

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ БЮДЖЕТНОЕ УЧРЕЖДЕНИЕ
«ВСЕРОССИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ»
(ФГБУ «ВНИИМС»)

СОГЛАСОВАНО
Заместитель директора
по производственной
метрологии
ФГБУ «ВНИИМС»



А.Е. Коломин

2022 г.

Государственная система обеспечения единства измерений.

Системы автоматизированные информационно-измерительные «Элдис».

Методика поверки

МП 201-001-2022

Москва

2022

Содержание

1 Общие положения.....	3
2 Перечень операций поверки средства измерений.....	4
3 Требования к условиям проведения поверки.....	4
4 Требования к специалистам, осуществляющим поверку.....	4
5 Метрологические и технические требования к средствам поверки.....	5
6 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки	6
7 Внешний осмотр средства измерений.....	6
8 Подготовка к поверке и опробование средства измерений.....	6
9 Проверка программного обеспечения средства измерений.....	8
10 Определение метрологических характеристики средства измерений.....	9
11 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям.....	11
12 Оформление результатов поверки.....	12

1 Общие положения

Настоящий раздел устанавливает объем, средства и методы первичной и периодической поверок систем автоматизированных информационно-измерительных «Элдис» (далее – АИИС «Элдис» или система).

Состав измерительных каналов (ИК) приведен в формуляре на АИИС «Элдис».

ИК состоят из первичных измерительных преобразователей (далее по тексту - ПИП или приборы учета/преобразователи), преобразующих физические величины в цифровые или импульсные сигналы и вторичной части (ВИК) АИИС «Элдис», которая производит автоматический сбор, накопление, обработку, хранение, отображение и передачу информации о потреблении энергоресурсов в диспетчерские и расчетные центры, в системы верхнего уровня;

Система подлежит покомпонентной (поэлементной) поверке:

1) проверяют сведения о поверке ПИП из Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений либо свидетельства о поверке, либо заводские паспорта с отметкой о поверке, средств измерений, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);

2) проводят поверку ИК;

3) принимают решение о годности каждого отдельного ИК.

Допускается проведение поверки отдельных ИК в соответствии с письменным заявлением владельца системы с обязательным занесением информации об объеме проведенной поверки в Федеральный информационный фонд по обеспечению единства измерений (ФИФ) с обязательным указанием перечня поверенных ИК.

ИК системы, прошедшие поверку с отрицательным результатом, выводятся из эксплуатации и не включаются в перечень поверенных ИК, входящих в сведения о поверке в ФИФ.

Периодическую поверку системы выполняют в процессе эксплуатации системы.

Для обеспечения прослеживаемости, входящие в состав ИК системы ПИП должны быть утвержденных типов, и поверяться по соответствующим методикам поверки и в соответствии с интервалами между поверками, установленными при утверждении их типа. В части смещений шкалы времени СОЕВ АИИС «Элдис» относительно национальной шкалы времени UTC (SU) должна обеспечиваться прослеживаемость к государственному первичному эталону ГЭТ 1-2018. Государственный первичный эталон единиц времени, частоты и национальной шкалы времени.

После ремонта системы, аварий, если эти события могли повлиять на метрологические характеристики ИК, а также после замены ПИП проводят первичную поверку системы. Допускается проводить поверку только тех ИК, которые подверглись указанным выше воздействиям.

2 Перечень операций поверки средства измерений

При проведении поверки выполняют операции, указанные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта НД по поверке	Обязательность проведения операции при	
		первичной поверке	периодической поверке
1 Внешний осмотр средства измерений	6	Да	Да
2 Подготовка к поверке и опробование средства измерений:	7		
4 Проверка программного обеспечения средства измерений	8	Да	Да
3 Определение метрологических характеристик средства измерений	9		
5 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям	10	Да	Да
6 Оформление результатов поверки	11	Да	Да

3 Требования к условиям проведения поверки

Поверка проводится на действующем оборудовании, в реальных условиях эксплуатации АИИС «Элдис». Условия эксплуатации указаны в описании типа на систему.

4 Метрологические и технические требования к средствам поверки

При проведении поверки применяют средства измерений в соответствии с методиками поверки, указанными в описаниях типа на измерительные компоненты АИИС «Элдис», а также приведенные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства измерений	Измеряемая величина	Метрологические характеристики	Номер пункта НД по поверке
Блок коррекции времени ЭНКС-2 рабочий эталон 4-го разряда по Приказу Росстандарта от 31.07.2018 г. № 1621 «Об утверждении государственной поверочной схемы для средств измерений времени и частоты»)»	Сигналы точного времени	Предел допускаемой абсолютной погрешности синхронизации 1PPS и IRIG к шкале UTC — ± 500 нс, минимальный квант корректировки времени — 11 нс, абсолютная погрешность при отсутствии связи — $\pm 0,4$ с/сутки	10.4
Переносной компьютер с ПО и оптический преобразователь для работы со счетчиками системы			

2.1 Для контроля климатических условий рекомендуется использовать:

- прибор комбинированный Testo 608-H2 рег. № 53505-13;
- барометр-анероид метеорологический БАММ-1 рег. № 5738-76.

