

СОГЛАСОВАНО

Заместитель генерального директора
по автоматизации энергосистем
ООО «Прософт-Системы»



С.М. Тюков

2018 г.

УТВЕРЖДАЮ

Технический директор
ООО «ИЦРМ»



М. С. Казаков

2018 г.

М.п.

**Системы автоматизированные информационно-измерительные
«Энергосфера»**

Методика поверки
ПБКМ.421452.003 МП

г. Москва
2018 г.

Содержание

1	ВВОДНАЯ ЧАСТЬ.....	3
2	ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3	СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	4
4	ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ.....	5
5	ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6	УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7	ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	6
8	ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	6
9	ОФОМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	10

1 ВВОДНАЯ ЧАСТЬ

1.1 Настоящий документ распространяется на системы автоматизированные информационно-измерительные «Энергосфера» (далее – АИИС, система), предназначенные для автоматизированных измерений электрической энергии и мощности, тепловой энергии, температуры, давления, расхода и массы энергоносителей (воды, перегретого и насыщенного пара, сухих и влажных технологических газов, в том числе: сжатого воздуха, природного газа, кислорода, углекислого газа, газовых конденсатов, широкой фракции легких углеводородов).

1.2 АИИС и модификации системы представляют собой проектно-компоновочные изделия, вид и количество измерительных каналов (далее по тексту – ИК) которых определяется конкретным проектом.

1.3 Настоящий документ устанавливает требования к методикам первичной и периодической поверок.

1.4 Первичной поверке подлежат АИИС перед поставкой на объект, либо после проведения опытной эксплуатации до приемочных испытаний на объекте.

1.5 Периодической поверке подлежат АИИС, находящиеся в эксплуатации.

1.6 Если на АИИС было оформлено свидетельство о поверке и (или) в формуляр нанесен знак поверки, то в случае утраты свидетельства о поверке и (или) формуляра на АИИС выдается дубликат свидетельства о поверке с пометкой «Дубликат» в одном экземпляре. Дубликат оформляется по форме свидетельства о поверке в одном экземпляре с пометкой «Дубликат» в верхнем правом углу. Дата поверки на дубликате должна быть такой же, как и на утраченном свидетельстве о поверке.

1.7 При наличии соответствующего заявления от владельца АИИС допускается проведение поверки отдельных измерительных каналов (далее по тексту – ИК) (компонентов) для меньшего числа измеряемых величин или на меньшем числе поддиапазонов измерений, с указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

1.8 После замены отказавшего измерительного компонента на аналогичный исправный, поверенный, поверку АИИС не проводят, но при этом в формуляре на АИИС должна быть сделана соответствующая запись.

1.9 Средства измерения (далее по тексту – СИ), входящие в состав АИИС, подлежат поверке с периодичностью, установленной в нормативной документации (далее по тексту – НД) на их поверку. Перед поверкой АИИС все СИ, входящие в ее состав, должны иметь действующие документы о поверке.

1.10 Интервал между поверками АИИС – 4 года.

2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Номер пункта методики поверки	Проведение операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
Проверка наличия сведений о поверке СИ, входящих в состав АИИС	8.1	+	+
Внешний осмотр	8.2	+	+
Опробование	8.3	+	+
Определение метрологических характеристик АИИС	8.4	+	+

2.2 При получении отрицательного результата в процессе выполнения любой из операций поверку прекращают.

3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1 При проведении поверки СИ, входящих в состав ИК, должны применяться средства поверки и вспомогательное оборудование, указанные в методиках поверки этих СИ, входящих в состав ИК.

3.2 При проведении поверки АИИС применяют средства измерения и вспомогательные средства, указанные в таблице 2.

Таблица 2

Наименование, обозначение средства поверки	Номер пункта	Регистрационный номер в Федеральном информационном фонде / характеристики
Основные средства поверки		
Калибратор универсальный Fluke 5520A с модулями SC1100 и PQ	8.4.1	29282-05
Устройство синхронизирующее Метроном-РТР	8.4.2	66731-17
Прибор электроизмерительный эталонный многофункциональный Энергомонитор 3.1КМ	8.4.2	52854-13
Вспомогательные средства поверки		
Источник переменного тока и напряжения трехфазный программируемый Энергоформа 3.3-100	8.4.2	Воспроизведение напряжения переменного тока от 0 до 264 В, воспроизведение переменного тока от 1 до 12 А
Термогигрометр электронный «CENTER» модель 313	6 - 8	22129-09
Барометр-анероид метеорологический БАММ-1	6 - 8	5738-76

3.3 Допускают применение аналогичных средств поверки, обеспечивающих определение метрологических характеристик поверяемых СИ с требуемой точностью.

