

ОБЩЕСТВО С ОГРАНИЧЕННОЙ ОТВЕТСТВЕННОСТЬЮ  
«МИКОНТ»



Исполнительный директор

ООО «МИКОНТ»

\_\_\_\_\_ А.Б. Кутман

« \_\_\_\_\_ » \_\_\_\_\_ 2023 г.



МФКЕ.425200.001 РЭ

## Контроллеры универсальные Миконт

Руководство по эксплуатации

ТУ 26.51.52-001-50272420-2021 утверждены 10.04.2023г.

## Оглавление

Введение.....	3
1. Описание и работа изделия.....	4
1.1. Назначение изделия .....	4
1.2. Технические характеристики.....	7
1.3. Комплектность.....	10
1.4. Устройство и работа .....	11
1.5. Маркировка и пломбирование .....	13
2. Использование по назначению.....	15
2.1. Подготовка изделия к использованию.....	15
2.2. Использование изделия .....	16
2.3. Интерфейс пользователя.....	17
2.3.1. Учёт газа .....	17
2.3.2. Учёт тепла .....	27
2.4. Журнал .....	34
2.5. Использование программы верхнего уровня .....	36
2.6. Ограничения в использовании .....	37
3. Поверка .....	37
4. Техническое обслуживание и текущий ремонт.....	37
5. Хранение .....	38
6. Транспортирование.....	38
7. Гарантии изготовителя.....	39
8. Свидетельство о приёмке .....	39
9. Утилизация.....	40
10. Сведения о рекламациях .....	40
11. Данные о поверке .....	40
Приложение А .....	41
Приложение Б .....	54
Алгоритм расчёта расхода газа.....	54
Алгоритм расчёта тепловой энергии .....	54
Приложение В .....	56
Приложение Г.....	58
Приложение Д.....	59
Задача учёта газа .....	59
Задача учёта тепла .....	61

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации распространяется на контроллеры универсальные Миконт (далее – контроллер), предназначенные для измерения:

- частоты и количества импульсов датчиков расхода;
- силы постоянного тока преобразователей температуры, давления и расхода;
- сигналов термопреобразователей сопротивления (RTD);
- времени наработки;
- вычисления объема (объемного расхода) природного, свободного нефтяного газа и других газов, приведенных к стандартным условиям;
- объёма сжиженного газа, приведенного к стандартным условиям, объёма воды;
- массы теплоносителя и количества теплоты в водяных и паровых системах теплоснабжения.

Представляет собой компонент информационной системы, выполненный как ее часть или как внешнее интегрируемое устройство, который решает комплекс задач анализа данных и аналитики.

Область применения:

- теплоэнергетика;
- ЖКХ;
- нефтегазовая, химическая, металлургическая промышленности.

Приборы выпускаются в следующих модификациях:

- МИКОНТ-186.М,
- МИКОНТ-С02,
- МИКОНТ-С03,
- МИКОНТ-С04,

Модули расширения:

- МИКОНТ-321,
- МИКОНТ-322,
- МИКОНТ-323,
- МИКОНТ-331,
- МИКОНТ-332.

Уровень квалификации обслуживающего персонала – слесарь КИП и А не ниже пятого разряда.

Контроллеры универсальные соответствуют требованиям ТУ 26.51.52-001-50272420-2021 «Контроллеры универсальные Миконт».

## 1. Описание и работа изделия

### 1.1. Назначение изделия

1.1.1. Контроллер предназначен для применения в системах учета и управления, включающих разные измеряемые среды.

Контроллер обеспечивают выполнение следующих функций:

- настройка частотных входных каналов (FI) на любой типоразмер датчика расхода с пассивным (типа «сухой контакт») выходом и преобразование сигналов частоты или количества импульсов в значение измеряемой величины (расход, объём, скорость и др.);
- настройка токовых входных каналов (AI) датчиков температуры, давления на любой диапазон измерения и преобразование сигналов постоянного тока 4-20 мА в значение измеряемой величины (температуры, давления, плотности и др.);
- настройка RTD каналов на преобразование сигналов термопреобразователей сопротивления (медных, платиновых, никелевых) в значение измеряемой температуры;
- преобразование вычисленных значений в частотные или числоимпульсные сигналы на дискретных выходах ( $F_{\text{вых}}$ , DO) для управления исполнительными механизмами или передачи информации в устройства телемеханики;
- ввод управляющих сигналов и информации со встроенной клавиатуры;
- вывод мгновенных параметров, текущей информации о среднечасовых и итоговых параметрах и просмотр предыдущей информации об итоговых параметрах на встроенный ЖК-дисплей;
- защиту информации (параметров конфигурации, архивов, отчетов) от несанкционированного доступа;

- независимую передачу информации по различным сетям при помощи протоколов MicontBus [RTU, ASCII], Modbus [RTU, TCP/IP] по интерфейсам RS232, RS485 и Ethernet;
- измерение времени наработки при включенном питании и индикацию текущей даты и времени;
- учет и формирование журнала событий и параметров;
- регистрацию и хранение информации (создание архивов) о часовых значениях входных параметров (температура, давление, расход и т. д.) и итоговых параметрах (объем, масса, количество тепла, время наработки и т. д.) с глубиной архива не менее трех месяцев, посуточной информации с глубиной архива один год и помесечной информации с глубиной архива 10 лет;
- запись сохраняемой информации на USB-флеш-накопитель с файловой системой FAT32;
- обеспечивать сохранение информации (архивов среднечасовых и итоговых параметров) при отключении питания.

