



Вычислители КАРАТ-307

ИНСТРУКЦИЯ ПО МОНТАЖУ

СМАФ.421451.102 ИМ

СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ.....	4
СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	4
1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ	5
2. МОНТАЖ.....	6
2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ	6
2.2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ	6
2.3. МОНТАЖ НА ОБЪЕКТЕ.....	7
2.4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ	9
2.4.1. Подключение ИПР.....	12
2.4.2. Подключение КИПТ (ИПТ).....	12
2.4.3. Подключение ИПД.....	12
3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ.....	14
4. ДЕМОНТАЖ	15
ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные размеры и установочные размеры	16
ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Внешний вид платы подключений	17
ПРИЛОЖЕНИЕ В – Коммуникационные возможности	19

ВВЕДЕНИЕ

Вычислители КАРАТ-307:

- внесены в Государственный реестр средств измерений Российской Федерации;
- соответствуют «Правилам коммерческого учёта тепловой энергии, теплоносителя».

Настоящая инструкция распространяется на все исполнения вычислителей КАРАТ-307 и определяет порядок их монтажа, ввода в эксплуатацию и демонтажа на объектах.

СПИСОК ИСПОЛЬЗУЕМЫХ СОКРАЩЕНИЙ

- БП** – блок питания (источник постоянного тока);
- ВС** – водосчётчик холодной или горячей воды с дистанционным выходом;
- ИМ** – инструкция по монтажу;
- ИН** – инструкция по настройке;
- ИП** – измерительный преобразователь;
- ПБ** – пожарная безопасность;
- ПК** – персональный компьютер;
- ПС** – паспорт прибора (вычислителя);
- РЭ** – руководство по эксплуатации;
- ТБ** – техника безопасности;
- ЭД** – эксплуатационная документация;
- ЖКИ** – жидкокристаллический индикатор;
- ИПД** – измерительный преобразователь избыточного давления;
- ИПР** – измерительный преобразователь расхода;
- ИПТ** – измерительный преобразователь температуры;
- СВЧ** – счётчик ватт-часов (электроэнергии);
- ЭСО** – энергоснабжающая организация;
- ИПРВ** – измерительный преобразователь расхода воды;
- ИПРГ** – измерительный преобразователь расхода природного газа;
- АССПД** – автоматизированная система сбора и передачи данных.

1. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

К проведению работ по монтажу, пуско-наладке и демонтажу вычислителей (в дальнейшем – работ) допускается персонал, который:

- изучил эксплуатационную документацию на вычислители и подключаемые к ним приборы;
- прошёл инструктаж по ТБ, ПБ и имеет группу по электробезопасности, не ниже 2;
- обладает профессиональной подготовкой для выполнения данных работ.

При проведении работ с вычислителями опасными факторами являются:

- переменное напряжение 220 В, 50 Гц, при подключении к вычислителю внешнего источника постоянного тока и (или), подключёнии ИПР, имеющих внешнее питание;
- наличие избыточного давления (до 2,5 МПа) и повышенной температуры (до 150 °С) теплоносителя в трубопроводах, в которые монтируются, подключаемые к вычислителю ИП;
- другие внешние факторы, связанные со спецификой и профилем объекта (или предприятия), на котором производится монтаж данного оборудования.

Перед началом работ необходимо:

- убедиться, что на трубопроводах, в которые устанавливаются подключаемые к вычислителю ИП, отсутствует:
 - теплоноситель;
 - опасное для жизни напряжение переменного или постоянного тока;
- соединить корпуса, подключаемых к вычислителю ИПР, с контуром защитного заземления.

В процессе проведения работ запрещается:

- производить подключение к вычислителю ИП, переключение режимов работы при подключённом к вычислителю источнике постоянного тока;
- выполнять рабочие операции на участке трубопровода, находящегося под давлением;
- пользоваться при проведении работ неисправными измерительными приборами и неисправным инструментом.

2. МОНТАЖ

Монтаж вычислителя осуществляется в соответствии с проектом на узел коммерческого учёта энергетических ресурсов. Проект разрабатывается специализированной проектной организацией и согласуется с ЭСО и заказчиком.

Вычислитель поставляется предприятием-изготовителем **готовым к использованию** с подключённым элементом питания.

2.1. ОБЩИЕ ТРЕБОВАНИЯ

При установке вычислителя на узле коммерческого (технологического) учёта рекомендуется соблюдать следующие общие требования к монтажу вычислителя:

- монтаж вычислителя рекомендуется производить в сухом отапливаемом помещении с температурой окружающего воздуха, от плюс 1 до плюс 55 °С, и ограниченным доступом посторонних лиц;
- вычислитель устанавливается на внутренней стене помещения, на электротехническом щите или в электротехническом шкафу;
- устанавливать вычислитель на высоте от 1,5 до 1,8 метра от пола, в месте удобном для беспрепятственного доступа обслуживающего персонала;
- запрещается устанавливать вычислитель:
 - вблизи мощных источников электромагнитных полей, например, силовых трансформаторов, электродвигателей, частотных преобразователей, силовых кабелей и т.п.;
 - вблизи источников теплового излучения, например, горячих трубопроводов;
 - в местах возможного затопления либо попадания прямых струй (капель) теплоносителя (воды) на корпус прибора;
 - в местах открытых для прямого воздействия солнечных лучей на ЖКИ вычислителя;

2.2. ПОДГОТОВКА К МОНТАЖУ

Перед транспортированием вычислителя на объект необходимо провести конфигурирование прибора, для чего выполнить следующие действия:

- извлечь вычислитель из заводской тары;
- произвести конфигурирование прибора, под действующую на объекте схему измерения, в соответствии с разделом 2.5 руководства по эксплуатации СМАФ.421451.102 РЭ;
- после конфигурирования поместить вычислитель обратно в упаковочную тару и транспортировать его на объект к месту установки.

ВНИМАНИЕ!

1. Транспортировка вычислителя на объект должна осуществляться в заводской таре.

2. В случае транспортирования вычислителя к месту установки при отрицательной температуре, и внесения его в помещение с положительной температурой необходимо выдержать прибор в упаковке не менее 8 часов во избежание конденсации влаги.