3.4 Все средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства (отметки в формулярах или паспортах) о поверке. Испытательное оборудование должно быть аттестовано.

4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ

4.1 К проведению поверки допускают лица, изучившие настоящую методику, руководства по эксплуатации на АИИС и на СИ, входящих в состав ИК, и имеющие опыт работы с СИ, а также со средствами поверки и вспомогательным оборудованием.

4.2 К проведению поверки допускают лица, являющиеся специалистами метрологической службы, юридического лица или индивидуального предпринимателя, аккредитованного на право поверки, непосредственно осуществляющие поверку средств измерений.

4.3 Поверитель должен пройти инструктаж по технике безопасности и иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже III.

5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

5.1 При проведении поверки должны быть соблюдены требования безопасности в соответствии с ГОСТ 12.3.019-80.

5.2 Во избежание несчастного случая и для предупреждения повреждения поверяемого устройства необходимо обеспечить выполнение следующих требований:

- подсоединение оборудования к сети должно производиться с помощью кабеля или адаптера и сетевых кабелей, предназначенных для данного оборудования;
- заземление должно производиться посредством заземляющего провода или сетевого адаптера, предназначенного для данного оборудования;
- присоединения поверяемого устройства и оборудования следует выполнять при отключенных входах и выходах (отсутствии напряжения на разъемах);
- запрещается работать с оборудованием при снятых крышках или панелях;
- запрещается работать с поверяемым устройством в условиях температуры и влажности, выходящих за допустимые значения, а также при наличии в воздухе взрывоопасных веществ;
- запрещается работать с поверяемым устройством в случае обнаружения его повреждения.

6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

6.1 Поверку производят в следующих условиях, если иное не предусмотрено НД на поверку компонентов:

- температура окружающего воздуха от 15 до 25 °С;
- относительная влажность воздуха от 15 до 80 %;
- напряжение питания от 187 до 242 В;
- частота напряжения питания от 49 до 51 Гц.

6.2 Условия поверки компонентов соответствуют требованиям, указанным в НД на поверку компонентов.

6.3 При подготовке к поверке руководствуются указаниями, приведенными в руководствах по эксплуатации АИИС и СИ, входящих в состав ИК.

7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

7.1 АИИС и СИ, входящие в состав ИК, готовят к работе в соответствии с их эксплуатационной документацией

7.2 Перед проведением поверки необходимо выполнить следующие подготовительные работы:

- изучить эксплуатационные документы на поверяемое СИ, а также руководства по эксплуатации на применяемые средства поверки;
- выдержать применяемые средства поверки в условиях окружающей среды, указанных в п. 6.1 не менее 1 ч, если они находились в климатических условиях, отличающихся от указанных в п. 6.1;
- подготовить к работе средства поверки и выдержать во включенном состоянии в соответствии с указаниями руководств по эксплуатации.

8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Проверка наличия сведений о поверке СИ, входящих в состав АИИС

Поверку наличия сведений о поверке СИ проводят посредством проверки наличия свидетельств о поверке (или отметок в паспортах или формулярах) на СИ, которые входят в состав системы, согласно перечню комплектности, указанной в формуляре на АИИС.

Результаты считают положительными, если все СИ, входящие в состав АИИС, имеют действующие свидетельства о поверке.

8.2 Внешний осмотр

При внешнем осмотре проверяют соответствие АИИС следующим требованиям:

- соответствие фактической комплектности АИИС ее формуляру;
- наличие пломб и оттисков клейм поверителя, предусмотренных технической документацией на СИ, входящих в состав АИИС;
- отсутствие внешних повреждений, влияющих на функциональные или технические характеристики СИ, входящих в состав АИИС;
- наличие маркировки и надписей, относящихся к местам присоединения;
- исправность устройств для присоединения внешних электрических цепей;
- наличие и целостность пломб изготовителя.

Результаты проверки считают положительными, если выполняются все вышеуказанные требования.

8.3 Опробование

Опробование АИИС производят в условиях ее штатного функционирования и проверяют:

- работоспособность АИИС;
- защиту от несанкционированного доступа к хранимым результатам измерений и настройкам специализированного ПО;
- соответствие ПО.

8.3.1 Работоспособность АИИС проверяют по наличию связи с АРМ оператора, отсутствию в нем сообщений о неисправностях АИИС и аварийной индикации на ИК (аварийная индикация на ИК, к которым не подключены входные цепи, не считают неисправностью), а также с помощью вывода на АРМ оператора текущих значений величин, измеряемых СИ, входящими в состав АИИС.

