



ПРЕОБРАЗОВАТЕЛЬ ИЗМЕРИТЕЛЬНЫЙ МНОГОФУНКЦИОНАЛЬНЫЙ ИСТОК-ТМ



Решение от компании «НПЦ «СПЕЦСИСТЕМА» для повышения энергетической эффективности предприятия.

- контроль потребления ресурсов и режима работы основного технологического оборудования;
- организация учета (включая коммерческий) различных видов энергоресурсов.

Отличительные особенности

- Широкие возможности использования методов и средств измерения за счет встроенной нормативно-расчетной базы данных физических свойств различных сред.

- единая приборная база вычислителя ИСТОК-ТМ для всех сред (пар, вода, газ).
- работает с разными типами расходомеров «ротационные, турбинные, вихревые, трубки перепада давления, диафрагмы, ультразвуковые, электромагнитные»
- ведет расчет по четырем не зависимым вычислительным каналам одновременно не зависимо от типа среды (пар, вода, газ, воздух).
- высокое быстродействие системы (полный рабочий цикл прибора, составляет 2 секунды).

НАЗНАЧЕНИЕ

Преобразователь измерительный функциональный ИСТОК-ТМ (далее вычислитель) предоставляет оптимальные технические решения как для технического так и для коммерческого учета тепловой энергии в закрытых и открытых водяных и паровых системах теплоснабжения, измерение расхода и объема природного газа и сжатого воздуха, а также обработку, регистрацию, накопление, хранение и отображение информации о параметрах измеряемой среды с применением большого ряда измерительных преобразователей (ИП) расхода.

Вычислитель является средством измерения и применяется в составе составных счетчиков (при измерении тепловой энергии - составных теплосчетчиков) в водяных и паровых системах теплоснабжения, в системах газоснабжения или воздуха снабжения.

Вычислитель предназначен для измерения входных электрических сигналов от датчиков потока (ДП), датчиков давления (ДД), датчиков температуры (ДТ или комплекта датчиков температуры – КДТ), преобразования измеренных электрических сигналов в математические эквиваленты физических параметров измеряемой среды и их программной обработки.

Вычислитель зарегистрирован в Государственных реестрах средств измерений следующих государств:

Республика Беларусь: сертификат об утверждении типа средств измерений № 5656 от 29.12.2008 г.; Госреестр № РБ 03 10 1214 06;

Системы измерительные ИСТОК. Сертификат об утверждении типа средств измерений №4961 от 29.11.2007 г.; Госреестр РБ 03 10 2072 07.

Российская Федерация: свидетельство об утверждении типа средств измерений №38393 от 15.05.2010 г.; Госреестр РФ № 21548-09;

Системы измерительные ИСТОК. свидетельство об утверждении типа средств измерений ВУ.С,32.999,А №43170 от 03.08.2011 г.; Госреестр РФ № 30240-05

Украина: свидетельство о признании утверждения типа средств измерительной техники № UA-MI/Зр-323-2010 от 26.03.2010г.; Госреестр № РБ 03 10 1214 08;

Республика Казахстан: сертификат о признании типа средств измерений №5978 от 12.02.2010 г.; Госреестр № KZ.02.03.03251-2010/РБ 03 10 1214 08.

По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.istok.nt-rt.ru || эл. почта: isk@nt-rt.ru

ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

1. Основные технические характеристики	
Измеряемые среды: однокомпонентные газы	природный газ, сжатый воздух
Измеряемые среды: пар	насыщенный, перегретый, острый
Измеряемые среды: вода	холодная, теплофикационная, конденсат
Измерительные каналы силы постоянного тока; шт.	12
Измерительные каналы температуры; четырехпроводное подключение; шт.	4
Измерительные каналы частотно-импульсных сигналов; шт.	2
Выходной канал телесигнализации; шт.	1
Независимый вычислительный канал: шт.	4
Архив часовых значений; часов	720
Архив суточных значений; суток	94
Архив месячных значений; месяцев	24
Габаритные размеры; мм не более	242x210x120
Степень защиты по ГОСТ 14254-96	IP54
Мощность потребления от однофазной сети переменного тока напряжением 230^{+23}_{-35} В и частотой (50±1) Гц, не более, ВА	10
Масса не более, кг	3
Средняя наработка на отказ, ч	75000
Средний срок службы, лет	12
Тестирование техпроцесса перед отгрузкой; ч	160
1.2 Характеристики интерфейсных каналов	
Протокол обмена	ModBus RTU
Интерфейс RS 232; шт.	1
Интерфейс RS 485; шт.	1
Интерфейс ИРПС-ТП	По заказу
Интерфейс КТС-Энергия	По заказу
скорость обмена, бит/с	от 1200 до 115 200

- 1.3 По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям вычислитель соответствует группам В4, L3, P1 (ГОСТ 12997). Класс исполнения по условиям окружающей среды С по СТБ ЕН 1434. Рабочие условия применения:
- температура окружающей среды от +5 °С до +55 °С;
 - относительная влажность воздуха 80 % при 35 °С;
 - атмосферное давление от 630 мм рт. ст. до 800 мм рт. ст.
- 1.4 Вычислитель должен эксплуатироваться в закрытых невзрывоопасных помещениях при отсутствии в воздухе агрессивных паров и газов. При эксплуатации на объектах, где требуется обеспечение условий взрывозащитности, вычислитель должен размещаться вне взрывоопасной зоны. В этом случае искробезопасность цепей связи с датчиками обеспечивается с помощью сертифицированных барьеров искрозащиты. Установочные размеры вычислителя приведены в приложении А.
- 1.5 Вычислитель соответствует следующим требованиям к электромагнитной совместимости и радиопомехам и устойчив:
- 1.6 К оборудованию информационных технологий (ОИТ, источник радиопомех) класса А по СТБ ЕН 55022 (СТБ ГОСТ Р 51320) и к ОИТ по устойчивости к непрерывным и импульсным, кондуктивным и излучаемым электромагнитным помехам, включая электростатические разряды по СТБ ЕН 55024 (испытательный уровень 3, критерий качества функционирования А).
- 1.7 По устойчивости к электростатическим разрядам [испытательный уровень 3, критерий качества функционирования (ККФ) В] по СТБ ЕН 1434-4 и СТБ МЭК 61000-4-2, к наносекундным импульсным помехам (испытательный уровень 3, ККФ В) по СТБ ЕН 1434-4 и СТБ МЭК 61000-4-4, к динамическим изменениям в цепях электропитания (класс 3, ККФ В) по СТБ ЕН 1434-4 и СТБ МЭК 61000-4-11 и к микросекундным импульсным помехам большой энергии (испытательный уровень 3, ККФ А) по СТБ ЕН 1434-4 и СТБ МЭК 61000-4-5.
- 1.8 По требованиям к устройству и конструкции оборудования с целью обеспечить защиту от поражения электрическим током и других опасностей вычислитель соответствует ГОСТ 12.2.091.

1.9 Характеристика частотных (числоимпульсных) сигналов

напряжение источника тока	12±1,0 В
токовый сигнал высокого уровня, не менее	12±2,0 мА
токовый сигнал низкого уровня, не более	2,5 мА
нормированный диапазон измерения частоты	до 3,0 кГц
максимальная частота следования одиночных импульсов	до 3,0 кГц
минимальная длительность импульса	40 с

1.9.1 Выходной канал «**Авария**» предназначен для внешней сигнализации при возникновении нештатной ситуации. Выходной токовый импульс («открытый коллектор», $V_{\text{макс}} = 25\text{В}$; $I_{\text{макс}} = 25\text{ мА}$) формируется на контактах 45, 46 клеммного отсека прибора.

1.9.2 Выходной канал «**Проверка частоты**» предназначен для организации проверки точности хода внутренних часов вычислителя. Выходной частотный сигнал с частотой следования $F=4096\text{ Гц}$ формируется на контактах 47, 48 клеммного отсека прибора.

2. Вычислитель обеспечивает:

- удобный интерфейс ввода данных, выбор и управление режимами работы с помощью 16-кнопочной клавиатуры и двухстрочного дисплея, расположенных на лицевой панели;

- измерение входных электрических сигналов от ДП, ДД, ДТ (КДТ), преобразование измеренных электрических сигналов в математические эквиваленты физических параметров измеряемой среды, их программную обработку, регистрацию полученных средних либо интегральных значений с нарастающим итогом по каждому КУ или ТУ на глубину архивирования;

- вычисление тепловой энергии и количества теплоносителя в закрытых и открытых системах теплоснабжения в виде воды или водяного пара (насыщенного или перегретого), расхода и объема природного газа и сжатого воздуха, приведенного к нормальным условиям, обеспечивая регистрацию 4-х основных параметров измеряемой среды по каждой из 4-х ТУ на глубину архивирования одновременно;

- вычисление и регистрацию нарастающим итогом средних либо интегральных именованных значений энергетических балансов технологических объектов или суммарного количе-

ства измеряемой среды на многопоточных узлах учета энергоресурсов по 4 группам учета одновременно;

- время полного измерительного цикла прибора (обновления всех вычисляемых значений) в режиме измерения – 2 с.

- хранение во энергонезависимой памяти настроечных данных и результатов вычисления при отключении электропитания на время, ограниченное сроком службы вычислителя;

- автоматическое возобновление работы при восстановлении электропитания;

- восстановление измерительной информации за время перерыва электропитания:

- 1) по последним измеренным значениям, если время отключения питания не превышает от 0 до 10 мин;

- 2) по договорным значениям при отключении питания свыше 10 мин (или другое предварительно установленное время от 0 до 10 мин), на срок не более 10 суток;

- 3) ведение архива отключения и включения напряжения питания - до 64 записей;

- 4) вычисление количества энергоносителя и тепловой энергии по установленным (минимальным или максимальным) значениям температуры, давления и перепада давления (расхода) при выходе показаний соответствующих датчиков за допустимый диапазон измерения (наибольшее или наименьшее значения), а также по договорным значениям при нештатных ситуациях «Ошибка среды» или «Авария датчика»;

- ведение календаря (число, месяц, год) и отсчет текущего времени с переходом на зимнее (летнее) время.

- коррекцию значений текущего времени на величину не более $\pm 30\text{ с}$ за 5-ть коррекций в месяц;

– ведение архива нештатных ситуаций, возникающих при работе прибора в режиме «Измерение» - до 64 записей;

– таймер времени бесперебойной работы прибора в режиме измерения (ч, мин). При отключении питания или при переходе в режим программирования таймер останавливается;

– ведение архива изменений условно-постоянных параметров в режиме парольного доступа с указанием даты и времени корректировки предыдущих и вновь введенных значений - до 64 записей;

– защиту от несанкционированного изменения параметров программирования путем опломбирования кнопки «PRG», введения пользовательского пароля доступа, а так же ведения архива доступа в режим «Программирование» с регистрацией даты и времени выхода из режима (до 64 записей);

– обмен данными по 2-м последовательным интерфейсам в режиме полудуплекса с ПК;

– совместно с адаптером ИСТОК-АИ2:

1) передачу данных по двухпроводной сим-

плексной линии связи (100 бит/с) в КТС «ЭНЕРГИЯ+» на расстояние до 5 км;

2) модемную связь с удаленным ПК по коммутируемым телефонным линиям связи при использовании проводного модема, или радиоканалам при использовании радио (GSM) модема;

3) вывод массива накопленных данных на EPSON-совместимый принтер по стандартному интерфейсу Centronics.

ВНИМАНИЕ: ДЛЯ ПРЕДОТВРАЩЕНИЯ ПОТЕРИ ИЗМЕРЕННЫХ И ВЫЧИСЛЕННЫХ ДАННЫХ ВЫЧИСЛИТЕЛЬ В ПРОЦЕССЕ ЭКСПЛУАТАЦИИ НЕ ДОЛЖЕН ОТКЛЮЧАТЬСЯ ОТ СЕТИ НА СРОК БОЛЕЕ 10 СУТОК.

2.2 Количество ИК, используемых для каждой ТУ, определяется видом контролируемой среды, методом измерения и нормативными требованиями к измерению параметров среды.

Вычислитель обеспечивает индикацию настроечных и регистрируемых параметров в единицах измерения, приведенных в таблице 2.2.