Допускается применение других основных и вспомогательных средств поверки с метрологическими характеристиками, обеспечивающими требуемые точности измерений.

Все средства измерений, применяемые при поверке, должны быть утвержденного типа и зарегистрированы в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений, а также должны быть поверены.

5 Требования (условия) по обеспечению безопасности проведения поверки

При проведении поверки соблюдают требования безопасности, предусмотренные:

- ГОСТ 12.2.007.0-75;
- нормативными документами в области безопасности при эксплуатации электроустановок;
- принятыми к использованию на объекте нормативными документами в области обеспечения безопасности;
- технической документацией на систему, её компоненты, применяемые средства поверки и вспомогательное оборудование.

6 Внешний осмотр средства измерений

Перед проведение экспериментальных работ проверяют отсутствие видимых повреждений компонентов системы, в т.ч. проводных линий связи. Результаты проверки считают положительными, если отсутствуют видимые повреждения, способные повлиять на работоспособность системы, а также безопасность проведения поверки.

7 Подготовка к поверке и опробование средства измерений

7.1 Для проведения поверки представляют следующую документацию:

- Формуляр на систему;
- описание типа АИИС Элдис;
- сведения о поверке измерительных компонентов из Федерального информационного фонда по обеспечению единства измерений либо свидетельства о поверке, либо заводские паспорта с отметкой о поверке, средств измерений, входящих в ИК, и свидетельство о предыдущей поверке системы (при периодической и внеочередной поверке);
- Паспорта-протоколы на ИК электрической энергии.

7.2 Перед проведением поверки выполняют следующие подготовительные работы:

- проводят технические и организационные мероприятия по обеспечению безопасности поверочных работ в соответствии с действующими правилами и руководствами по эксплуатации применяемого оборудования;
- средства поверки выдерживают в условиях и в течение времени, установленных в нормативно-технической документации на средства поверки;
- все средства измерений, которые подлежат заземлению, должны быть надежно заземлены, подсоединение зажимов защитного заземления к контуру заземления должно производиться ранее других соединений, а отсоединение – после всех отсоединений.

7.3 Перед проведение экспериментальных работ проводят опробование в соответствии с требованиями эксплуатационной документации на систему. Результаты опробования считают положительными, если отсутствуют замечания к работе системы, сообщения об ошибках, а также на АРМ отображаются результаты измерений для проверяемых ИК.

8 Проверка программного обеспечения средства измерений

Проверяют соответствие наименования программного обеспечения и номера версии данным, приведённым в описании типа. Результаты проверки считают положительными при совпадении идентификационных данных программного обеспечения с описанием типа.

9 Определение метрологических характеристик средства измерений

В каждом ИК систем проверяется ПИП (тип и заводской номер прибора) на соответствие перечню, приведенному в формуляре.

Проверяется наличие действующей поверке на все ПИП, входящие в состав систем.

Результаты поверки считаются положительными, если:

- тип и заводской номер каждого ПИП соответствуют формуляру на систему;

- каждый ПИП имеет действующую поверку.

Поскольку, метрологические характеристики измерительных каналов тепловой энергии и количества (массы и/или объема) теплоносителя, расхода и объема газа, расхода и количества жидкости не зависят от способов передачи измерительной информации на верхний уровень системы, и определяются метрологическими характеристиками вышеуказанных приборов учета; фактически проверяется достоверности передачи измеренных значений от ПИП на верхний уровень системы.

9.1 Проверка достоверности передачи измеренных значений

Проверка достоверности передачи измеренных значений проводится в следующей последовательности:

- выполнить запрос архивных (часовых или получасовых) параметров потребления энергоресурсов (тип и количество параметров приводится в формуляре) непосредственно с АРМ оператора;
- выполнить запрос архивных параметров потребления энергоресурсов (тип и количество параметров приводится в формуляре) непосредственно подключившись к прибору учета с помощью заводской программы для считывания настройки
- результаты проверки считаются положительными, если значения параметров потребления, полученные непосредственно с прибора учета/преобразователя и в АРМ оператора различаются не более чем на 0,1%.

9.2 Проверка расчета метрологических характеристик ИК электрической энергии.

Границы интервала основной погрешности измерительного канала (ИК) электроэнергии рассчитывают для вероятности $P=0,95$ для нормальных условий.

Границы интервала основной относительной погрешности ИК активной электроэнергии вычисляют по формуле (1):

$$\delta_{ИКОА} = \pm 1,1 \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta А}^2 + \delta_{л}^2 + \delta_{ос}^2} \quad (1)$$

где $\delta_{ИКОА}$ – границы интервала основной относительной погрешности ИК активной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{ТТ}$ – предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора тока (ТТ) в %;

$\delta_{ТН}$ – предел допускаемой относительной погрешности по амплитуде трансформатора напряжения (ТН) в %;

$\delta_{\theta А}$ – границы интервала относительной погрешности измерения активной электроэнергии обусловленной угловыми погрешностями измерительных трансформаторов в %;

$\delta_{л}$ – предел допускаемой относительной погрешности, обусловленной потерями напряжения в линии связи между ТН и счетчиком в %;

$\delta_{ос}$ – предел допускаемой основной относительной погрешности счетчика электроэнергии в %.

