

## ОПИСАНИЕ ТИПА СРЕДСТВА ИЗМЕРЕНИЙ

### Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2

#### Назначение средства измерений

Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2 (далее – системы) предназначены для измерений количества тепловой энергии воды и пара в открытых и закрытых системах теплоснабжения, количества электрической энергии, количества воды, пара и газов.

#### Описание средства измерений

Принцип работы системы состоит в измерении сигналов, поступающих от первичных преобразователей расхода, разности давлений, температуры, давления, их преобразовании в значения физических величин и вычисления расхода, количества измеряемой среды и количества тепловой энергии.

Система состоит из вычислителя АСУТ-601М2, компонентов сопряжения и измерительных компонентов системы.

Вычислитель АСУТ-601М2 представляет собой одно- или многомашинный комплекс персональных компьютеров, совместимых с IBM PC, в промышленном или офисном исполнении с программным обеспечением ИС «Теплоинформ» и отказоустойчивым хранилищем данных.

В состав программного обеспечения вычислителя системы ИС «Теплоинформ» входят программы, обеспечивающие работу вычислителя в режиме реального времени и управление базой данных, средства генерации базы данных MS SQL Server 2008 или 2012. В качестве операционной системы могут быть применены Windows 7, Windows Server 2003, Windows Server 2008, Windows 2012.

Конструктивно вычислитель системы выполнен в одном шкафу.

Компоненты сопряжения - устройства передачи данных (модем, радиомодем, GSM/GPRS-модем, zigbee) и преобразователи интерфейсов по каналам Ethernet, RS232, RS485, USB, M-Bus, 1-wire, интернет могут содержаться как в вычислителе системы, так и в вычислителях измерительных компонентов системы.

В качестве измерительных компонентов в состав системы входят счётчики воды, пара, газов, теплосчётчики, счётчики и комплексы измерительные объема газа, электросчётчики, зарегистрированные в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений. Подключение измерительных компонентов к вычислителю системы осуществляется по цифровому интерфейсу. Связь измерительных компонентов системы с вычислителем АСУТ-601М2 может быть локальной или дистанционной.

Перечень измерительных компонентов системы (средств измерений), применяемых в составе системы приведен в таблице 1.

Таблица 1 - Измерительные компоненты системы (средства измерений)

Наименование и тип средства измерений	Регистрационный номер
Счетчики-расходомеры электромагнитные РМ-5	20699-11
Расходомеры ультразвуковые с накладными излучателями АКРОН-01	20711-00
Теплосчетчики SA-94	43231-14
Теплосчетчики-регистраторы ВЗЛЕТ ТСР-М (ВЗЛЕТ ТСРВ мод. -024, -024М, -027)	27011-13
Теплосчетчики ВИС.Т	20064-10
Теплосчетчики ИРВИКОН ТС-200	23452-13
Теплосчетчики КМ-5	18361-10

Окончание таблицы 1

Наименование и тип средства измерений	Регистрационный номер
Теплосчетчики ЛОГИКА 1961	61862-15
Теплосчетчики ЛОГИКА 6961	54511-13
Теплосчетчики ЛОГИКА 8943	43505-15
Теплосчетчики МКТС	28118-09
Счетчики СТД	41550-16
Теплосчетчики Т34	48334-11
Теплосчетчики ТеРосс-ТМ	32125-15
Теплосчетчики ТСК5	20196-11
Теплосчетчики ТСК7	48220-11
Теплосчетчики ТСК9	56828-14
Счетчики УВП-281	62187-15
Комплексы измерительные ИКГ 6761-П2	56829-14
Комплексы измерительные ЛОГИКА 6761	51002-12
Комплексы для измерения количества газа СГ-ТК	55340-13
Комплексы для измерения количества газа СГ-ЭК	55820-13
Счетчики электрической энергии многофункциональные СЭТ-4ТМ.03М, СЭТ-4ТМ.02М	36697-12
Счетчики электрической энергии трехфазные статические ПСЧ-3АР.08Д	50053-12
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230	23345-07
Счетчики электрической энергии статические однофазные Меркурий 203.2Т	55299-13
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ 301	34048-08
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ 102	33820-07

В состав системы также могут входить счетчики импульсов-регистраторы ПУЛЬСАР (Регистрационный номер 25951-10), обеспечивающие измерение и преобразование количества импульсов, поступающих от счетчиков воды, газа, электрической энергии в значение физических величин.