Таблица 2.2

Наименование параметра	Единица измерения
Время	ч, мин, с
Диаметр	мм
Масса	кг, т
Температура	°С
Давление	кПа (кгс/см ²)
Перепад давления	кПа (кгс/см ²)
Объем	м ³ , Т.м ³ (тысяч м ³)
Объемный расход	м ³ /ч
Массовый расход	кг/ч (т/ч)
Тепловая мощность	ГДж/ч (Гкал/ч)
Тепловая энергия	ГДж (Гкал)
Частота	Гц
Плотность	кг/м ³
Энтальпия	кДж/кг (ккал/кг)
Влажность	%
Процентное содержание	%
КПД	%

3. Номинальные функции преобразований

3.1 Вычислитель реализует алгоритмы вычисления тепловой мощности и тепловой энергии, значений параметров теплофизических и физических величин (энтальпия, динамическая вязкость, показатель адиабаты, плотность, коэффициент сжимаемости и др.), массы (объема) энергоносителей согласно следующим нормативным документам:

- РД 34.09.102 Правила учета тепловой энергии и теплоносителя. Гланое управление Госэнергонадзора Минтопэнерго РФ, 1995г.;
- ГОСТ 8.586.(1–5) - 2005 ГСИ РФ. «Измерение расхода и количества жидкостей, и газов с помощью стандартных сужающих устройств»;
- ГОСТ 30319.(0-3) - 96 Газ природный. Измерение расхода и методы расчета физических свойств;
- ГОСТ Р. 596 -2002 ГСИ РФ. Измерительные системы. Основные положения;

- СТБ ЕН 1434-(1-6)-2011. Теплосчетчики.
- Государственная служба стандартных справочных данных (ГСССД 98-2000; ГСССД 6-89; ГСССД 18-31; ГСССД 18-81; ГСССД 94-86; ГСССД 96-86; ГСССД 110-87);
- ПР 50.2.019-2006 ГСИ. Методика выполнения измерений при помощи турбинных, ротационных и вихревых счетчиков.
- МИ 2412–97 Рекомендация. ГСОЕД РФ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя;
- МИ 2451-98 Рекомендация. ГСОЕД РФ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерения тепловой энергии и количества теплоносителя;
- МИ 2553– 99 Рекомендация. ГСОЕД РФ. Энергия тепловая и теплоноситель в системах теплоснабжения. Методика оценивания погрешности измерений. Основные положения.

– МИ 2537–2000 ГСОЕД РФ. Тепловая энергия открытых водяных систем теплоснабжения, полученная потребителем. Методика выполнения измерений.

3.2 Номинальные алгоритмы преобразований, реализованные в вычислителе, устанавливают соответствие между значениями информативных параметров его входных сиг-

налов и вычисленными показаниями, представленными в цифровой форме.

3.3 Каждая номинальная функция преобразования определена для некоторого (номинального) диапазона измерений, характеризующегося верхним и нижним пределами, на котором нормированы погрешности.

4. Метрологические характеристики

4.2 Основные метрологические характеристики вычислителя приведены в таблице 4.1.

Таблица 4.1.

Наименование параметра	Значение
Максимально допустимая относительная погрешность измерения входных сигналов тока и сопротивления (в процентах к нормирующему значению)*	$\pm 0,05\%$
Максимально допустимая основная приведенная погрешность измерения входных сигналов по ИК температуры (в процентах к нормирующему значению)	$\pm 0,1\%$
Максимально допустимая относительная погрешность измерения входных сигналов частоты	$\pm 0,02\%$
Максимально допустимая относительная погрешность вычисления расхода энергоносителей и тепловой энергии	$\pm 0,05\%$
Максимально допустимая относительная погрешность вычисления количества тепловой энергии в замкнутой системе при использовании в качестве тепловычислителя	$\pm(0,5+3/\Delta T)\%$
Максимально допустимая дополнительная погрешность при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10°C	0,5 предела основной погрешности
нормирующие значения для каналов измерения силы тока – значение силы тока 20 мА; для каналов измерения ДТ с сопротивлением R_0 : 100 Ом – 350°C ; 50 Ом – 500°C .	

Предельные значения параметров измеряемой среды, при которых вычислитель обеспечивает заданную точность вычислений, приведены в таблице 4.2.

Таблица 4.1

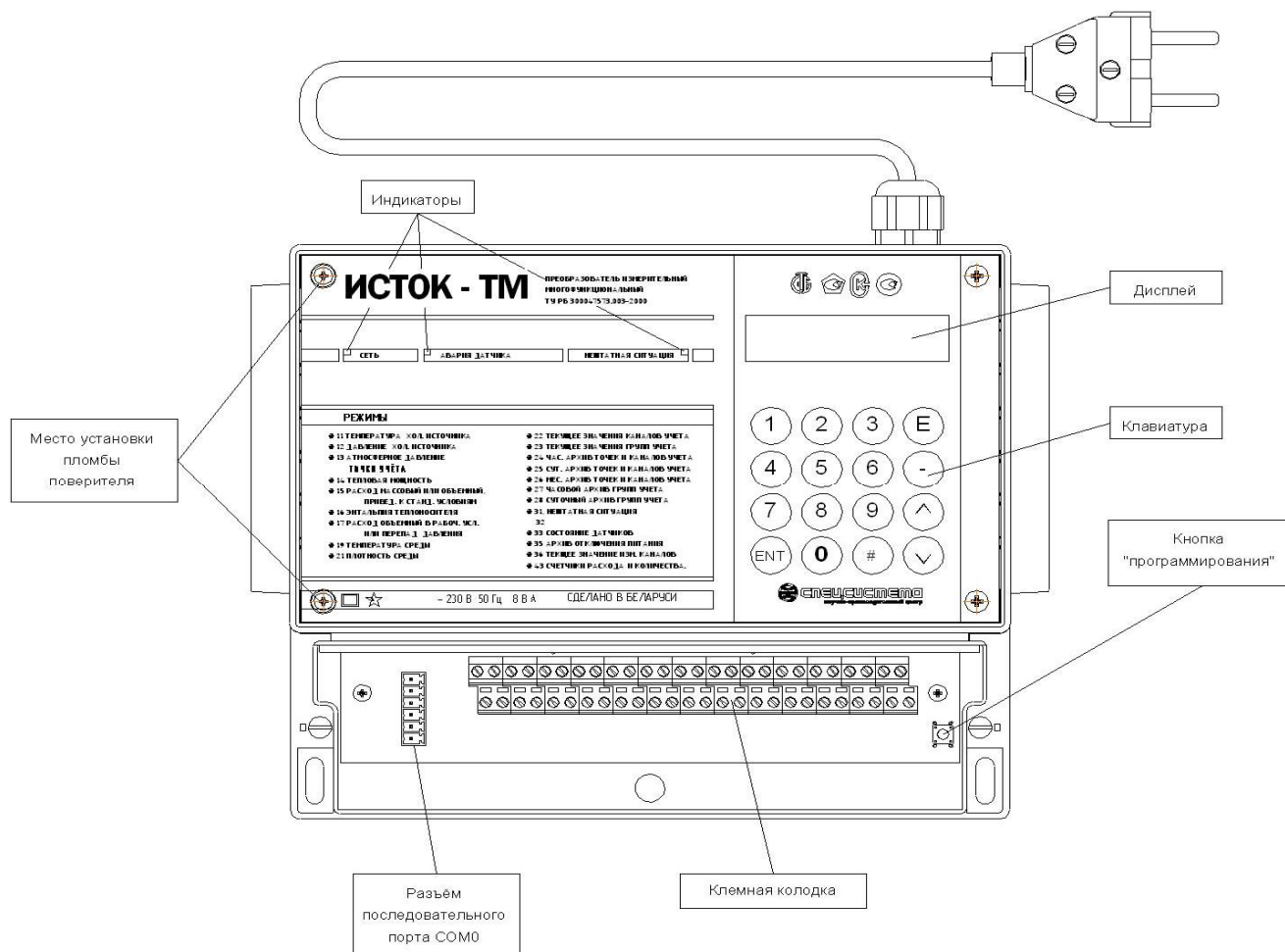
Наименование среды	Абсолютное давление, МПа	Температура, $^\circ\text{C}$
“Природный газ”, “Воздух”	от 0,1 до 12,8	от минус 40 до 80
“Перегретый пар”	от 0,1 до 96,0	от 100 до 650
“Насыщенный пар”	от 0,1 до 3,6	до 240
“Горячая вода”	от 0,1 до 19	от 0 до 280

4.3. Максимальная измеряемая температура:

- 200°C – для ДТ ТСМ с $W_{100} = 1,428$;
- 650°C – для ДТ ТСП с $R_0 = 50\text{ Ом}$;
- 500°C – для ДТ ТСП с $R_0 = 100\text{ Ом}$.

5. Устройство

Внешний вид вычислителя изображен на рисунке 5.1.



5.1. Вычислитель выполнен в пластмассовом корпусе. Способ крепления прибора - настенный, на трех винтах. Габаритные размеры и варианты крепления приведены в приложении А.

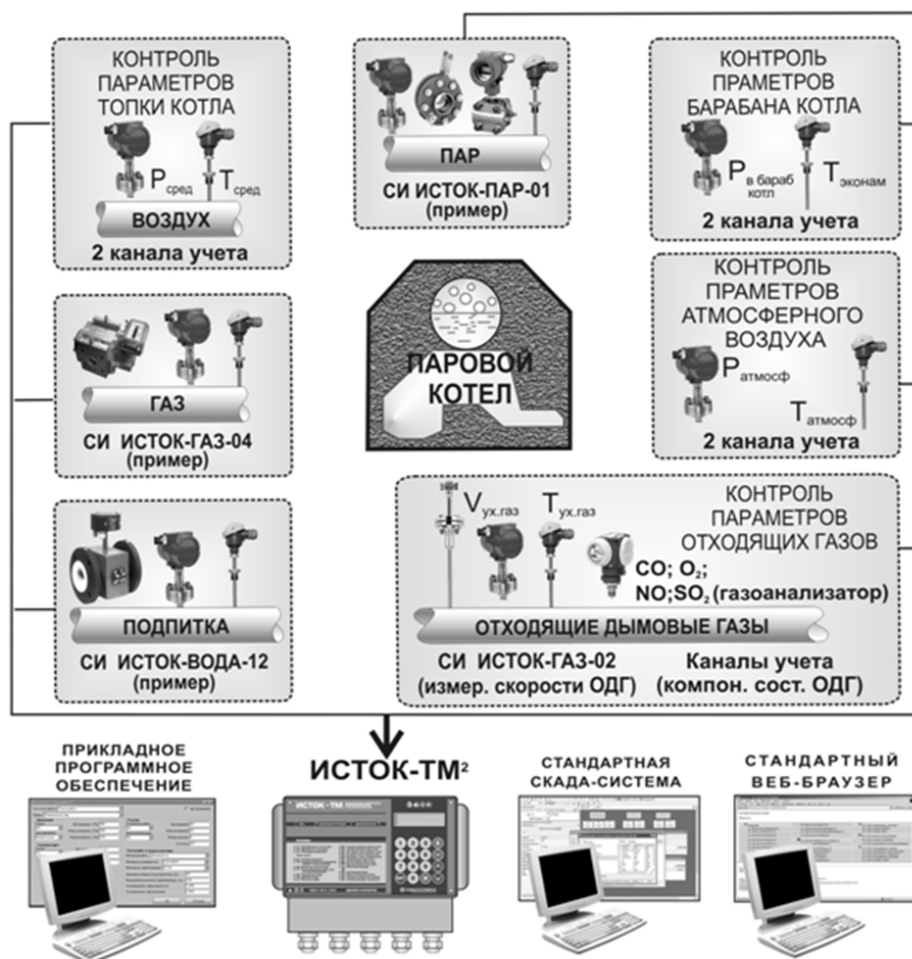
Клеммный отсек прибора закрывается крышкой, которая имеет специальное уплотнение и крепится к корпусу двумя винтами. При снятой крышке открыт доступ к двум рядам клемм, к которым «под винт» подключаются линии измерительных и интерфейсных каналов.

С правой стороны клеммного отсека находится кнопка «PRG», при помощи которой возможен доступ в режим «Программирование». Режимы «Измерение» или «Программирование» отображаются на ЖКИ индикаторе.

Линии связи с датчиками и другим оборудованием вводятся через гермовводы (уплотнители), находящиеся внизу клеммного отсека. Лицевая часть прибора закрывается прозрачной крышкой, имеющей специальное уплотнение. Гермовводы и обе крышки прибора обеспечивают надежную защиту от пыли и влаги.

6. Пример использования вычислителя ИСТОК-ТМ в групповых точках учета.

6.1. Основным назначением точек учета «паровой (водогрейный) котел» является вычисление и контроль основных энергетических показателей работы котельной установки на газообразном (или мазутном) топливе в помощь эксплуатационному персоналу с целью повышения экономичности и надежности работы котельных агрегатов. Основной перечень используемых параметров для вычисления энергетических показателей паровой котельной установки приведен в таблице 6.1.



Непрерывный контроль качества работы котельных агрегатов это прямая экономия тепла и топлива. Строгое соблюдение требований режимной карты обеспечивает наиболее экономичные режимы работы и минимально-возможные потери.

