

ФЕДЕРАЛЬНОЕ ГОСУДАРСТВЕННОЕ УНИТАРНОЕ ПРЕДПРИЯТИЕ ВСЕРОС-
СИЙСКИЙ НАУЧНО-ИССЛЕДОВАТЕЛЬСКИЙ ИНСТИТУТ
МЕТРОЛОГИЧЕСКОЙ СЛУЖБЫ
(ФГУП «ВНИИМС»)

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора
по производственной метрологии
ФГУП «ВНИИМС»



Н.В. Иванникова

21 " 06 2017 г.

Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2

Методика поверки

МП 208-029-2017

ОГЛАВЛЕНИЕ

ВВЕДЕНИЕ	3
1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ	3
2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ	3
3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ	4
4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	4
5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ	4
6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ	4
6.1 Поверка составных частей	4
6.2 Внешний осмотр	4
6.3 Опробование.....	5
6.4 Определение погрешности.....	5
6.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.	9
7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ.....	9
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ФОРМА ПРОТОКОЛА (ПЕРЕЧЕНЬ КАНАЛОВ СИСТЕМЫ).....	11

ВВЕДЕНИЕ

Настоящая методика поверки распространяется на системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2, изготавливаемые ООО МНТЦ «БИАТ», г. Москва и ООО «Теплоинформ», г. Москва и устанавливает методы их первичной и периодической поверок.

Для систем измерительно-вычислительных АСУТ-601М2 установлен поэлементный метод поверки. Первичной поверке подвергают системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2 (далее – системы) при выпуске из производства или вводе в эксплуатацию. Периодической поверке подвергают системы, находящиеся в эксплуатации.

При этом составные части системы - измерительные компоненты системы (далее – ИКС) подвергают поверке отдельно с периодичностью, установленной в нормативных документах на методики поверки соответствующих ИКС.

Интервал между поверками системы – 4 года.

1 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

1.1 При проведении поверки выполняют операции, перечисленные в таблице 1.

Таблица 1 – Операции поверки

Наименование операции	Номер пункта методики	При первичной поверке	При периодической поверке
Поверка составных частей	6.1	Да	Прим.1
Внешний осмотр	6.2	Да	Да
Опробование	6.3	Да	Да
Определение погрешности	6.4	Да	Нет
Определение идентификационных данных программного обеспечения	6.5	Да	Да

Примечание: Прим. 1 - поверку ИКС проводят отдельно с периодичностью, установленной в методике поверки этой ИКС.

2 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

2.1. При проведении поверки применяют эталонные средства измерений (далее - средства поверки), указанные в таблице 2.

Таблица 2 – Средства поверки

Наименование средства поверки	Метрологические характеристики средств поверки
Секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2	диапазон измерений от 1 мин до 23 ч. 59 мин 59 с пределы абсолютной погрешности $\pm(15 \cdot 10^{-6} \cdot T + 1)$ с, где T – интервал времени в с

2.2. Средства поверки должны быть исправны, поверены и иметь действующие свидетельства о поверке (отметки в формулярах или паспортах).

2.3. Допускается применять аналогичные средства поверки с погрешностью не более, приведенных в таблице 2.

2.4. При проведении поверки системы применяют средства измерений и вспомогательное оборудование, указанные в методиках поверки соответствующих составных частей системы.

3 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ

3.1 Помещение для проведения поверки должно соответствовать правилам техники безопасности и производственной санитарии.

3.2 При проведении поверки необходимо соблюдать правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок и требования безопасности, определенные в эксплуатационных документах оборудования, используемого при поверке.

3.3 Монтаж и демонтаж составных частей системы следует проводить при отсутствии избыточного давления в трубопроводе.

3.4 К работе следует допускать лиц, прошедших инструктаж по технике безопасности и имеющих удостоверение о проверке знаний. Специалист, осуществляющий поверку, должен иметь квалификационную группу по электробезопасности не ниже третьей.

4 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ

4.1 При проведении поверки системы соблюдают следующие условия (если иное не указано в методиках поверки составных частей системы):

- температура окружающего воздуха: от 15 °С до 25 °С;

- относительная влажность воздуха: от 35 % до 80 %;

- напряжение питания: согласно руководствам по эксплуатации ИКС и средств поверки.