Измерительные компоненты системы обеспечивают измерение, вычисление и передачу в вычислитель системы следующих параметров:

- температура измеряемой среды;
- абсолютное и/или избыточное давление измеряемой среды;
- барометрическое давление;
- объем и/или массу холодной, горячей воды, конденсата;
- объем сточных вод;
- объем и/или масса водяного перегретого пара;
- масса водяного сухого насыщенного пара;
- объем природного газа, чистых газов (кислород, азот, водород, сероводород, метан, двуокись углерода, окись углерода), воздуха, смеси газов, приведенный к стандартным условиям по ГОСТ 2939-63 (температура 20 °С и абсолютное давление 0,101325 МПа);
- количество тепловой энергии;
- количество электрической энергии.

Измерительные компоненты системы обеспечивают измерение расхода и количества измеряемой среды при применении:

- стандартных сужающих устройств по ГОСТ 8.586.2-2005, ГОСТ 8.586.3-2005 и МИ 3152-08;

- осредняющих напорных трубок ANNUBAR и ITABAR;
- диафрагм серий «Rosemount 405» и «Rosemount 1595» по МИ 3416-2013;
- специальных сужающих устройств по РД 50-411-83;
- преобразователей объема (массы) с цифровым выходом.

Вычислитель АСУТ-601М2 обеспечивает:

- сбор результатов измерений и вычислений с измерительных компонентов системы;
- хранение часовых, суточных и текущих архивов для измеренных и вычисленных параметров;
- визуализацию полученных от измерительных компонент системы данных на экране монитора в виде схем, таблиц, графиков и мнемосхем;
- суммирование результатов измерений одного и того же параметра (объема, массы, тепловой энергии, электрической энергии), полученных от разных измерительных компонент системы;
- документирование полученных от измерительных компонент системы данных за сутки, за месяц и по состоянию на текущий момент;
- формирование графиков выработки и потребления энергоресурсов, тепловых и гидравлических потерь и выполнение сравнения с нормативными показателями;
- передачу архивов и документов на сервер и по электронной почте;
- проведение метрологического самоконтроля системы по ГОСТ Р 8.734-2011;
- управление режимами работы системы.

Вычислитель АСУТ-601М2 обеспечивает хранение в информационной базе данных следующей информации:

- справочника пользователей системы;
- справочника приборов учёта (средств измерений);
- справочника переменных (измеряемых параметров);
- справочника устройств связи с привязкой к измерительным компонентам системы;
- архивов, полученных от измерительных компонент системы;
- очереди текущих задач АСУТ-601М2;
- журнала сбора данных от измерительных компонент системы;
- журнала действий пользователей АСУТ-601М2.

Система также обеспечивает хранение в энергонезависимой памяти измеренных и вычисленных параметров, а также архива служебной информации. Глубина архива составляет:

- текущих данных – не менее 60 дней;
- часового архива – не менее 1 года;
- суточного архива – не менее 5 лет;
- журнала сбора данных с измерительных компонент системы – не менее 180 дней;
- архива нештатных ситуаций – не менее 100000 событий.

В качестве текущих данных используются мгновенные значения параметров за интервалы времени продолжительностью от 30 с до 1 ч.

Фотография общего вида вычислителя АСУТ-601М2 представлена на рисунке 1.



Рисунок 1 - Вычислитель АСУТ-601М2 (шкаф, вид спереди с открытой дверцей)

### **Программное обеспечение**

Программное обеспечение системы состоит из программного обеспечения вычислителя АСУТ-601М2 и программного обеспечения измерительных компонент системы (средств измерений).

Программное обеспечение вычислителя АСУТ-601М2 (далее – ПО) базируется на программном обеспечении Интернет-службы (ИС) «Теплоинформ». ПО имеет разделение на метрологически значимую часть ПО и метрологически незначимую часть ПО.

