электроэнергии  
единой национальной энергетической системы подстанции 500 кВ «Таврическая»

Методика поверки

18-18/017 МП

Красноярск

2017 г.

## 1 ОБЛАСТЬ ПРИМЕНЕНИЯ

1.1 Настоящая методика поверки распространяется на каналы измерительные №№ 17, 18 и 19 автоматизированной информационно-измерительной системы коммерческого учета электрической энергии единой национальной энергетической системы (ИК АИИС КУЭ ЕНЭС) подстанции (ПС) 500 кВ «Таврическая» Западно-сибирского предприятия магистральных электрических сетей (ЗСП МЭС). Методика поверки устанавливает порядок и методы проведения первичной и периодической поверок.

1.2 Поверке подлежат ИК АИИС КУЭ ЕНЭС покомпонентным способом с учетом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596. Состав ИК приведен в приложении А.

Первичную поверку измерительного канала (ИК) выполняют после его ввода в эксплуатацию.

Периодическую поверку ИК выполняют в процессе эксплуатации АИИС КУЭ с интервалом между поверками 4 года.

1.3 Средства измерений (СИ) ИК поверяют с интервалом между поверками, установленными при утверждении их типа. Если очередной срок поверки СИ наступает до очередного срока поверки ИК, поверяется только это СИ и поверка ИК АИИС КУЭ ЕНЭС не проводится. После восстановления и поверки СИ производится проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой СИ, не нарушили метрологических характеристик ИК (схема соединения, корректировка часов измерительных компонентов и т.п.).

1.4 Внеочередную поверку ИК АИИС КУЭ ЕНЭС проводят после ремонта ИК, замены его измерительных компонентов, аварий в энергосистеме, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК.

## 2 НОРМАТИВНЫЕ ССЫЛКИ

В настоящей методике использованы ссылки на следующие нормативные документы:

Р 50.2.077-2014	«Рекомендации по метрологии. ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка обеспечения защиты программного обеспечения»
ГОСТ Р 56069-20104	«Требования к экспертам и специалистам. Поверитель средств измерений. Общие требования»
ГОСТ Р 8.596-2002	«ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения»
ГОСТ 12.2.007.0-75	«ССБТ. Изделия электротехнические. Общие требования безопасности»
ГОСТ 12.2.007.3-75	«ССБТ. Электротехнические устройства на напряжение свыше 1000 В. Требования безопасности»
ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150)	«Межотраслевые правила по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок»
Приказ Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815	«Об утверждении порядка проведения поверки средств измерений, требования к знаку поверки и содержанию свидетельства о поверке»

## 3 ОБОЗНАЧЕНИЯ И СОКРАЩЕНИЯ

3.1 В настоящей методике использованы следующие обозначения:

$U_{ном}$	- номинальное напряжение;
$U_{л}$	- падение напряжения в проводной линии связи;
$S_{ном}$	- номинальная мощность;

3.2 В настоящей методике использованы следующие сокращения:

**АИИС КУЭ** - автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого

	учета электроэнергии;
<b>БД</b>	- база данных;
<b>ИВК</b>	- верхний уровень АИИС КУЭ — информационно-вычислительный комплекс;
<b>ИК</b>	- измерительный канал;
<b>НД</b>	- нормативный документ;
<b>ПО</b>	- программное обеспечение;
<b>СИ</b>	- средство измерений;
<b>ТТ</b>	- измерительный трансформатор тока;
<b>УСПД</b>	- устройства сбора и передачи данных;
<b>УССВ</b>	- устройство синхронизации системного времени.

#### 4 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

При проведении поверок выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при поверке		
		первичной	периодической	внеочередной
1 Внешний осмотр	10.1	Да	Да	Да
2 Проверка измерительных компонентов ИК	10.2	Да	Нет	Нет
3 Проверка счетчика электрической энергии	10.3	Да	Да	Да
4 Подтверждение соответствия ПО	10.4	Да	Да	Да
5 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока	10.5	Да	Нет	Да
6 Проверка погрешности часов счетчиков	10.6	Нет	Да	Да
7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена	10.7	Нет	Да	Да

#### 5 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

5.1 При проведении поверки применяют средства измерений и вспомогательные устройства, указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

№ п/п	Наименование средства поверки
1	Переносной компьютер с ПО «MeterCat Альфа А1800», «Конфигуратор RTU-325Т»
2	Устройство синхронизации системного времени УСВ-1 с GPS-приемником
3	Термометр лабораторный с пределом измерений от минус 40 до +50 °С, абс. погрешность не более ±1 °С
4	Вольтамперфазометр Парма ВАФ-А с пределами измерений: - для тока от 0 до 10 А, отн. погрешность $\pm [1 + 0,1 \times (I_k / I_n - 1)] \%$ ; - для напряжения от 0 до 460 В, отн. погрешность $\pm [1 + 0,1 \times (U_k / U_n - 1)] \%$ ; - для частоты от 45 до 65 Гц, отн. погрешность $\pm 0,1 \%$ ; - для мощности от 0 до 4600 Вт(Var), отн. погрешность $\pm 3 \%$ .