1.1.2. Программное обеспечение приборов соответствует требованиям ГОСТ Р 8.654 и обеспечивает вычисление параметров энергоносителей по следующим алгоритмам:

- алгоритм вычисления объема (расхода) природного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ Р 8.740, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГОСТ 30319.2 и ГОСТ 30319.3;
- алгоритм вычисления объема и расхода свободного (попутного) нефтяного газа, приведенного к стандартным условиям по ГОСТ Р 8.740, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с ГСССД МР 113-03;
- алгоритм вычисления объема (расхода) газов (воздух, азот, кислород, углекислый газ, аргон), приведенного к стандартным условиям по ГОСТ Р 8.740, с определением коэффициента сжимаемости в соответствии с таблицами ГСССД;
- алгоритм вычисления объема (расхода) сжиженного природного газа, приведенного к стандартным условиям, в соответствии с ГОСТ Р 56851;

- алгоритм вычисления объёма воды, приведённого к стандартным условиям в соответствии с инструкцией «Алгоритмы расчета объема сырой нефти, массы нетто нефти и объема воды при их движении и хранении после первичной сепарации на оперативных узлах учета технологических объектов системы сбора и подготовки нефти», утвержденной ФГУП ВНИИР 21.10.2010 г.;
- алгоритм вычисления количества тепловой энергии, переносимой паром и основных параметров пара и конденсата по каналам (один паропровод и один конденсатопровод или два паропровода) теплоснабжения в соответствии с требованиями МИ 2451-98 «Рекомендация. ГСИ. Паровые системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя»;
- алгоритм вычисления количества тепловой энергии, произведённой или потребленной системой теплоснабжения в соответствии с требованиями МИ 2412-97 «Рекомендация. ГСИ. Водяные системы теплоснабжения. Уравнения измерений тепловой энергии и количества теплоносителя», «Правилами коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденными Постановлением правительства РФ №1034 от 18.11.2013, «Методика осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя», утвержденной приказом Минстроя России № 99/пр от 17.03.2014 и ГОСТ Р 8.728.

1.1.3. Степень защиты, обеспечиваемая оболочкой контроллеров МИКОНТ по ГОСТ 14254–2015 – IP21.

1.1.4. Вид климатического исполнения приборов соответствует УХЛ.4 по ГОСТ 15150, для температуры окружающего воздуха от 0 до 60 °С и относительной влажности до 90 % при температуре 25 °С.

1.1.5. По устойчивости к климатическим воздействиям в рабочих условиях приборы соответствуют группе исполнения 3 по ГОСТ 22261 в условиях эксплуатации.

1.1.6. На показания изделий не влияет изменение относительной влажности окружающей среды до 90 % при температуре плюс 25 °С.

1.1.7. Изделия устойчивы к воздействию синусоидальных вибраций частотой от 5 до 25 Гц с амплитудой смещения 0,100 мм - группа L3 по ГОСТ Р 52931.

1.1.8. На показания изделий не влияет воздействие переменного магнитного поля частотой 50 Гц и напряженностью 400 А/м.

## 1.2. Технические характеристики

1.2.1. Приборы по входным токовым каналам обеспечивают:

- измерение постоянного тока в диапазоне 0–5 мА, 0–20 мА, 4–20 мА;
- питание токовых каналов от встроенного источника напряжением  $(24 \pm 1,2)$  В или от внешнего питания.

1.2.2. Приборы по частотным (дискретным) входам обеспечивают измерение частоты и количества импульсов входного сигнала с параметрами:

- максимальная частота входного сигнала по каждому каналу приборов, не более 10000 Гц;
- минимальная частота входного сигнала по каждому каналу, не менее 0,25 Гц;
- основная относительная погрешность измерения частоты, не более  $\pm 0,1$  %;
- абсолютная погрешностью измерения количества импульсов во всем диапазоне частот, не более  $\pm 1$  импульс.

