

**УТВЕРЖДАЮ**

Руководитель ГЦИ СИ СНИИМ –  
зам. директора ФГУП «СНИИМ»

В. И. Евграфов



2014 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии и мощности  
ОАО «Новосибирскэнерго» (вторая очередь)

Методика поверки  
036-30007-2014-МП

Новосибирск 2014

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Новосибирскэнерго» (вторая очередь) (далее АИИС).

Настоящая методика поверки распространяется на измерительные каналы (ИК) АИИС, состоящие из информационно-измерительных комплексов точек измерений (ИИК ТИ), измерительно-вычислительного комплекса (ИВК) и информационных каналов связи.

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

Перечень ИК и состав ИИК ТИ приведен в документе АИИС КУЭ.01.01-ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Новосибирскэнерго» (вторая очередь). Паспорт-Формуляр АИИС».

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

Первичная поверка АИИС проводится при вводе в эксплуатацию или после ремонта.

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

После замены измерительных компонентов на однотипные проводится внеочередная поверка АИИС.

Перед проведением поверки следует ознакомиться с эксплуатационной документацией на измерительные компоненты АИИС; документами, указанными в разделе 4 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 при поверке АИИС должны соответствовать указаниям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1. Содержание и последовательность выполнения работ при поверке АИИС

Наименование операции	номер пункта	Вид поверки			
		Первичная и после ремонта (кроме замены измерительных компонентов)	Периодическая	Внеочередная. После замены	ТТ или ТН Счетчиков
<b>Внешний осмотр:</b>					
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	+	+	+	+

Наименование операции	номер пункта	Вид поверки			
		Первичная и после ремонта (кроме замены измерительных компонентов)	Периодическая	Внеочередная. После замены	
		ТТ или ТН	Счетчиков		
Опробование	6.2	+	+	+	+
Подтверждение соответствия ПО	6.3	+	+	-	-
Проверка метрологических характеристик:					
Проверка поправки часов	6.4.2	+	+	-	+
Проверка величины магнитной индукции	6.4.3	+	-	-	-
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ	6.4.4	+	+	-	-
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН	6.4.5	+	-	-	-
Проверка потерь напряжения в цепи «ТН-счетчик»	6.4.6	+	+	-	-
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 и вспомогательное оборудование
6.3	Переносной персональный компьютер, оснащенный драйвером ИК-порта и с установленным программным обеспечением «Конфигуратор СЭТ-4ТМ»
6.4.2	Переносной персональный компьютер с программным обеспечением, обеспечивающим поддержку протокола NTP, и доступом в Интернет.
6.4.4, 6.4.5, 6.4.6	Мультиметр APPA-109, от 0 до 200 В; 0,7%+80 ед.мл.р.; клещи токовые ATK-2001 от 0 до 30А $\pm(2,0\%+5$ е. м. р); измеритель комплексных сопротивлений «Вымпел» от 0,05 до 5 Ом, $\pm [1,0+0,05 \cdot ( Z_k / Z_x  - 1)]$ %.
Допускается использовать другие средства измерений, обеспечивающие требуемую погрешность измерений.	

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать рабочим условиям применения средства измерений 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 технической эксплуатации электроустановок потребителей», «Правила 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 выше 1000 В).

## **5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

5.1 Обеспечить выполнение требований безопасности.

5.2 Изучить эксплуатационную документацию на оборудование, указанное в таблице 2, ПО «Конфигуратор СЭТ-4ТМ».

5.3 Обеспечить выполнение условий поверки.

## **6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ**

### **6.1 Внешний осмотр**

6.1.1 Внешним осмотром проверяют укомплектованность АИИС измерительными компонентами, проверяют соответствие типов фактически использованных измерительных компонентов типам средств измерений, использование которых предусмотрено проектной документацией (перечень измерительных компонентов приведен в АИИС КУЭ.01.01-ФО «Автоматизированная информационно-измерительная система коммерческого учета электроэнергии и мощности ОАО «Новосибирскэнерго» (вторая очередь). Паспорт-Формуляр АИИС»). 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.

*Результаты выполнения операции считать положительными*, если состав измерительных каналов соответствует формуляру и, при наличии, акту замены измерительных компонентов; целостность корпусов измерительных компонентов не нарушена, пломбы и клейма сохранны, имеются действующие результаты поверки на каждый измерительный компонент, входящий в состав измерительных каналов АИИС; 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, контроллеров и сервера баз данных, 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 АИИС с результатами измерений, хранящимися в энергонезависимой памяти счетчиков электрической энергии ИК.