Перед началом монтажа вычислителя на объекте необходимо выполнить подготовительные работы:

- выбрать место для установки вычислителя, руководствуясь правилами, изложенными в разделе 2.1 настоящей инструкции. При выборе места установки вычислителя необходимо также учитывать длину кабелей связи между измерительными преобразователями и вычислителем;
- проверить комплектность поставки вычислителя;
- выполнить внешний осмотр вычислителя и подключаемых к нему ИП на предмет выявления механических повреждений;
- проверить правильность монтажа в трубопровод измерительных преобразователей, подключаемых к вычислителю. Монтаж ИП должен быть выполнен в соответствии с требованиями, содержащимися в ЭД на эти приборы.

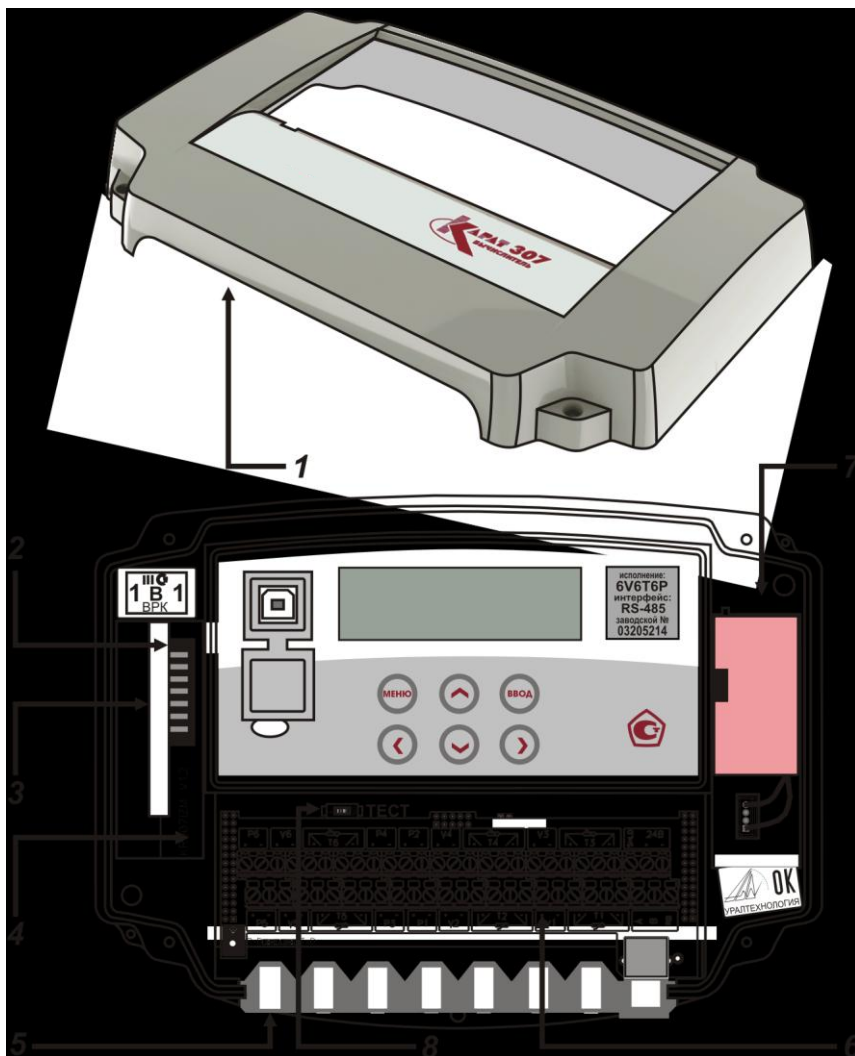
В случае необходимости установки модуля радиointерфейса КАРАТ-929 перед монтажом вычислителя на объекте следует выполнить следующие операции:

- снять крышку корпуса вычислителя (позиция 1, рисунок 2.1);
- установить модуль радиointерфейса КАРАТ-929 в корпус вычислителя, путём подключения модуля к штыревому соединителю на вычислительной плате прибора (позиция 2, рисунок 2.1);
- войти в меню **Конфигурация связи** (СМАФ.421451.102 ИН раздел 6.3) и установить скорость обмена данными **4800 бит/с**. Редактирование параметров в меню Конфигурация связи можно проводить в пользовательском режиме не переходя в режим ТЕСТ (СМАФ.421451.102 РЭ раздел 2.1);
- установить крышку корпуса вычислителя обратно на место.

2.3. МОНТАЖ НА ОБЪЕКТЕ

Работы по монтажу вычислителя на объекте требуется проводить в следующем порядке, смотрите рисунок 2.1:

- извлечь вычислитель из заводской упаковки;
- установить вычислитель на выбранное для монтажа место. Элементы крепления, габаритные и установочные размеры вычислителя показаны в ПРИЛОЖЕНИИ А настоящей инструкции;
- снять крышку корпуса вычислителя (позиция 1), открывая свободный доступ в коммуникационный отсек и плате подключений (позиция 6.);
- убедиться, что переключатель режимов работы вычислителя (позиция 8) находится в пользовательском режиме. В случае если переключатель находится в режиме ТЕСТ, перевести его обратно в рабочий режим;
- пропустить провода (коммуникационные кабели) от подключаемых к вычислителю внешних устройств через уплотнитель кабельных вводов вычислителя (позиция 5). При выполнении операции рекомендуется снять уплотнитель кабельных вводов с посадочных мест корпуса вычислителя (позиция 7);
- отсоединить плату подключений от штыревых соединителей, расположенных на вычислительной плате (позиция 4) прибора;



1 – крышка корпуса вычислителя; 2 – штыревой соединитель для подключения модуля радиointерфейса; 3 – модуль радиointерфейса KARAT-929; 4 – плата вычислительная; 5 – уплотнитель кабельных вводов; 6 – плата подключений; 7 – корпус вычислителя; 8 – переключатель режимов работы вычислителя.