1.2.3. Приборы по каналам RTD обеспечивают:

- измерение сигналов термопреобразователей сопротивления (медных, платиновых, никелевых) с параметрами, соответствующими градуировочным таблицам по ГОСТ 6651 с абсолютной погрешностью измерений температуры не более  $\pm 0,1$  °С;
- схему подключения термопреобразователей сопротивления – 4-проводная;
- измерительный ток, протекающий через термопреобразователь – 0,25–2,00 мА;
- подключение (в соответствии с исполнением, указанным при заказе контроллера) по четырехпроводной схеме термопреобразователей сопротивления (медных, платиновых, никелевых) с параметрами, соответствующими градуировочным таблицам по ГОСТ 6651–2009.

1.2.4. Пределы основной относительной погрешности приборов измерения времени наработки – не более  $\pm 0,05$  %.

1.2.5. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности температур ( $\Delta t$ ) парных измерительных каналов для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления в диапазоне от 3 до 150 °С,  
 $\pm [0,03 \pm 0,001 \times \Delta t]$ .

1.2.6. Приборы обеспечивают подключаемые датчики гальванически развязанными источниками питания постоянного тока напряжением ( $24 \pm 0,5$ ) В.

1.2.7. Приборы обеспечивают измерение входного сигнала по частотным каналам, представленного периодическим импульсным изменением с параметрами:

- максимальное сопротивление сухого контакта 1 кОм
- минимальный ток для устройства имитирующего сухой контакт 10 мА

1.2.8. Приборы должны сохранять работоспособность при питании от сети переменного тока частотой ( $50 \pm 1$ ) Гц и напряжением 207...253 В или от внешнего источника постоянного тока напряжением ( $=21,6...26,4$  В) В.

1.2.9. На показания прибора не должно влиять изменение напряжения питания:

- для модификации МИКОНТ-186.М/230 - 207...253 В В переменного тока 50 Гц;
- для модификации МИКОНТ-186.М/24 – от 21,6...26,4 В постоянного тока;
- для модификации МИКОНТ-С02, -С03, -С04 – от 21,6...26,4 В постоянного тока;

1.2.10. Потребляемая приборами мощность (при отключенных датчиках расхода, давления и температуры) должна быть.

Для МИКОНТ-186.М/220:

- Номинальный потребляемый ток без подключённых каналов 50 мА при напряжении  $\sim 230$ В (11,5 Вт)
- Номинальный потребляемый ток с полной нагрузкой по каналам 110 мА при  $\sim 230$ В (25,3 Вт)

Для МИКОНТ-186.М/24, МИКОНТ-С02, -С03, -С04, -331:

- Номинальный потребляемый ток без подключённых каналов 0,5 А при напряжении  $=24$ В (12 Вт)
- Номинальный потребляемый ток с полной нагрузкой по каналам 1,1 А при напряжении  $=24$ В (26,4 Вт)

1.2.11. Габаритные размеры приборов:



- МИКОНТ-186.М – 200 × 244 × 55 мм;
- МИКОНТ-С02, -С03, -С04, -331 – 107 × 87 × 60 мм.
- МИКОНТ-С02, -С03, -С04, -331 – 107х122х60 мм (вместе с клеммными соединителями)

1.2.12. Масса приборов (не более):

- МИКОНТ-186.М – 2,0 кг;
- МИКОНТ-С02, -С03, -С04, -331 – 2,0 кг.

1.2.13. Средняя наработка на отказ приборов – не менее 75000 часов.

1.2.14. Средний срок службы приборов – не менее 15 лет.

### 1.3. Комплектность

1.3.1. Комплектность поставки контроллеров МИКОНТ и модулей расширения приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование	Обозначение	Кол-во, шт
МИКОНТ-186.М	МФКЕ.425200.001-03	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-03 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ-С02	МФКЕ.425200.001-04	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-04 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ-С03	МФКЕ.425200.001-05	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-05 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ-С04	МФКЕ.425200.001-06	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-06 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ- 321	МФКЕ.425200.001-08	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-08 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ- 323	МФКЕ.425200.001-09	1

Паспорт	МФКЕ.425200.001-09 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ- 322	МФКЕ.425200.001-10	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-07 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ- 331	МФКЕ.425200.001-07	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-07 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
МИКОНТ- 332	МФКЕ.425200.001-11	1
Паспорт	МФКЕ.425200.001-11 ПС	1
Руководство по эксплуатации	МФКЕ.425200.001 РЭ	1
Методика проверки*	МФКЕ.425200.001 МП «ГСИ. Контроллеры универсальные МИКОНТ. Методика поверки».	1
Комплект пломбировочных панелей для С02,С03,С04, 311		1*
Комплект запасных частей		1**

\* Поставляется по специальному заказу.

\*\* Количество комплектов запасных частей оговаривается отдельно, в Договорах на поставку.

## 1.4. Устройство и работа

1.4.1. Общий вид контроллера МИКОНТ приведен в [приложении А](#). Прибор выполнен в пластмассовом корпусе для крепления на DIN рейку или на монтажную

панель шкафа с помощью специальных креплений функционально состоит из блоков, см. рисунок 1.