Вычислитель ИСТОК-ТМ обеспечивает измерение не менее 14 основных энергетических параметров котельной установки и производит их обработку, отражая в группе учета КОТЕЛ, не менее 12 основных энергетических и технологических параметров котельной установки в соответствии с требованием режимной карты в реальном масштабе (теплопроизводительность, коэффициент избытка воздуха, потери тепла с продувочной водой, с уходящими газами, с химическим недожогом, КПД котла, часовой расход условного топлива, удельный расход топлива на выработку 1 Гкал тепла и другие).



Тип измерения	Измеряемая величина	Место установки
1	2	3
Точка учета {01*}	Расход пара	Выход пара из котла
	Давление пара	
	Температура пара	
Точка учета {02*}	Расход газа	Вход газа до регулирующей заслонки
	Давление газа	
	Температура газа	
Точка учета {03*}	Расход подпитки	Трубопровод подпитки
	Давление	
	Температура подпитки	
Канал учета {05}	Давление пара в барабане котла	Барабан котла
Канал учета {06}	Температура воздуха после дутьевого вентилятора	Воздуховод после вентилятора
Канал учета {07}	Температура уходящих газов за экономайзером	Газоход
Состав дымовых газов		
Канал учета {08}	Содержание кислорода O ₂	Газоход
Канал учета {09}	Содержание окиси углерода CO	



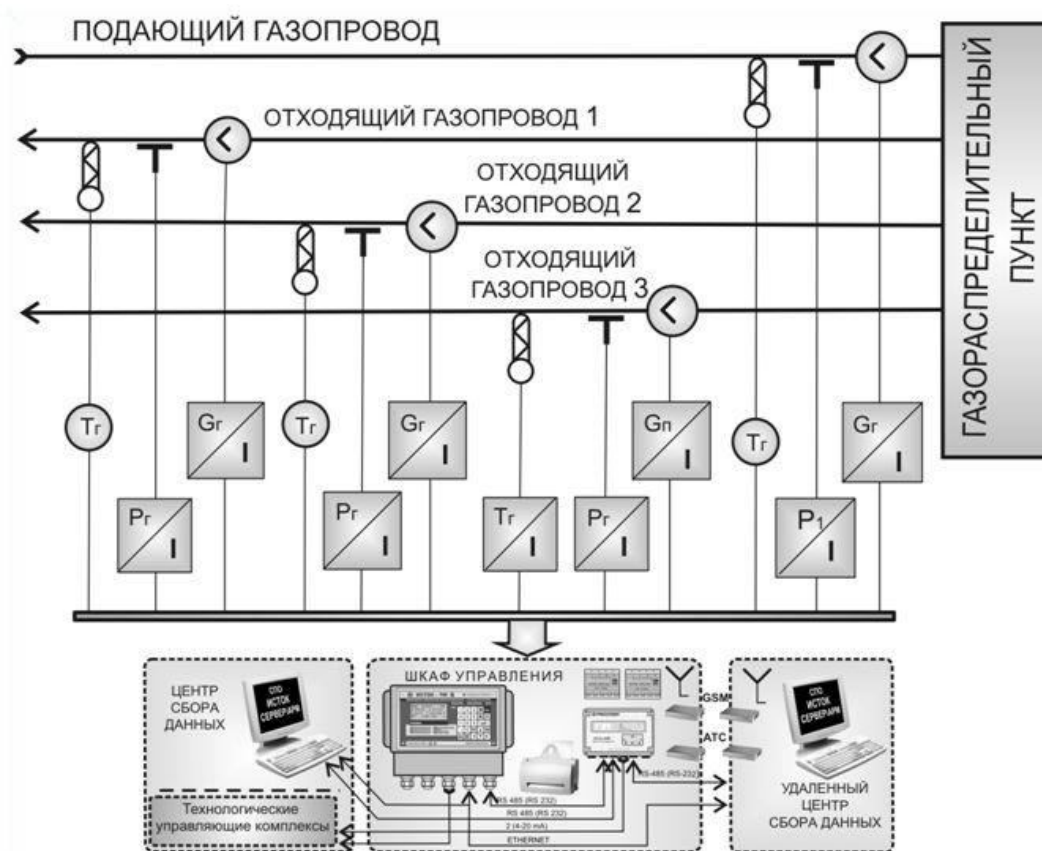
6.2 Условные номера точки учета (ТУ) группы учета (ГРУ), канал учета (КУ) и условные номера контролируемых параметров, используемых при программировании ГРУ приведены в таблице 6.2.

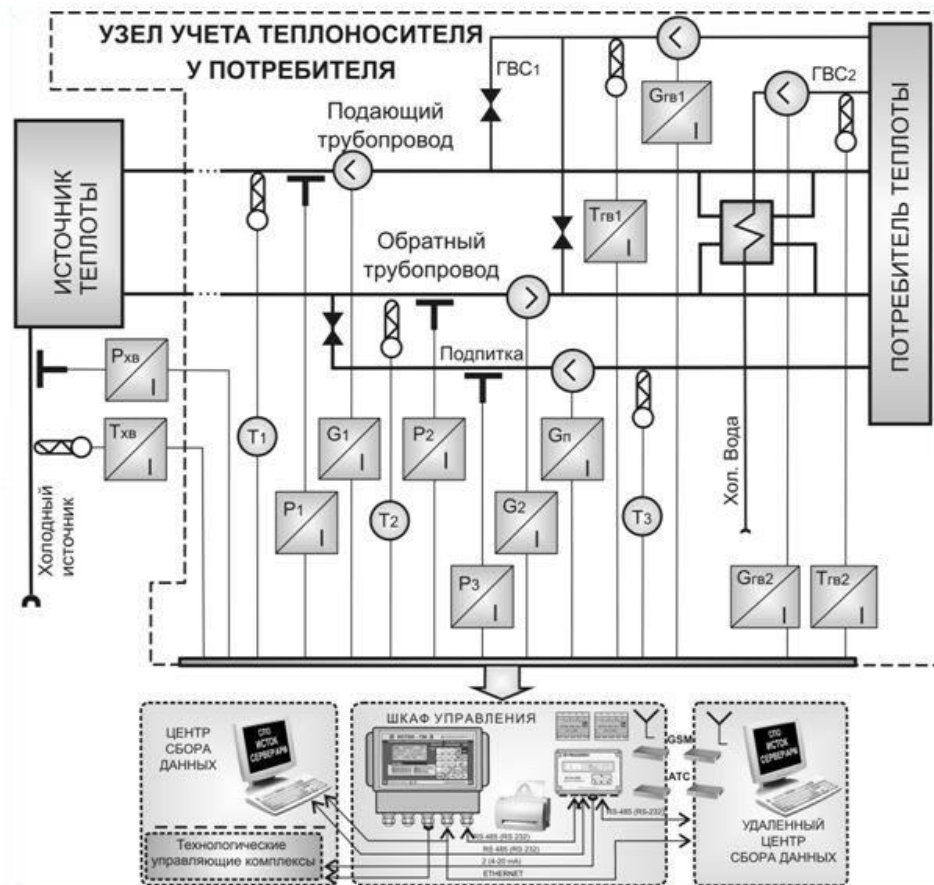
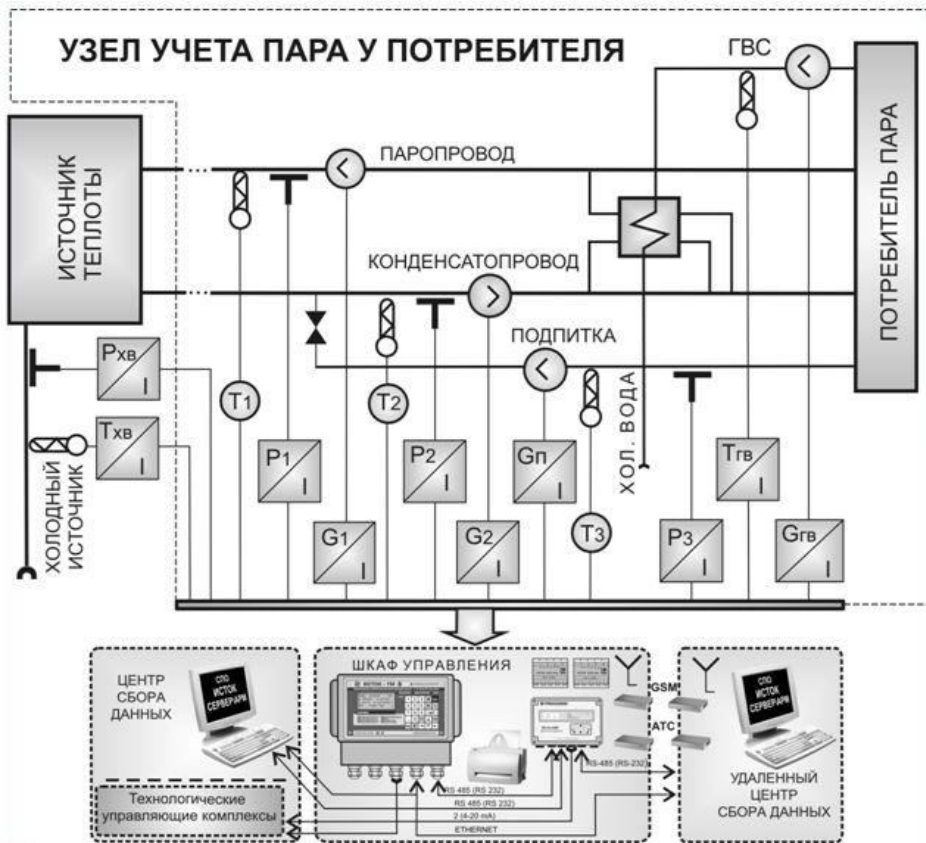
Таблица 6.2

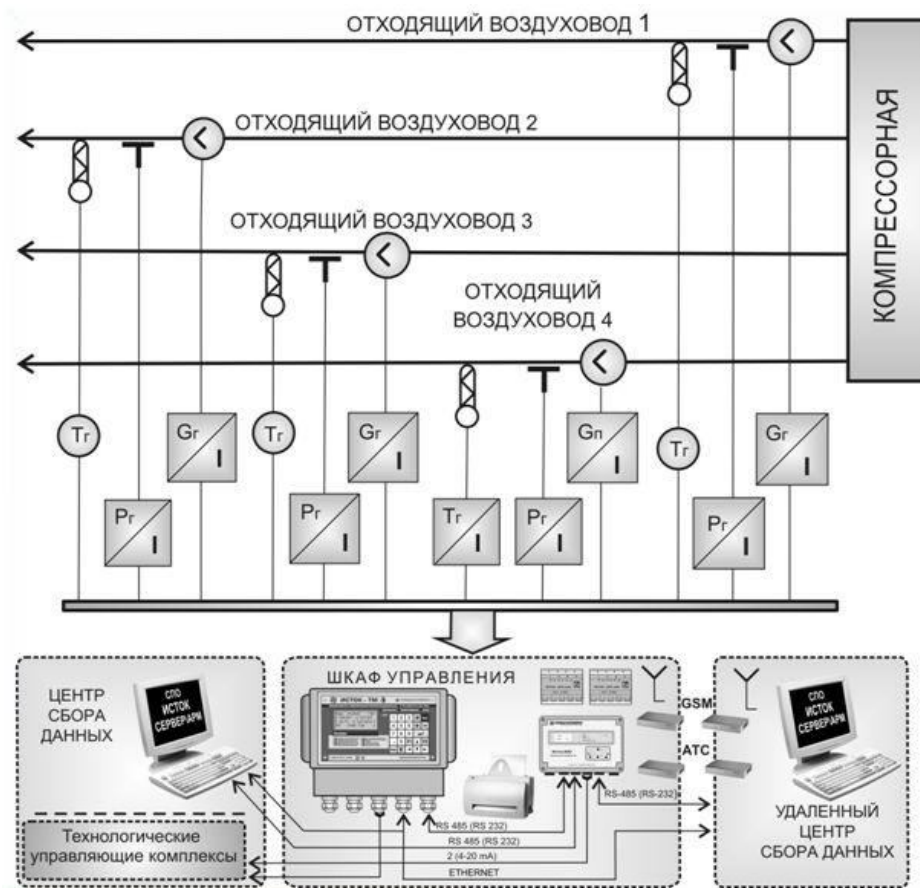
Условный номер	Назначение	Параметр	Значение параметра
00	ТУ {00}	01	температура холодного источника, °С
		02	давление холодного источника, кПа
		03	атмосферное давление, кПа
		04	энтальпия холодного источника, ккал/кг
01 - 04	ТУ {01*} – {04*} (кроме ТУ водогрейного и парового котла)	01	количество тепла, Гкал/ч
		02	массовый (приведенный к стандартным условиям объемный) расход, кг/ч (м³/ч);
		03	энтальпия, ккал/кг
		04	перепад давления (при использовании объемного расходомера – объемный расход в рабочих условиях), кПа (м³/ч)
		05	температура, °С
		06	избыточное давление, кПа
		07	влажность, %
		08	плотность, кг/м³

Условный номер	Назначение	Параметр	Значение параметра
01 - 04	ТУ {01*} – 04*} (для точек учета водогрейного и парового котла)	01	теплопроизводительность, Гкал/ч
		02	паропроизводительность с учетом непрерывной продувки, кг/ч
		03	потери тепла с продувочной водой, %
		04	потери тепла с уходящими газами, %
		05	коэффициент полезного действия брутто, %
		06	потери тепла в окружающую среду, %
		07	теплопроизводительность за вычетом тепла непрерывной продувки, Гкал/ч
		08	потери тепла с химическим недожогом, %
01 - 16	КУ {01} – {16}	01	значение контролируемого параметра
17 - 20	Гру [01] - [04]	01	значение контролируемого параметра
21 - 38	ИК «01»- «18»	01	значение контролируемого параметра

Технологические и метрологические решения, реализованные в измерительных каналах ИСТОК-ТМ обеспечивают жесткую взаимосвязь между оперативным обслуживанием и управлением котельной, повышают уровень технологической и исполнительской дисциплины за счет четкой регламентации исполнительских функций оперативного и управленческого персонала.