Границы интервала суммарной абсолютной угловой погрешности θ в минутах и границы интервала относительной погрешности $\delta_{\theta А}$ в % определяются по формулам:

$$\theta = \sqrt{\theta_I^2 + \theta_U^2} \quad (2)$$

$$\delta_{\theta А} = 0,029 \cdot \theta \cdot \text{tg} \varphi \quad (3)$$

где θ_I и θ_U – пределы допускаемых угловых погрешностей ТТ и ТН в минутах, соответственно;

φ – угол сдвига между векторами первичных тока и напряжения в градусах.

Границы интервала погрешности ИК в рабочих условиях эксплуатации рассчитывают для вероятности 0,95. В качестве рабочих условий используют данные, указанные в технической

документацией на систему.

Границы интервала относительной погрешности ИК активной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле (4):

$$\delta_{ИКрА} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta А}^2 + \delta_{Л}^2 + \delta_{ОС}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{доп_i}^2} \quad (4)$$

где $\delta_{ИКрА}$ – границы интервала относительной погрешности ИК активной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{ТТ}, \delta_{ТН}, \delta_{\theta А}, \delta_{Л}, \delta_{ОС}$ – те же величины, что и в формуле 1;

$\delta_{доп_i}$ – предел относительной допускаемой дополнительной погрешности счетчика электроэнергии в рабочих условиях от i – ой влияющей величины;

m – общее число влияющих величин.

Границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии вычисляют по формуле (5):

$$\delta_{ИКорР} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta Р}^2 + \delta_{Л}^2 + \delta_{ОС}^2} \quad (5)$$

где $\delta_{ИКорР}$ – границы интервала основной относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в % для вероятности 0,95;

$\delta_{\theta Р}$ – границы интервала относительной погрешности измерения реактивной электроэнергии, обусловленной угловыми погрешностями измерительных трансформаторов в %;

$$\delta_{\theta Р} = 0,029 \cdot \theta \cdot ctg\theta \quad (6)$$

Остальные величины в формулах (5) и (6) те же, что в формулах (1) и (3).

Границы интервала относительной погрешности ИК реактивной электроэнергии в рабочих условиях вычисляют по формуле (7)

$$\delta_{ИКрР} = \pm 1,1 \cdot \sqrt{\delta_{ТТ}^2 + \delta_{ТН}^2 + \delta_{\theta Р}^2 + \delta_{Л}^2 + \delta_{ОС}^2 + \sum_{i=1}^m \delta_{доп_i}^2} \quad (7)$$

где все величины те же, что в формулах (1), (3), (4) и (6).

П р и м е ч а н и е - Формулы (1), (4), (5) и (7) даны для случая, когда отклонение внешних влияющих величин от нормальных значений вызывает дополнительные погрешности только у счетчика электроэнергии, а составляющими погрешности измерения электроэнергии обусловленными погрешностью задания интервала времени интегрирования электрической мощности, погрешностью передачи информации по ГОСТ 4.199, погрешностью обработки данных можно пренебречь.

9.3 Проверка пределов смещений шкалы времени СОЕВ АИИС «Элдис» относительно национальной шкалы времени UTC (SU)

Смещение шкалы времени СОЕВ АИИС «Элдис» относительно национальной шкалы времени UTC(SU), определяется в следующем порядке:

1) Подключив блок коррекции времени (БКВ) ЭНКС-2 к серверу, определяют расхождение шкал времени сервера и БКВ ЭНКС-2. Расхождение шкал времени сервера и БКВ ЭНКС-2 не должно превышать 1 с.

2) По журналу событий сервера определяют смещение шкал времени Сервер – приборы учета/преобразователь.

Расхождение шкал времени Сервер – приборы учета/преобразователь не должно превышать значение, указанное в проектной документации на систему.

10 Подтверждение соответствия средства измерений метрологическим требованиям

Систему считают соответствующим метрологическим требованиям, если для каждого ИК:

- ПИП имеет действующую поверку.
- по завершению опроса всех ИК в отчетах, представленных в ВИК, присутствуют результаты измерений с указанием текущей даты и времени. Абсолютная погрешность, получаемая за счет передачи информации от средств измерений в базу данных системы, не превышает ± 1 единицы младшего разряда индицируемого (передаваемого) значения.
- погрешность ИК электрической энергии не превышает допускаемых значений указанных в описании типа на систему, по п. (9.2);
- пределы допускаемых смещений шкалы времени сервера относительно национальной шкалы времени UTC(SU) не превышают допускаемых значений указанных в описании типа на систему.

11 Оформление результатов поверки

Результаты поверки оформляют в соответствии с действующими нормативно-правовыми документами.

Разработал:

Начальник отдела ФГБУ «ВНИИМС»



И.М. Каширкина

Вед. инженер ФГБУ «ВНИИМС»



Е.И. Кириллова