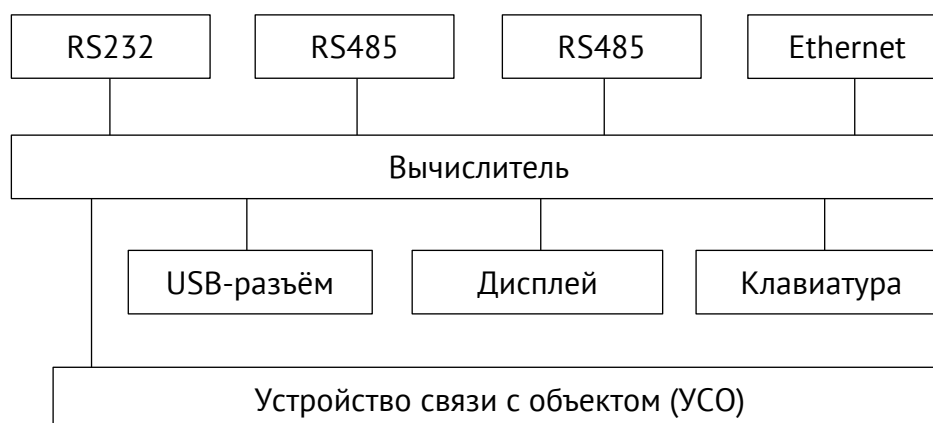


Рисунок 1 – Структурная схема контроллера МИКОНТ

На передней панели размещены клавиатура – шесть кнопок и экран жидкокристаллического графического индикатора-дисплея (далее – дисплей). В верхней части корпуса расположены клеммные соединители для подключения портов ввода-вывода и для подключения к системам верхнего уровня по интерфейсам RS232, два RS485 и Ethernet. Имеется USB-разъём считывателя для флеш-накопителя. В нижней части корпуса контроллера МИКОНТ расположены клеммные соединители для подключения кабелей связи с датчиками и для подключения сети питания

#### 1.4.2. Контроллер содержит:

- микроконтроллер, управляющий работой контроллера МИКОНТ и выполняющий все операции вычисления;
- постоянную флеш-память, предназначенную для регистрации и постоянного хранения основных данных (архива) о контролируемых параметрах и для аварийного сохранения текущих значений данных при отключении питания;
- часы реального времени;
- последовательные порты RS232, два RS485 и Ethernet;
- аналого-цифровой преобразователь (АЦП) с подавлением помех с частотой 50 Гц. Индивидуальная калибровка по каждому измерительному каналу и индивидуальная температурная компенсация дрейфа параметров позволяет достичь высокой точности измерения и вычисления контролируемых параметров.

1.4.3. Питание токовых каналов производится от встроенного источника напряжением  $(24 \pm 1)$  В.

1.4.4. Разъем USB предназначен для передачи, сохраняемой (архивной) информации на внешний флеш-накопитель.

1.4.5. Дисплей контроллера МИКОНТ позволяет оператору осуществлять просмотр необходимой информации и работу с блоком МИКОНТ в диалоговом режиме с помощью меню разных уровней. Алгоритмы, по которым работает программа, приведены в [приложении Б](#).


### 1.5. Маркировка и пломбирование

1.5.1. На передней панели прибора нанесены:

- условное обозначение;
- знак утверждения типа средств измерений по Приказу 2905;
- наименование и/или товарный знак предприятия-изготовителя.

1.5.2. На задней или боковой стенке прибора размещена табличка с указанием:

- обозначения технических условий;
- модификация прибора или встроенного ПО;

- заводского номера;
- даты изготовления;
- степени защиты IP21 по ГОСТ 14254;
- страны изготовления;
- единый знак обращения продукции на рынке Евразийского экономического союза. 

1.5.3. Пломбирование передней панели контроллера МИКОНТ-186.М, МИКОНТ-С02, -С03, -С04, -331, закрывающей доступ к схеме осуществляется путем наклеивания пломбирующей (одноразовой) этикетки на стыке лицевой панели с основанием корпуса и последующего нанесения оттиска клейма.

1.5.4. Пломбировка клемм для предотвращения несанкционированного доступа к подключению датчиков указана в приложении Г.

## 2. Использование по назначению

### 2.1. Подготовка изделия к использованию

Прибор должен крепиться на DIN-рейку или на монтажную панель шкафа с помощью специальных креплений в монтажном шкафу, в щите, стойке и не должен испытывать в месте установки вибраций и тряски.

Шкаф, щит или стойка, где монтируется контроллер МИКОНТ, должны быть также соединены с местным контуром заземления.

