

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

УТВЕРЖДАЮ

Заместитель директора по качеству  
ФГУП «ВНИИМС»



*Н.В. Иванникова* Н.В. Иванникова

*«29» февраля* 2016 г.

**Системы автоматизированные  
управления и диспетчеризации АСУД-248.**

**Методика поверки.**

**421725-004 МИ**

*и.р. 64525-16*

## СОДЕРЖАНИЕ

1 ВВЕДЕНИЕ.....	3
2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ.....	4
3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ .....	4
4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ .....	5
5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ.....	5
6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ.....	5
7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ.....	5
8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ.....	7
9 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ .....	11
ПРИЛОЖЕНИЕ А. ....	12
ПРИЛОЖЕНИЕ Б.....	17

## 1 ВВЕДЕНИЕ

Методика поверки распространяется на измерительные каналы системы автоматизированные управления и диспетчеризации АСУД-248 (далее – системы АСУД-248) и устанавливает методы и средства первичной периодической и внеочередной поверки.

Поверке подлежит каждый ИК системы «АСУД-248», реализующий косвенный метод измерений электрической энергии. ИК подвергают поверке покомпонентным (поэлементным) способом с учетом положений раздела 8 ГОСТ Р 8.596.

Первичной поверке подлежат системы «АСУД-248» после проведения их опытной эксплуатации.

Периодической поверке подлежат системы «АСУД-248», находящиеся в эксплуатации. По согласованию с пользователем системы «АСУД-248» допускается поверка только по фактически используемым ИК.

Интервал между поверками системы «АСУД-248» – 4 года.

Измерительные компоненты системы поверяют с межповерочным интервалом, установленным при утверждении типа. Если очередной срок поверки измерительного компонента наступает до очередного срока поверки системы, поверяется только измерительный компонент, поверка системы не проводится. После поверки измерительного компонента и восстановления ИК выполняется проверка ИК в той его части и в том объеме, который необходим для того, чтобы убедиться, что действия, связанные с поверкой измерительного компонента, не нарушили метрологических свойств ИК. В случае признания измерительного компонента непригодным по результатам поверки, он подлежит замене на измерительный компонент того же типа, а ИК подлежит первичной поверке. При признании результатов поверки измерительного компонента положительными, на восстановленном ИК сравнивают показания, зафиксированные до снятия поверенного измерительного компонента и после восстановления ИК. Показания должны отличаться на величину, не превышающую пределов допустимой погрешности, установленной для ИК.

После ремонта системы «АСУД-248» путем замены неработоспособного измерительного компонента на исправный компонент, поверенный в установленном порядке, а также после ремонта (замены) связующего или вспомогательного компонента, поверку системы «АСУД-248» не проводят, при этом в паспорте системы «АСУД-248» должна быть сделана соответствующая запись.

Системы автоматизированные управления и диспетчеризации АСУД-248 (далее – системы АСУД-248) предназначены для автоматизированного измерения электрической энергии, тепловой энергии и количества теплоносителя, воды и газа за заданные промежутки времени, а также приема и обработки сигналов от инженерного оборудования, формирования сигналов управления инженерным оборудованием зданий (лифтов и др.), регистрации заявок жителей, передачи принятой и обработанной информации соответствующим службам.

Системы АСУД-248 применяются для диспетчеризации работы служб коммунального хозяйства, в том числе для коммерческого учета потребления энергоресурсов в коммунальном хозяйстве зданий и сооружений.

ИК системы, используемые в сфере государственного регулирования обеспечения единства измерений, подлежат поверке.

Остальные измерительные каналы системы подлежат периодическим калибровкам.

В дальнейшем используется термин "поверка".

Состав и характеристики измерительных каналов систем приведены в Приложении А.

Поверке подлежат следующие каналы АСУД-248:

- канал измерения температуры;
- каналы измерения тепловой энергии, количества (массы и/или объема) теплоносителя, поступающих по интерфейсам цифровых сигналов или в виде последовательности счетных импульсов;
- измерения выходных сигналов постоянного тока в диапазонах 0-20 мА, 4-20 мА от датчиков (например, давления) и др.

Поскольку в ИК системы используются первичные преобразователи (датчики)

Поскольку в ИК системы используются первичные преобразователи (датчики) утвержденных типов, для каждого из которых имеется отдельная методика поверки, для поверки ИК используется метод, при котором проводится

- поверка первичной части ИК (датчика);
- для вторичной, электрической части ИК (ЭИК) - поверка (для аналоговых ЭИК) или проверка передачи данных (для цифровых и импульсных сигналов).

Примечание: К первичной части ИК отнесены датчики - преобразователи измеряемого технологического параметра (давления, расхода, др.) в стандартный электрический сигнал 0-20 мА, 4-20 мА либо цифровое значение, отображаемое на экране датчика.

Вторичная часть ИК (ЭИК) содержит преобразователи для приема выходных цифровых сигналов датчиков, счета импульсов на выходе датчиков или преобразования выходных сигналов датчиков с выходом аналогового сигнала в диапазоне 0-20 мА, 4-20 мА, а также линии связи между первичной и вторичной частями ИК, визуализацию полученных данных за заданные интервалы времени.

Сроки поверки первичной и вторичной части ИК системы рекомендуется проводить параллельно для сохранения интервала между поверками.

Поверка датчиков проводится по отдельным методикам поверки и в настоящем документе не рассматривается.

## 2 ОПЕРАЦИИ ПОВЕРКИ

Перечень операций, которые должны проводиться при первичной и периодических поверках (калибровках) ИК системы с указанием разделов Инструкции, в которых изложен порядок и методика их выполнения, приведен в таблице 1.

Таблица 1

Наименование операции	Обязательность проведения при поверке		Раздел методики
	Первичной	периодической	
1. Внешний осмотр и проверка наличия необходимой технической документации	Да	Да	8.1
2. Опробование	Да	Да	7.2
3. Проверка погрешности измерительных каналов.	Да	Да	8.2
4. Проверка соответствия программного обеспечения	Да	Да	9
5. Оформление результатов поверки	Да	Да	10

## 3 СРЕДСТВА ПОВЕРКИ

3.1. В общем случае погрешность эталона не должна быть более 1/5 предела контролируемого значения погрешности. Допускается использовать эталоны, имеющие предел погрешности не более 1/3 предела контролируемой характеристики погрешности, в этом случае должен быть введен контрольный допуск, равный 0,8.