Идентификационные данные метрологически значимых модулей программного обеспечения вычислителя АСУТ-601М2 приведены в таблицах 2 и 3.

Номер версии и контрольная сумма метрологически значимых модулей программного обеспечения вычислителя АСУТ-601М2 выводится на его показывающее устройство.

Таблица 2 – Идентификационные данные общесистемных программных модулей

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение	Значение
1	2	3	4	5	6
Идентификационное наименование ПО	Auto.exe	ReportEngine.dll	CSharpJExcel.dll	ClassLibrary1.dll	ServerLibrary.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.2.0	1.2.1.20	1.0.0.7	1.4.1.20	1.0.8.0
Цифровой идентификатор ПО	3DED00F3	F4FD4EC8	BD142905	E23FEFCD	D80FA9FB
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32

Таблица 3 – Идентификационные данные модулей опроса измерительных компонент системы

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение	Значение
1	2	3	4	5	6
Идентификационное наименование ПО	Vzlet.dll	Pulsar_M.dll	Akron.dll	UVP.dll	spt9xx.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.3.2.18	1.0.0.0	1.0.1.0	1.0.4.3	1.2.1.10
Цифровой идентификатор ПО	269C98E4	C7AE4C34	B2510B9B	3BDD6ED8	68C1A987
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32

Продолжение таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение	Значение
1	2	3	4	5	6
Идентификационное наименование ПО	Teplocom.dll	Aswega.dll	VIST.dll	KM5.dll	Irvis.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.1.0.28	1.0.0.6	1.0.0.8	1.0.0.4	1.0.0.1
Цифровой идентификатор ПО	0CECF1F5	F98F498E	B2B563AD	3B4911AA	5185EAAF
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32

Продолжение таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
1	2	3	4	5
Идентификационное наименование ПО	Teross.dll	Termotronik.dll	MKTS.dll	Dinfo.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0	1.0.0.3	1.0.0.3	1.0.0.0
Цифровой идентификатор ПО	E7D0858C	87D57687	2CCD3B35	6B2DF7BE
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32

Окончание таблицы 3

Идентификационные данные (признаки)	Значение	Значение	Значение	Значение
1	2	3	4	5
Идентификационное наименование ПО	Elster.dll	NZiF.dll	Incotex.dll	Energomera.dll
Номер версии (идентификационный номер) ПО	1.0.0.0	1.2.0.4	1.1.0.7	1.1.1.1
Цифровой идентификатор ПО	D0CEAA14	76212E61	933965DA	217FB0AD
Алгоритм вычисления цифрового идентификатора	CRC 32	CRC 32	CRC 32	CRC 32

ПО предназначено для обработки измерительной информации от измерительных компонент системы, индикации результатов измерений на показывающем устройстве, сохранения результатов измерений в архивах, формирования графиков и сравнения с нормативными показателями, настройки.

Вычислители АСУТ-601М2 имеют текущий, часовой и месячный архивы для хранения базы данных зарегистрированных параметров и событий.

В вычислителях АСУТ-601М2 обеспечивается защита от несанкционированного доступа к данным и сохранность данных при отключении электропитания. Защита от несанкционированного доступа реализуется при помощи системы паролей.

Защита ПО вычислителей АСУТ-601М2 от непреднамеренных и преднамеренных изменений соответствует уровню «высокий» по п. 4.5 Р 50.2.077-2014. Примененные специальные средства защиты в достаточной мере исключают возможность несанкционированной модификации, обновления (загрузки), удаления и иных преднамеренных изменений метрологически значимого ПО и измеренных (вычисленных) данных.

Уровень защиты ПО средств измерений в составе систем от непреднамеренных и преднамеренных изменений приведен в их описаниях типа.

Сведения об идентификационных данных, уровне защиты, описание программного обеспечения измерительных компонент системы приведены в описаниях типа на средства измерений в составе системы.