2.1.1. После установки датчиков и контроллера МИКОНТ производится подключение датчиков по схеме, приведенной в [приложении А](#), в соответствии с действующими инструкциями по монтажу и наладке электрооборудования. Количество и типы подключаемых датчиков определяются схемой узла учета. Подключение датчиков к прибору может осуществляться кабелем типа МКЭШ (или аналогичным) по ГОСТ 10348-80 с необходимым числом жил сечением не менее 0,35 мм.

2.1.2. После выполнения действий по пп. 2.1.1, 2.1.2, внешний блок питания контроллера подключается к сети переменного тока 230 В, 50 Гц или 24 постоянного в зависимости от модификации. В процессе загрузки проверяются правильность функционирования внутренних блоков, доступность и функциональная готовность измерительных каналов. После завершения тестирования и загрузки контроллер МИКОНТ переходит в рабочее состояние.

2.1.3. Перед вводом контроллера МИКОНТ в эксплуатацию убедитесь в правильности:

- (для счётчиков газа)
  - настройки каналов «расход» на типоразмеры датчиков расхода в соответствии с классификацией счетчиков газа, приведенной в [приложении Г](#);
  - настройки каналов «температура» и «давление» в соответствии с типоразмерами датчиков температуры и давления;

- при необходимости произведите корректировку неизмеряемых параметров – атмосферного давления и параметров газа – в пунктах меню «Конфигуратор» – «Общие параметры» и «Глоб. параметры газов»;
- (для счётчиков тепла)
  - настройки каналов «температура» и «давление» в соответствии с диапазоном измерения датчиков температуры и давления;
  - при необходимости произведите корректировку температуры холодной воды, заданной в виде константы в пункте меню «Конфигуратор» – «Уставки».

## 2.2. Использование изделия

2.2.1. После включения питания происходит самотестирование контроллера МИКОНТ и затем на дисплее отображается «Главное меню».

Работа с прибором сводится к диалогам с пользователем (оператором, инженером или изготовителем), который для перехода между режимами использует кнопки управления, показанные на рисунке 2, выбирает из предлагаемых пунктов меню просмотр, вывод данных, контроль параметров, настройку и др.

На любом шаге работы для того, чтобы вернуться в исходное состояние необходимо последовательно нажимать кнопку ESC.

Для редактируемых пунктов меню по кнопке ОК (при наличии прав на изменение текущего параметра) активируется режим редактирования с появлением курсора.

В начале строки появляется курсор в виде мигающей черты подчеркивания. Кнопками ◀ ▶ выбирается позиция в строке для редактирования. Теперь кнопками ▲ ▼ можно изменить текущий символ на любой другой путем последовательного перемещения «вверх-вниз» по стандартному списку символов относительно текущего символа.

Перемещение между пунктами меню осуществляется кнопками ▲ ▼. Для входа в выбранный пункт текущего меню используется кнопка ОК. Возврат назад, в вышестоящие меню производится последовательным нажатием кнопки ESC.




## 2.3. Интерфейс пользователя

Интерфейс пользователя обеспечивает необходимое взаимодействие оператора с программным обеспечением контроллера МИКОНТ и управление аппаратными средствами.

### 2.3.1. Учёт газа

#### 2.3.1.1. Главное меню

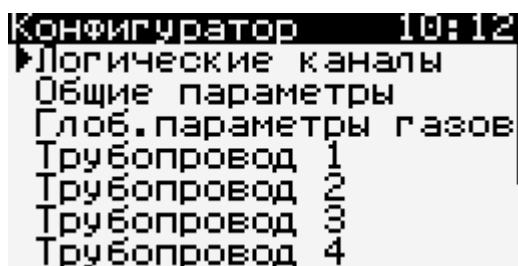


```
главное меню 08:23
▶ Трубопроводы
Описание задачи
Конфигуратор
Системные настройки
Журнал
Дата и время
0 приборе
```

#### 2.3.1.2. Меню «Конфигуратор»

Для входа в меню конфигуратора требуется отдельный пароль инженера (меню «Системные настройки» – «Доступ»).

Примечание. При изменении настроек конфигурации необходимо очищать журнал.



```
Конфигуратор 10:12
▶ Логические каналы
Общие параметры
Глоб. параметры газов
Трубопровод 1
Трубопровод 2
Трубопровод 3
Трубопровод 4
```

#### *Логические каналы*

Настройка частотных, аналоговых и RTD-каналов производится с помощью меню «Логические каналы».

Для настройки частотных каналов (для расходомеров) указываются:

Объёмный расход, м <sup>3</sup> /ч		
01:Fi01	Шmin	4.000000
02:Fi02	Шmax	160.0000
03:Fi03	Сmin	6.250000
04:Fi04	Сmax	250.0000
05:Fi05	ЕдИзм	не исп
06:Fi06	Цимп	0.000000

- минимум и максимум для шкалы (м<sup>3</sup>/ч);
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (Гц);
- в случае использования цены импульса (м<sup>3</sup>/имп или дм<sup>3</sup>/имп) используется именно цена импульса для расчёта, значения шкалы и сигнала используются только для отображения текущих значений.