4.2. Вибрация, источники магнитных и электрических полей влияющих на работу системы и средств поверки должны отсутствовать.

4.3. Условия эксплуатации средств поверки соответствуют условиям, приведенным в эксплуатационной документации на средства поверки.

4.4. Средства поверки выдерживают во включенном состоянии не менее времени, указанного в их эксплуатационной документации.

5 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ

Перед проведением поверки выполняют подготовительные работы, изложенные в документации на ИКС.

6 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

6.1 Поверка составных частей

Поверку составных частей системы выполняют отдельно в объеме и последовательности по НД на методику поверки соответствующей ИКС.

Результаты поверки считают положительными, если выполняются критерии годности, изложенные в методике поверки поверяемой ИКС.

6.2 Внешний осмотр

6.2.1 При внешнем осмотре системы устанавливают:

- соответствие комплектности системы ее формуляру;

- наличие непросроченных свидетельств о поверке (других документов, подтверждающих прохождение первичной или периодической поверки) каждой ИКС;

- наличие и целостность пломб изготовителей на ИКС, согласно их эксплуатационной документации и описаниям типа;

- отсутствие механических повреждений, влияющих на работоспособность ИКС и электрических линий связи между ними.

Результаты внешнего осмотра считают положительными, если выполняются вышеперечисленные условия.

6.2.2 При первичной поверке и при периодической поверке системы (при добавлении в состав системы новых ИКС) для ИКС, применяемых для измерений тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения, в которых проводится измерения температуры в подающем и обратном трубопроводах, проверяют значение минимальной разности температур.

Результаты проверки считают положительными, если минимальная разность температур не более 3 °С.

6.2.3 При первичной поверке и при периодической поверке системы (при добавлении в состав системы новых ИКС) для ИКС, применяемых для измерений количества теплоносителя в водяных системах теплоснабжения, проверяют отношение верхнего предела диапазона измерений расхода (G_{\max}) к нижнему пределу диапазона измерений расхода (G_{\min}).

Результаты проверки считают положительными, если отношение G_{\max}/G_{\min} не менее 50.

6.2.4 При первичной поверке и при периодической поверке системы для ИКС, применяющих для измерений расхода и количества измеряемой среды метод переменного перепада давления (кроме ИКС утвержденного типа в состав которых входит первичный преобразователь – диафрагма, трубка Annubar и т.д.) проверяют наличие комплекта документов, указанных в методике измерений, аттестованной в установленном порядке.

Результаты проверки считают положительными, если для ИКС имеется комплект документов в соответствии с методикой измерений.

6.3 Опробование

6.3.1 Опробование составных частей системы проводится в соответствии с требованиями соответствующих разделов методик поверки на ИКС при проведении их поверки.

Результаты опробования считают положительными, если выполняются требования методик поверки на ИКС.

6.3.2 При первичной поверке и при периодической поверке (при добавлении в состав системы новых ИКС) проводятся опробование каналов системы.

Проверку проводят путем считывания вычислителем системы из архива ИКС результатов измерений за выбранный интервал времени и контроля соответствия результатов измерений в архиве ИКС и вычислителе системы. Контроль проводят для всех ИКС для любого контролируемого параметра из архивов ИКС.

Результаты опробования считают положительными, если при считывании информации от каждого ИКС:

- в журнале событий системы отсутствуют сообщения о внештатных ситуациях;
- результаты измерений контролируемого параметра за выбранный интервал времени в вычислителе системы соответствуют результатам измерений контролируемого параметра за этот интервал времени в архиве ИКС.

6.4 Определение погрешности

6.4.1 Определение погрешности системы при измерении температуры теплоносителя

6.4.1.1 Определение погрешности системы при измерении температуры теплоносителя проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений тепловой энергии и параметров теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения.

6.4.1.2 Определение погрешности системы при измерении температуры теплоносителя проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений температуры, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и

т.д.) и формуляре системы.

6.4.1.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении температуры в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении температуры, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы абсолютной погрешности при измерении температуры не более $\pm(0,6+0,004 \cdot |t|)$, где t – температура измеряемой среды, °С.

