

СОГЛАСОВАНО

Заместитель директора по метрологии

Западно-Сибирского филиала

ФГУП «ВНИИФТРИ»



В. Ю. Кондаков

2023 г.

ГОСУДАРСТВЕННАЯ СИСТЕМА ОБЕСПЕЧЕНИЯ ЕДИНСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

Система автоматизированная информационно-измерительная
коммерческого учета электроэнергии
ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК»

Методика поверки с изменением № 2

ЭМ.425210.015 Д1

Новосибирск

ОБЩИЕ ПОЛОЖЕНИЯ

Настоящая методика поверки распространяется на систему автоматизированную информационно-измерительную коммерческого учета электроэнергии ООО «КНАУФ ГИПС ЧЕЛЯБИНСК» (далее АИИС) для измерения активной и реактивной электрической энергии, средней активной и реактивной электрической мощности, ведения календаря и измерения времени в шкале времени UTC(SU).

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. Перечень ИК и состав ИИК ТИ, приведен в описании типа и в паспорте АИИС - ЭМ.425210.010 ПС.

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

Допускается проведение поверки АИИС в части отдельных ИК, с обязательным указанием в свидетельстве о поверке информации об объеме проведенной поверки.

Перед проведением поверки следует ознакомиться с эксплуатационной документацией на измерительные компоненты АИИС; документами, указанными в разделе 5 настоящей методики поверки, регламентирующими требования безопасности.

При проведении поверки должна обеспечиваться прослеживаемость результатов измерения к государственному первичному эталону единиц времени, частоты и национальной шкалы времени ГЭТ 1-2022.

1 ПЕРЕЧЕНЬ ОПЕРАЦИЙ ПОВЕРКИ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ (ДАЛЕЕ - ПОВЕРКА)

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 по проверке измерительных каналов и ИК в целом должны соответствовать указаниям, приведенным в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	номер пункта	Вид поверки			
		Первичная и после ремонта (кроме замены измерительных компонентов)	Периодическая	Внеочередная. После замены	
				ТТ или ТН	Счетчиков
Внешний осмотр средства измерений:					
Проверка состава ИК	7.1.1	Да	Да	Нет	Нет
Проверка последовательности чередования фаз	7.1.3	Да	Да	Нет	Нет
Проверка сведений о поверке измерительных компонентов	7.1.4	Да	Нет	Нет	Нет
Проверка требований к монтажу измерительных компонентов	7.1.2	Да	Нет	Да	Да*
Проверка ПО СИ	7.2	Да	Да	Нет	Нет
Опробование	7.3	Да	Да	Да	Да
Определение метрологических характеристик СИ:					
Проверка поправки часов	7.4.2	Да	Да	Нет	Да
Проверка величины магнитной индукции	7.4.6	Да	Нет	Нет	Нет
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ	7.4.7	Да	Да **	Нет	Нет
Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН	7.4.8	Да	Нет	Нет	Нет
Проверка потерь напряжения в цепи «ТН-счетчик»	7.4.9	Да	Да	Нет	Нет
Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	8	Да	Да	Да	Да
Оформление результатов	9				
Примечание: «Да» - операция выполняется, «Нет» - операция не выполняется;					
* - после замены счетчика, ТН или монтажных работ во вторичных цепях ТН;					
** - только для трансформаторов тока.					

2 МЕТРОЛОГИЧЕСКИЕ И ТЕХНИЧЕСКИЕ ТРЕБОВАНИЯ К СРЕДСТВАМ ПОВЕРКИ

2.1 При проведении поверки используют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанное в таблице 2.

Таблица 2

Операции поверки, требующие применение средств поверки	Метрологические и технические требования к средствам поверки, необходимые для проведения поверки	Перечень рекомендуемых средств поверки
п.7.4 Определение метрологических характеристик СИ.	Измеритель-регистратор влажности, температуры и атмосферного давления. Диапазон измерения температуры от -40°C до $+55^{\circ}\text{C}$, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений температуры $\pm 0,4^{\circ}\text{C}$; Диапазон измерения относительной влажности от 0% до 98% с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений относительной влажности $\pm 2,5\%$; Диапазон измерения атмосферного давления от 30 до 110 кПа, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности измерений атмосферного давления $\pm 0,2$ кПа.	Измеритель-регистратор влажности, температуры и атмосферного давления EClerk-M модификации EClerk-M-RHTP (рег. № 80931-21)
п. 7.3 Опробование	—	Переносной персональный компьютер, оснащенный драйвером ИК-порта и с установленным программным обеспечением конфигурирования и опроса счетчиков, устройство сбора оптическое
п. 7.4.2 Проверка величины поправки часов	Устройства синхронизации частоты и времени, с пределом допускаемой абсолютной погрешности синхронизации шкалы времени выходного сигнала 1 Гц к шкале времени UTS(SU) ± 1 мкс (эталон 4-го разряда по ГПС утв. приказом Росстандарта № 2360 от 26.09.2022 г.)	Устройство синхронизации частоты и времени Метроном версий 300, 600, 900, 1000, 3000 (рег. № 56465-14)
7.4.6 Проверка величины магнитной индукции в месте расположения счетчиков электрической энергии	погрешность измерения модуля вектора магнитной индукции 2,5%	Миллитеслатметр портативный ТП2-2У-01
7.4.7, 7.4.8, 7.4.9 Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТТ и ТН, проверка потерь напряжения в цепи «ТН-счетчик»	Средства измерений напряжения постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 200 В, с пределами допускаемой основной погрешности $\pm(0,003 \cdot U + 250 \text{ мВ})$; $\pm(0,003 \cdot U + 2,5 \text{ мВ})$; $\pm(0,003 \cdot U + 0,025 \text{ В})$. Средства измерений силы постоянного тока в диапазоне измерений от 0 до 5 А, с пределами допускаемой основной абсолютной погрешности $\pm(0,015 \cdot I + 5\text{k})$, А. Средства измерений для измерения параметров однофазной электрической цепи в диапазоне измерений от 0,05 Ом до 5 Ом, с пределами основной погрешности $\pm[1,0 + 0,05 \cdot (Z_k / Z_x - 1)]$, %.	Мультиметры цифровые Fluke 287/289 (Рег. №56476-14). Клещи токовые многофункциональные ATA, ATK (Рег. №43841-10). приборы для измерения параметров однофазной электрической цепи «Вымпел» (Рег. № 23070-05).
Примечание – Допускается использовать при поверке другие утвержденные и аттестованные эталоны единиц величин, средства измерений утвержденного типа и поверенные, удовлетворяющие метрологическим требованиям, указанным в таблице.		