Для настройки аналоговых каналов указываются:

Давление (изб), МПа		
09:Ai01	Шmin	0.000000
10:Ai02	Шmax	0.160000
11:Ai03	Сmin	4.000000
12:Ai04	Сmax	20.000000
13:Ai05		
14:Ai06		

- минимум и максимум для шкалы (МПа для давления и °С для температуры);
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (мА, чаще 4–20 мА).

Для настройки RTD-каналов указываются:

Сопротивление, Ом		
15:Ai07	Тип датчика:	
16:Ai08	Сu' 100М:	428
17:RTD1	Диапазон, °С:	
18:RTD2		-50..180
19:RTD3		
20:RTD4		

- в случае использования термосопротивления в качестве входного значения для RTD-канала нужно указать тип датчика (например, 100М:428, Pt100:385);
- шкалу допустимых значений (эти значения используются только для отображения в меню «Описание задачи», см. ниже).

### *Настройка общих параметров*

В качестве общих параметров указываются:

```

Общие параметры 07:54
▶АтмДавл, МПа 0.101325
Период регистрации
Время фильтрации
Расчёт Qп при ошибке
расчёта Ксж: да

```

- атмосферное давление;
- период регистрации значений в основном журнале (стандартное значение 1 час, меньшие значения используются в основном для тестирования системы);
- время фильтрации;
- разрешение на расчёт приведённого расхода при ошибке аналитического вычисления коэффициента сжимаемости.

#### Глобальные параметры газов

```

Глоб. параметры газов
▶ПНГ (комп. состав)
ПрГ (комп. состав)
ПрГ (ρ, N2, CO2)

```

Здесь указываются общие параметры для попутного нефтяного газа и природного газа, как по компонентному составу, так и на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода (ГСССД МР 113–03, ГОСТ 30319.1/2/3–2015).

```

ПНГ (комп. состав)
▶Ввт. вычисление
доли метана: да
Сумма долей= 1.000000
Метан 0.72387
Этан 0.14278
Пропан 0.07518
iБутан 0.00849

```

```

ПрГ (комп. состав)
▶Ввт. вычисление
доли метана: нет
Сумма долей= 1.001000
Метан 0.86510
Этан 0.01800
Пропан 0.00450
iБутан 0.00100

```

```

Пр (р, N2, CO2) 10:19
▶ Плотн [кг/м³] 0.82630
N2 [мол.д] 0.05700
CO2 [мол.д] 0.07600

```

Сумма долей газов должна быть равно  $1.0000 \pm 0.0001$ . Для удобства можно выбрать автоматическое вычисление доли метана до 1.00000.

#### *Собственно настройка трубопровода газа*

```

Трубопровод 1 10:20
Расчёт: да
▶ Источники сигналов
  Группа: Природный газ
    ├── ПрГ (комп. состав)
    └── Параметры

```

Можно запретить расчёт накопительных значений по любому трубопроводу «Расчёт: нет».

При этом текущие значения всё равно будут рассчитываться и отображаться.

Для каждого трубопровода настраиваются входные значения для расхода, температуры и давления («Источники сигналов»).

```

Трубопровод 1 10:21
V: FI01
  0.000000 м³/ч
t: константа
  -19.85 °C
P: AI01
  8.407349 МПа

```

Для каждого из этих трёх значений указывается источник значения: датчик или константа (пункт «Вход»).

```

Давление P, МПа 10:23
▶ Вход: датчик
P: AI01
  8.407848
Константа:
  2.000000
Замена значения
датчика константой:

```

При использовании датчика необходимо указать логический канал, который должен быть предварительно настроен (см. выше меню «Логические каналы»).

```

Давление P, МПа 10:23
▶ Замена значения
  датчика константой:
  нет
  Контроль: нет
  мин      0.0000
  макс     0.0000

```

Дополнительно можно заменить значение датчика температуры в случае его отказа и значение датчика давления как в случае отказа датчика, так и на постоянной основе.

Также можно ограничить значение датчика как сверху, так и снизу.

#### *Выбор группы и типа учёта*

```

Группа учёта
▶ нет
  ПопутнНефтГаз
  Природный газ
  Техн. газы

```

Выбор группы пока ограничен тремя вариантами: попутный нефтяной газ, природный газ и технические газы.

Для попутного нефтяного газа можно выбрать только расчёт по компонентному составу.

```

ПопутнНефтГаз
▶ нет типа
  ПНГ (комп. состав)

```

Для природного газа выбрать можно выбрать как расчёт по компонентного составу, так и на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода.