Рисунок 2.1 – Детали вычислителя, задействованные при монтаже

- подключить, пропущенные через уплотнитель кабельных вводов коммуникационные кабели к клеммным соединителям платы подключений вычислителя. Подключение кабелей производить согласно проектной документации, руководствуясь маркировкой клемм, нанесённой на

плату подключений, и соблюдением требований, изложенных в разделе 2.4;

- соединить (ранее снятую) плату подключений с подключёнными к ней коммуникационными кабелями с вычислительной платой прибора;
- установить уплотнитель кабельных вводов, с пропущенными через него проводами на посадочные места корпуса вычислителя;
- закрыть свободный доступ в коммуникационный отсек вычислителя, установив крышку корпуса вычислителя на штатное место.

2.4. ЭЛЕКТРОМОНТАЖ

Используемые для создания линий связи между ИП и вычислителем (вычислителем и компьютером) коммутационные кабели должны соответствовать характеристикам:

- материал кабеля – медь. Внутреннее сечение проводов кабеля должно составлять от 0,2 до 1,0 мм²;
- активное сопротивление линии связи не более 50 Ом.

Нарращивание длины кабелей ИП (линий связи) при подключении их к вычислителю, в случае необходимости, следует производить через клеммные коробки или клеммные соединители, что обеспечивает защиту от воздействия окружающей среды и несанкционированного доступа.

Экраны коммутационных кабелей линий связи заземлять на стороне вычислителя. Для подключения к контуру заземления рекомендуется использовать схемы, приведенные на рисунках 2.2 и 2.3.

Линии связи длиной до 10 метров допускается прокладывать неэкранированными кабелями при отсутствии вблизи мест их прокладки источников сильных электромагнитных помех (силовых кабелей, трансформаторов, механизмов с частотными приводами, сварочных аппаратов и т.п.), руководствуясь требованиями «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей».

ВНИМАНИЕ!

Не допускается прокладывать коммутационные и силовые кабели в одном защитном рукаве (гофрорукаве или металлорукаве).

При подключении к вычислителю ИПР, ИПД и ВС, выходные каналы которых электрически связаны с корпусами приборов, следует в обязательном порядке соединять их корпуса проводником, что приведёт к выравниванию потенциалов между ИП.

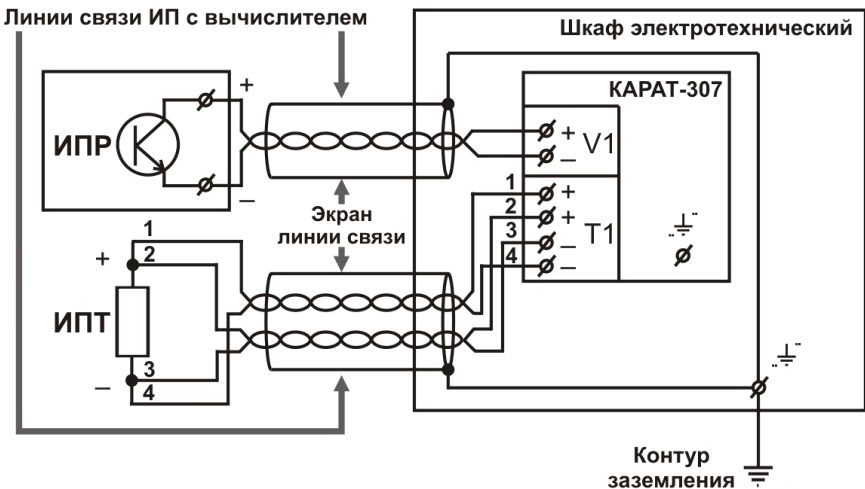


Рисунок 2.2 – Заземления кабелей ИП при монтаже вычислителя в электротехническом шкафу

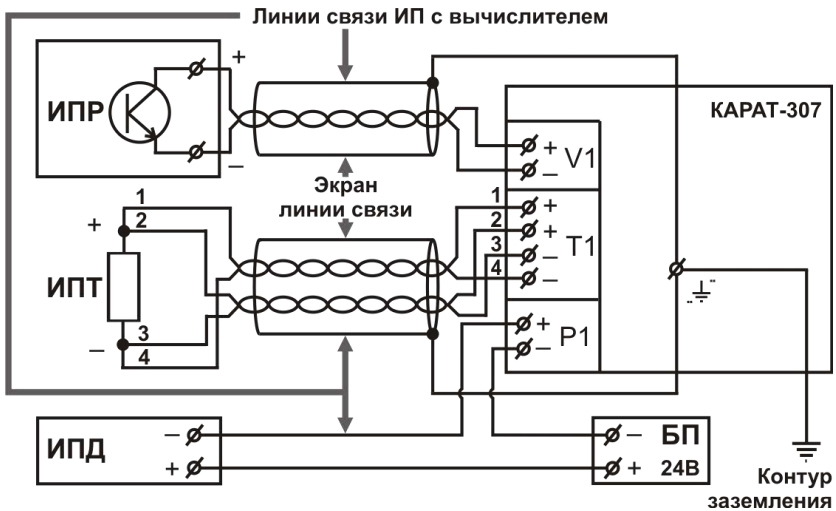


Рисунок 2.3 – Заземления кабелей ИП при монтаже вычислителя на стене помещения или на электротехническом щите

Необходимость защитного заземления определяется в соответствии с требованиями главы 1.7 «Правил устройства электроустановок» в зависимости от напряжения питания и условий размещения прибора. Так, при подключении к вычислителю ИПРВ (например, КАРАТ-РС), для защиты входов приборов и устранения влияния паразитных потенциалов и помех на их показания, рекомендуется организовывать соединения проводов заземления по схеме, приведённой на рисунке 2.4.

