



УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора ФГУП «СНИИМ»

/ В. И. Евграфов

«28» мая 2015 г.

Система автоматизированная информационно-измерительная  
коммерческого учета электроэнергии  
ОАО «Красноярскэнергосбыт» в сечении с ОАО «Кузбассэнергосбыт» на  
объекте ОАО «РУСАЛ Ачинский Глиноземный комбинат» Кия-  
Шалтырский нефелиновый рудник

Методика поверки

МП-048-30007-2015

н.п. 61406-15

Новосибирск

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно – измерительную коммерческого учета электроэнергии ОАО «Красноярскэнергосбыт» в сечении с ОАО «Кузбассэнергосбыт» на объекте ОАО «РУСАЛ Ачинский Глиноземный комбинат» Кия-Шалтырский нефелиновый рудник (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 информационно-измерительных комплексов точек измерения (ИИК ТИ) приведен в формуляре на 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	+	+	+	+
Опробование	6.2	+	+	+	+

Наименование операции	номер пункта	Вид поверки			
		Первичная и после ремонта (кроме замены измерительных компонентов)	Периодическая	Внеочередная. После замены	
		ТТ или ТН	Счетчиков		
Подтверждение соответствия ПО	6.3	+	+	-	-
<b>Проверка метрологических характеристик:</b>					
Проверка поправки часов	6.4.2	+	+	-	+
Проверка величины магнитной индукции	0	+	-	-	-
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ	6.4.4	+	+	-	-
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН	0	+	-	-	-
Проверка потерь напряжения в цепи «ТН-счетчик»	6.4.6	+	+	-	-
Примечание: «+» - операция выполняется, «-» - операция не выполняется.					

## 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 доступом в Интернет и поддержкой протокола NTP
6.4.4, 0, 6.4.6	Мультиметр APPA-109, от 0 В до 200 В; 0,7%+80ед.мл.р.; клещи токовые АТК-1001 от 0 до 30А ±(2,0%+5 е. м. р); измеритель комплексных сопротивлений «Вымпел» от 0,05 Ом до 5 Ом, ± [1,0+0,05·( Zk / Zx  - 1)] %.
Допускается использовать другие средства измерений, обеспечивающие требуемую погрешность измерений.	

## 3 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать рабочим условиям применения средств 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 эксплуатации электроустановок потребителей», «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок» и «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей».

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 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. 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, хранящегося 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.

6.2.4 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения ПО «Пирамида 2000. АРМ» сформировать отчетный документ в формате XML-файле (макет 80020 для присоединений, данные по которым передаются в ПАК ОАО «АТС») или в табличной форме из базы данных ИВК 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:

$$\begin{aligned} W_i^A &= K_{li} \cdot K_{Ui} \cdot W_{\text{счи}}^A, \text{ кВт}\cdot\text{ч} \\ W_i^P &= K_{li} \cdot K_{Ui} \cdot W_{\text{счи}}^P, \text{ квр}\cdot\text{ч} \end{aligned} \quad (1)$$

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;

$W_{\text{счи}}^A$  – 30-минутное приращение активной электроэнергии, учтенное в архиве счетчика  $i$ -го измерительного канала за контрольные сутки,  $\text{кВт}\cdot\text{ч}$ ;

$W_{\text{счи}}^P$  – 30-минутное приращение реактивной электроэнергии, учченное в архиве счетчика  $i$ -го измерительного канала за контрольные сутки,  $\text{квр}\cdot\text{ч}$ .

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; рассчитанные по формуле (1) приращения электроэнергии в точке измерений не отличаются от данных, полученных из базы данных АИИС, более чем на единицу киловатт-часов (киловар-часов).

### 6.3 Проверка соответствия программного обеспечения

6.3.1 Проверяют соответствие цифровых идентификаторов ПО цифровым идентификаторам, указанным в описании типа АИИС.

*Результаты выполнения проверки считать положительными*, если вычисленная контрольная сумма файла метрологически значимой части ПО соответствуют значению, указанному в описании типа АИИС.

### 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 хронометра с показаниями часов счетчиков электрической энергии и зафиксировать для каждого счетчика разность показаний его часов и эталонных часов (поправки  $\Delta t_{\text{сч}i}$ , где  $i$  – номер счетчика).

*Результаты проверки считаются удовлетворительными*, если поправки часов счетчиков электрической энергии ( $\Delta t_{\text{сч}i}$ ) не превышают  $\pm 5$  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 миллитесламетром портативным ТП2-2У-01.

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

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 8.563-2009.

*Результаты проверки считаются удовлетворительными*, если нагрузка на вторичные обмотки ТТ соответствует ГОСТ 7746-2001.

6.4.5 Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН

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 считаются удовлетворительными*, если данные измерений нагрузки на вторичные обмотки ТН соответствует ГОСТ 1983-2001 (от 25 до 100% номинального значения, указанного в паспортах трансформаторов).

6.4.6 Проверка падения напряжения в цепи «ТН – счетчик»

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 считаются удовлетворительными*, если падение напряжения не превышает 0,25% номинального значения фазного напряжения на вторичной обмотке трансформаторов напряжения.

## **7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ**

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке в соответствии с ПР50.2.006. 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», а также приводится цифровые идентификаторы метрологически значимой части ПО.

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 оборотной 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.

7.5 В случае получения отрицательных результатов поверки свидетельство о поверке аннулируют, 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  
(рекомендуемое)

**A.1 Пример оформления приложения к свидетельству о поверке**

№ ИК	Наименование ИК	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики электрической энергии		
		Тип, № Г.р.	Кл. т.	K <sub>тр</sub>	Зав. №	Тип, № Г.р.	Кл. т.	K <sub>тр</sub>	Зав. №	Тип, № Г.р.	Кл. т. акт./реакт.	Зав. №
1	ПС № 28В «КИЯ-Шалтырь» Секция II, ячейка 6	ППОЛ, мод. ППОЛ-10М-2 УХЛ2, 47958-11	0,5S	400/5	22943,	НАМИТ-10 УХЛ2, 51198-12	0,5	6000/100	285210000002 36697-08	СЭТ-4ТМ.03М, 0,2S/0,5		0804101989
...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...	...

Поверитель \_\_\_\_\_ /ФИО, должность/

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_ г. (отиск клейма)

**A.2 Пример оформления записи о выдаче свидетельства о поверке в связи с заменой измерительного компонента**  
По результатам внеочередной поверки, связанный с заменой трансформатора тока типа ТПОЛ-10М-2 УХЛ2 зав. № 22943 на трансформатор типа  
ППОЛ-10М-2 УХЛ2 зав. № 22945 в ИК № 1, выдано свидетельство поверке № 10-13 от «\_\_\_» 20 \_\_\_ г. в части ИК № 1.

Поверитель \_\_\_\_\_ /ФИО, должность/

Дата «\_\_\_» \_\_\_\_ г. (отиск клейма)