5.2 Допускается применение других средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик с требуемой точностью.

5.3 Применяемые средства измерений должны иметь действующие свидетельства о поверке.

## **6 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ**

6.1 К проведению поверки АИИС КУЭ допускают поверителей, аттестованных на соответствие требований ГОСТ Р 56069, изучивших настоящую методику и эксплуатационную документацию на ИК № 54 АИИС КУЭ, имеющих стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года.

6.2 Измерение вторичной нагрузки измерительных трансформаторов тока, входящих в состав ИК АИИС КУЭ ЕНЭС, осуществляется персоналом, имеющим стаж работы по данному виду измерений не менее 1 (одного) года, изучившим документ "Методика выполнения измерений мощности нагрузки трансформаторов тока в условиях эксплуатации" 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.

## **7 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

7.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности, установленные ГОСТ 12.2.007.0, ГОСТ 12.2.007.3, «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Межотраслевых правил по охране труда (правил безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ РМ-016 (РД 153-34.0-03.150), а также требования безопасности на средства поверки, поверяемые трансформаторы и счетчики, изложенные в их руководствах по эксплуатации.

7.2 Эталонные средства измерений, вспомогательные средства поверки и оборудование должны соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.003, ГОСТ 12.2.007.3.

## **8 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

Условия поверки ИК АИИС КУЭ ЕНЭС должны соответствовать условиям их эксплуатации, нормированным в технической документации, но не выходить за нормированные условия применения средств поверки.

## **9 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

9.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- комплект эксплуатационной документации на ИК АИИС КУЭ ЕНЭС;
- описание типа ИК АИИС КУЭ ЕНЭС;
- свидетельства о поверке СИ, входящих в состав ИК, и свидетельство о предыдущей поверке ИК (при периодической или внеочередной поверке);
- паспорт-протокол на измерительный канал;
- рабочие журналы АИИС КУЭ с данными по климатическим и иным условиям эксплуатации за интервал между поверками (только при периодической поверке).

9.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят организационно-технические мероприятия по доступу поверителей и персонала энергообъектов к местам установки измерительных трансформаторов, счетчиков электроэнергии; по размещению эталонов, 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 НД на средства поверки;

- 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.

## 10 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

### 10.1 Внешний осмотр

10.1.1 Проверяют целостность корпусов и отсутствие видимых повреждений СИ, наличие поверительных пломб и клейм.

10.1.2 Проверяют размещение измерительных компонентов, правильность схем подключения трансформаторов тока к счетчикам электрической энергии; правильность прокладки проводных линий по проектной документации на ИК АИИС КУЭ ЕНЭС.

10.1.3 Проверяют соответствие типов и заводских номеров фактически использованных измерительных компонентов типам и заводским номерам, указанным в паспорте-формуляре на ИК АИИС КУЭ ЕНЭС.

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

### 10.2 Проверка измерительных компонентов ИК

Проверяют наличие свидетельств о поверке и срок их действия для всех СИ ИК АИИС КУЭ ЕНЭС: измерительных трансформаторов тока и напряжения, счетчика электрической энергии. 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.

### 10.3 Проверка счетчика электрической энергии

10.3.1 Проверяют наличие и сохранность пломб поверительных и энергосбытовых организаций па счетчике и испытательной коробке. Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения, в частности, правильность чередования фаз. При отсутствии таких документов или нарушении (отсутствии) пломб проверяют правильность подключения счетчика к цепям тока и напряжения (соответствие схем подключения - схемам, приведенным в паспорте на счетчик). Проверяют последовательность чередования фаз с помощью вольтамперфазометра. При проверке последовательности чередования фаз действуют в соответствии с указаниями, изложенными в руководстве по его эксплуатации.

10.3.2 Проверяют работу всех сегментов индикатора, отсутствие кодов ошибок или предупреждений, прокрутку параметров в заданной последовательности.

10.3.3 Проверяют работоспособность оптического порта счетчика с помощью переносного компьютера. Преобразователь подключают к любому последовательному порту переносного компьютера. Опрашивают счетчик по установленному соединению. Опрос счетчика считается успешным, если получен отчет, содержащий данные, зарегистрированные счетчиком.

10.3.4 Проверяют соответствие индикации даты в счетчике календарной дате (число, месяц, год). Проверку осуществляют визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт.

### 10.4 Подтверждение соответствия ПО

10.4.1 Подтверждение соответствия специализированного ПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп» проводят по Р 50.2.077, раздел 6.

10.4.2 После запуска СПО «Метроскоп» запускают программу хэширования файлов «MD5.exe» и открывают каталог модулей сервера БД.

10.4.3 Проверку считают успешной, если хэш-коды соответствуют данным в таблице 3. Таблица 3 — Идентификационные данные программного обеспечения

Идентификационные данные (признаки)	Значение
Идентификационное наименование ПО	СПО АИИС КУЭ ЕНЭС «Метроскоп»
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.00

Цифровой идентификатор ПО	D233ED6393702747769A45DE8E67B57E
Другие идентификационные данные	Алгоритм вычисления контрольной суммы исполняемого кода MD5

## 10.5 Проверка нагрузки вторичных цепей измерительных трансформаторов тока

10.6.1 Проверяют наличие документов энергосбытовых организаций, подтверждающих правильность подключения вторичных обмоток измерительных трансформаторов тока (ТТ). При отсутствии таких документов проверяют правильность подключения вторичных обмоток ТТ.