3.2 Требования к погрешности эталонного калибратора тока, используемого при поверке ЭИК системы: погрешность задания значения силы постоянного тока в диапазоне 0-20 мА и 4...20 мА, соответствующих диапазонам выходного сигнала используемых датчиков - не более 10 мкА.

3.3 Требования к генератору импульсов: период повторения импульсов генератора - в диапазоне от 0,5 до 8 секунд, длительность импульсов должна изменяться в диапазоне от 0,25 до 5 секунд, должен обеспечиваться режим задания пачки импульсов с максимальным результатом счета не менее 2000.

Примечание - Для формирования импульсов типа «сухой контакт» допускается дополнительно использовать схему формирования импульсов «сухой контакт» из импульсов, генерируемых калибратором, либо использовать любой другой датчик импульсов с контролем его выходных сигналов калибратором в режиме счета импульсов.

3.4 Для поверки измерительного канала температуры в качестве эталона рекомендуется использовать термостат или камеру искусственного климата, эталонный термометр, например, ЛТ-300.

3.5 Секундомер должен обеспечивать измерение временного интервала в диапазоне от 1 секунд до 60 секунд с погрешностью не более 0,25 секунд.

#### **4 ТРЕБОВАНИЯ К КВАЛИФИКАЦИИ ПОВЕРИТЕЛЕЙ И ДРУГИХ ИСПОЛНИТЕЛЕЙ РАБОТ**

4.1 При использовании настоящего документа для расчета границ погрешностей ИК в рабочих условиях эксплуатации работу должен выполнять специалист, имеющий достаточную подготовку в области метрологии средств измерений.

4.2 Поверку ИК АСУД-248 должен выполнять персонал, аттестованный в установленном порядке, прошедший инструктаж по технике безопасности и освоивший работу с системой.

#### **5 ТРЕБОВАНИЯ БЕЗОПАСНОСТИ**

При проведении поверки должны выполняться следующие требования безопасности:

– к проведению поверки допускаются лица, прошедшие инструктаж по технике безопасности;

– вся аппаратура, питающаяся от сети переменного тока, должна быть заземлена;

– любые подключения к приборам производить при отключенном питании сети;

– все разъемные соединения линий электропитания и линий связи должны быть исправны;

– при проведении испытаний следует руководствоваться соблюдать требования безопасности, предусмотренные, «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей» «Правилами техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» ГОСТ 12.2.007.0-75, ГОСТ 12.1.019.-79, ГОСТ 12.2.091-94 и требования безопасности, указанные в технической документации на эталоны и вспомогательное оборудование.

#### **6 УСЛОВИЯ ПОВЕРКИ**

6.1. Условия поверки первичных преобразователей и ЭИК системы - нормальные и составляют:

- температура окружающей среды  $20 \pm 5$  °С;
- относительная влажность окружающего воздуха 30 - 80 %;
- атмосферное давление 84 - 106,7 кПа;
- напряжение питания 220 В +2 % частотой 50 + 0,5 Гц;
- магнитное поле, кроме земного, отсутствует.

#### **7 ПОДГОТОВКА К ПОВЕРКЕ**

Ниже рассматриваются вопросы поверки вторичной части (ЭИК) ИК АСУД.

##### **7.1 Подготовка к проведению поверки**

7.1.1 Уточняется состав поверяемых систем, количество измерительных каналов, количество и типы компонентов систем, и их соответствие паспорту на поверяемую систему (по представленной документации на компоненты).

7.1.2 Проводятся подготовительные работы, изложенные в документации на измерительные, связующие, вычислительные и вспомогательные компоненты систем.

7.1.3 Проводится проверка работоспособности программного обеспечения систем в соответствии с эксплуатационной документацией

##### **7.2 Опробование**

Перед экспериментальной проверкой погрешности ЭИК должны быть проведены все тесты проверки функционирования АСУД и системы визуализации измеряемых параметров.

##### **7.2.1 Опробование датчиков и счетчиков**

Проверяют правильность подключения счетчиков (соответствие схем подключения схемам, приведенным в паспорте на счетчики).

Счетчики считаются работоспособными, если работают индикаторы, отсутствуют коды ошибок или предупреждений об ошибках, "прокрутка" параметров осуществляется в

заданной последовательности, время и дата внутренних часов соответствует астрономическому.

#### 7.2.2. Опробование каналов связи.

При опробовании линий связи проверяется:

- наличие связи между концентраторами и ЭВМ;
- поступление информации по каналам связи;
- до проведения опробования ИК должна быть проверена правильность соединений разъемов цифровых интерфейсов счетчиков с кабелями, ведущими к концентраторам. Правильность соединений проверяется по приведенным в документации схемам на счетчики, контроллеры, радиостанции, модемы.

#### 7.2.3. Опробование ЭВМ.

При опробовании ЭВМ проверяется:

- работа таймера и сохранение результатов измерений;
- возможность вызова на дисплей ЭВМ предусмотренных параметров учета электроэнергии, тепловой энергии, воды, газа;
- возможность построения и вывода на печать графиков и форм отчетности, характеризующих параметры приема электроэнергии и мощности, тепловой энергии, расхода воды и газа.

#### 7.2.4. Проверка функционирования прочих технических компонентов системы.

Проверка функционирования концентраторов, модемов должна производиться в составе всей системы.

На все технические компоненты должно быть подано питание в соответствии с технической документацией. Подача питания фиксируется соответствующими элементами сигнализации (светодиодами и лампочками).

С помощью ЭВМ и соответствующего программного обеспечения осуществляется связь с удаленным объектом (объектами). После установления успешного соединения производится опрос счетчиков.

Технические средства считаются исправно функционирующими в составе системы, если по установленному соединению успешно прошел опрос счетчиков.