6.4.2 Определение погрешности системы при измерении давления теплоносителя

6.4.2.1 Определение погрешности системы при измерении давления теплоносителя проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений тепловой энергии и параметров теплоносителя в водяных и паровых системах теплоснабжения.

6.4.2.2 Определение погрешности системы при измерении давления проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений давления, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.2.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении давления в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении давления, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы приведенной погрешности при измерении давления не более ± 1 % для паровых систем теплоснабжения и ± 2 % для водяных систем теплоснабжения.

6.4.3 Определение погрешности системы при измерении объема воды

6.4.3.1 Определение погрешности системы при измерении объема воды проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений объема воды в водяных системах теплоснабжения.

6.4.3.2 Определение погрешности системы при измерении объема воды проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений объема воды, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.3.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении объема воды в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении объема воды, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема воды при расходе G и верхнем пределе диапазона измерений расхода (G_{\max}) не более:

- $\pm(1+0,01 \cdot G_{\max}/G)$, %, но не более $\pm 3,5$ % (для ИКС класса 1);

- $\pm(2+0,02 \cdot G_{\max}/G)$, %, но не более ± 5 % (для ИКС класса 2).

6.4.4 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

6.4.4.1 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения.

6.4.4.2 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в водяных системах теплоснабжения проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений тепловой энергии, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.4.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении тепловой энергии в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении тепловой энергии, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии в закрытых системах теплоснабжения не более:

- $\pm(2 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,01 \cdot G_{\max} / G)$, %, (для ИКС класса 1);

- $\pm(3 + 4 \cdot \Delta t_{\min} / \Delta t + 0,02 \cdot G_{\max} / G)$, %, (для ИКС класса 2),

где

G_{\max} – верхний предел диапазона измерений расхода;

G – измеренный расход;

Δt_{\min} – минимальная разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах;

Δt – разность температур теплоносителя в подающем и обратном трубопроводах.

6.4.5 Определение погрешности системы при измерении массы пара.

6.4.5.1 Определение погрешности системы при измерении массы пара проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений массы пара в паровых системах теплоснабжения.

6.4.5.2 Определение погрешности системы при измерении массы пара проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений массы пара, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.5.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении массы пара в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении массы пара, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы пара в диапазоне расхода от 10 до 100 % не более ± 3 %.

6.4.6 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения.

6.4.6.1 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения.

6.4.6.2 Определение погрешности системы при измерении тепловой энергии в паровых системах теплоснабжения проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений тепловой энергии, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.6.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении тепловой энергии в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении тепловой энергии, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии не более:

- ± 5 % в диапазоне расходов пара от 10 до 30 %;

- ± 4 % в диапазоне расходов пара от 30 до 100 %.

6.4.7 Определение погрешности системы при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях.

6.4.7.1 Определение погрешности системы при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений объема/расхода газа при стандартных условиях.

6.4.7.2 Определение погрешности системы при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений объема/расхода газа при стандартных условиях, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.7.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема/расхода газа при стандартных условиях не более значений, приведенных в таблице 3.

Таблица 3 – Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема / расхода газа при стандартных условиях

Расход газа при стандартных условиях Q_C	Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при стандартных условиях, %
$Q_C \geq 10^5 \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 1,5$
$2 \cdot 10^4 \leq Q_C < 10^5 \text{ м}^3/\text{ч}$	± 2
$10^3 \leq Q_C < 2 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{ч}$	$\pm 2,5$
$Q_C < 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}$	± 4

6.4.8 Определение погрешности системы при измерении электрической энергии

6.4.8.1 Определение погрешности системы при измерении электрической энергии проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений электрической энергии.

6.4.8.2 Определение погрешности системы при измерении электрической энергии проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений электрической энергии, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.8.3 Результаты поверки считают положительными, если:

- пределы погрешности при измерении электрической энергии в формуляре системы соответствуют пределам погрешности при измерении электрической энергии, указанным в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС;

- класс точности ИКС соответствует:

- от 0,2S до 2 (для активной электрической энергии);

- от 0,5 до 3 (для реактивной электрической энергии).