3 ТРЕБОВАНИЯ К УСЛОВИЯМ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

3.1 Условия поверки должны соответствовать рабочим условиям применения

эталонов и вспомогательного оборудования.

4 ТРЕБОВАНИЯ К СПЕЦИАЛИСТАМ, ОСУЩЕСТВЛЯЮЩИМ ПОВЕРКУ

4.1 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 ТРЕБОВАНИЯ ПО ОБЕСПЕЧЕНИЮ БЕЗОПАСНОСТИ ПРОВЕДЕНИЯ ПОВЕРКИ

5.1 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».

6 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ И ОПРОБОВАНИЕ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

6.1 Обеспечить выполнение требований безопасности.

6.2 Изучить эксплуатационную документацию на оборудование, указанное в таблице 1, ПО «Meterview».

6.3 Обеспечить выполнение условий поверки.

7 ВНЕШНИЙ ОСМОТР СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.1.1 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 паспорте ЭМ.425210.010 ПС). Внешним осмотром проверяют размещение измерительных компонентов, схемы подключения трансформаторов тока и напряжения к счетчикам электрической энергии на соответствие проектной документации.

7.1.2 Визуально проверяют отсутствие повреждений доступных частей измерительных компонентов.

7.1.3 Визуально, по маркировке проводников в измерительных цепях и индикатору счетчиков, проверяют последовательность чередования фаз на каждом счетчике электрической энергии.

7.1.4 Проверяют наличие свидетельств о поверке на все измерительные компоненты или действующие результаты поверки, оформленные иным образом.

Результаты выполнения операции считать положительными, если состав измерительных каналов соответствует паспорту ЭМ.425210.010 ПС; целостность корпусов измерительных компонентов не нарушена, пломбы и клейма сохранны, имеются действующие результаты поверки на каждый измерительный компонент, входящий в состав измерительных каналов АИИС; цифровые идентификаторы ПО соответствуют указанным в описании типа; размещение измерительных компонентов, схемы включения счетчиков электрической энергии, места прокладки вторичных цепей соответствуют проектной документации; последовательность чередования фаз прямая.

7.2 ПРОВЕРКА ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

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.

7.3 ОПРОБОВАНИЕ

7.3.1 Проверяют работоспособность связующих компонентов и вспомогательных устройств, счетчиков, сервера БД, 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.

7.3.2 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя

ПО «Энергосфера», производят чтение журнала событий сервера БД. Убеждаются в отсутствии записей об ошибках и аварийных ситуациях в сервере БД.

7.3.3 Через канал прямого доступа к счетчикам электрической энергии (оптопорт или цифровой интерфейс) с использованием программы конфигурирования счетчика «Meterview» 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.

7.3.4 Действуя в соответствии с указаниями, приведенными в руководстве пользователя программного обеспечения ПО «Энергосфера» сформировать отчетный документ в формате Excel (XLS) с результатами измерений за ту же дату, что и результаты измерений, полученные непосредственно со счетчиков электрической энергии при выполнении 7.3.3.

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

$$\begin{aligned} W_{\text{акт}}^A_i &= K_{\text{л}} \cdot K_{U_i} \cdot W_{\text{счи}}^A, \text{кВт}\cdot\text{ч} \\ W_{\text{реакт}}^P_i &= K_{\text{л}} \cdot K_{U_i} \cdot W_{\text{счи}}^P, \text{квар}\cdot\text{ч} \end{aligned} \quad (1)$$

где i – номер измерительного канала АИС;

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

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

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

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

7.3.6 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 АИС, более чем на единицу младшего разряда.