#### 7.2.5 Опробование системы АСУД-248 в целом

Перед проверкой функционирования системы в целом выполняют проверку функционирования основных компонентов системы в соответствии с руководствами по эксплуатации на конкретные измерительные компоненты, входящие в состав проверяемых измерительных каналов системы. Опробование системы в целом проводится с центральной ЭВМ с помощью программного обеспечения. Для проведения опробования системы все технические средства, входящие в ее состав, должны быть "прописаны" в программном обеспечении центральной ЭВМ и должна быть задана конфигурация испытываемой системы. Сбор данных со всех счетчиков, входящих в состав системы, осуществляется с помощью программного обеспечения АСУД.SCADA, установленного на ЭВМ:

- OPC-сервер (исполняемый файл opcsrv.exe) - выполняет функции расшифровки данных приборов учета, подключенных к концентраторам КИР, КЦС, датчиков и передачу этих данных в учетную БД.

- о Цифровой идентификатор метрологической значимой части ПО – MD5.

- KCSLogger (исполняемый файл kcslogger.exe) - выполняет функции расшифровки данных приборов учета и датчиков, подключенных к концентраторам КЦС-IPM, КУН-IPM, к преобразователям интерфейсов или напрямую по компьютерной сети и передачу этих данных в учетную БД.

- о Цифровой идентификатор метрологической значимой части ПО – MD5.

- ASUDBase (исполняемый файл asudbase.exe) – осуществляет настройку и управление БД учетной коммерческой информации общедомовых и поквартирных приборов учета, подключенных к АСУД. Позволяет интерпретировать в графической форме или в виде отчетов информацию, полученную с приборов учета.

- о Цифровой идентификатор метрологической значимой части ПО – MD5.

Функции настройки и изменения конфигурационных данных в системе защищены паролем администратора.

Опробование системы считается успешным, если по завершении опроса всех счётчиков в отчётах, представленных в программе, присутствуют показания по учёту электроэнергии, тепловой энергии, расхода воды и газа с указанием текущей даты и времени.

## 8 ПРОВЕДЕНИЕ ПОВЕРКИ

8.1 Внешний осмотр и проверка наличия необходимой документации.

8.1.1 Проводят осмотр мест установки компонентов измерительных каналов системы, проверяют отсутствие механических повреждений, обугливания изоляции.

8.1.2 Проверяют наличие перечисленных ниже документов:

1) Перечень (по форме Приложения Б) ИК, входящих в состав системы, подлежащих поверке, с указанием конкретных заводских номеров комплектующих их средств измерений.

2) Эксплуатационная документация на средства измерений в составе ИК системы (датчики и концентраторы).

3) Свидетельство о предыдущей поверке системы.

4) Свидетельства о поверке на датчики и счетчики, входящие в состав системы.

5) Техническая документация и непросроченные свидетельства о поверке эталонов, используемых при поверке ИК системы (ЭИК).

8.2. Проверка основной погрешности ЭИК АСУД-248.

Ниже описывается методика поверки ЭИК системы.

Результаты поверки ИК системы считаются положительными, если датчик (счетчик) из состава проверяемого ИК успешно прошел поверку, а также

- погрешность ЭИК аналоговых сигналов постоянного тока и ИК температуры не превышает предела допускаемой основной погрешности;

- пределы абсолютной погрешности счета импульсов ИК с концентраторами КИР (КИР-16, КИР-КМ, КИР-RS, КИР-М) - не более  $\pm 1$  импульс за время наблюдения;

- приросты показаний на табло счетчика и дисплее оператора системы за одинаковые интервалы времени совпадают.

8.2.1 Проверка основной погрешности ИК входных сигналов постоянного тока в диапазонах 0-20 мА, 4-20 мА на основе КТП

Поверке подвергается вторичная часть ИК - вход линии связи от первичной части канала, аналогово-цифровой преобразователь концентратора КТП и система отображения информации, преобразующая выходной цифровой сигнал концентратора к значению измеряемого физического параметра.

Примечание - в связи с малой длиной линий связи (не более 15 метров) допускается проводить поверку каналов КТП без учета линий связи от датчиков.

Для поверки ЭИК на основе концентратора КТП необходимо отсоединить датчик. Вместо него на вход ЭИК подается токовый сигнал от калибратора.

Проверку погрешности аналоговых каналов КТП проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 1;

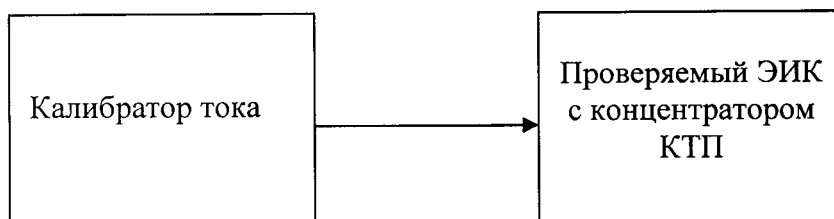


Рисунок 1 - Схема измерений при поверке ЭИК на базе КТП АСУД-248.

- выбирают 5 проверяемых точек  $Z_j$ , равномерно распределенных по диапазону

измерений ИК (5%, 25%, 50%, 75% и 95% от диапазона измерения);

- для каждой проверяемой точки  $Z_i$  диапазона измерений рассчитывают граничные значения  $Z_{ik1}$ ,  $Z_{ik2}$  выраженные в единицах измеряемого физического параметра:

$$Z_{ik1} = Z_i + D_{op};$$

$$Z_{ik2} = Z_i - D_{op},$$

где  $D_{op}$  - предел (граница) допускаемой основной погрешности вторичной части канала, выраженный в единицах измеряемого физического параметра, рассчитанный в соответствии с формулой

$$D_{op} = 0,25 \cdot 0,01 (Z_{max} - Z_{min}),$$

где  $(Z_{max} - Z_{min})$  — диапазон измерения физического параметра;

- заносят полученные значения  $Z_{ik1}$ ,  $Z_{ik2}$  в столбцы 3 и 4 таблицы 2.
- на вход проверяемого канала КТП подают значения токового сигнала  $X_i$  (столбец 2 таблицы 2), соответствующие значениям  $Z_i$ ,
- считывают показание канала  $Y_i$  в виде измеряемого физического параметра либо других единиц измерения, характеризующих его значение, с дисплея операторской станции системы и записывают его в соответствующую строку столбца 5 таблицы 2;

Таблица 2.