6.4.9 Определение погрешности системы при измерении давления газа

6.4.9.1 Определение погрешности системы при измерении давления газа проводят для каждого канала системы, в состав которого входят ИКС, применяемые для измерений давления газа.

6.4.9.2 Определение погрешности системы при измерении давления газа проводят путем контроля значений пределов погрешности измерений давления газа, указанных в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС (паспорт, формуляр и т.д.) и формуляре системы.

6.4.9.3 Результаты поверки считают положительными, если пределы погрешности при измерении давления газа в эксплуатационной документации на данный экземпляр ИКС не более пределов погрешности при измерении давления газа, указанных в формуляре системы.

6.4.10 Определение погрешности измерения текущего времени вычислителем АСУТ-601М2

Определение погрешности при измерении времени проводят с помощью секундомера или сигналов точного времени.

Для определения погрешности измерения времени выполняют следующие действия:

- в момент изменения показаний текущего времени на показывающем устройстве вычислителя запускают секундомер;
- в следующий момент изменения информации на показывающем устройстве вычислителя, когда разница с показаниями в предыдущий момент составит не менее 24 часа, останавливают секундомер;
- вычисляют погрешность измерения времени по формуле

$$\delta\tau = \frac{\tau_D - \tau_0}{\tau_0} \cdot 100\%,$$

где

τ_D - интервал времени по вычислителю в секундах;

τ_0 - значение времени по секундомеру в секундах.

При определении погрешности при измерении времени с помощью сигналов точного времени выполняют следующие действия:

- в момент шестого сигнала точного времени считывают показания текущего времени с показывающего устройства вычислителя τ_1 ;
- не менее чем через 24 часа в момент шестого сигнала точного времени считывают показания текущего времени с показывающего устройства вычислителя τ_2 ;
- вычисляют погрешность измерения времени по формуле

$$\delta\tau = \frac{(\tau_2 - \tau_1) - \tau_0}{\tau_0} \cdot 100\%,$$

где

τ_0 – значение интервала времени в секундах между двумя отсчета сигналов точного времени.

Результаты поверки вычислителей считают положительными, если погрешность измерения времени не превышает 0,05 %.

6.5 Проверка идентификационных данных программного обеспечения.

6.5.1 Проверяют версии и контрольные суммы метрологически значимой части программного обеспечения вычислителя АСУТ-601М2.

С показывающего устройства вычислителя АСУТ-601М2 в соответствии с руководством по эксплуатации считывают номера версий и их контрольные суммы файлов, относящихся к метрологической значимой части программного обеспечения. Список файлов, относящихся к метрологической значимой части программного обеспечения, приведён в описании типа системы.

6.5.2 Результаты проверки программного обеспечения считают положительными, если номера версий и контрольные суммы соответствуют их значениям, приведённым в описании типа.

7 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

7.1 При положительных результатах поверки оформляют свидетельство о поверке на систему и делают отметку в формуляре на систему.

К свидетельству о поверке прикладывают перечень ИКС в составе системы, прошедших поверку, заверенный подписью поверителя и знаком поверки. Форма перечня ИКС в составе системы приведена в Приложении А методики поверки.

7.2. В случае отрицательных результатов поверки системы ее признают непригодной к эксплуатации. При этом свидетельство о поверке аннулируют, клеймо гасят, в формуляр системы вносят соответствующую запись и выдают извещение о непригодности с указанием причин.

7.3. В случае отрицательных результатов поверки канала с ИКС в формуляр системы вносят соответствующую запись.

7.4. При проведении внеочередной поверки канала с ИКС, в случае положительных результатов, переоформляют свидетельство о поверке на систему в соответствии с п. 6.1. без изменения даты следующей поверки системы. При этом поверку остальных ИКС не проводят.

Начальник отдела
ФГУП «ВНИИМС»

Б.А. Иполитов

Начальник сектора ФГУП «ВНИИМС»

А.А. Дудькин

ПРИЛОЖЕНИЕ А. ФОРМА ПРОТОКОЛА (ПЕРЕЧЕНЬ КАНАЛОВ СИСТЕМЫ)

№№	Тип (наименование) измерительного компонента	Заводской номер
1		
2		
...		
N		