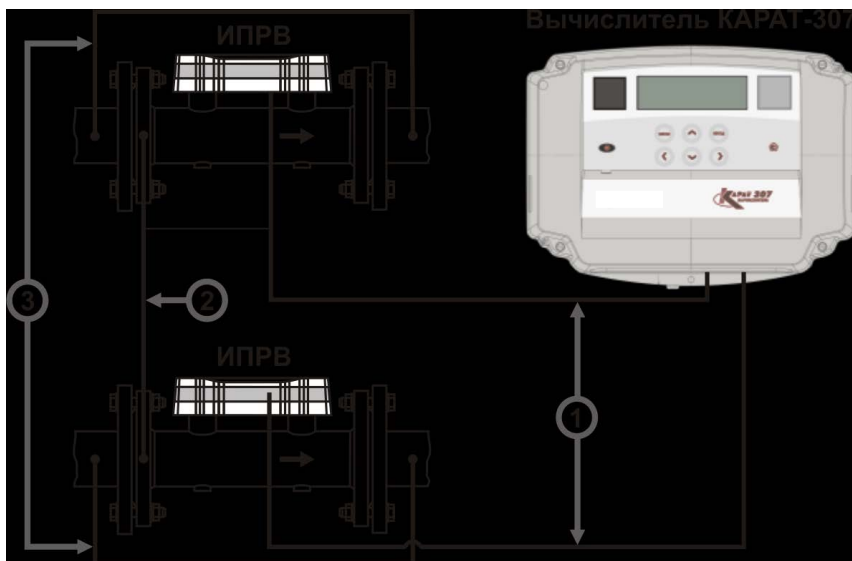


Рисунок 2.4 – Схема заземления при подключении к вычислителю ИПРВ

Позиция 1, рисунок 2.4. Линии связи ИП с вычислителем. Экраны коммутационных кабелей соединяются в одной точке со стороны используемого в схеме измерения вычислителя.

Позиция 2, рисунок 2.4. Защитная перемычка между ИПРВ. Выравнивает потенциалы между приборами и защищает входы вычислителя от влияния помех, которые могут присутствовать на трубопроводах. Если имеется возможность, то заземление необходимо осуществлять при помощи защитного контура заземления. Перемычка изготавливается из медного провода сечением $4 \div 6 \text{ мм}^2$.

Позиция 3, рисунок 2.4. Защитная перемычка. Устанавливается в тех случаях, когда фланцы ИПРВ имеют изоляционное покрытие. Защитная перемычка изготавливается из медного провода сечением $4 \div 6 \text{ мм}^2$.

ПРИМЕЧАНИЕ!

1. Защитное заземление вычислителя от поражения электрическим током организовывать не требуется.
2. Перед подсоединением к плате подключений кабелей:
 - линий связи от измерительных преобразователей;
 - контактных интерфейсов (при необходимости);
 - блока питания вычислителя (при необходимости)**необходимо отключить** плату подключений от вычислительной платы прибора.

2.4.1. Подключение ИПР

Подключать ИП расхода (воды и газа), водосчётчики, а также счётчики ватт-часов следует по схеме, представленной на рисунке 2.5.



Рисунок 2.5 – Схема подключения ИПРВ, ИПРГ, ВС и СВЧ

ИПР с числоимпульсным выходом типа «открытый коллектор» подключать к вычислителю с учетом полярности: клемма “Vx” со знаком «+» обозначает вход вычислителя, из которого выходит ток, а клемма “Vx” со знаком «-» обозначает вход вычислителя, в который ток входит.

Для реализации функции контроля напряжения на подключённых к вычислителю ИПР, имеющих внешнее питание, необходимо блок питания вычислителя подключать к той же фазе, к какой подключаются данные ИПР.

2.4.2. Подключение КИПТ (ИПТ)

Производить подключение измерительных преобразователей температуры следует по 2-х или 4-х проводным схемам, которые представлены на рисунке 2.6.

Производить подключение измерительных преобразователей температуры (комплектов измерительных преобразователей температуры) при длине линии связи свыше трех метров следует только по 4-х проводной схеме присоединения.

2.4.3. Подключение ИПД

Производить подключение измерительных преобразователей давления следует по схеме, представленной на рисунке 2.7.

Измерительные преобразователи давления необходимо подключать к внешнему источнику постоянного тока с выходным напряжением, соответствующим паспортным данным для применяемых ИПД.

4-х проводная схема подключения

2-х проводная схема подключения

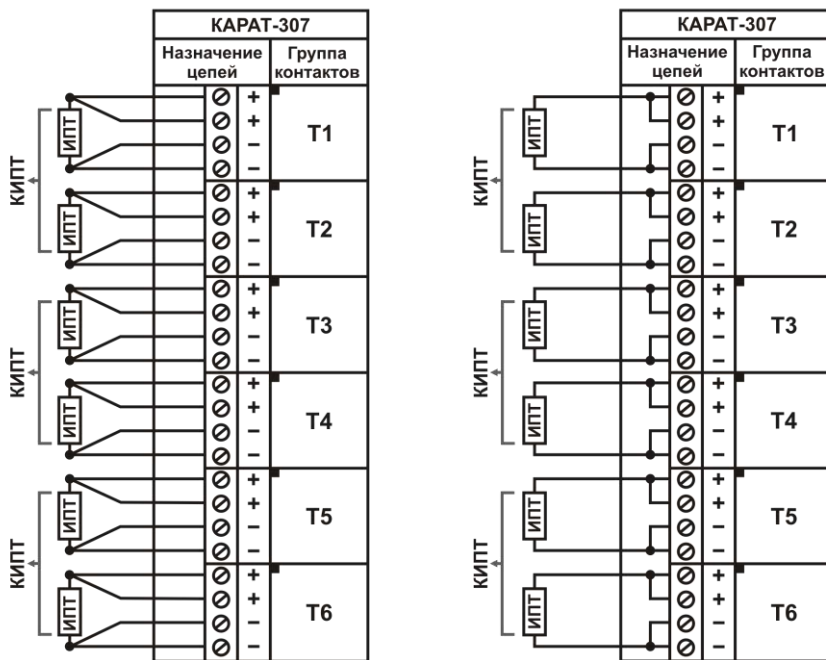


Рисунок 2.6 – Схема подключения КИПТ (ИПТ)