8.3.2 Проверка защиты от несанкционированного доступа ПО

Для проверки защиты от несанкционированного доступа к хранимым результатам измерений и настройкам специализированного программного обеспечения (далее по тексту - ПО) АИИС выполняют следующие действия:

- входят в любой из программных модулей ПО АИИС «Энергосфера», с помощью которого можно выполнить доступ к хранимым результатам измерений, используя учетную запись, обладающую правами администратора. Убеждаются, что доступ к хранимым результатам измерений и настройкам ПО АИИС разрешен;

- входят в любой из программных модулей ПО АИИС, с помощью которого можно выполнить доступ к хранимым результатам измерений, используя учетную запись, у которой нет прав доступа к хранимым результатам измерений и настройкам ПО АИИС. Убеждаются, что доступ к хранимым результатам измерений и настройкам ПО АИИС запрещен;

- запускают любой из программных модулей ПО АИИС, с помощью которого можно выполнить доступ к хранимым результатам измерений, используя данные, не принадлежащие ни одной из учетных записей ПО АИИС. Убеждаются, что при этом продолжить работу с ПО АИИС невозможно.

8.3.3 Подтверждение соответствия программного обеспечения

Подтверждение соответствия ПО АИИС выполняют с помощью проверки наличия, версии и контрольной суммы библиотеки pso_metr.dll, которая является метрологически значимой частью специализированного программного обеспечения АИИС (ПО «Энергосфера»). Идентификационные данные библиотеки pso_metr.dll, приведены в таблице 3.

Таблица 3

Наименование ПО	Идентификационное наименование ПО	Номер версии (идентификационный номер) ПО	Цифровой идентификатор ПО (контрольная сумма)	Алгоритм вычисления цифрового идентификатора
«ПК Энергосфера»	pso_metr.dll	1.1.1.1	cbeb6fb6ca69318bed 976e08a2bb7814b (для 32-азрядного сервера опроса), 6c38ccdd09ca8f92d 6f96ac33d157a0e (для 64-азрядного сервера опроса)	MD5

Для проверки версии ПО вызывают свойства библиотеки `pso_metr.dll`, нажатием правой кнопкой мыши на файле `pso_metr.dl`. В появившемся контекстном меню выбирают пункт «Свойства», далее – вкладка «Версия», на которой отображается номер версии библиотеки.

Для проверки результата преобразования по алгоритму MD5 используют программу «Microsoft File Checksum Integrity Verifier (MS FCIV)» (подробное руководство по установке программы находится по адресу <http://support.microsoft.com/kb/841290>):

В окне командной строки Windows вводят команду `fciv.exe c:\mydir\pso_metr.dll`, где `c:\mydir\` – путь до каталога, в котором находится библиотека `pso_metr.dll`. Нажимают клавишу `<<Enter>>`. После этого в окне командной строки появляется значение преобразования по алгоритму MD5 библиотеки `pso_metr.dll`.

Результаты проверки считают положительными, если полученные идентификационные признаки ПО и его контрольная сумма совпадают с идентификационными данными, указанными в руководстве по эксплуатации на АИИС и продублированными в таблице 3.

Если хотя бы одно из вышеперечисленных действий (пп. 8.3.1, 8.3.2 и 8.3.3) невозможно выполнить, опробование АИИС прекращают до устранения причины несоответствия.

8.4 Определение метрологических характеристик АИИС

8.4.1 Проверка диапазонов и определение погрешностей преобразований результатов измерений физических величин, получаемых с компонентов информационно-измерительных комплексов (далее по тексту – ИИК), информационно-вычислительных комплексов энергоустановок (далее по тексту – ИВКЭ), в информационные измерительные сигналы и передачи на уровень информационно-вычислительного комплекса (далее по тексту - ИВК).

Измерения проводят не менее, чем в пяти точках A_i , равномерно распределенных по диапазону, включая его крайние точки.

Подключают выход эталонного средства (далее – ЭС) на вход поверяемого ИК и подают напряжение питания на ЭС, согласно его руководству по эксплуатации. С ЭС на вход поверяемого ИК или компонента подается сигнал, значение которого соответствует измеряемой физической величине.

Рассчитывают значения входного сигнала ЭС ИК $A_{ЭСi}$ по формуле (1):

$$A_{ЭСi} = \frac{A_i - A_{\min}}{A_{\max} - A_{\min}} \times A_{\text{диап. АЦП}} + A_{\min \text{ АЦП}} \quad (1)$$

где A_i – выбранное значение, в единицах контролируемого параметра;

A_{\min} и A_{\max} – нижний и верхний пределы диапазона контролируемого параметра (указаны в формуляре на АИИС);

$A_{\text{диап. АЦП}}$ – значение полного диапазона измерений контролируемого параметра в единицах унифицированного сигнала (согласно используемым измерительным преобразователям);

$A_{\min \text{ АЦП}}$ – нижний предел значения диапазона измерений контролируемого параметра в единицах унифицированного сигнала (согласно используемым измерительным преобразователям).