6.3 Вычислитель обеспечивает передачу данных в КТС ИСТОК или другие системы верхнего уровня по интерфейсным каналам: RS-232, RS-485, ИРПС-ТП, КТС-Энергия. Установка необходимых модулей производится по предварительной заявке.

Схемы подключения КТС верхнего уровня к интерфейсу COM0 изображены на рисунках 7.1. – 7.4.

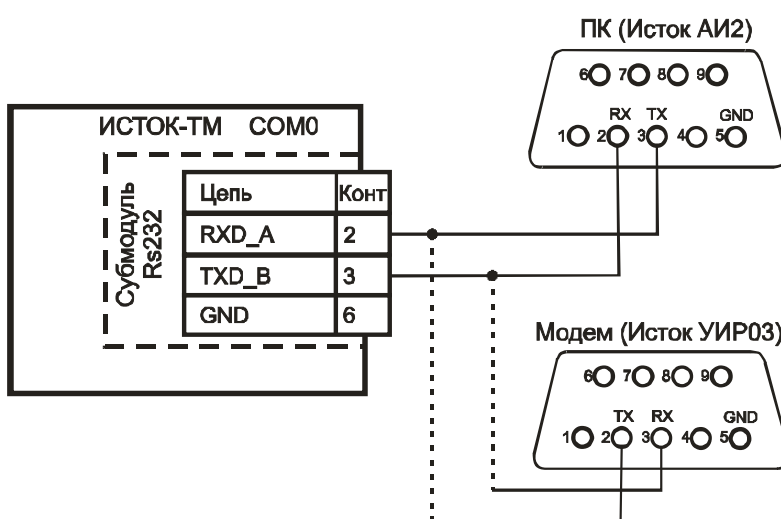


Рисунок 7.1 Подключение к порту COM0 при использовании интерфейса RS232.

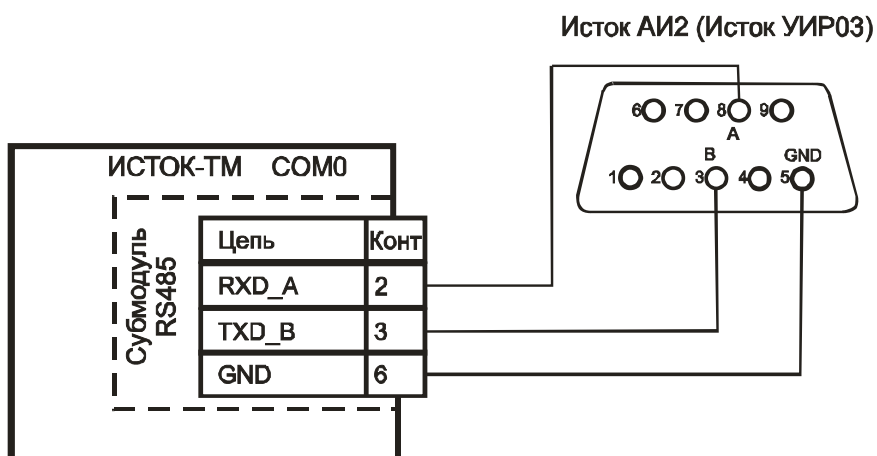


Рисунок 7.2 Подключение к порту COM0 при использовании интерфейса RS485.

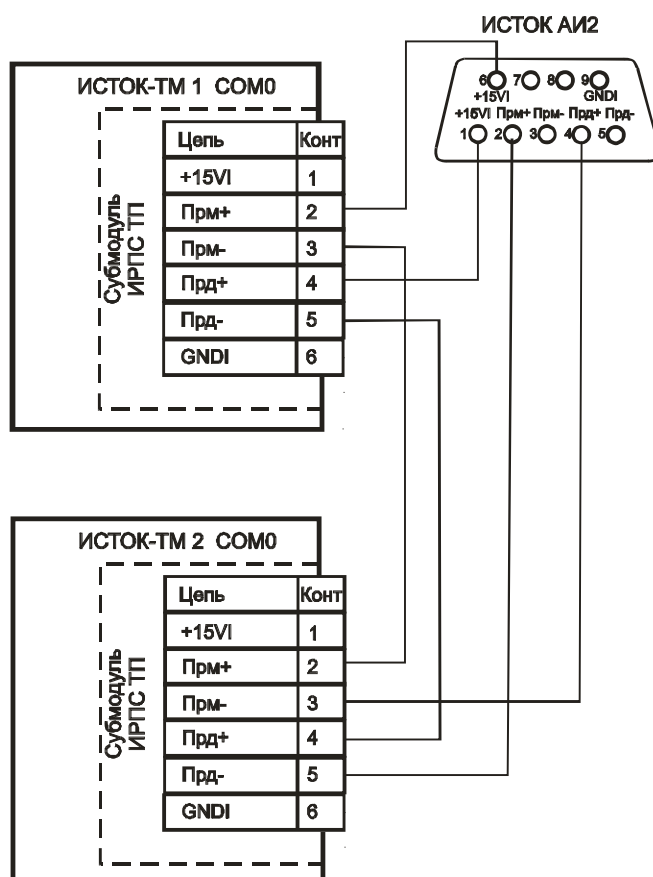


Рисунок 7.3 Подключение к порту COM0 адаптера Исток-АИ2 по интерфейсу ИРПС.

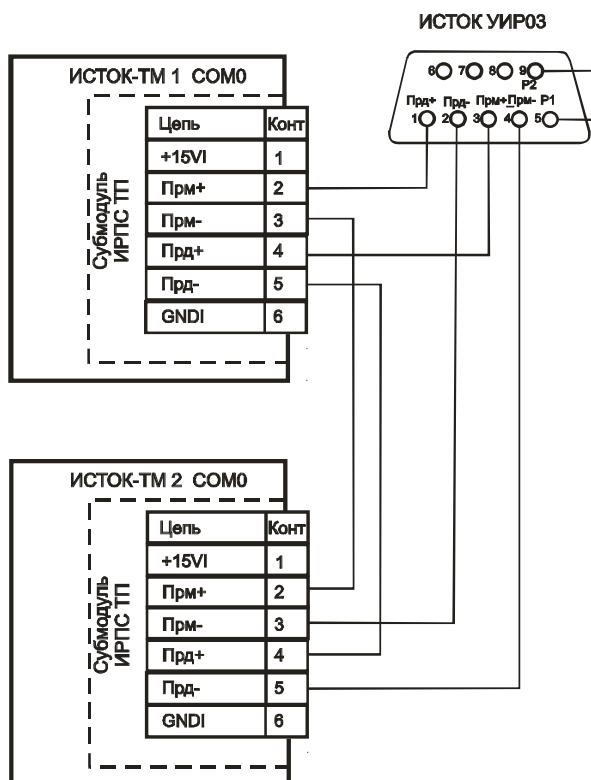


Рисунок 7.4 Подключение к порту СОМ0 адаптера Исток-УИР03 по интерфейсу ИРПС.

Схема подключения вычислителя к порту СОМ0 через интерфейс ИРПС-ТП к внешним устройствам, имеющим пассивные интерфейсные цепи приведена на рисунке 7.5. Источником тока в линиях приема и передачи является вычислитель.

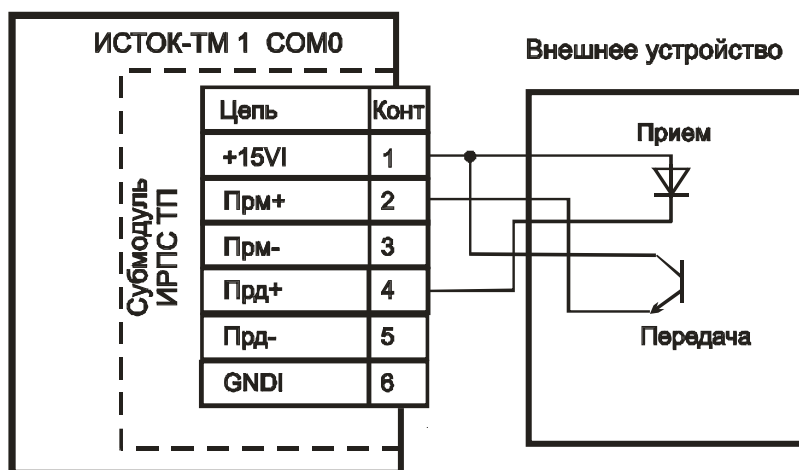


Рисунок 7.5 Схема подключения вычислителя к «пассивному» внешнему устройству

Схема для подключения КТС-«Энергия» к интерфейсу COM0 изображена на Рисунке 7.6.

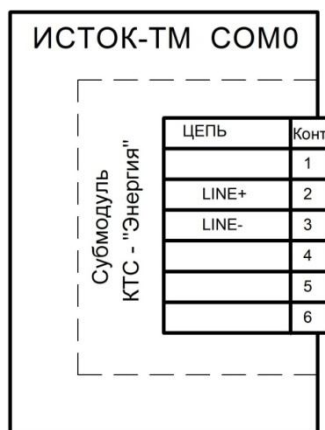


Рисунок 7.6 Порт COM0 с интерфейсом КТС-«Энергия»

Схема подключения вычислителя через адаптер АДАМ 4570 к локальной сети Ether с использованием интерфейсных модулей RS-485, имеющих оптронную гальваническую развязку приведена на рисунке 7.6.

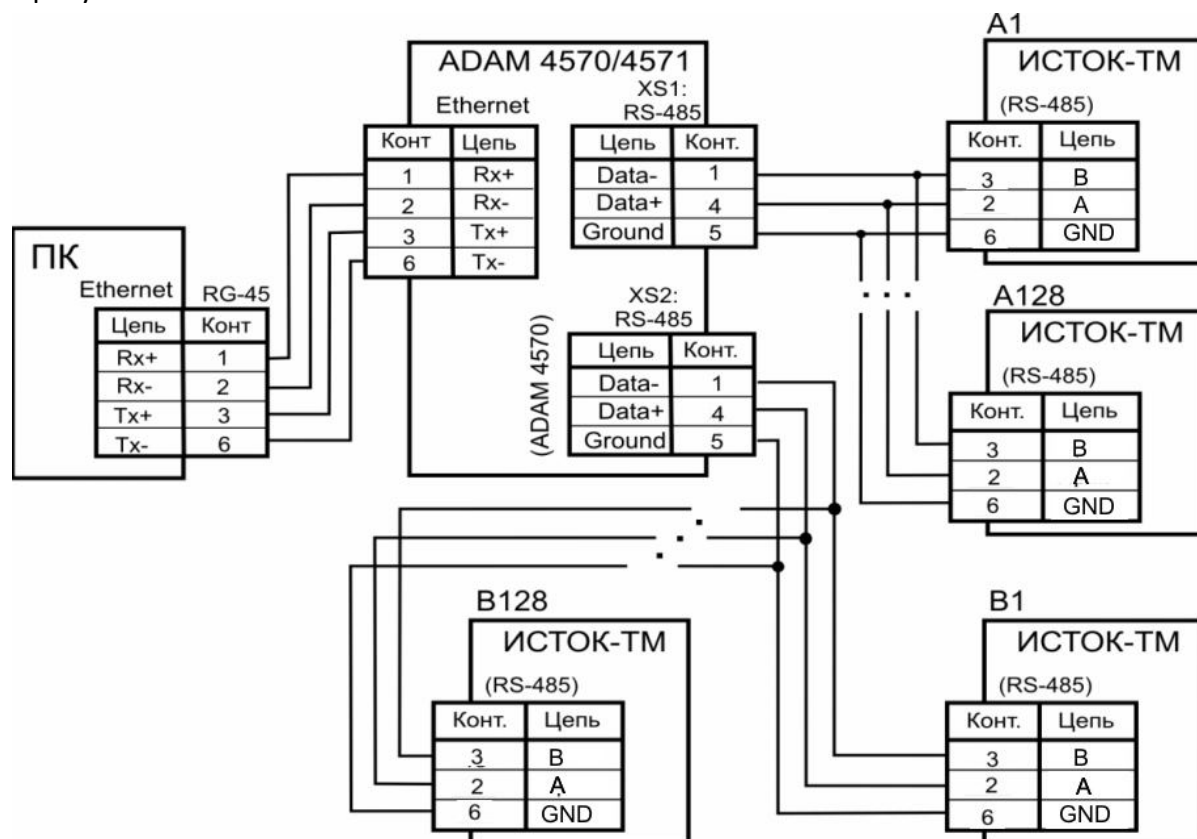


Рисунок 7.6 Схема подключения вычислителя к локальной сети Ether

Подключение внешних интерфейсных цепей к последовательному порту COM1 осуществляется аналогично подключению к порту COM0, учитывая, что порт COM1 может комплектоваться интерфейсными модулями RS232 или RS485.