7.4 ОПРЕДЕЛЕНИЕ МЕТРОЛОГИЧЕСКИХ ХАРАКТЕРИСТИК СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

7.4.1 Метрологические характеристики АИС при измерении времени проверяются комплексным методом, при измерении электрической энергии – поэлементным. Измерительные каналы АИС обеспечивают нормированные характеристики погрешности измерения электрической энергии при использовании поверенных измерительных компонентов и при выполнении рабочих условий их применения, установленных в технической документации на АИС.

7.4.2 Проверка величины поправки часов.

7.4.3 Включают устройство синхронизации частоты и времени Метроном в соответствии с руководством по эксплуатации.

7.4.4 Сравнить показания индикатора устройства синхронизации частоты и времени Метроном с показаниями часов ИВК и определяют поправку $\Delta t_{\text{ивк}}$.

7.4.5 Сравнить показания эталонных часов с показаниями часов счетчиков электрической энергии и зафиксировать для каждого счетчика разность показаний его часов и эталонных часов (поправку $\Delta t_{\text{счи}}$, где i – номер счетчика).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если поправки часов счетчиков

электрической энергии ($\Delta t_{\text{счи}}$) не превышают ± 5 с, поправка часов ИВК ($\Delta t_{\text{ивк}}$) не превышает ± 1 с.

7.4.6 Проверить величину магнитной индукции в месте расположения счетчиков электрической энергии

7.4.6.1 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.

7.4.7 Проверить мощность нагрузки на вторичные обмотки ТТ

7.4.7.1 Измерение полной мощности нагрузки на вторичную обмотку каждого ТТ осуществляется в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений, например, в соответствии с методикой «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения» (рег. № ФР.1.34.2014.17814).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов тока лежит в пределах установленных ГОСТ 7746 или в более широком диапазоне, указанном в описании типа на ТТ.

7.4.8 Проверка мощности нагрузки на вторичные обмотки ТН

Измерение полной мощности нагрузки на вторичную обмотку ТН осуществляется в соответствии с аттестованной методикой выполнения измерений, например, в соответствии с методикой «Методика выполнения измерений параметров вторичных цепей измерительных трансформаторов тока и напряжения» (рег. № ФР.1.34.2014.17814).

Результаты проверки считать удовлетворительными, если нагрузка на вторичные обмотки трансформаторов напряжения лежит в пределах, установленных ГОСТ 1983 (от 25 до 100% номинального значения, указанного в паспортах трансформаторов).

7.4.9 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» (рег. № ФР.1.34.2014.17814).

Результаты проверки считать положительными, если ни в одном случае измеренное значение потерь напряжения не превышает 0,25%.

8 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ МЕТРОЛОГИЧЕСКИМ ТРЕБОВАНИЯМ

8.1 АИИС КУЭ считаются удовлетворяющим метрологическим требованиям, если в процессе поверки были получены положительные результаты всех проверок, предусмотренных таблицей 1 настоящей методики поверки.

9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

9.1 При положительных результатах проверок предусмотренных таблицей 1 настоящей методики поверки, АИИС признается пригодной к применению и оформляется свидетельство о поверке в соответствии с действующими нормативными правовыми документами. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке. В приложении к свидетельству о поверке указывается перечень и состав измерительных каналов (с указанием их типов и заводских номеров), прошедших поверку и пригодных к применению. Пример оформления Приложения к свидетельству о поверке приведен в Приложении А. Протокол поверки оформляется в произвольной форме в соответствии с требованиями аккредитованного на поверку юридического лица или индивидуального предпринимателя, проводящего поверку.

9.2 В случае проведения поверки АИИС в части отдельных ИК, обязательно указывается

в свидетельстве о поверке информация об объеме проведенной поверки. В приложении к свидетельству о поверке указывается перечень и состав измерительных каналов (с указанием их типов и заводских номеров), прошедших поверку и пригодных к применению.

9.3 В случае признания АИИС неудовлетворяющей метрологическим требованиям, АИИС признается непригодной к применению и оформляется извещение о непригодности с указанием причин несоответствия в соответствии с действующими нормативными правовыми документами.

9.4 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.

9.5 Сведения о результатах поверки передаются в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений проводящими поверку средств измерений юридическими лицами и индивидуальными предпринимателями.

ПРИЛОЖЕНИЕ А
(рекомендуемое)

А.1 Пример оформления приложения к свидетельству о поверке

№ ИК	Диспетчерское наименование присоединения	Трансформаторы тока				Трансформаторы напряжения				Счетчики электрической энергии			
		Тип	Зав. № по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. № по фазам)	К-т тр-и	Кл. точн.	Тип	Зав. №	Класс точн. при измерении электроэнергии	акт.
1	ГПП «Транзитная», РУ-10кВ, яч.15	ТПЛ-10У3 Г. р. №1276-59	A:45911 C:44830	300/5	0,5	НОМ-10-66 У2 Г. р. №4947-75	AB:5286 BC:5258	10000/100	0,5	МТ-831-Т1A32R46S43-E12-M3K0Z4 Г. р. №32930-08	35582009	0,5S	1
...

Поверитель _____ /ФИО, должность/

Дата «___» _____ г. (отиск клейма)