Проверяемая точка, ед. измер. физ. параметра	Проверяемая точка, мА	Граничные значения, ед. измер. физ. параметра		Выходное значение сигнала	Заключение по неравенствам
		$Z_{ik1}$	$Z_{ik2}$		
$Z_i$	$X_i$	$Z_{ik1}$	$Z_{ik2}$	$Y_i$	
1	2	3	4	5	6

- изложенные выше операции повторяют для всех проверяемых точек;
- если для каждого  $i$  выполняются неравенства:

$$Z_{ik2} > Y_i > Z_{ik1} \quad (i=1...5)$$

считают, что погрешность в проверяемой точке находится в допустимых границах.

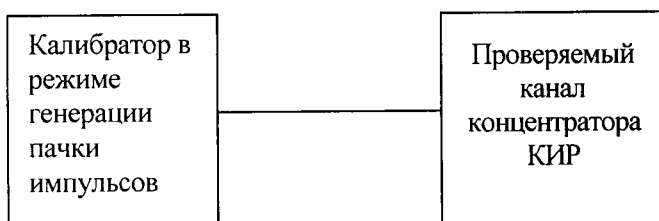
Если хотя бы одно, любое из этих неравенств не выполняется - канал бракуют.

### 8.2.2 Проверка каналов счета импульсов на основе КИР (КИР-16, КИР-КМ, КИР-RS)

Проверку погрешности каналов счета импульсов проводят в изложенной ниже последовательности:

- собирают схему измерений согласно рисунку 2;

Рисунок 2 -Схема измерений при поверке каналов счета импульсов



на основе КИР (КИР-16, КИР-КМ, КИР-RS ) АСУД-248

Период регистрации устанавливают равным 30 мин.

1 На вход испытуемого канала подаются эталонные сигналы (меандр) с периодом повторения импульсов 0; 0,5; 1; 2; 4; 8 секунды.

2 Результаты измерения наблюдают на экране монитора ЭВМ с помощью рабочей программы в режиме отображения показаний КИР в виде числовых значений  $N$ , соответствующих количеству импульсов за 30 мин, т.е. для периодов.

$$0,5 \text{ с} \quad N=3600;$$

$$1 \text{ с} \quad N=1800;$$



2 с	N=900;
4 с	N=450;
8 с	N=225;

Пределы абсолютной погрешности счета импульсов не должны превышать  $\pm 1$  импульс за время наблюдения.

### 8.2.3 Проверка абсолютной погрешности канала измерения температуры

В состав ИК температуры входит датчик температуры DS18S20, для него проводим сквозную проверку погрешности.

8.2.3.1 Проверку абсолютной погрешности выполняют не менее чем в 7 точках рабочего диапазона измеряемых температур проверяемого канала методом сличения показаний ИК с показаниями эталонного термометра, помещенных в термостат.

Рекомендуемые точки:  $-40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $-5\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $10\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $+40\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $80\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ ,  $120\text{ }^{\circ}\text{C}$ .

8.2.3.2 Первичный преобразователь эталонного термометра и датчик проверяемого ИК помещают в рабочий объем термостата на глубину, не менее минимальной глубины погружения первичного преобразователя (100 мм).

8.2.3.3 Устанавливают в термостате требуемое значение температуры. После установления заданной температуры в термостате выдерживают проверяемый датчик и эталонный термометр до установления теплового равновесия между ними и термостатирующей средой, но не менее 15 мин, при этом показания температуры проверяемого ИК не должны изменяться более, чем на  $1/3$  допуска за 5 минут.

8.2.3.4 Далее снимают не менее 5-ти отсчетов показаний температуры эталонного термометра и датчика проверяемого ИК (через равные промежутки времени), и заносят их в журнал наблюдений.

8.2.3.5 Операции по п.п. 8.2.3.3-8.2.3.4 повторяют во всех выбранных температурных точках диапазона измерений при повышении температуры до верхнего предела.

8.2.3.6 Абсолютную погрешность проверяемого ИК ( $\Delta t$ ,  $^{\circ}\text{C}$ ) определяют по следующей формуле:

$$\Delta t = t_{\Pi} - t_{\text{Э}},$$

где:  $t_{\Pi}$  - среднее арифметическое значение показаний поверяемого ИК температуры,  $^{\circ}\text{C}$ ;

$t_{\text{Э}}$  - среднее арифметическое значение показаний эталонного термометра,  $^{\circ}\text{C}$ .

### 8.2.4 Проверка измерительных каналов счетчиков с концентраторами КЦС.

При проверке каналов с КЦС проверяется совпадение прироста показаний на табло счетчика и дисплее оператора за одинаковые интервалы времени, при этом временная несогласованность снятия показаний не должна превышать  $\pm 90$  с.

При невозможности такого подхода предлагается записать показания счетчиков в канале с КЦС с указанием, к каким моментам времени они относятся, а затем сравнить с соответствующими показаниями в архивном журнале системы, относящимися к тому же моменту времени.

Результаты проверки таких каналов признают успешными, если показания счетчиков и табло оператора, либо в журнале системы совпадают.

### 8.2.5 Проверка точности хода часов системы.

Для определения среднесуточной погрешности по времени центральной ЭВМ используются радиоприемник и секундомер.

Включают питание и запускают тестирующую программу ЭВМ в режиме индикации текущего значения системного времени. Включают радиоприемник, настроенный на радиостанцию "Маяк" и по 6-му сигналу точного времени в конце любого часа включают секундомер. В момент, когда на дисплее появится ровно одна минута следующего часа, секундомер выключают. Погрешность системного времени определяется по формуле

$$\Delta t = (60 - t_c),$$

где  $t_c$  - показания секундомера в секундах.

Через сутки повторяют измерения в конце того же часа и определяют разницу показаний:

$$\Delta \text{суточная} = \Delta t_2 - \Delta t_1,$$

где  $\Delta t_1, \Delta t_2$  - погрешности системного времени, определенные в начале и конце суток.

Система считается выдержавшей испытание, если погрешность системного времени ЭВМ за сутки не превышает  $\pm 3$  с.

## 9 ПОДТВЕРЖДЕНИЕ СООТВЕТСТВИЯ ПРОГРАММНОГО ОБЕСПЕЧЕНИЯ

9.1 Проводится проверка соответствия заявленных идентификационных данных программного обеспечения, указанных в описании типа:

- наименование программного обеспечения;
- идентификационное наименование программного обеспечения;
- номер версии (идентификационный номер) программного обеспечения;
- цифровой идентификатор программного обеспечения (контрольная сумма исполняемого кода);
- алгоритм вычисления цифрового идентификатора программного обеспечения.