К ИК вычислителя допускается подключение ДТ, датчиков с частотно-импульсными и токовыми выходами.

Подключение ДТ к измерительным каналам «13» - «16» осуществляется по четырехпроводной схеме (см. рисунок 7.7). Для питания термопреобразователей используется внутренний коммутируемый источник постоянного тока.

Подключение к частотно-импульсным каналам «17», «18» датчиков, имеющих двухпозиционные пассивные токовые ключи. Источником тока в цепи является вычислитель, а датчик должен модулировать этот ток со следующими параметрами:

- токовый сигнал высокого уровня $12 \pm 2,0$ мА;
- токовый сигнал низкого уровня, не более 2,5 мА.

При этом следует учитывать, что напряжение на разомкнутых контактах 37 – 38 и 39 – 40 равно $(12 \pm 1,0)$ В. Схема подключения таких датчиков приведена на рисунке 7.8. При использовании датчиков с герметизированным выходным контактом (геркон) возможно возникновение дребезга контактов реле и, как следствие, неправильные показания прибора.

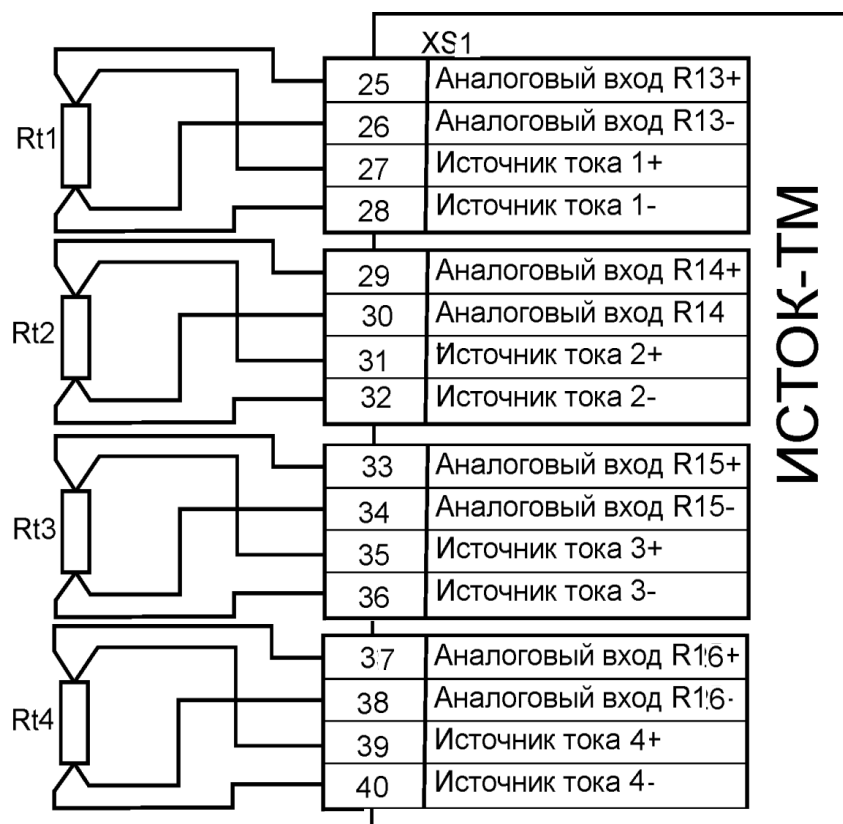


Рисунок 7.7 Схема подключения к вычислителю четырех ДТ по четырехпроводной схеме

Подключение к частотно-импульсным каналам «17», «18» датчиков, имеющих выходные сигналы в виде импульсного напряжения (частоты). В этом случае источником напряжения в цепи служит датчик. Схема подключения таких датчиков приведена на рисунке 7.9.

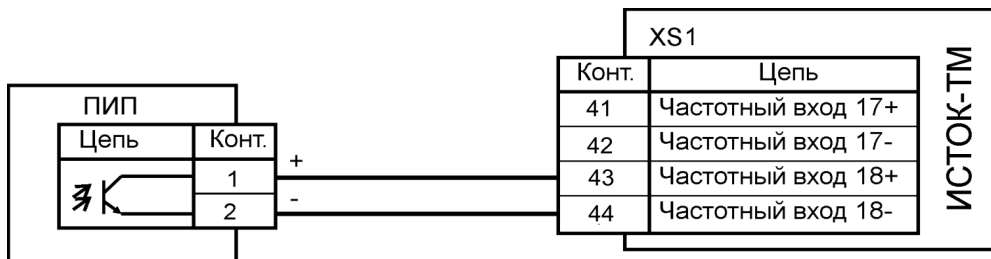


Рисунок 7.8 - Схема подключения вычислителя к датчикам с пассивным частотно-импульсным выходным каналом

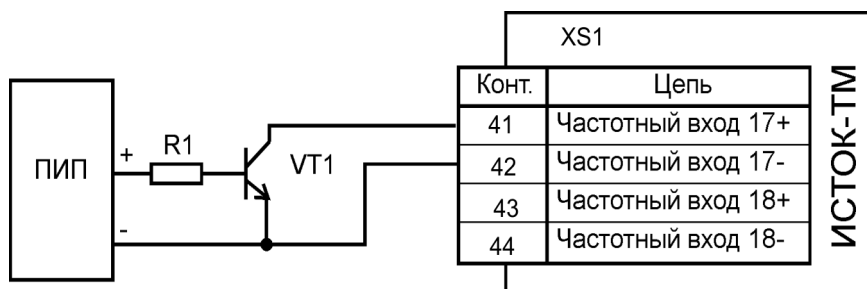


Рисунок 7.9 - Схема подключения вычислителя к датчикам с активным частотно-импульсным выходным каналом (например: R1 – Резистор 1 кОм; VT1 – транзистор КТ315А)

Выходной сигнал телесигнализации (контакты 45, 46 разъема XS1 клеммного соединителя) формируется сигнал (скачкообразно уменьшается сопротивление оптронного выходного ключа с «открытым коллектором»):

- максимальное напряжение коллектор-эмиттер - 25 В;
- максимальный ток нагрузки - 25 мА.

Схема подключения выходного канала телесигнализации приведена на рисунке 7.10.

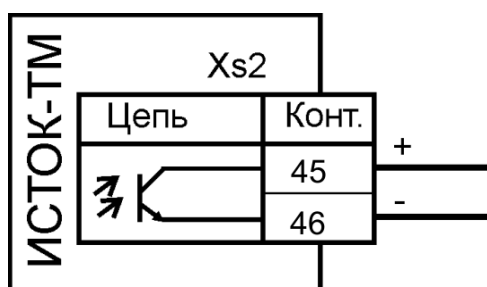


Рисунок 7.10 Схема подключения выходного канала телесигнализации

8. Подготовка к работе

Монтаж и установка вычислителя должны производиться квалифицированными специалистами в строгом соответствии с настоящим руководством.

При распаковке следует руководствоваться надписями, содержащимися на транспортной таре. После вскрытия упаковки необходимо проверить комплектность на соответствие паспорту. После распаковки в зимнее время вычислитель следует выдержать при нормальных условиях не менее 2 часов до начала эксплуатации.

На месте эксплуатации недопустимо наличие в воздухе паров кислот, щелочей, примесей аммиака, сернистых и других агрессивных газов, вызывающих коррозию. Вычислитель не следует устанавливать на месте, подверженном вибрации частотой более 25 Гц, амплитудой более 0,1 мм и вблизи источников мощных электрических полей. Вычислитель должен эксплуатироваться в закрытых помещениях.

Вычислитель монтируется, как правило, в монтажном шкафу или щите с креплением в трех точках (приложение А). При установке необходимо обеспечить удобный доступ к монтажной части прибора и кабельным вводам. Рекомендуется устанавливать вычислитель вертикально на высоте от 1200 до 1800 мм над уровнем пола. При этом обеспечивается наилучшее восприятие зрительной информации, выводимой на дисплей. Подключение электрических цепей к клеммным соединителям рекомендуется производить через блок наборных зажимов, установленных на DIN-рейке в монтажном шкафу.

Корпус вычислителя не имеет токопро-

водящих частей, защитное и рабочее заземление не предусмотрено. Расположение розетки питающей сети должно обеспечивать свободное освобождение вилки шнура питания.

Монтаж электрических цепей между вычислителем и датчиками, а также подключение кабелей питания следует производить в соответствии с технической документацией на датчики и проектом на узел учета. Монтаж проводить проводом, обеспечивающим напряжение пробоя изоляции не ниже 2,3 кВ.

При использовании на узлах учета газа вычислитель должен располагаться во взрывобезопасной зоне, а подключение датчиков и вторичных преобразователей расхода к прибору должно выполняться с использованием пассивных барьеров искрозащиты с напряжением ограничения от 13 до 24В. Например, - двухканальные барьеры искрозащиты серии «Корунд-М3» и «Корунд-М4».

При монтаже кабелей связи (сигнальных измерительных цепей и линий передачи данных) потребитель должен обеспечить практическое отсутствие помех на линиях связи, для этого необходимо выполнить следующие требования:

Во избежание наводок от близко расположенных силовых кабелей или другого силовоточного оборудования, а также для защиты от механического повреждения кабеля связи необходимо размещать в отдельных стальных заземленных трубах или металлорукавах.

Корпуса вторичных преобразователей (датчиков расхода и др.), корпуса источников питания и всех других составных частей узла учета, питание которых осуществляется от сети переменного тока 230 В, должны быть соединены с точкой заземления экранов проводником сечением не менее 1,5 мм².

Согласно требованиям ПУЭ и «Ведомственные нормы технологического проектирования. Проводные средства связи. Линейно-кабельные сооружения Минсвязи СССР. ВНТП-116-80», расстояние кабелей связи до силовых цепей 220 В должно быть не менее 500 мм. Не допускается прокладка в одной трубе силовых и измерительных цепей без принятия специальных мер защиты.

Суммарное активное сопротивление пары проводников сигнальной измерительной цепи от датчиков, при его подключении к вычислителю, не должно превышать для измерительных каналов «17», «18» - 800 Ом;

Подключение датчиков термосопротивлений к измерительным каналам «13» - «16» необходимо выполнять цельным 4-х проводным кабелем, исключив возможность образования ЭДС в контактных соединениях.

Требования к прокладке кабелей связи для организации передачи данных от вычислителя в КТС верхнего уровня (КТС ИСТОК) по интерфейсу ИРПС-ТП (токовая петля) аналогичны требованиям, предъявляемым к кабелям связи для сигнальных измерительных цепей.

При условии отсутствия источников промышленных помех в качестве линий передачи данных могут применяться телефонные, контрольные и другие кабели связи.

Электрическое сопротивление одной медной жилы кабеля на длине 1 км в среднем составляет: для сечения $0,2 \text{ мм}^2$ – 88 Ом, для сечения $0,5 \text{ мм}^2$ – 34 Ом.

Суммарное активное сопротивление каждой пары проводников интерфейсной линии передачи данных ИРПС-ТП должно быть не более 1200 Ом (при сопротивлении пары проводников не более 100 Ом/км с емкостью не более

100 нФ/км в экранированном кабеле обеспечивается дальность связи на скорости 1200 бит/с до 5 км).

Требования к прокладке кабелей связи для обмена данными с КТС верхнего уровня по интерфейсу RS-485 соответствуют спецификации интерфейса.

Спецификация интерфейса RS-485 рекомендует в качестве линии связи использовать витую пару с волновым сопротивлением 120 Ом. Для согласования интерфейса с линией связи между клеммами А – В может быть установлен резистор сопротивлением 120 Ом, если вычислитель является оконечным устройством на линии.

Ответвления от общего интерфейсного кабеля должны иметь минимальную длину.