10.6.2 Измеряют мощность нагрузки вторичных цепей ТТ, которая должна находиться в диапазоне  $(0,25-1,0) S_{ном}$ .

Измерение тока и вторичной нагрузки ТТ проводят в соответствии с аттестованной в установленном порядке методикой выполнения измерений.

### Примечания.

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

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

## 10.6 Проверка погрешности часов счетчика

Погрешность часов счетчика ИК АИИС КУЭ ЕНЭС проверяют непосредственным сличением показаний часов счетчика с показаниями GPS-приемника УССВ. Показания часов счетчика считывают при помощи переносного компьютера с оптопортом и ПО «MeterCat Альфа А1800».

Результаты проверки считаются положительными, если расхождение часов счетчика относительно часов УССВ не превышает  $\pm 5$  с.

## 10.7 Проверка отсутствия ошибок информационного обмена

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

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

10.7.1 На центральном компьютере ИВК системы распечатывают значения активной и реактивной электрической энергии, зарегистрированные с 30-ти минутным интервалом за полные предшествующие дню проверки сутки по 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 устраненным отказом какого-либо компонента системы.

10.7.2 Распечатывают журнал событий счетчика и ИВК и отмечают моменты нарушения связи. Проверяют сохранность измерительной информации в памяти сервера БД на тех интервалах времени, в которые была нарушена связь.

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

10.7.4 Рекомендуется вместе с проверкой по п. 10.7.3 сличать показания счетчика по активной и реактивной электрической энергии строго в конце получаса (часа) и сравнивать с данными, зарегистрированными в сервере БД системы для того же момента времени. Для этого визуально или с помощью переносного компьютера через оптопорт считывают показа-

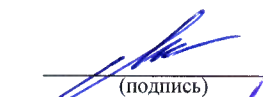
ния счетчика по активной и реактивной электрической энергии и сравнивают эти данные (с учетом коэффициентов трансформации измерительных трансформаторов), с показаниями, зарегистрированными в сервере БД системы. Расхождение не должно превышать две единицы младшего разряда.

## 11 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

11.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 10 выписывают свидетельство о поверке ИК АИИС КУЭ ЕНЭС, наносят поверительные клейма в соответствии с приказом Минпромторга РФ от 2 июля 2015 г. № 1815. В приложении к свидетельству указывают перечень СИ с указанием заводских номеров.

11.2 При отрицательных результатах поверки АИИС КУЭ признается негодным к дальнейшей эксплуатации и на него выдают извещение о непригодности с указанием причин.

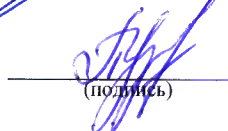
Начальник отдела СНТР



(подпись)

Н.М. Лясковский

Ведущий инженер ОСНТР



(подпись)

С.Г. Пурнов

## Приложение А

(справочное)

## Состав измерительных каналов АИИС КУЭ

Состав ИК №№ 17, 18 и 19 АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Таврическая» приведен в таблице А.1.

Таблица А.1 – Состав ИК АИИС КУЭ ЕНЭС ПС 500 кВ «Таврическая»

№ ИК	Наименование присоединения	Счетчик электроэнергии	Трансформатор тока (ТТ)	Трансформатор напряжения (ТН)	УСПД	ИВК	Вид электроэнергии
17	Ввод ТСН № 1, панель 1С, (ТН1-01)	A1802 RAL-P4GB-DW-4, 1 ед.; зав. № 01299898; К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5; № ГР 31857-11	ТСН 10, 3 ед.; зав. № 219391, 219392, 219393; К <sub>Т</sub> = 0,5S; К <sub>І</sub> = 1500/5; № ГР 26100-03	—	RTU-325Т, 1 ед.; зав. № 004709; № ГР 37288-08	ИВК АИ-ИС КУЭ ЕНЭС (Метроскоп), № ГР 45048-10	Активная, реактивная
18	Ввод ТСН № 2, панель 12С, (ТН2-02)	A1802 RAL-P4GB-DW-4, 1 ед.; зав. № 01299900; К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5; № ГР 31857-11	ТСН 10, 3 ед.; зав. № 219394, 237395, 219396; К <sub>Т</sub> = 0,5S; К <sub>І</sub> = 1500/5; № ГР 26100-03	—			
19	Ввод ТСН №3 панель 6С САВЗ-1 (ТН3-01)	A1802 RAL-P4GB-DW-4, 1 ед.; зав. № 01299899; К <sub>Т</sub> = 0,2S/0,5; № ГР 31857-11	ТСН 10, 3 ед.; зав. № 237145, 237146, 237144; К <sub>Т</sub> = 0,5S; К <sub>І</sub> = 1500/5; № ГР 26100-03	—			