## Метрологические и технические характеристики

Таблица 4 – Метрологические характеристики

Параметр	Значение
Диапазон измерений расхода (в зависимости от применяемых измерительных компонентов в составе системы), м <sup>3</sup> /ч - воды - пара - газов	от 10 <sup>-3</sup> до 10 <sup>6</sup> от 1 до 10 <sup>6</sup> от 10 <sup>-2</sup> до 10 <sup>6</sup>
Диапазон измерений абсолютного/избыточного давления (в зависимости от применяемых измерительных компонентов в составе системы), МПа - воды - пара - газов	от 0,1 до 20 от 0,1 до 30 от 0 до 30
Диапазон измерений температуры (в зависимости от применяемых измерительных компонентов в составе системы), °С: - воды - пара - газов	от 0 до +200 от +100 до +600 от -73 до +226
Минимальная разность температур воды в подающем и обратном трубопроводах при измерении тепловой энергии, °С	2 или 3
Максимальная разность температур воды в подающем и обратном трубопроводах при измерении тепловой энергии, °С	от 147 до 180
Отношение верхнего предела диапазона измерений расхода воды G <sub>max</sub> к нижнему пределу диапазона измерений расхода воды G <sub>min</sub> первичных преобразователей объемного расхода G <sub>max</sub> /G <sub>min</sub> , не менее	50

Окончание таблицы 4

<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объема воды при расходе <math>G</math>, %:</p> <p>- для средств измерений объема воды класса 1</p> <p>- для средств измерений объема воды класса 2</p>	<p><math>\pm(1+0,01 \times G_{\max}/G)</math>, но не более <math>\pm 3,5</math> %</p> <p><math>\pm(2+0,02 \times G_{\max}/G)</math>, но не более <math>\pm 5</math> %</p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии теплоносителя в закрытых системах водяного теплоснабжения, в зависимости от разности температур <math>\Delta t</math>, %:</p> <p>- для теплосчетчиков класса 1</p> <p>- для теплосчетчиков класса 2</p>	<p><math>\pm(2 + 4 \times \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,01 \times G_{\max}/G)</math></p> <p><math>\pm(3 + 4 \times \Delta t_{\min}/\Delta t + 0,02 \times G_{\max}/G)</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии пара, %:</p> <p>- в диапазоне расходов пара от 10 до 30 %</p> <p>- в диапазоне расходов пара от 30 до 100 %</p>	<p><math>\pm 5</math></p> <p><math>\pm 4</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении массы пара в диапазоне расхода от 10 до 100 %, %</p>	<p><math>\pm 3</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении объемного расхода и объема газа при стандартных условиях в зависимости от расхода газа при стандартных условиях <math>Q_C</math>, %:</p> <p><math>Q_C \geq 10^5 \text{ м}^3/\text{ч}</math></p> <p><math>2 \cdot 10^4 \leq Q_C &lt; 10^5 \text{ м}^3/\text{ч}</math></p> <p><math>10^3 \leq Q_C &lt; 2 \cdot 10^4 \text{ м}^3/\text{ч}</math></p> <p><math>Q_C &lt; 10^3 \text{ м}^3/\text{ч}</math></p>	<p><math>\pm 1,5</math></p> <p><math>\pm 2</math></p> <p><math>\pm 2,5</math></p> <p><math>\pm 4</math></p>
<p>Пределы допускаемой абсолютной погрешности при измерении температуры воды/пара <math>t</math>, °С</p>	<p><math>\pm(0,6+0,004 \times t)</math></p>
<p>Пределы допускаемой приведенной к диапазону измерений погрешности при измерении давления измеряемой среды, %</p> <p>- воды</p> <p>- пара</p> <p>- газов</p>	<p><math>\pm 2</math></p> <p><math>\pm 1</math></p> <p><math>\pm 0,1; \pm 0,15; \pm 0,25; \pm 0,6</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении активной электрической энергии, %</p>	<p>от <math>\pm 0,2</math> до <math>\pm 1</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении реактивной электрической энергии, %</p>	<p>от <math>\pm 0,5</math> до <math>\pm 2</math></p>
<p>Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении времени, %</p>	<p><math>\pm 0,05</math></p>
<p>Напряжение питания, потребляемая мощность, масса, габаритные размеры измерительных компонентов системы</p>	<p>приведены в документации на составные части системы</p>
<p>Примечания:</p> <p>1. Погрешность измерений расхода и количества измеряемой среды определяется при применении стандартных сужающих устройств по методикам измерений по ГОСТ 8.586.5-2005 и МИ 3152-2008; при применении осредняющих напорных трубок ANNUBAR по МИ 2667-2011; при применении осредняющих напорных трубок ITAVAR по МВИ ФР.1.29.2004.01005; при применении счетчиков газа по ГОСТ Р 8.740-2011, ГОСТ 8.611-2013.</p> <p>2. Пределы допускаемой относительной погрешности при измерении тепловой энергии горячей воды в открытой системе теплоснабжения рассчитываются по МИ 2553-99 или по методике, утвержденной в установленном порядке.</p> <p>3. <math>G_{\max}</math>, <math>\text{м}^3/\text{ч}</math> - верхний предел диапазона расхода.</p>	