При использовании геометрии кабеля точка на расстояниях до 200 м и скорости обмена $1200 \div 4800$ бит/сек допускается применение не согласованного двух (трех) жильного кабеля с сопротивлением не более 100 Ом/км и емкостью не более 100 нФ/км. Линия с интерфейса предназначена для выравнивания потенциалов двух устройств и в условиях простой помеховой обстановки может не использоваться.

Подключение сигнальных измерительных цепей от датчиков к входным клеммам вычислителя должно производиться монтажными проводами или другими кабелями согласно требованиям инструкций по монтажу соответствующих датчиков. Конструкция клеммных соединителей вычислителя допускает использование монтажного провода сечением не более $2,5 \text{ мм}^2$. Назначение контактов клеммных соединителей приведено в приложении F.

После установки вычислителя на месте

эксплуатации, монтажа сигнальных измерительных цепей и линий передачи данных в соответствии с проектной документацией, подключают цепи питания 230В.

Подав на вычислитель питающее напряжение, необходимо убедиться в прохождении внутреннего теста проверки прибора. При правильном завершении теста в верхней строке на экране дисплея отображается режим индикации «#14» и текущее время. Это означает, что вычислитель перешел в рабочий режим.

2. Во избежание попадания пыли и других посторонних частиц внутрь прибора, подключение сигнальных измерительных цепей и линий передачи данных к клеммным соединителям вычислителя выполнять только с использованием гермовводов, входящих в комплект ЗИП.

3. В рабочем состоянии крышка клеммного отсека должна быть всегда закрыта, неиспользуемые отверстия в корпусе должны быть закрыты заглушками.

4. Запрещается подключать к вычислителю неисправные датчики или датчики с выходной характеристикой, не соответствующей параметрам входных характеристик прибора.

5. При проверке целостности сигнальных измерительных цепей и линий передачи данных не допускать попадания на них электрических напряжений, не предусмотренных

симальное время с момента включения в сеть и перехода в рабочий режим - 15 мин. При этом на дисплее появляется сообщение «Ожидайте!!».

ВНИМАНИЕ!

1. Подключение датчиков к входным клеммам вычислителя, замена и устранение дефектов в линиях связи допускается только при отключенном напряжении питания как датчиков, так и вычислителя.

данном руководством и нормативной документацией на устройства связи.

6. При проведении сварочных работ на трубопроводах, на которых установлены датчики, последние необходимо обесточить и отключить от вычислителя.

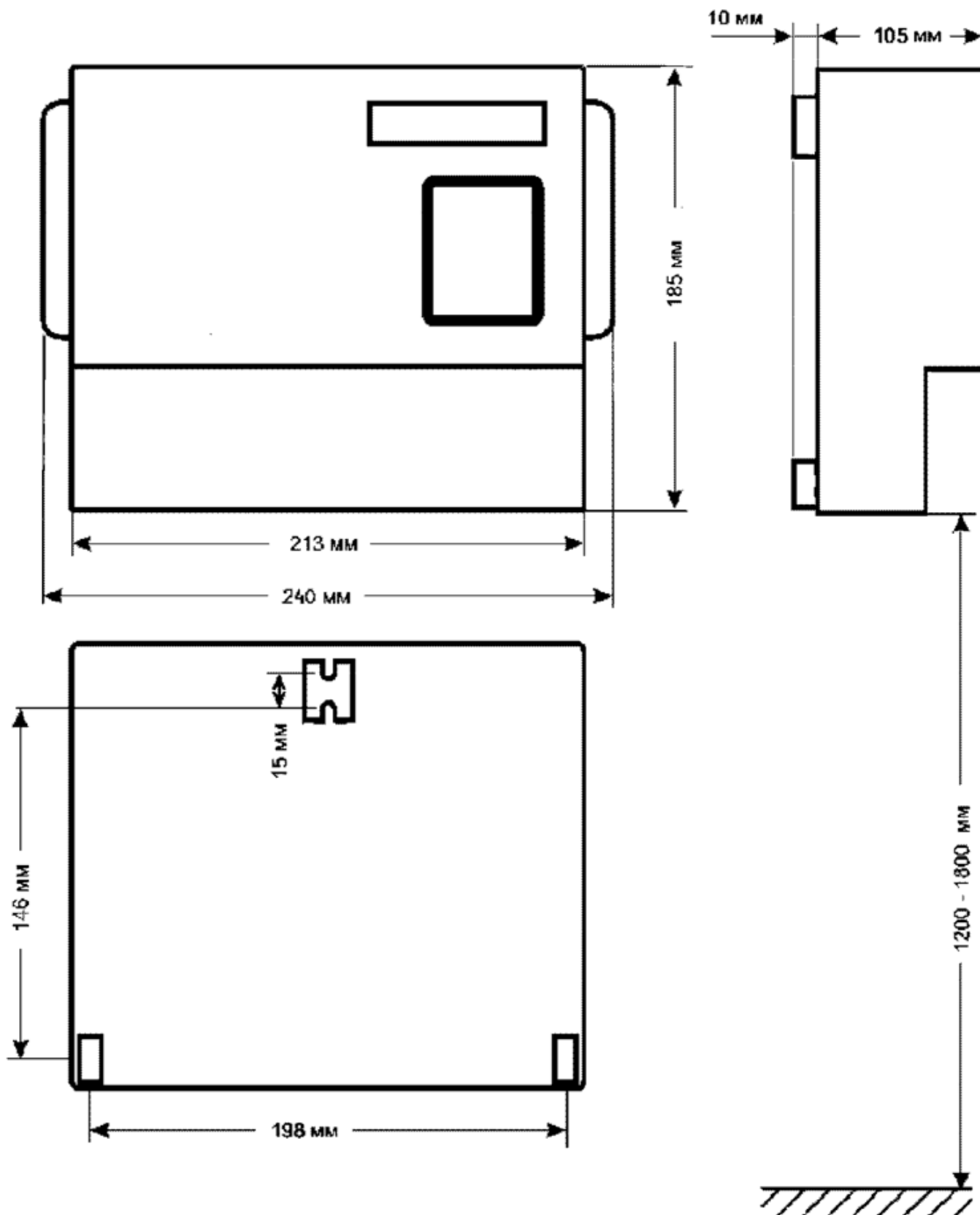
9. Поверка

9.1 Поверка вычислителя производится в соответствии с требованиями документа «СО-ЕИ РБ. Преобразователь измерительный многофункциональный ИСТОК-ТМ. Методика поверки МП. ВТ 011-2000».

9.2 В случаях ввода в эксплуатацию по истечении гарантийного срока хранения, должна проводиться внеочередная поверка.

Межповерочный интервал – 4 года (повторная поверка проводится один раз в четыре года).

(справочное). Габаритные и установочные размеры





АДАПТЕР ИНТЕРФЕЙСОВ ИСТОК-АИ2



Адаптер предназначен для считывания данных с преобразователя измерительного многофункционального ИСТОК-ТМ (вычислитель) и передачи их в локальные и удаленные системы сбора и обработки информации, такие как комплекс технических средств «ЭНЕРГИЯ+» (КТС Энергия), комплекс технических средств «Система ИСТОК» (СИ Исток) или другие, и на персональный компьютер (ПК).

Адаптер поддерживает обмен данными с вычислителем, имеющим встроенное программное обеспечение (ПО) версии 31/10/07В09х и старше. ПО верхнего уровня выполняет обмен информацией через адаптер с вычислителем по протоколу ModBus RTU.

1 Описание и работа

1.1 Назначение

1.1.1 Адаптер является согласующим устройством при подключении различного рода потребителей информации к вычислителю.

1.1.2 Адаптер обеспечивает считывание зарегистрированных в вычислителе параметров и передачу их:

- на ПК или другую систему сбора данных

по двум каналам интерфейса ИРПС-ТП (токовая петля), RS-232 или RS-485;

- в системы телеметрии или регулирования по двум токовым каналам;
- в симплексную линию для передачи в КТС Энергия;
- на принтер.

Функциональная схема подключения адаптера приведена на рисунке 1.

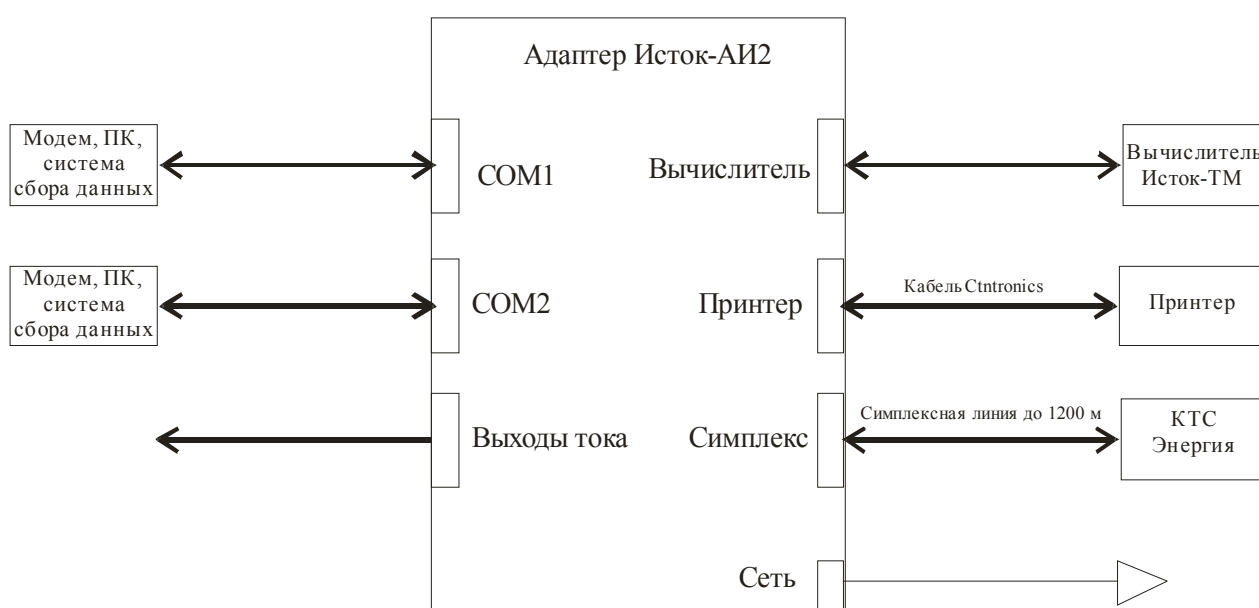


Рисунок 1 - Схема функциональная подключения адаптера

1.1.3 Адаптер допускает подключение до 4-х вычислителей по интерфейсу RS-485.

1.1.4 По устойчивости к климатическим и механическим воздействиям адаптер соответствует группам В4, L3, Р1 по ГОСТ 12997. Рабочие условия применения:

- температура окружающей среды от +5 до +50 °С;
- относительная влажность воздуха 80 % при 35 °С;
- атмосферное давление от 630 до 800 мм рт. ст.

1.1.5 Адаптер должен эксплуатироваться в закрытых невзрывоопасных помещениях при отсутствии в воздухе агрессивных газов и паров ядовитых жидкостей. При эксплуатации на объектах, где требуется обеспечение взрывозащищенности, он должен размещаться за пределами взрывоопасных зон. В этом случае искробезопасность цепей связи обеспечивается с помощью сертифицированных барьеров искрозащиты. По степени защиты от проникновения воды, пыли и посторонних твердых частей адаптер относится к группе IP40 (ГОСТ

14254 – 96).

1.2 Характеристики

1.2.1 Адаптер обеспечивает:

- интерфейс обмена COM1 с ПК или модемом RS-232 – 1;
- интерфейс обмена COM2 с ПК или модемом типа ИРПС-ТП, RS-485 или RS-232¹ – 1;
- интерфейс обмена с вычислителем типа ИРПС-ТП, RS-485 или RS-232¹ – 1;
- выходной канал тока 4 - 20 мА – 2;
- подключение принтера для печати архивных данных вычислителя;
- обмен данными с вычислителем по протоколу Modbus RTU на скоростях 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 бод;
- обмен данными с ПК, модемом или устройствами сбора данных по интерфейсам COM1 и COM2 на скоростях 1200, 2400, 4800, 9600, 14400, 19200, 38400, 56000, 57600, 115200 бод;
- максимальную дальность связи по 4-х проводной линии связи ИРПС-ТП - до 1,5 км на скорости до 9600 бит/сек;
- максимальную дальность связи по 2-х проводной согласованной линии связи интерфейса RS-485 - до 1,2 км на скоростях до 115200 бит/сек.

1.2.2 Питание адаптера осуществляется от однофазной сети переменного тока напряжением 230_{-33}^{+22} В частотой (50 ± 1) Гц.

1.2.3 Защита от несанкционированного доступа к элементам адаптера обеспечивается путем пломбирования крепежных винтов крышки корпуса изготовителем.