9.2 Проверка выполняется в соответствии с Р 50.2.077-2014 «ГСИ. Испытания средств измерений в целях утверждения типа. Проверка защиты программного обеспечения» и ГОСТ Р 8.654-2009 «ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

### 9.2.1 Проверка документации в части программного обеспечения.

На испытания представляется документация на программное обеспечение: Руководство пользователя. Представленная техническая документация должна соответствовать ГОСТ Р 8.654-2009 «ГСИ. Требования к программному обеспечению средств измерений. Основные положения».

### 9.2.2 Проверка идентификации программного обеспечения

Убедиться, что идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленным (наименование ПО и его версия определяются после загрузки ПО в разделе «справка»).

Результат испытаний считать положительным, если Идентификационное наименование и номер версии программного обеспечения соответствует заявленному.

### 9.2.3 Проверка цифрового идентификатора программного обеспечения

На выделенных модулях ПО проверить Цифровые идентификаторы (например, с помощью программы Unreal Commander или FSUMM). Алгоритм вычисления цифрового идентификатора - MD5. Контрольные суммы исполняемого кода предоставляются Заказчиком на каждый выделяемый модуль ПО.

Проверка Цифрового идентификатора программного обеспечения происходит на ИВК (сервере), где установлено ПО. Запустить менеджер файлов, позволяющий производить хэширование файлов или специализированное ПО, предоставляемое разработчиком. В менеджере файлов, необходимо открыть каталог и выделить файлы, указанные в проекте описания типа на АСУД-248. Далее запустив соответствующую программу просчитать хэш. Получившиеся файлы в количестве, соответствующем выделенным файлам, содержат код MD5 в текстовом формате. Наименование файла MD5 строго соответствует наименованию файла, для которого проводилось хэширование.

Сведения об идентификационных данных (признаках) ПО СИ и методах его идентификации вносят в протокол испытаний в виде, представленном в таблице 3.

Таблица 3 – Форма для внесения сведений об идентификационных данных ПО

Идентификационные признаки	Значение
Идентификационное наименование ПО	
Номер версии (идентификационный номер) ПО	

## 10 ОФОРМЛЕНИЕ РЕЗУЛЬТАТОВ ПОВЕРКИ

10.1 На основании положительных результатов по пунктам раздела 8 выписывают свидетельство о поверке АСУД-248 в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 №1815. В приложении к свидетельству указывают перечень ИК. Знак поверки наносится на свидетельство о поверке путем нанесения оттиска поверительного клейма с указанием года поверки и наклейки.

10.2 При отрицательных результатах поверки автоматизированная информационно-измерительная (АИИС) признается негодной к дальнейшей эксплуатации и на нее выдают извещение о непригодности в соответствии с Приказом Минпромторга от 02.07.2015 №1815с указанием причин.

Начальник отдела 201 ФГУП «ВНИИМС»  И.М. Тронова

Ведущий инженер ФГУП «ВНИИМС»  Е.И. Кириллова

**ПРИЛОЖЕНИЕ А**  
**СОСТАВ И ХАРАКТЕРИСТИКИ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ**  
**СИСТЕМ АВТОМАТИЗИРОВАННЫХ УПРАВЛЕНИЯ И**  
**ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ АСУД-248.**

Таблица А.1 - Список измерительных приборов, используемых в системе АСУД-248

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Трансформаторы тока (ТТ), классов точности 0,5	но ГОСТ 7746-2001
Трансформаторы напряжения (ТН) классов точности 0,5	по ГОСТ 1983-2001
Устройства измерительные TRZ	52850-13
Счетчики газа объемные диафрагменные ВК-Г	60295-15
Счетчики газа объемные диафрагменные с механической температурной компенсацией ВК-Г4Т, ВК-Г6Т	60294-15
Счетчики газа ротационные РАВО	54267-13
Комплексы для измерения количества газа СГ-ЭК мод. СГ-ЭК-Т, СГ-ЭК-Р	55820-13
Счетчики газа объемные диафрагменные ВК-Г (1,6; 2,5; 4; 6) и ВК-Г (1,6; 2,5; 4; 6)Т	30894-05
Счетчики газа объемные диафрагменные NPM (G1,6; G2,5; G4)	49360-12
Счетчики газа ультразвуковые АГАТ	21918-06
Счетчики газа бытовые ультразвуковые СГБУ	59860-15
Счетчики газа СГБМ-1,6	27702-11
Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ	57561-14
Счетчики газа СГБМ-1,6М	60775-15
Счетчики газа бытовые малогабаритные СГБМ-4	61307-15
Счетчики газа БЕРЕГУН	57063-14
Счетчики газа ГЕЛИКОН	49900-12
Счетчики газа мембранные G16, G25, G40	16991-12
Счетчики газа объемные диафрагменные СГК	61494-15
Счетчики газа ультразвуковые СГУ	60100-15
Счетчики газа бытовые ультразвуковые РБГ У	61367-15
Счетчики электрической энергии ЦЭ6807П	25473-07
Счетчики электрической энергии ЦЭ6803В	12673-13
Счетчики однофазные одностарифные активной электроэнергии СЕ101	30939-13
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ102	33820-07
Счетчики активной электрической энергии	31721-09

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
однофазные СЕ200	
Счетчики активной электрической энергии однофазные СЕ201	34829-13
Счетчики активной электрической энергии однофазные многотарифные СЕ205	49168-12
Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные СЕ208	55454-13
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 201	24411-12
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока электронные Меркурий 202	26593-07
Счетчики активной энергии статические однофазные Меркурий 203	31826-10
Счетчики электрической энергии статические однофазные Меркурий 203.2Т	55299-13
Счетчики электрической энергии однофазные электронные ЦЭ2726	48576-11
Счетчики электрической энергии однофазные электронные ЦЭ2726А	60869-15
Счетчики электрической энергии статические однофазные Меркурий 206	46746-11
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230	23345-07
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 230 АМ	25617-07
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Меркурий 231	29144-07
Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 233	34196-10
Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 234	48266-11
Счетчики электрической энергии статические трехфазные Меркурий 236	47560-11
Счетчики ватт-часов активной энергии переменного тока статические Меркурий 200	24410-07
Счетчики активной электрической энергии статические однофазные ЭСО	46956-11
Счетчики электрической энергии электронные однофазные А41, А42	52620-13
Счетчики электрической энергии однофазные статические БАРС-1	58844-14