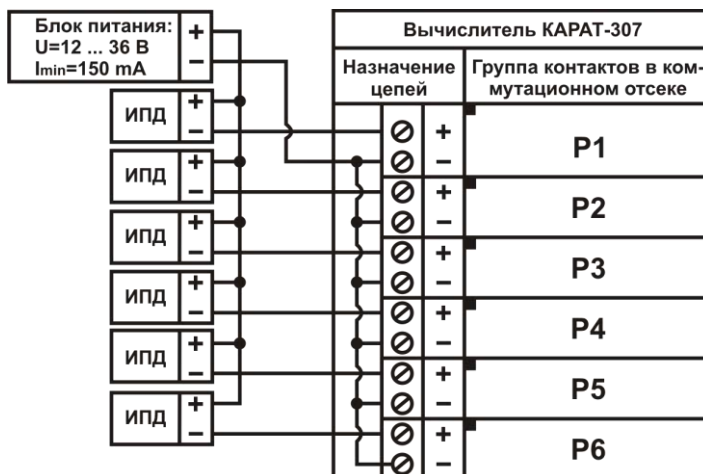


Рисунок 2.7 – Схема подключения ИПД

3. ВВОД В ЭКСПЛУАТАЦИЮ

При вводе вычислителя в эксплуатацию необходимо убедиться:

- в том, что вычислитель находится в рабочем режиме: на стартовом экране вычислителя отсутствует надпись ТЕСТ;
- в работоспособном состоянии клавиш управления, путём перемещения по меню **Архивные данные** или **Настройки прибора**;
- в соответствии, установленной на вычислителе конфигурации, реальной существующей схеме измерений на узле учёта путём просмотра одного из меню:
 - **Мгновенные значения**;
 - **Архивные данные**;
 - **Настройки прибора** → Таблица конфигурации → **Система параметров**;
- в правильности монтажа (соответствии требованиям ЭД, проектной документации на узел учёта) вычислителя и подключаемых к нему ИП на объекте;
- в правильности электрического подключения к вычислителю внешних устройств и ИП;
- в полном прекращении гидродинамических процессов, связанных с заполнением теплоносителем трубопроводов, параметры работы, которых контролирует вычислитель.

При наличии расхода теплоносителя в трубопроводах проверить значения параметров, отображаемых на ЖКИ вычислителя, и сравнить их с проектными и фактическими данными.

По выполнению перечисленных выше работ необходимо:

- снять крышку корпуса вычислителя (позиция 1, рисунок 2.1);
- перевести прибор в режим ТЕСТ (раздел 2.1, СМАФ.421451.102 РЭ);
- произвести полную очистку архивов вычислителя (подраздел 3.4.4, СМАФ.421451.102 РЭ);
- перевести прибор обратно в пользовательский режим (раздел 2.1, СМАФ.421451.102 РЭ);
- установить на место крышку корпуса вычислителя.

По окончании описанных выше действий необходимо:

- произвести пломбирование вычислителя по уровню 2 (смотрите раздел 1.5, СМАФ.421451.102 РЭ);
- сделать отметку в паспорте вычислителя о вводе прибора в эксплуатацию с указанием даты и заверить её подписью лица, ответственного за эксплуатацию приборов учёта.

4. ДЕМОНТАЖ

Демонтаж вычислителя на объекте для отправки его на периодическую поверку, либо ремонт проводится в следующем порядке:

- отключить ИПД от подключённых к ним блоков питания;
- снять крышку корпуса вычислителя (позиция 1, рисунок 2.1);
- в случае подключения вычислителя к внешнему источнику постоянно-го тока (24 ± 12) В, произвести отключение прибора от источника питания;
- отсоединить уплотнитель кабельных вводов (позиция 5, рисунок 2.1), с пропущенными через него проводами, от посадочных мест на корпусе вычислителя;
- отсоединить плату подключений (позиция 6, рисунок 2.1), с подключёнными к ней проводами, от штыревых соединителей, расположенных на вычислительной плате (позиция 4, рисунок 2.1) прибора, смотрите рисунки Б.1 ÷ Б.3, ПРИЛОЖЕНИЕ Б;
- уплотнитель кабельных вводов и плату подключений с подключёнными проводами, до окончания ремонта (поверки), поместить в изолирующий от влаги пакет;
- установить крышку корпуса вычислителя на штатное место;
- снять вычислитель с элементов крепления электротехнического шкафа, щита или стены помещения, и упаковать его для транспортировки. Упаковку прибора рекомендуется производить в тару завода-изготовителя.