1.2.4 Адаптер обеспечивает световую сигнализацию:

- подключения питающего напряжения;

- работоспособности канала обмена с вычислителем для формирования сигналов тока;
- работоспособности канала обмена по COM1 и COM2;
- работоспособности канала передачи данных в симплексную линию.

1.2.5 Электрическая мощность, потребляемая адаптером, не более 5 ВА.

1.2.6 Габаритные размеры, не более - 132x180x102 мм.

1.2.7 Масса, не более - 1 кг.

1.2.8 Показатели надежности:

- средний срок службы - 12 лет;
- средняя наработка на отказ – 15000 ч;
- среднее время восстановления 2 ч.

1.3 Устройство и работа

1.3.1 Адаптер выполнен в пластмассовом корпусе, защищенном от проникновения пыли и твердых частиц. Способ крепления – настенный с использованием ТК-держателей. Габаритные размеры и варианты крепления приведены в приложении А.

1.3.2 На крышке корпуса располагаются двухстрочный индикатор формата 8x2 (цифрыⁱⁱ), индикаторы «Сеть», «ИСТОК-ТМ», «COM1», «COM2», «Симплексная линия» (опция) и клавиатура управления (опция).

1.3.3 Для формирования копий протоколов информации, накопленной в вычислителе, может использоваться принтер, подключаемый непосредственно к адаптеру. Допускается использовать любой принтер с EPSON-совместимой системой команд и кодовой страницей 886. Принтер (опция) подключается к адаптеру стандартным интерфейсным кабелем Centronics длиной не более 15 м. Адаптер обеспечивает локальное или удаленное подключение принтера к вычислителю. При удаленном подключении адаптер располагается

непосредственно возле принтера, а вычислитель может быть удален на расстояние до 1500 м от него.

1.3.4 Вывод данных на принтер может выполняться одновременно с обработкой запросов и передачей данных на ПК или модем.

1.3.5 Одновременно с передачей данных адаптер обеспечивает гальванически развязанный интерфейс обмена с ПК по 4-х проводной линии интерфейса ИРПС-ТП на расстоянии до 1500 м, 3-х проводной линии интерфейса RS-232, или 2-х проводной согласованной линии интерфейса RS-485.

1.3.6 При необходимости считывания накопленных в вычислителе данных на значительном удалении от объекта адаптер позволяет использовать стандартный канал модемной связи

1.3.7 Использование адаптера, двух модемов (со стороны ПК и со стороны адаптера) и программы верхнего уровня комплекса технических средств «Система ИСТОК» позволяет считывать данные из вычислителя по коммутируемым или выделенным телефонным лини-

ям связи. Допускается использование предвзятительно настроенных GSM-модемов.

1.3.8 На лицевой панели адаптера расположены четыре светодиодных индикатора режима работы:

- COM1;
- COM2;
- Каналы тока;
- Симплексная линия.

Индикаторы «COM1» и «COM2» свидетельствуют об обмене информацией с подключенными вычислителями ИСТОК-ТМ через последовательные порты COM1 и COM2 соответственно.

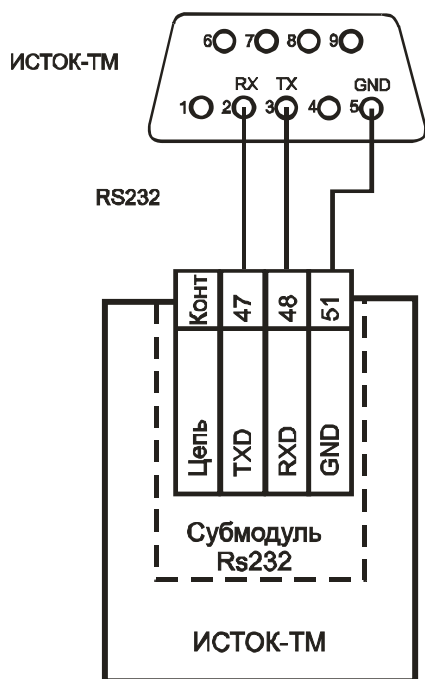
Индикатор «Каналы тока» светится в том случае, когда адаптер запрашивает у подключенных вычислителей ИСТОК-ТМ информацию о параметрах, выводимых на токовые выходы 4 – 20 мА.

Свечение индикатора «Симплексная линия» характеризует поступление запросов адаптера к подключенному вычислителю за данными, передаваемыми в симплексную линию

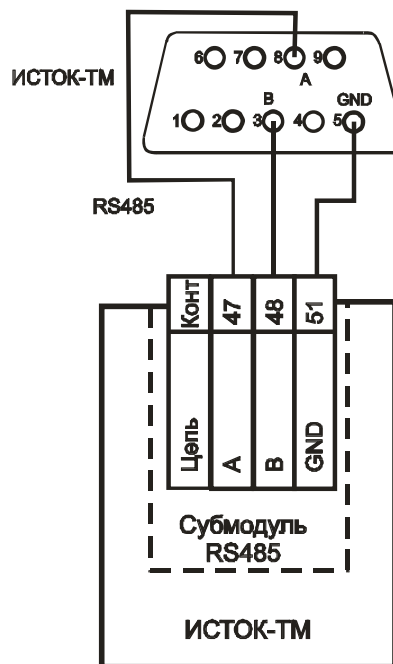
Схемы подключения адаптера

А1. Схемы подключения адаптера к вычислителю через разъем «ИСТОК-ТМ».

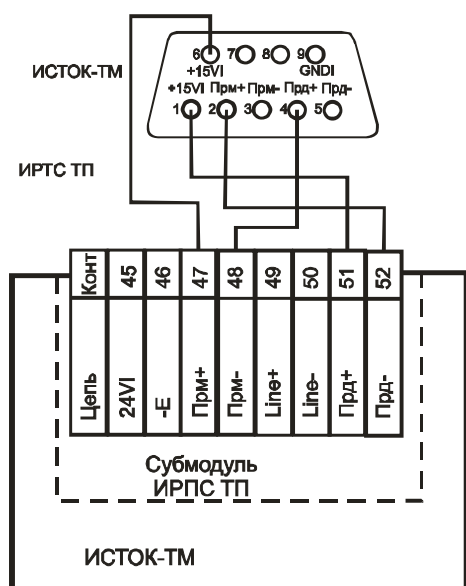
А.1.1. Подключение адаптера к вычислителю при использовании интерфейса RS-232



А.1.2. Подключение адаптера к вычислителю при использовании интерфейса RS-485

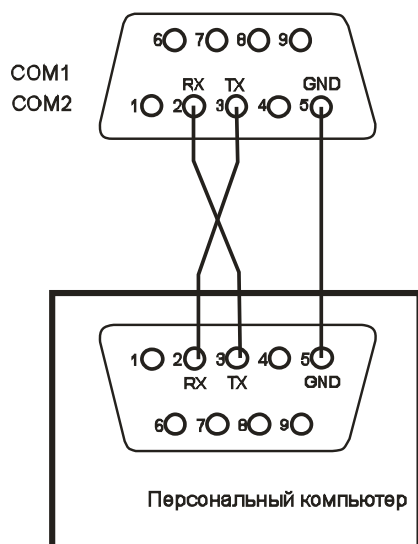


А.1.3 Подключение адаптера к вычислителю при использовании интерфейса ИРПС ТП

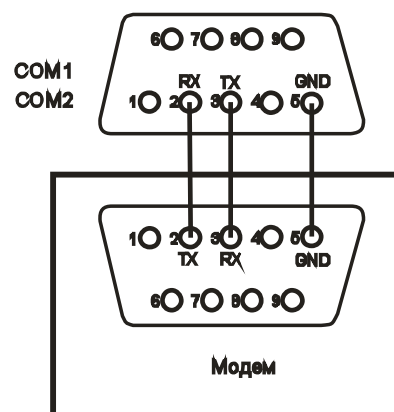


А2 Схемы подключения к адаптеру через разъем «COM1» и «COM2»
при использовании интерфейса RS-232.

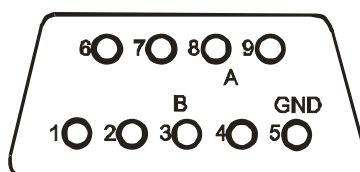
А.2.1 Подключение адаптера к ПК



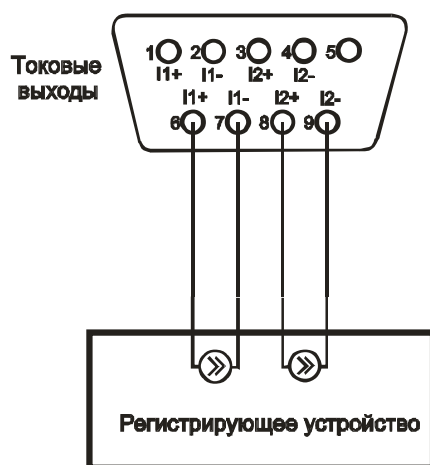
А.2.2 Подключение адаптера к модему



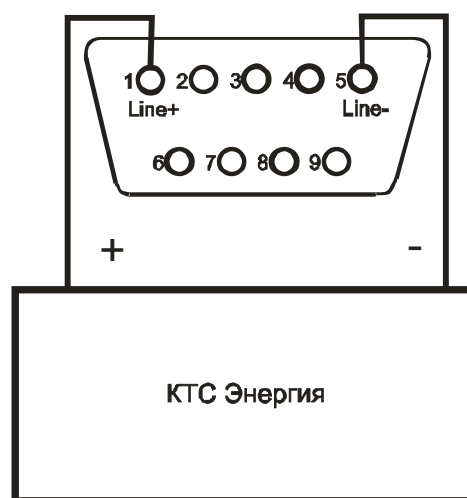
А.2.3 Назначение выводов разъема COM2 при использовании интерфейса RS485.



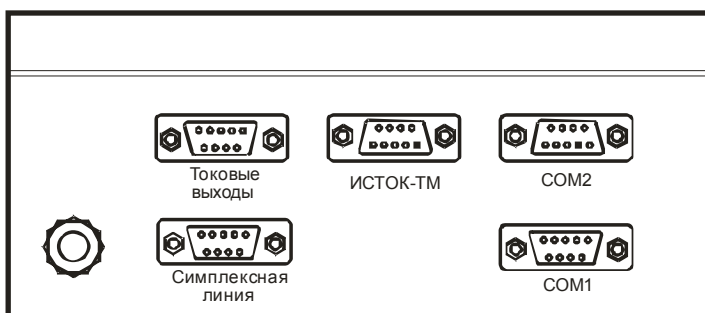
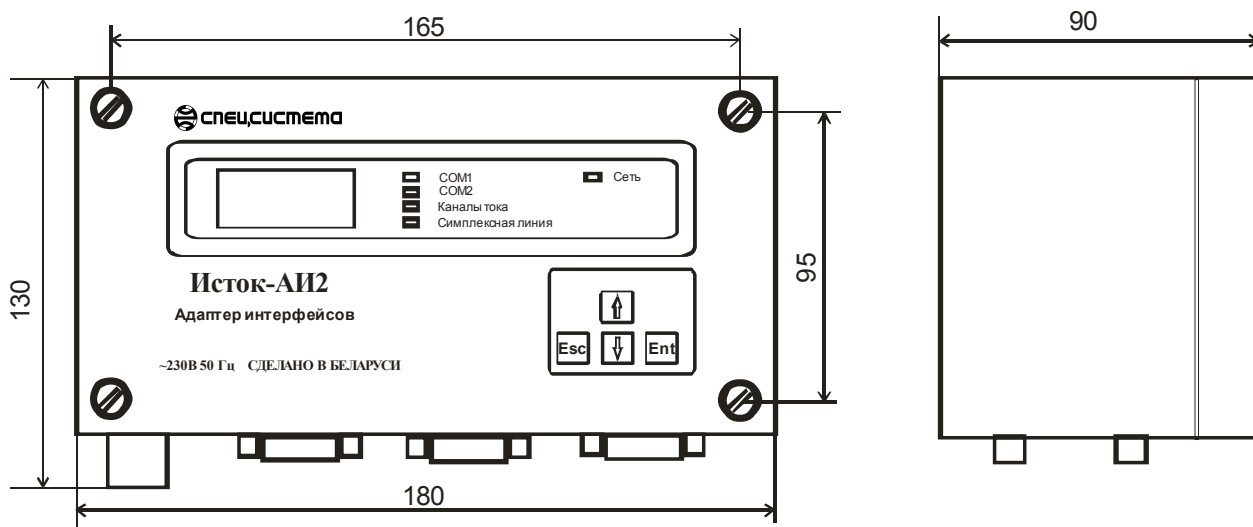
А.3. Схема подключения к адаптеру регистрирующих устройств через разъем «Токовые выходы».



А.4. Схема подключения адаптера по симплексной линии.