Таблица 5 – Основные технические характеристики

Наименование характеристики	Значение
Максимальное количество измерительных компонентов на одной линии связи	от 30 до 64
Условия эксплуатации вычислителя АСУТ-601М2: - температура окружающего воздуха, °С - верхнее значение относительной влажности воздуха при +35 °С и более низких температурах, без конденсации влаги, %	от +5 до +28  85
Напряжение электрического питания переменное с частотой 50±1 Гц, В	220±10
Потребляемая мощность для вычислителя АСУТ-601М2, Вт, не более	1500
Масса вычислителя АСУТ-601М2, кг, не более	130
Габаритные размеры вычислителя АСУТ-601М2, мм, не более - высота - ширина - глубина	 2500 600 800
Срок службы, лет, не менее	12

#### Знак утверждения типа

наносится типографским способом на титульный лист формуляра системы 11483830.286.ФО и на лицевую панель вычислителя АСУТ-601М2 в виде наклейки.

#### Комплектность средства измерений

Таблица 6 – Комплектность средства измерений

Наименование	Обозначение	Количество
Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2		1
Системы измерительно-вычислительные. Руководство по эксплуатации	11483830.286.РЭ	1
Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2. Формуляр	11483830.286.ФО	1
Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2. Методика поверки	МП 208-029-2017	1
Комплект эксплуатационных документов на средства измерений в составе системы		1

#### Поверка

осуществляется по документу МП 208-029-2017 «Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2. Методика поверки», утвержденным ФГУП «ВНИИМС» 21.06.2017 г.

Основные средства поверки:

- секундомер электронный с таймерным выходом СТЦ-2 (Госреестр № 12112-90);
- средства поверки, указанные в методиках поверки на составные части систем измерительно-вычислительных АСУТ-601М2.

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

Знак поверки наносят на свидетельство о поверке.

**Сведения о методиках (методах) измерений**  
приведены в эксплуатационном документе.

**Нормативные и технические документы, устанавливающие требования к системам измерительно-вычислительным АСУТ-601М2**

ГОСТ Р 8.596-2002 ГСИ. Метрологическое обеспечение измерительных систем. Основные положения

ТУ 4218-014-11483830-2015 Системы измерительно-вычислительные АСУТ-601М2. Технические условия

**Изготовитель**

Общество с ограниченной ответственностью многопрофильный научно-технический центр «БИАТ» (ООО МНТЦ «БИАТ»)

ИНН 7719004430

Адрес: 105275, г. Москва, пр. Будённого, 31, офис 151

Тел./факс: (495)- 365-40-79, 366-10-01

E-mail: [biat@biat.com.ru](mailto:biat@biat.com.ru);

**Испытательный центр**

Федеральное государственное унитарное предприятие «Всероссийский научно-исследовательский институт метрологической службы» (ФГУП «ВНИИМС»)

Адрес: 119361, г. Москва, ул. Озерная, д.46

Тел./факс: (495)437-55-77 / 437-56-66

E-mail: [office@vniims.ru](mailto:office@vniims.ru), [www.vniims.ru](http://www.vniims.ru)

Аттестат аккредитации ФГУП «ВНИИМС» по проведению испытаний средств измерений в целях утверждения типа № 30004-13 от 26.07.2013 г.

Заместитель

Руководителя Федерального  
агентства по техническому  
регулированию и метрологии

С.С. Голубев

М.п.

« \_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2017 г.