Последовательно устанавливают на ЭС значения $A_{ЭСi}$. Из АРМ оператора считывают установившиеся измеренные значения контролируемого параметра A_{ii} .

Для каждого выбранного значения $A_{Иi}$ рассчитывают значение:

– абсолютной погрешности Δ_i , (в единицах контролируемого параметра) по формуле (2);

– относительной погрешности δ_i , %, по формуле (3)

$$\Delta_i = A_{Иi} - A_i \quad (2)$$

$$\delta_i = \frac{A_{Иi} - A_i}{A_i} \times 100 \quad (3)$$

Повторяют операции для всех остальных ИК, согласно диапазонам измерений используемых компонентов уровней ИИК, ИВКЭ и ИВК, указанных в формуляре на АИИС.

Результаты проверки считают положительными, если все полученные значения погрешностей не превышают пределов, указанных в формуляре на АИИС на конкретный ИК.

8.4.2 Проверка погрешности суточного хода часов АИИС

Ход часов системы определяют при помощи радиочасов МИР РЧ-02 с ГЛОНАСС/GPS-приемником (далее – радиочасы).

Радиочасы подключают к серверу опроса АИИС «Энергосфера» согласно руководству по эксплуатации радиочасов при этом функционал радиочасов, позволяющий автоматическую синхронизацию времени сервера опроса по радиочасам должен быть выключен.

Показания радиочасов и сервера опроса наблюдают в окне ПО для радиочасов. Определяют разность Δt_1 между показаниями часов сервера опроса АИИС и радиочасами. Через сутки операцию повторяют и получают Δt_2 .

Погрешность суточного хода часов АИИС Δt , с/сут определяют по формуле (4):

$$\Delta t = \Delta t_1 - \Delta t_2 \quad (4)$$

где Δt_1 и Δt_2 – разность показаний часов сервера опроса и радиочасов через одни сутки.

ИК считают прошедшим поверку с положительным результатом, если полученное значение погрешности суточного хода часов не превышает значения $\pm 0,5$ с/сут.

8.4.3 Проверка допустимого смещение шкал времени часов компонентов АИИС относительно шкалы UTC, с

С помощью ПО АИИС проверяют, что величина смещения шкал времени, проверяемых компонентов АИИС не превышает значения, указанного в формуляре на АИИС.

По истечении 1 часа по журналу событий АИИС выделяют события коррекции времени компонентов АИИС за прошедшее время.

Результаты проверки считают положительными, если по данным журнала событий смещение шкал времени часов компонентов АИИС относительно шкалы UTC при синхронизации часов компонентов АИИС не превышает значения ± 5 с.

9 ОФОМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 По завершении операций поверки оформляют протокол поверки в произвольной форме с указанием следующих сведений:

- номер свидетельства о поверке;
- дату, до которой действует свидетельство;
- полное наименование аккредитованной на право поверки организации;
- наименование, тип, модификация, регистрационный номер в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений (если в состав СИ входят несколько компонентов, то приводится их перечень и заводские номера), серия и номер знака предыдущей поверки (если такие серия и номер имеются);
 - заводской номер;
 - наименование документа, на основании которого выполнена поверка;
 - наименования, тип, заводской номер, регистрационный номер (при наличии), разряд, класс или погрешность эталона, применяемого при поверке;
 - перечень влияющих факторов, нормированных в документе на методику поверки, с указанием их значений;
 - заключение о пригодности СИ;
 - знак поверки (если особенности конструкции или условия эксплуатации СИ не позволяют нанести его непосредственно на СИ)
 - должность руководителя подразделения, инициалы, фамилия, подпись;
 - инициалы, фамилия, подпись поверителя;
 - дата поверки;
 - результаты каждой из операций поверки согласно таблице 2.

Допускается не оформлять протокол поверки отдельным документом, а результаты операций поверки указывать на оборотной стороне свидетельства о поверке.

9.2 При положительном результате поверки выдают свидетельство о поверке АИИС с указанием всех ИК или компонентов, прошедших поверку, и на свидетельство о поверке наносят знак поверки в соответствии с Приказом Министерства промышленности и торговли РФ от 2 июля 2015 г. № 1815.

9.3 При отрицательном результате поверки какого-либо ИК или компонентов, входящего в состав АИИС, информация о непригодности конкретного ИК указывают в протоколе поверки. При этом АИИС может быть использована в части ИК, прошедших поверку. При отрицательном результате поверки всех ИК, входящих в состав АИИС, АИИС не допускается к дальнейшему применению, знак предыдущей поверки гасится, свидетельство о поверке аннулируется и выдается извещение о непригодности.

Инженер отдела испытаний ООО «ИЦРМ»



Е.С. Устинова