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Счетчики электрической энергии статические Милур-104	51369-12
Счетчики электрической энергии статические Милур 105	59964-15
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Милур 304	53661-13
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Милур 305	58444-14
Счетчики электрической энергии трехфазные статические Милур 306	61296-15
Счетчики электрической энергии однофазные многофункциональные Миртек-1-РУ	53474-13
Счетчики электрической энергии трехфазные многофункциональные МИРТЕК-3-РУ	53511-13
Счетчики активной электрической энергии однофазные однотарифные МИРТЕК-101	54306-13
Счетчики активной электрической энергии трехфазные однотарифные МИРТЕК-301	54312-13
Счетчики электрической энергии однофазные многотарифные НЕВА МТ1	56832-14
Счетчики электрической энергии электронные однофазные НЕВА 1	58383-14
Счетчики электрической энергии электронные трехфазные НЕВА 3	58382-14
Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные НЕВА МТ3	47430-11
Счетчики электрической энергии трехфазные многотарифные СЕ300	31720-06
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ301	34048-08
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ302	31923-06
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ303.	33446-08
Счетчики активной и реактивной электрической энергии трехфазные СЕ304	31424-07
Счетчики активной электрической энергии трехфазные многотарифные СЕ305	49210-12
Счетчики активной электрической энергии трехфазные СЕ306	40023-08
Счетчики электрической энергии трехфазные	31857-11

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
многофункциональные Альфа А1800	
Счетчики электрической энергии трехфазные электронные Альфа А1140	33786-07
Счетчики электрической энергии трехфазные Альфа А1700	25416-08
Счетчики электрической энергии трехфазные Альфа AS 1440	48535-11
Счетчики электрической энергии трехфазные Альфа AS 3000	55122-13
Счетчики электрической энергии однофазные Альфа AS 220	56948-14
Счетчики электрической энергии однофазные Альфа AS 300	49167-12
Счетчики электрической энергии однофазные электронные Берегун	37156-08
Счетчики холодной и горячей воды ЕТК/ЕТW Водосчет	19727-03
Счетчики холодной и горячей воды МТК/МНК/МТW Водосчёт	19728-03
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые одноструйные ЕТ	48241-11
Счетчики холодной воды комбинированные WPV	50662-12
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые многоструйные М	48242-11
Счетчики холодной и горячей воды турбинные W	48422-11
Счетчики холодной и горячей воды Берегун	33541-12
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МЕТЕР СВ	58361-14
Счетчики крыльчатые холодной и горячей воды СКБ	26343-08
Счетчики холодной и горячей воды ВМХ и ВМГ	18312-03
Счетчики холодной воды комбинированные КВМ	28464-12
Счетчики холодной и горячей воды АВХ, АВГ	54510-13
Счетчики холодной воды турбинные ВВ	58266-14
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые Пульсар	36935-08
Счетчики воды многоструйные Пульсар М, Пульсар ММ	56351-14
Счетчики воды Пульсар Т, Пульсар К	58381-14
Счетчики холодной и горячей воды ВСХ, ВСХд, ВСГ, ВСГд, ВСТ	51794-12

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Счетчики холодной воды комбинированные ВСХНК, ВСХНКд	61400-15
Счетчики воды турбинные ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСТН	61401-15
Счетчики воды крыльчатые ВСХН, ВСХНд, ВСГН, ВСГНд, ВСТН	61402-15
Счетчики воды крыльчатые многоструйные ОХТА М	50797-12
Счетчики воды турбинные ОХТА Т	50798-12
Счетчики воды крыльчатые ОХТА	47153-11
Счетчики горячей и холодной воды AP (ETK, ETW, ETK I, ETW I, Vario S, Data II, Data III, Puls), МК (Vario S, Data, Data II, Data III, Puls, M-Bus), VMT WZE	15881-06
Счетчики воды квартирные Volumex (мод. VLX 1,5; E-T QN 1,5; 2,5)	23556-02
Счетчики холодной воды и горячей воды крыльчатые EV-AM (холодной воды) и EV-AM1 (горячей воды)	24860-11
Счетчики холодной воды крыльчатые ENBRA-711	50672-12
Расходомеры-счетчики жидкости ультразвуковые КАРАТ-520	44424-12
Расходомеры-счетчики электромагнитные КАРАТ-551	54265-13
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые WFK2, WFW2	54418-13
Счетчики холодной и горячей воды САЯНЫ-Т	37730-12
Счетчики холодной и горячей воды ультразвуковые MULTICAL®21	55800-13
Счетчики холодной и горячей воды ультразвуковые MULTICAL®62	52762-13
Расходомеры SONO 1500 СТ	35209-09
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые МС15	30845-11
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые НОРМА СВК	49316-12
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые НОРМА СВКМ	57034-14
Счетчики холодной и горячей воды турбинные НОРМА СТВ	60620-15
Счетчики воды универсальные крыльчатые ECO S	55779-13
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые VLF-R	26382-12
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые VLF	58362-14
Счетчики крыльчатые одноструйные холодной и	32538-11



Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
горячей воды ОСВХ и ОСВУ	
Счетчики холодной и горячей воды ВСКМ 90	32539-11
Счетчики турбинные холодной и горячей воды СТВХ и СТВУ	32540-11
Счетчики воды крыльчатые универсальные ВСКМ 90 «АТЛАНТ» и ОСВ «НЕПТУН»	61032-15
Счетчики холодной воды СТВХ «СТРИМ»	61108-15
Счетчики холодной и горячей воды универсальные ЭКО НОМ	60909-15
Счетчики холодной и горячей воды крыльчатые ТРИТОН-УЛЬТРА (TRITON-ULTRA)	60780-15
Счетчики холодной и горячей воды Q water	60621-15
Счетчики холодной воды крыльчатые, турбинные, холодной и горячей воды крыльчатые, турбинные ВДХ-М, ВДХ-ИМ, ВДТХ-М, ВДТХ-ИМ, ВДГ-М, ВДГ-ИМ, ВДТГ-М, ВДТГ-ИМ	59349-14
Счетчики крыльчатые холодной воды, холодной и горячей воды ВДХ-15М, ВДХ-15ИМ, ВДХ-20М, ВДХ-20ИМ, ВДГ-15М, ВДГ-15ИМ, ВДГ-20М, ВДГ-20ИМ	58329-14
Счетчики холодной воды многоструйные 420 (мод. 420РС, 420S, 420F)	42878-09
Теплосчетчики PolluCom 2, PolluCom M, PolluCom E	23558-02
Теплосчетчики PolluStat E	23551-02
Теплосчетчики M-CAL Compact (мод. 447, 450)	38723-08
Теплосчетчики Sonometer 2000	17735-09
Теплосчетчики Compact (мод. III, IV, V)	15883-06
Теплосчетчики ультразвуковые комбинированные Ultra S3	49812-12
Теплосчетчики Compact (мод. IV, V)	54811-13
Теплосчетчики ультразвуковые ultra Lx h	55549-13
Теплосчетчики компактные Compact мод. classic 7, plus 7, m-bus 7	58083-14
Теплосчетчики ENBRA-AM639	52032-12
Теплосчетчики ENBRA-S539	52337-12
Теплосчетчики ENBRA-539	56275-14
Теплосчетчики компактные Пульсар	55665-13
Теплосчетчики SMALT-15-termo	57555-14
Теплосчетчики КСТ-22	25335-13
Теплосчетчики ТЭМ-104-К	32764-06

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Теплосчетчики ВИС.Т	20064-10
Теплосчетчики ВИС.Т1	54794-13
Теплосчетчики ВИС.Т2	60914-15
Теплосчетчики КМ-5 (мод. КМ-5-1 ... КМ-5-7, КМ-5-6И, КМ-5-Б1-1 ... КМ-5-Б1-7, КМ-5-Б3-1...КМ-5-Б3-8)	18361-10
Теплосчетчики КМ-9	38254-08
Теплосчетчики ТСК7	48220-11
Теплосчетчики ТСК71	53289-13
Теплосчетчики ТСК5	20196-11
Теплосчетчики ТСК9	56828-14
Теплосчетчики ТЭМ-104-К	32764-06
Теплосчетчики Multical UF	14503-14
Теплосчетчики MULTICAL 402	47451-11
Теплосчетчики MULTICAL®302	57649-14
Теплосчетчики ISF/CMF под торговой маркой ZENNER Zelsius/Minol Minocal	57040-14
Теплосчетчики Sanext	58595-14
Теплосчетчики СПТ-К43	49097-12
Теплосчетчики СПТ-К41	49357-12
Теплосчетчики СПТ-К61	49358-12
Теплосчетчики ЛОГИКА 8941	43409-15
Теплосчетчики ЛОГИКА 8943	43505-15
Теплосчетчики ЛОГИКА 1943	49702-12
Теплосчетчики ЛОГИКА 1941	49703-12
Теплосчетчики ЛОГИКА 6961	54511-13
Теплосчетчики МКТС	28118-09
Теплосчетчики-регистраторы ВЗЛЕТ ТСР-М	27011-13
Теплосчетчики Теплоучет-1	61496-15
Теплосчетчики ТС-07-К7	60850-15
Теплосчетчики АВЕКТРА	60763-15
Теплосчетчики ТЭМ-104-КВ	60723-15
Теплосчетчики многоканальные ЭЛТЕКО ТС	60581-15
Теплосчетчики СТЭ 10 БЕРИЛЛ	60347-15
Теплосчетчики СТУ-1 мод. 3	59817-15
Теплосчетчики SHARKY 775	59368-14
Теплосчетчики ПУЛЬС СТУ	59326-14

Наименование прибора	Зарегистрирован в Федеральном информационном фонде по обеспечению единства измерений под №
Теплосчетчики TRITON	58815-14
Теплосчетчики НЕВА-05	56265-14
Теплосчетчики SA-94	43231-14
Теплосчетчики КАРАТ-Компакт	28112-14
Счетчики тепловой энергии Integral MaXX, мод. Integral-V MaXX, Integral-MK MaXX	57478-14
Теплосчетчики VALTEC VHM-T	54812-13
Преобразователи давления ПДТВХ-1	43646-10
Преобразователи давления МПД, МПУ, МП-РС, МПДД	60011-15
Преобразователи давления измерительные ДДПН-К	54091-13
Преобразователи давления измерительные АИР-10	31654-14
Преобразователи давления измерительные ЭЛЕМЕР-АИР-30	37668-13
Преобразователи избыточного давления ПД-Р	40260-11
Преобразователи давления измерительные малогабаритные ПДМ-5А	54022-13
Преобразователи давления измерительные СДВ	28313-11
Датчики давления МИДА-13П	17636-06
Датчики давления МИДА-15	50730-12
Датчики температуры ДТ	46879-11
Датчики температуры КТХА Ех, КТНН Ех, КТХЖ Ех, КТЖЖ Ех, КТМК Ех	57178-14
Датчики температуры КТХА, КТНН, КТХЖ, КТЖЖ, КТМК	57177-14
Датчики температуры ТСПТ Ех, ТСМТ Ех	57176-14
Датчики температуры ТСПТ, ТСМТ	57175-14
<p><b>Примечания:</b>  1 Счетчики электрической энергии выпускаемые по ГОСТ Р 52323-2005, ГОСТ 31818.11-2012, ГОСТ 31813.22-2012 для активной электроэнергии классов точности 0,5S, 1,0, 2,0, ГОСТ Р 52425-2005, ГОСТ 31819.21-2012 для реактивной электроэнергии классов точности 1,0, 2,0;  2 Счетчики холодной и горячей воды выпускаемые по ГОСТ Р 50601-93, имеющие импульсный выход и конструкция которых предусматривает дистанционную передачу данных совместно с концентраторами измерителей расхода (КИР), предназначенными для накопления числоимпульсной информации от счетчиков холодной и горячей воды и передачи данных в цифровом формате на верхний уровень системы.</p>	