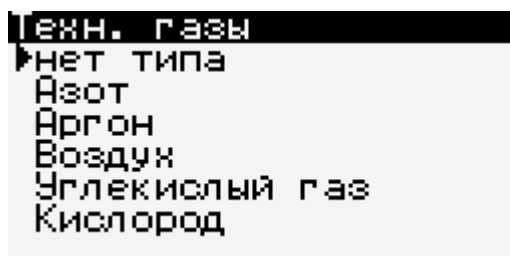
```

Природный газ
нет типа
▶ ПрГ (комп. состав)
  ПрГ (ρ, N2, CO2)

```

В меню «Параметры» можно выбрать локальный источник значений для трубопровода или использовать глобальный.

Для технических газов можно выбрать один из пяти вариантов: азот, аргон, воздух, углекислый газ или кислород.



Настройки автоматически сохраняются при выходе из «Конфигуратора».

### 2.3.1.3. Меню «Трубопроводы»

Меню «Трубопроводы» предназначено для просмотра текущих (мгновенных, МГН), среднечасовых (СРЧ) и итоговых значений (ИТГ), а также состояния нештатных ситуаций с учётом времени.

Переход между экранами происходит с помощью клавиш ▲▼.

Клавиши ◀▶ осуществляют переход между трубопроводами, если их больше одного.

Большими цифрами указаны итоговые (накопленные) значения объёма и приведённого к стандартным условиям объёма.



Ниже находятся мгновенные значения объёмного расхода и приведённые к стандартным условиям объёмного расхода. А также текущие значения температуры и используемого давления.

Примечание. При нажатии кнопки ОК вместо абсолютного значения давления будет показано избыточное, что отметится маленькой буквой «и», и наоборот.

```

tr1(p1) > MH 16:01
ti = -19.85 °C
Pi = 7.846604 МПа
Pид= 7.846604 МПа
Qi = 220.0000 м³/ч
Qин= 24645.88 ст.м³/ч
Ксж= 0.800010

```

Здесь указаны мгновенные значения температуры, давления, а также отдельно значение давления с датчика, если он указан. По аналогии с предыдущим фреймом, при нажатии кнопки ОК вместо абсолютного значения давления будет показано избыточное, что отметится маленькой буквой «и». Причём значение с датчика не зависит от этого переключателя, оно соответствует фактическому значению, в зависимости от типа датчика.

Ниже указаны мгновенный расход и расход, приведённый к стандартным условиям.

В качестве справочной информации указан коэффициент сжимаемости газа при текущих значениях температуры и давления.

Большими цифрами указаны итоговые (накопленные) значения объёма и приведённого к стандартным условиям объёма, по аналогии с первым фреймом.

```

tr1(p1) > MH 16:00
V = 44.427 м³
Vн= 2180.723 ст.м³
-----
Наработка: 0 час
шт/режим: 0 час
нешт/режим: 0 час

```

Ниже указана общая наработка для этого трубопровода (если расчёт по нему включён), а также наработка в штатном и нештатном режимах. Нештатный режим означает отказы датчиков и ошибки в расчётах. По нажатию кнопки ОК время наработок детализируется до минут и секунд.

```

tr1(p1) > SPЧ 16:01
th = -19.85 °C
Ph = 5.657433 МПа
Phд= 5.657433 МПа
Qh = 173.5254 м³/ч
Qhн= 7661.765 ст.м³/ч

```

Здесь по аналогии с фреймом мгновенных значений: указаны среднечасовые значения температуры, давления, а также отдельно среднечасовое значение давления

с датчика, если он указан. Аналогично, при нажатии кнопки ОК вместо абсолютного значения давления будет показано избыточное, что отметится маленькой буквой «и». Причём значение с датчика не зависит от этого переключателя, оно соответствует фактическому значению, в зависимости от типа датчика.

Ниже указаны среднечасовые расход и расход, приведённый к стандартным условиям.

```
Гр(Гр, I) Состояние
нештатные ситуации
отсутствуют
```

В штатном режиме будет отображен текст «Нештатные ситуации отсутствуют».

В случае наличия нештатных ситуаций они будут выведены на экран:

```
Гр(Гр, I) Состояние
ошибка вычисления
Ксж: 0x02
отказ датчика t
отказ датчика P
расход газа = 0
```

Возможные состояния:

- отказ датчика t;
- отказ датчика P;
- неверно настроен логический канал расхода газа;
- расход газа = 0 (это не является нештатной ситуацией, просто в этом случае перестаёт работать таймер регистрации расхода);
- ошибка вычисления Ксж: 0xXX, где XX - шестнадцатеричное представление кода.