ПРИЛОЖЕНИЕ А – Габаритные и установочные размеры

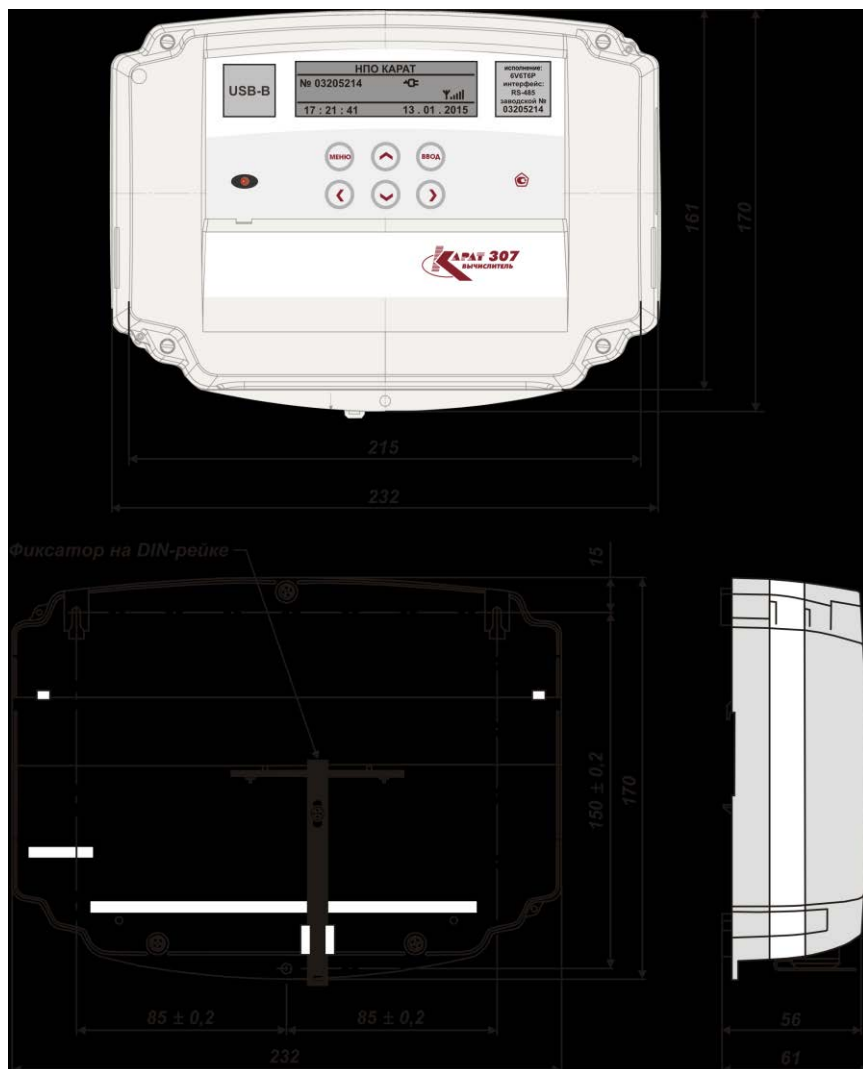


Рисунок А.1 – Габаритные и установочные размеры вычислителя

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Внешний вид платы подключений

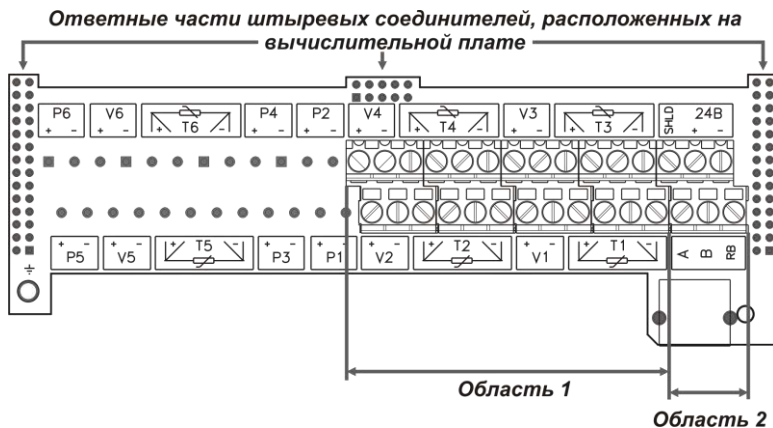


Рисунок Б.1 – Плата подключений вычислителя KAPAT-307-4V4T0P

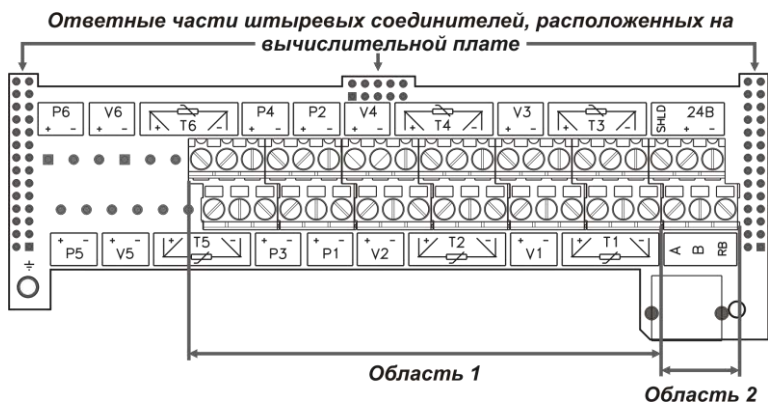


Рисунок Б.2 – Плата подключений вычислителя KAPAT-307-4V4T4P

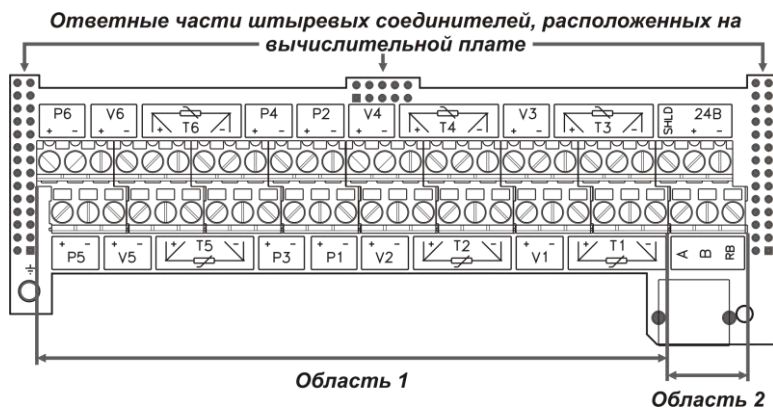


Рисунок Б.3 – Плата подключений вычислителя KAPAT-307-6V6T6P

ПРИЛОЖЕНИЕ Б – Окончание**ОБЛАСТЬ 1 – подключение измерительных каналов**

V₁ ... V₆ – клеммы подключения измерительных каналов расхода;

T₁ ... T₆ – клеммы подключения измерительных каналов температуры;

P₁ ... P₆ – клеммы подключения измерительных каналов давления.

ОБЛАСТЬ 2 – подключение интерфейсных линий связи**Интерфейс RS-485:**

A, B – клеммы подключения линий интерфейса;

RB – клемма подключения балластного резистора;

Shield – клемма подключения экрана;

±24 В – клеммы подачи внешнего питания.

Интерфейс M-Bus:

A – клемма подключения линии интерфейса M-Bus 2;

B – клемма подключения линии интерфейса M-Bus 1.

Интерфейс RS-232:

A – клемма подключения линии TxD;

B – клемма подключения линии RxD;

Shield – клемма подключения экрана;

±24 В – клеммы подачи внешнего питания.

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Коммуникационные возможности

При наличии в вычислителе встраиваемых интерфейсов (RS-232, RS-485, M-Bus, радиоинтерфейса), возникает возможность подключать вычислители напрямую к серверу (или ПК), а также объединять вычислители в сети: различные системы АССПД и диспетчеризации. Обмен данными между вычислителями и сервером (или ПК) может осуществляться как по проводным, так и беспроводным линиям связи, смотрите рисунки В.1, В.2, В.3, В.4, В.5, В.6, В.7 при помощи соответствующих программ (например, ЛЭРС-УЧЕТ, КАРАТ-Экспресс), установленных на сервере (или ПК).



