



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

и.р. 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 |
| Внешний осмотр: | | | | | |
| 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 | + | + | - | - |
| Проверка метрологических характеристик: | | | | | |
| 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 $\pm(2,0\%+5 \text{ е. м. р})$; измеритель комплексных сопротивлений «Вымпел» от 0,05 Ом 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 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:

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

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;

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

$W_{счi}^P$ – 30-минутное приращение реактивной электроэнергии, учтенное в архиве счетчика i -го измерительного канала за контрольные сутки, квар·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 комплексным 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, ntp2.imvp.ru или 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 $\Delta t_{счi}$, где i – номер счетчика).

Результаты проверки считают удовлетворительными, если поправки часов счетчиков электрической энергии ($\Delta t_{счi}$) не превышают ± 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 считают 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 считают 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 считают 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 приводятся 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

А.1 Пример оформления приложения к свидетельству о поверке

| № ИК | Наименование ИК | Трансформаторы тока | | | Трансформаторы напряжения | | | Счетчики электрической энергии | | | | |
|------|--|---|--------|-----------------|---------------------------|----------------------------|--------|--------------------------------|---------------|-----------------------|--------------------|------------|
| | | Тип, № Г. р. | Кл. т. | К _{тр} | Зав. № | Тип, № Г. р. | Кл. т. | К _{тр} | Зав. № | Тип, № Г. р. | Кл. т. акт./реакт. | Зав. № |
| 1 | ПС № 28В «КИЯ-Шалтырь» Секция II, ячейка 6 | ТПОЛ, мод. ТПОЛ-10М-2 УХЛ2, 47958-11 | 0,5S | 400/5 | 22943, 22944 | НАМИТ-10 УХЛ2, 51198-12 | 0,5 | 6000/100 | 2852100000002 | СЭТ-4ТМ.03М, 36697-08 | 0,2S/0,5 | 0804101989 |
| ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... | ... |

Поверитель _____ /ФИО, должность/ _____ 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 типа ТПОЛ-10М-2 УХЛ2 зав. № 22943 на трансформатор типа ТПОЛ-10М-2 УХЛ2 зав. № 22945 в ИК № 1, выдано свидетельство поверке № 10-13 от « ____ » ____ 20 ____ г. в части ИК № 1.

Поверитель _____ /ФИО, должность/ _____ г. (оттиск клейма)