## Метрологические характеристики измерительных каналов (ИК) системы АСУД-248

Таблица А.2 – Основные метрологические характеристики

Вид измерительного канала	Характеристика	Значение
Открытый вход: измерение входного сигнала силы постоянного тока от датчиков температуры	Диапазоны измерений силы постоянного тока, мА	от 0 до 20 от 4 до 20
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерений входного сигнала силы постоянного тока, %	±0,25
ИК давления	Диапазон измерений температуры, °С	от -45 до +125
	Пределы основной абсолютной погрешности измерений температуры, °С, в диапазонах: от минус 45 до минус 10, от 85 до 125 от минус 10 до плюс 85	±2,0 ±0,5
	Диапазон измерений давления, МПа Пределы основной относительной погрешности измерений давления, %, для датчиков давления: Класса точности 0,5 Класса точности 1,0	от 0 до 16 ±0,75 ±1,25
ИК объема и расхода холодной и горячей воды	Диапазон измерения объемного расхода воды, м <sup>3</sup> /ч при D <sub>y</sub> от 10 до 500 мм	от 0,0025 до 2540
	Диапазон температур измеряемой среды (воды), °С холодного водоснабжения горячего водоснабжения	от 0 до 40 от 0 до 150
	Максимальное рабочее давление, МПа	2,5
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения объема холодной, горячей воды в диапазоне расходов: от Q <sub>min</sub> (включая) до Q <sub>t</sub> , % от Q <sub>t</sub> до Q <sub>max</sub> (включая), %	±5,0 ±3,0
	где Q <sub>min</sub> , Q <sub>t</sub> , Q <sub>max</sub> – значения минимального, переходного, максимального расходов	
ИК учета тепловой энергии, количества (массы и/или объема) теплоносителя	Диапазон измерения расхода теплоносителя, м <sup>3</sup> /ч	от 0,02 до 10 <sup>6</sup>
	Диапазон измерения температуры теплоносителя, °С	от 0 до 150
	Рабочее давление, МПа, не более	1,6
	Диапазон измерения разности температур, °С	от 3 до 150
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения количества теплоты, %	
	По ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006	
	Класс 1	±(2+4Δt <sub>min</sub> /Δt+0,01G <sub>B</sub> /G)
	Класс 2	±(3+4Δt <sub>min</sub> /Δt+0,02G <sub>B</sub> /G)
Класс 3	±(4+4Δt <sub>min</sub> /Δt+0,05G <sub>B</sub> /G)	
Пределы допускаемой относительной		

	погрешности измерения расхода теплоносителя, %	
	По ГОСТ Р 51649-2000, ГОСТ Р 51649-2014, ГОСТ Р ЕН 1434-1-2006	
	Класс 1	$\pm(1+0,01G_B/G)$
	Класс 2	$\pm(2+0,02G_B/G)$
	Класс 3	$\pm(3+0,05G_B/G)$
	где $\Delta t_{\min}$ – наименьшая разность температур в подающем и питающем контуре; $\Delta t$ – разность температур в подающем и питающем контуре; $G_B, G$ - значение расхода теплоносителя и его наибольшее значение в подающем трубопроводе.	
	Пределы допускаемой абсолютной погрешности измерения температуры теплоносителя, °С, где $t$ - температура теплоносителя.	$\pm(0,6+0,004 \cdot t)$
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения массы (объема) теплоносителя, %	$\pm 2,0$
	Пределы допускаемой относительной погрешности измерения давления, %	$\pm 2,0$
ИК объема и расхода природного газа	Диаметр условного прохода трубопровода, мм	от 10 до 3000
ИК объема и расхода природного газа	Диапазон измерения объемного расхода газа при абсолютном давлении 0,1, МПа, м <sup>3</sup> /ч	от 0,0032 до 6500
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объемного расхода газа, %	$\pm 5,0$
	Пределы допускаемой основной относительной погрешности при измерении объема газа, %	$\pm 3,0$
	Диапазон измерений температуры газа, °С	от -50 до +70
	Давление газа в трубопроводе, МПа	не более 10

Таблица А.3 - Характеристики ИК активной электроэнергии

Выполняемая функция	Состав канала			Границы интервала (+/-) основной относительной погрешности ИК <sup>1,2</sup> , %
	ТТ, класс точности	ТН, класс точности	Счетчик электроэнергии, кл. точности	
Измерение активной электроэнергии	-	-	0,5	0,6
			1,0	1,1
			2,0	2,2
	0,5	0,5	0,5	1,1
			1,0	1,5
			2,0	2,4

Таблица А.4 - Характеристики ИК реактивной электроэнергии

Выполняемая функция	Состав канала			Границы интервала (+/-) основной относительной погрешности ИК <sup>1,2</sup> , %
	ТТ, класс точности	ТН, класс точности	Счетчик электроэнергии, кл. точности	
Измерение реактивной электроэнергии	-	-	1,0	1,1
			2,0	2,2
	0,5	0,5	1,0	2,7
			2,0	3,3

Примечания к таблицам А.3, А.4 -

1 Границы интервала погрешности измерительных каналов оценены для вероятности 0,95.

2 Нормальные условия:

- параметры сети: напряжение от  $0,85 \cdot U_{ном}$  до  $1,1 \cdot U_{ном}$ ; ток от  $I_{ном}$  до  $1,2 \cdot I_{ном}$ ,  $\cos\phi = 0,8$ ;
- температура окружающей среды  $(23 \pm 3) \text{ }^\circ\text{C}$ .

Предел допускаемой абсолютной погрешности времени

$\pm 5 \text{ с/сут.}$

Рабочие условия применения компонентов систем:

- температура окружающего воздуха,  $^\circ\text{C}$

для ТТ и ТН

счетчиков электрической энергии

теплосчетчиков, счетчиков воды и импульсов

сервера

- относительная влажность воздуха не более 95 % при температуре до  $35 \text{ }^\circ\text{C}$ ,

- атмосферное давление в диапазоне от 84 до 106,7 кПа.

от минус 40 до плюс 70,  
от минус 10 до плюс 40,  
от плюс 10 до плюс 50;  
от плюс 10 до плюс 35,

**ПРИЛОЖЕНИЕ Б.**  
**ПЕРЕЧЕНЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫХ КАНАЛОВ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ**  
**СИСТЕМЫ АСУД-248, УСТАНОВЛЕННОЙ**

Таблица Б.1

№ п/п	Наименование параметра	Шкала	Размерность	Тип модуля	Логический номер	Физический номер	Заводской номер	Замена
1	2	3	4	5	6	7	8	9

Примечание: В описании состава канала следует указывать только те его элементы, которые относятся к средствам измерений (влияют на его метрологические характеристики).