Рисунок В.1 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу RS-232



Рисунок В.2 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу RS-485

В длинных линиях связи (~1200 м), а так же при работе на высоких скоростях обмена (~19200 бит/с), для улучшения помехозащищенности линии, рекомендуется подсоединить по балластному резистору к двум наиболее удаленным друг от друга концам линии. Обычно с одного конца линии для этих целей используют адаптер RS-485, а с другого – вычислитель, смотрите рисунок В.3. Для подключения нагрузочного резистора в вычислителе достаточно вывод RB соединить с выводом В. **На остальных вычислителях вывод RB не подключать!**

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Продолжение

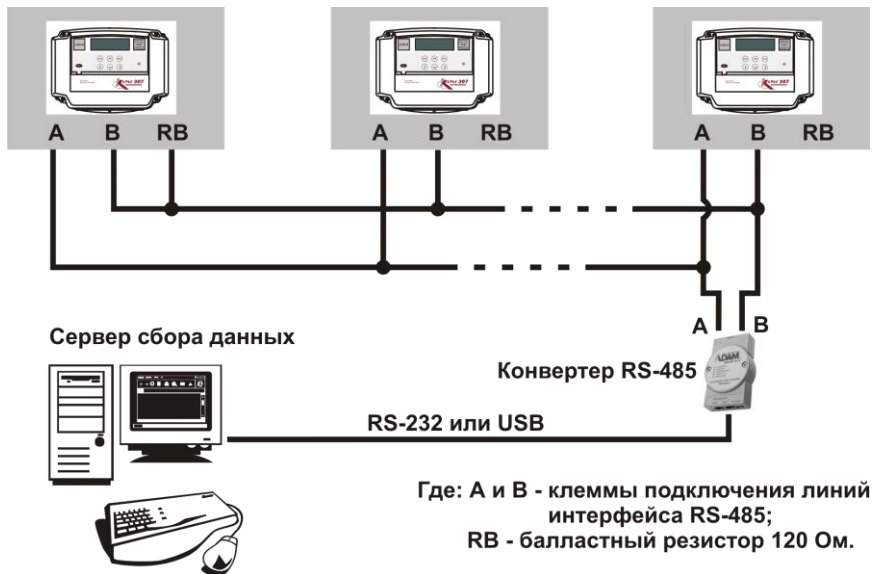


Рисунок В.3 – Схема подключения вычислителей к интерфейсу RS-485

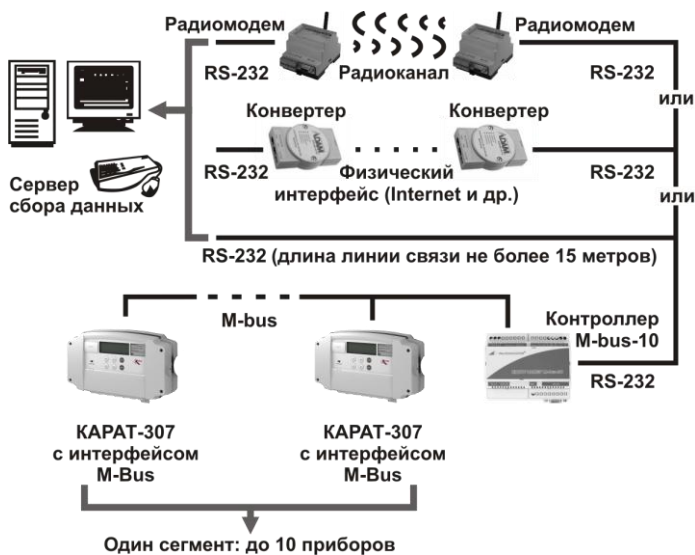


Рисунок В.4 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллера M-bus-10

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Продолжение

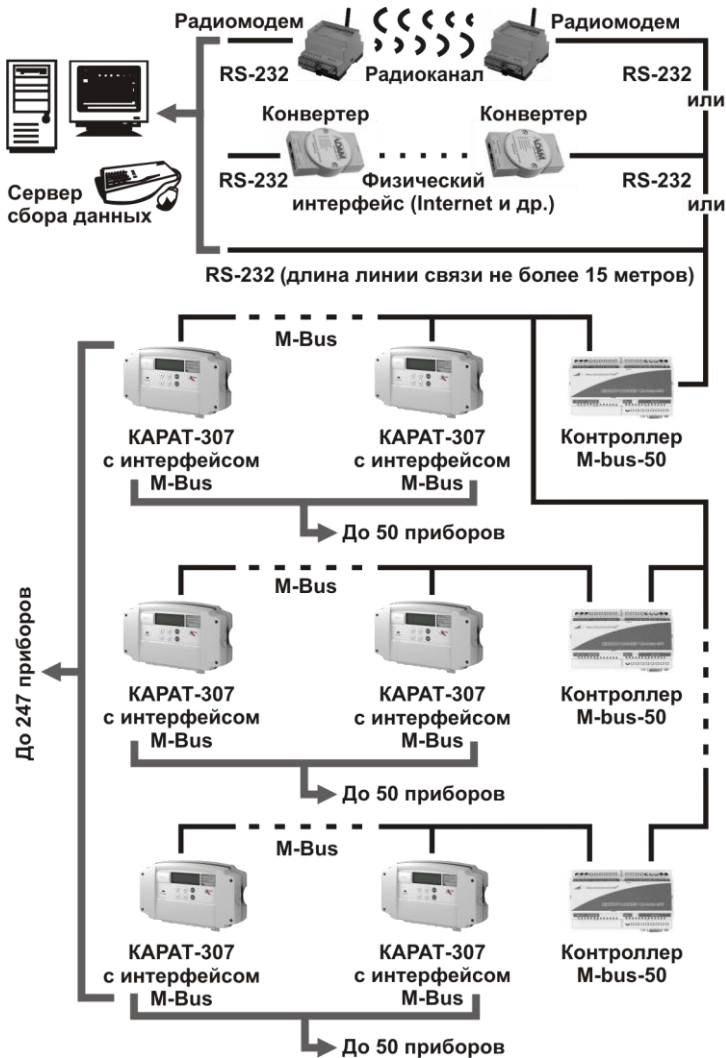


Рисунок В.5 – Принципиальная схема передачи данных по интерфейсу M-Bus при использовании контроллера M-bus-50