6.2.2 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения ИВК, производят чтение журнала событий,

храняющегося в памяти счетчиков. Убеждаются в отсутствии записей об ошибках и аварийных ситуациях в счетчиках электроэнергии, убеждаются в отсутствии записей об ошибках связи.

6.2.3 Через канал прямого доступа к счетчикам электрической энергии (оптопорт или цифровой интерфейс) с использованием программы конфигурирования счетчиков «Конфигуратор СЭТ-4ТМ» считать из архива каждого счетчика результаты измерений количества активной и реактивной электрической энергии за предшествующие сутки или за те сутки, в которых суточное приращение электрической энергии не равно нулю. Убедиться в том, что коэффициенты трансформации, запрограммированные в счетчиках равны единице.

6.2.4 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения ПО «Пирамида-2000», установленного на АРМ ИВК Генерации или ИВК АИИС, сформировать отчетный документ в формате XML-файле (макет 80020) с результатами измерений за ту же дату, что и результаты измерений, полученные непосредственно со счетчиков электрической энергии при выполнении 6.2.1.

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

$$\begin{aligned} W^A_i &= K_{li} \cdot K_{Ui} \cdot W^A_{\text{счи}}, \text{ кВт}\cdot\text{ч} \\ W^P_i &= K_{li} \cdot K_{Ui} \cdot W^P_{\text{счи}}, \text{ кврж} \end{aligned} \quad (1)$$

где  $i$  – номер измерительного канала АИИС;

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

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

$W^A_{\text{счи}}$  – приращение активной электроэнергии, учтенное в архиве счетчика  $i$ -го измерительного канала за контрольные сутки,  $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ ;

$W^P_{\text{счи}}$  – приращение реактивной электроэнергии, учтенное в архиве счетчика  $i$ -го измерительного канала за контрольные сутки,  $\text{кврж}$ .

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

**Результаты выполнения проверки считать положительными**, если журналы событий не содержат записей об аварийных ситуациях и ошибках информационного обмена; коэффициенты трансформации, запрограммированные в счетчиках равны единице; считанные со счетчиков приращения электроэнергии и рассчитанные на их основе по формуле (1) приращения электроэнергии в точке измерений не отличаются от данных, полученных из базы данных АИИС, более чем на единицу  $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ .

### 6.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

6.3.1 Проверяют соответствие цифровых идентификаторов ПО цифровым идентификаторам, указанным в формуляре.

**Результаты выполнения проверки считать положительными**, если вычисленная контрольная сумма файла метрологически значимой части ПО соответствует значению указанному в формуляре.

### 6.4 Проверка метрологических характеристик.

6.4.1 Метрологические характеристики АИИС при измерении времени проверяются комплектным методом, при измерении электрической энергии – поэлементным. Измерительные каналы АИИС 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.

#### 6.4.2 Проверка поправки часов.

6.4.2.1 В качестве хронометра, хранящего шкалу времени UTC, допускается использовать персональную ЭВМ, часы которой устанавливаются сервером точного времени ФГУП «ВНИИФТРИ» ([ntp1.imvp.ru](http://ntp1.imvp.ru), [ntp2.imvp.ru](http://ntp2.imvp.ru) или [ntp3.imvp.ru](http://ntp3.imvp.ru)) на базе Государственного эталона времени и частоты с использованием протокола NTP.

6.4.2.2 Сравнить показания часов УСПД с показаниями часов хронометра и определить поправку  $D_{t_{УСПД}}$ .

6.4.2.3 Сравнить показания часов хронометра с показаниями часов счетчиков электрической энергии и зафиксировать для каждого счетчика разность показаний его часов и эталонных часов (поправки  $D_{t_{счi}}$ , где  $i$  – номер счетчика).

**Результаты проверки считают удовлетворительными**, если поправки часов счетчиков электрической энергии ( $D_{t_{счi}}$ ) не превышают  $\pm 5$  с, поправка УСПД ( $D_{t_{УСПД}}$ ), не превышает  $\pm 1$  с.