Габаритные и установочные размеры адаптера интерфейсов ИСТОК-АИ2



По вопросам продаж и поддержки обращайтесь:

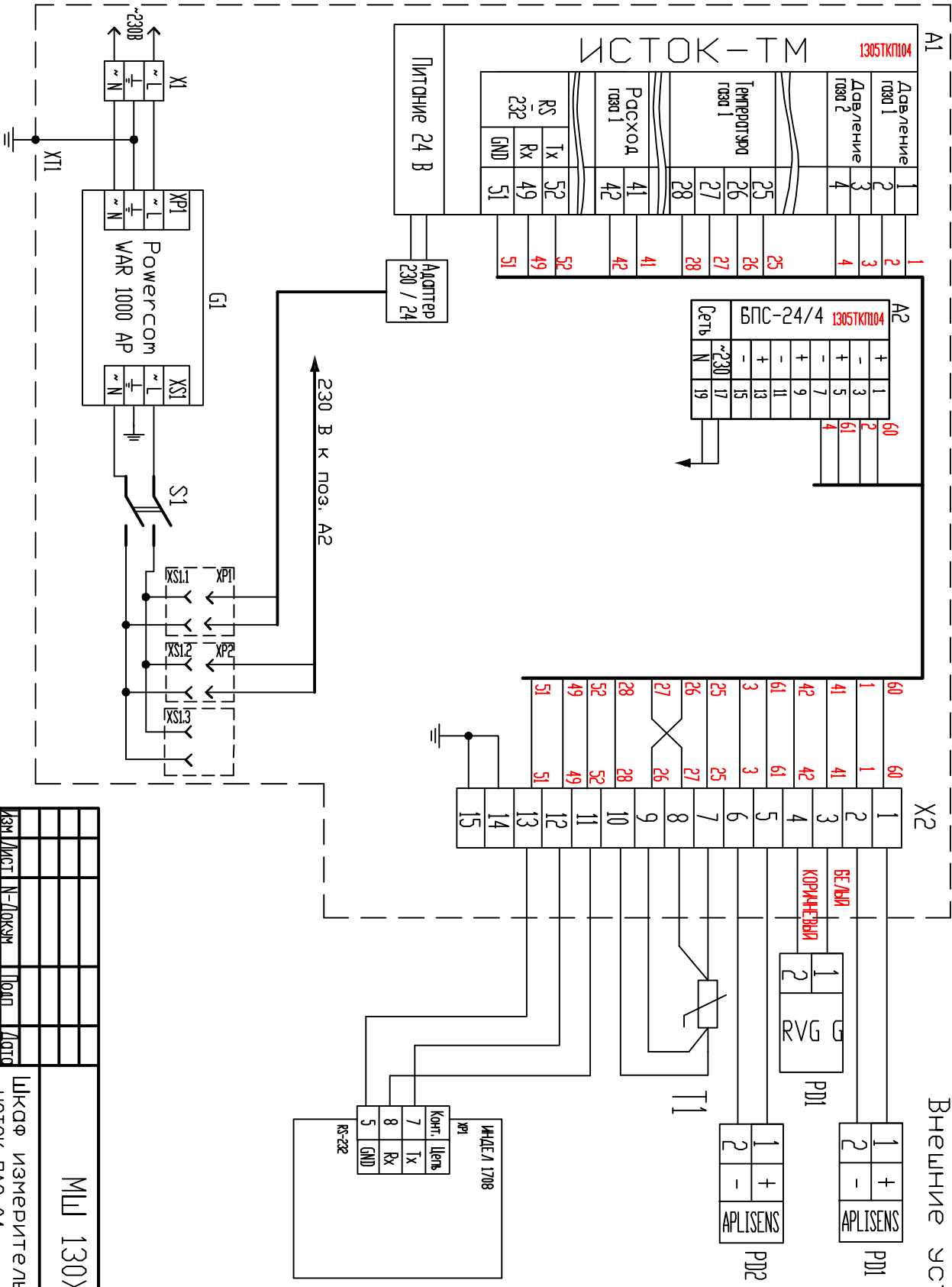
Архангельск (8182)63-90-72	Калининград (4012)72-03-81	Нижний Новгород (831)429-08-12	Смоленск (4812)29-41-54
Астана +7(7172)727-132	Калуга (4842)92-23-67	Новокузнецк (3843)20-46-81	Сочи (862)225-72-31
Белгород (4722)40-23-64	Кемерово (3842)65-04-62	Новосибирск (383)227-86-73	Ставрополь (8652)20-65-13
Брянск (4832)59-03-52	Киров (8332)68-02-04	Орел (4862)44-53-42	Тверь (4822)63-31-35
Владивосток (423)249-28-31	Краснодар (861)203-40-90	Оренбург (3532)37-68-04	Томск (3822)98-41-53
Волгоград (844)278-03-48	Красноярск (391)204-63-61	Пенза (8412)22-31-16	Тула (4872)74-02-29
Вологда (8172)26-41-59	Курск (4712)77-13-04	Пермь (342)205-81-47	Тюмень (3452)66-21-18
Воронеж (473)204-51-73	Липецк (4742)52-20-81	Ростов-на-Дону (863)308-18-15	Ульяновск (8422)24-23-59
Екатеринбург (343)384-55-89	Магнитогорск (3519)55-03-13	Рязань (4912)46-61-64	Уфа (347)229-48-12
Иваново (4932)77-34-06	Москва (495)268-04-70	Самара (846)206-03-16	Челябинск (351)202-03-61
Ижевск (3412)26-03-58	Мурманск (8152)59-64-93	Санкт-Петербург (812)309-46-40	Череповец (8202)49-02-64
Казань (843)206-01-48	Набережные Челны (8552)20-53-41	Саратов (845)249-38-78	Ярославль (4852)69-52-93

сайт: www.istok.nt-rt.ru || эл. почта: isk@nt-rt.ru

МШ 130XXXX

Шкоф измерительный

Внешние устройства



ИСТОК 1

Давление 1000 1	1
Давление 1000 2	2
Температура 1000 1	3
Температура 1000 2	4
Расход 1000 1	5
Расход 1000 2	6
RS 232 Tx	7
RS 232 Rx	8
RS 232 GND	9

БПС-24/4

+	1	60
-	2	61
+	3	62
-	4	63
+	5	64
-	6	65
+	7	66
-	8	67
+	9	68
-	10	69
+	11	70
-	12	71
+	13	72
-	14	73
+	15	74
-	16	75
+	17	76
-	18	77
+	19	78
-	20	79
+	21	80
-	22	81
+	23	82
-	24	83
+	25	84
-	26	85
+	27	86
-	28	87
+	29	88
-	30	89
+	31	90
-	32	91
+	33	92
-	34	93
+	35	94
-	36	95
+	37	96
-	38	97
+	39	98
-	40	99
+	41	100
-	42	101
+	43	102
-	44	103
+	45	104
-	46	105
+	47	106
-	48	107
+	49	108
-	50	109
+	51	110
-	52	111
+	53	112
-	54	113
+	55	114
-	56	115
+	57	116
-	58	117
+	59	118
-	60	119
+	61	120
-	62	121
+	63	122
-	64	123
+	65	124
-	66	125
+	67	126
-	68	127
+	69	128
-	70	129
+	71	130
-	72	131
+	73	132
-	74	133
+	75	134
-	76	135
+	77	136
-	78	137
+	79	138
-	80	139
+	81	140
-	82	141
+	83	142
-	84	143
+	85	144
-	86	145
+	87	146
-	88	147
+	89	148
-	90	149
+	91	150
-	92	151
+	93	152
-	94	153
+	95	154
-	96	155
+	97	156
-	98	157
+	99	158
-	100	159
+	101	160
-	102	161
+	103	162
-	104	163
+	105	164
-	106	165
+	107	166
-	108	167
+	109	168
-	110	169
+	111	170
-	112	171
+	113	172
-	114	173
+	115	174
-	116	175
+	117	176
-	118	177
+	119	178
-	120	179
+	121	180
-	122	181
+	123	182
-	124	183
+	125	184
-	126	185
+	127	186
-	128	187
+	129	188
-	130	189
+	131	190
-	132	191
+	133	192
-	134	193
+	135	194
-	136	195
+	137	196
-	138	197
+	139	198
-	140	199
+	141	200
-	142	201
+	143	202
-	144	203
+	145	204
-	146	205
+	147	206
-	148	207
+	149	208
-	150	209
+	151	210
-	152	211
+	153	212
-	154	213
+	155	214
-	156	215
+	157	216
-	158	217
+	159	218
-	160	219
+	161	220
-	162	221
+	163	222
-	164	223
+	165	224
-	166	225
+	167	226
-	168	227
+	169	228
-	170	229
+	171	230
-	172	231
+	173	232
-	174	233
+	175	234
-	176	235
+	177	236
-	178	237
+	179	238
-	180	239
+	181	240
-	182	241
+	183	242
-	184	243
+	185	244
-	186	245
+	187	246
-	188	247
+	189	248
-	190	249
+	191	250
-	192	251
+	193	252
-	194	253
+	195	254
-	196	255
+	197	256
-	198	257
+	199	258
-	200	259
+	201	260
-	202	261
+	203	262
-	204	263
+	205	264
-	206	265
+	207	266
-	208	267
+	209	268
-	210	269
+	211	270
-	212	271
+	213	272
-	214	273
+	215	274
-	216	275
+	217	276
-	218	277
+	219	278
-	220	279
+	221	280
-	222	281
+	223	282
-	224	283
+	225	284
-	226	285
+	227	286
-	228	287
+	229	288
-	230	289
+	231	290
-	232	291
+	233	292
-	234	293
+	235	294
-	236	295
+	237	296
-	238	297
+	239	298
-	240	299
+	241	300
-	242	301
+	243	302
-	244	303
+	245	304
-	246	305
+	247	306
-	248	307
+	249	308
-	250	309
+	251	310
-	252	311
+	253	312
-	254	313
+	255	314
-	256	315
+	257	316
-	258	317
+	259	318
-	260	319
+	261	320
-	262	321
+	263	322
-	264	323
+	265	324
-	266	325
+	267	326
-	268	327
+	269	328
-	270	329
+	271	330
-	272	331
+	273	332
-	274	333
+	275	334
-	276	335
+	277	336
-	278	337
+	279	338
-	280	339
+	281	340
-	282	341
+	283	342
-	284	343
+	285	344
-	286	345
+	287	346
-	288	347
+	289	348
-	290	349
+	291	350
-	292	351
+	293	352
-	294	353
+	295	354
-	296	355
+	297	356
-	298	357
+	299	358
-	300	359
+	301	360
-	302	361
+	303	362
-	304	363
+	305	364
-	306	365
+	307	366
-	308	367
+	309	368
-	310	369
+	311	370
-	312	371
+	313	372
-	314	373
+	315	374
-	316	375
+	317	376
-	318	377
+	319	378
-	320	379
+	321	380
-	322	381
+	323	382
-	324	383
+	325	384
-	326	385
+	327	386
-	328	387
+	329	388
-	330	389
+	331	390
-	332	391
+	333	392
-	334	393
+	335	394
-	336	395
+	337	396
-	338	397
+	339	398
-	340	399
+	341	400
-	342	401
+	343	402
-	344	403
+	345	404
-	346	405
+	347	406
-	348	407
+	349	408
-	350	409
+	351	410
-	352	411
+	353	412
-	354	413
+	355	414
-	356	415
+	357	416
-	358	417
+	359	418
-	360	419
+	361	420
-	362	421
+	363	422
-	364	423
+	365	424
-	366	425
+	367	426
-	368	427
+	369	428
-	370	429
+	371	430
-	372	431
+	373	432
-	374	433
+	375	434
-	376	435
+	377	436
-	378	437
+	379	438
-	380	439
+	381	440
-	382	441
+	383	442
-	384	443
+	385	444
-	386	445
+	387	446
-	388	447
+	389	448
-	390	449
+	391	450
-	392	451
+	393	452
-	394	453
+	395	454
-	396	455
+	397	456
-	398	457
+	399	458
-	400	459
+	401	460
-	402	461
+	403	462
-	404	463
+	405	464
-	406	465
+	407	466
-	408	467
+	409	468
-	410	469
+	411	470
-	412	471
+	413	472
-	414	473
+	415	474
-	416	475
+	417	476
-	418	477
+	419	478
-	420	479
+	421	480
-	422	481
+	423	482
-	424	483
+	425	484
-	426	485
+	427	486
-	428	487
+	429	488
-	430	489
+	431	490
-	432	491
+	433	492
-	434	493
+	435	494
-	436	495
+	437	496
-	438	497
+	439	498
-	440	499
+	441	500
-	442	501
+	443	502
-	444	503
+	445	504
-	446	505
+	447	506
-	448	507
+	449	508
-	450	509
+	451	510
-		