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Продолжение

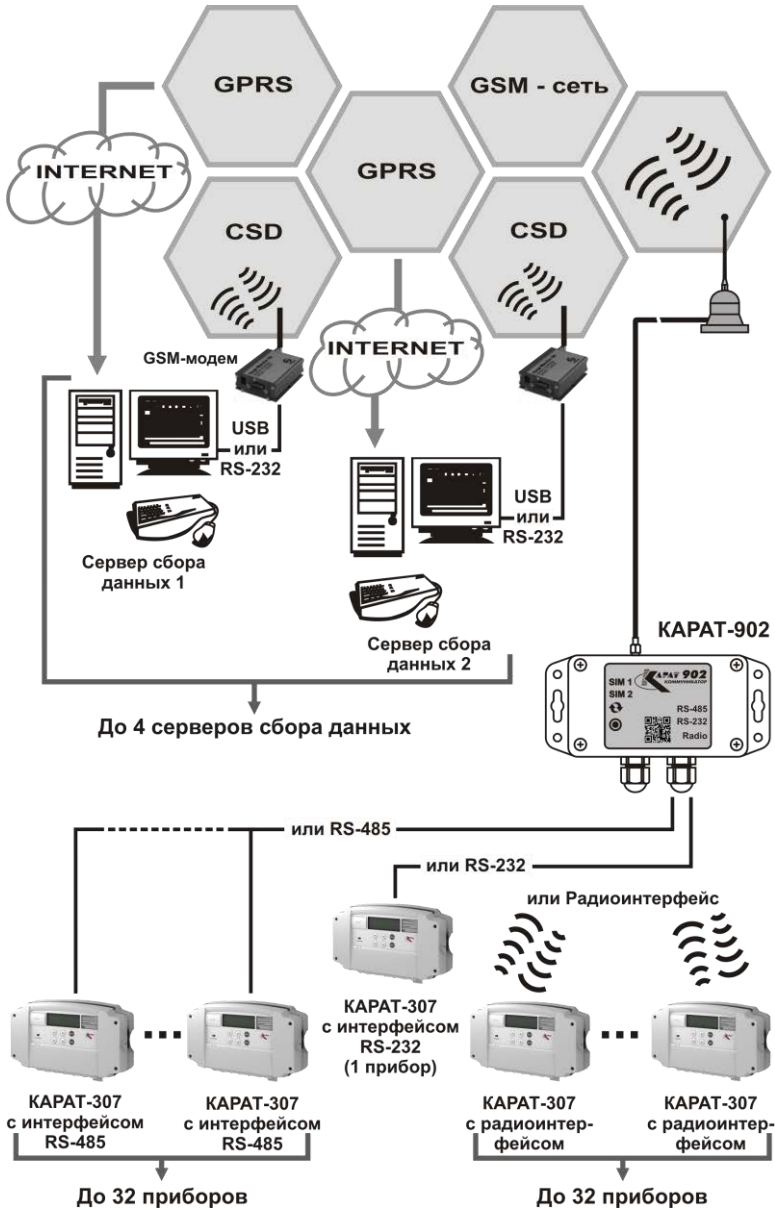
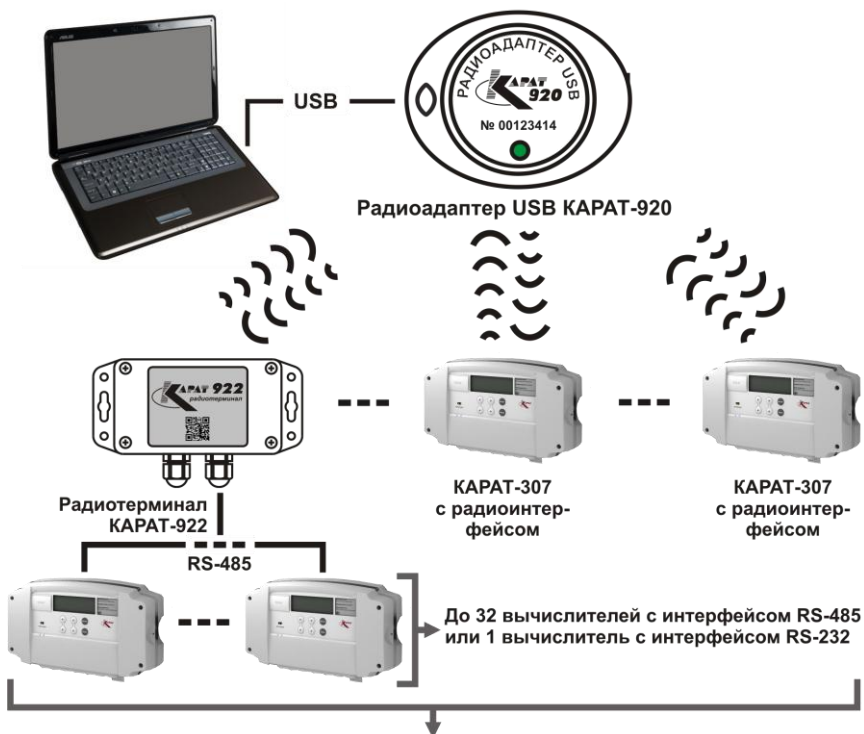


Рисунок В.6 – Принципиальная схема передачи данных с использованием коммуникатора KAPAT-902 по радиointерфейсу, контактному интерфейсу и GSM/GPRS сетям

ПРИЛОЖЕНИЕ В – Окончание



До 32 приборов (KARAT-307, KARAT-922) с радиоинтерфейсом в одной подсети

Рисунок В.7 – Принципиальная схема передачи данных по радиоинтерфейсу с использованием радиоадаптера USB KARAT-920 и радиотерминала KARAT-922



ТЕХНОЛОГИИ ЭНЕРГОЭФФЕКТИВНОСТИ