#### 6.4.3 Проверка величины магнитной индукции в месте расположения счетчиков электрической энергии

6.4.3.1 Выполнить измерение модуля вектора магнитной индукции на частоте 50 Гц в непосредственной близости от счетчиков электрической энергии миллиесламетром портативным ТП2-2У-01.

**Результаты проверки считать удовлетворительными**, если величина модуля вектора магнитной индукции не превышает 0,05 мГл.

#### 6.4.4 Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ

Измерение полной мощности нагрузки на вторичную обмотку каждого ТТ осуществляют в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений, например, в соответствии с документом «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 считать удовлетворительными**, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов тока лежит в пределах, установленных в ГОСТ 7746.

#### 6.4.5 Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН

6.4.5.1 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 считать удовлетворительными, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов напряжения лежит в пределах, установленных ГОСТ 1983.

#### 6.4.6 Проверка падения напряжения в цепи «ТН – счетчик»

6.4.6.1 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 считать 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 в соответствии с ПР 50.2.006. Поверительное клеймо наносится на свидетельство о поверке.

7.2 На обратной 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, по которым ведется коммерческий учет электроэнергии и сведения о входящих в состав АИИС измерительных компонентах с указанием их типов и заводских номеров. Пример оформления Приложения к свидетельству о поверке приведен в Приложении А.

7.4 Результаты внеочередной поверки оформляются свидетельством о поверке АИИС в части проверенных при внеочередной поверке измерительных каналов АИИС. Срок действия такого свидетельства устанавливается равным сроку действия основного свидетельства о поверке АИИС. В основном свидетельстве о поверке на обратной стороне делается запись о выдаче свидетельства о поверке в части отдельных измерительных каналов с указанием причины проведения внеочередной поверки, номера и даты выдачи свидетельства о поверке АИИС в части отдельных измерительных каналов. Пример записи о выдаче дополнения к основному свидетельству о поверке приведен в Приложении А.

7.5 В случае получения отрицательных результатов поверки свидетельство о поверке аннулируют, гасят клеймо о поверке, оформляют извещение о непригодности с указанием причин несоответствия требованиям в соответствии с ПР 50.2.006.

Разработал:

Ведущий инженер ФГУП «СНИИМ»



А. Ю. Вагин

ПРИЛОЖЕНИЕ А  
(рекомендуемое)

А.1 Пример оформления приложения к свидетельству о поверке

№ ИК	Наименование ИК	Класс точности, коэффициент преобразования, № Госреестра СИ		Фаза	Тип СИ, модификация, зав №
107	ТСН-2КВ ТЭЦ-4	ТТ	кл. т. 0,5S, Ктт=400/5, Г. р. № 38202-08	A	ТПЛ-СЭЩ-10, мод. ТПЛ-СЭЩ-10-21, зав. № 02519-13
				B	ТПЛ-СЭЩ-10, мод. ТПЛ-СЭЩ-10-21 , зав. № 02474-13
				C	ТПЛ-СЭЩ-10, мод. ТПЛ-СЭЩ-10-21 , зав. № 02477-13
	ТН		кл. т. 0,5, Ктн=10000/100, Г. р. № 3344-08	ЗНОЛ.06, мод. ЗНОЛ.06-10У3, зав. № 0002976	
				ЗНОЛ.06, мод. ЗНОЛ.06-10У3, зав. № 0003042	
				ЗНОЛ.06, мод. ЗНОЛ.06-10У3, зав. № 2007896	
	Счетчик		кл. т. 0,5S/1, Ксч=1, Г. р. № 27524-04	СЭТ-4ТМ.03, мод. СЭТ-4ТМ.03.01, зав. № 120071817	
	УСПД		Куспд=30000, Г. р. № 28822-05	СИКОН С70, зав. № 02520	

Поверитель \_\_\_\_\_/ФИО, должность/

Дата «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_г. (оттиск клейма)

А.2 Пример оформления записи о выдаче свидетельства о поверке в связи с заменой измерительного компонента

По результатам внеочередной поверки, связанной с заменой трансформатора тока ТПЛ-СЭЩ-10 зав. № 1945 на трансформатор типа ТПЛ-СЭЩ-10 зав. № 1988 в ИК № 107, выдано свидетельство поверке № 10-13 от «\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г. в части ИК № 107.

Поверитель \_\_\_\_\_/ФИО, должность/

«\_\_\_»\_\_\_\_\_\_ 20\_\_ г.