Биты ошибок при вычислении Ксж могут быть следующие:

- бит 0: серьезная ошибка входных параметров;
- бит 1: произошло деление на ноль или другая математическая ошибка;
- бит 2: температура на входе находится вне допустимых пределов (зависит от группы и типа газа);



- бит 3: давление на входе находится вне допустимых пределов (зависит от группы и типа газа);
- бит 4: суммарный объем компонентных долей газа находится вне диапазона (для компонентного состава попутного нефтяного или природного газа)  $[1.0000 \pm 0.0001]$  (см. ГСССД МР 113–03 и ГОСТ 30319.3–2015);
- бит 5: плотность природного газа при стандартных условиях находится вне допустимых пределов,  $\text{кг/м}^3$ ,  $[0.66, 1.05]$  (см. ГОСТ 30319.2–2015);
- бит 6: молярная доля азота находится вне допустимых пределов,  $[0, 0.2]$  (см. ГОСТ 30319.2–2015);
- бит 7: молярная доля диоксида углерода находится вне допустимых пределов,  $[0, 0.2]$  (см. ГОСТ 30319.2–2015).

Три(Пр 1) ▶ Время				
	сут	ч	м	с
общ.нар.	0	01	05	01
шт/реж.	0	00	13	55
Q > 0	0	00	00	59
эл/пит.	0	00	00	05
отк.датч	0	00	50	23
ош.расч.	0	00	49	58

Здесь детализируется время работы в различных режимах:

- общая наработка по трубопроводу;
- наработка в штатном режиме;
- время регистрации расхода ( $Q > 0$ );
- время отказа электропитания контроллера;
- время отказа по крайней мере одного датчика;
- время работы с ошибкой при вычислении коэффициента сжимаемости (код ошибки см. выше).

#### 2.3.1.4. Меню «Описание системы»

Данное меню предназначено для просмотра текущих настроечных параметров трубопроводов.

Переход между экранами происходит с помощью клавиш ▲ ▼.

Клавиши ◀ ▶ осуществляют переход между трубопроводами, если их больше одного.

```

TR1(10 11) 17
Расчет: да
Группа:
Природный газ
Тип:
P, N2, CO2

```

Здесь указано, используется ли расчёт по трубе, а также группа и тип используемого газа.

```

TR1(10 11) 27
v(F11): 0..0.0000 м³/ч
          0..0.0000 Гц
Цена/имп: 0.000000 м³
t(RTD1): 0..0 °C
          неизвестный
P: 1.0000..30.600 МПа
  (изб) 4..20 мА

```

Используемые логические каналы для объёмного расхода  $Q$ , температуры  $t$  и давления  $P$ .

```

TR1(10 11) 33
Плотн[кг/м³] 0.79000
N2 [мол.д] 0.90300
CO2 [мол.д] 0.90600

```

Для компонентного состава газа (попутного нефтяного и природного) на этом и следующем экранах указаны молярные доли соответствующих газов.

Для природного газа на основе данных о плотности при стандартных условиях и содержании азота и диоксида углерода указаны три соответствующих значения.

### 2.3.1.5. Меню «О приборе»

Здесь находится информация о приборе/системе, включая служебную информацию, а также пункт меню для сброса всех настроечных значений системы до заводских.

### 2.3.1.6. Настройка физических каналов

Для конфигурации физических каналов нужно зайти в «Системные настройки» – «Физические каналы» – «Настройка».

После изменения настроек нужно выбрать пункт «Запись в конфигурации», а затем – «Запись в FLASH».

### *Частотные входы*

Для частотных каналов доступен период осреднения частоты (при использовании цены импульса в «Логических каналах» этот параметр влияет только на отображаемые текущие значения).

### *Аналоговые входы*

Для аналоговых входов доступно значение фильтра – экспоненциального скользящего среднего – число  $N$  для  $k = 2 / (N + 1)$ .

### *RTD-входы*

RTD-входы включаются (конфигурируются) по порядку, т. е. сначала нулевой вход, потом 1-й, потом 2-й (если есть), потом 3-й (если есть). В дальнейшем планируется настраивать RTD-входы в любом порядке.

Для физического RTD-входа можно указать тип: сопротивление, тогда для соответствующего логического канала нужно будет детализировать тип, указав  $R_0$  и  $\alpha$  (см. ГОСТ 6651–2009). Либо сразу указать для физического входа  $R_0$  и один из пяти типов: Pt 0,00391; Pt 0,00385; Cu 0,00428; Cu 0,00426; Ni 0,00617.

Либо можно отключить RTD-вход (опять же, отключение производить в обратном порядке: 3-й, 2-й, 1-й, 0-й).

### *Частотные выходы*

Для тестовой работы можно соединить частотные входы с частотными выходами («Физические каналы» – «Управление» – «Частотные выходы»), установив для выходов период и нажав клавишу «Применить».

## 2.3.2. Учёт тепла

### 2.3.2.1. Главное меню

```

| Главное меню 14:30
| ▶ Теплосистемы
|   Описание задачи
|   Конфигуратор
|   Системные настройки
|   Журнал
|   Дата и время
|   0 приборе

```

### 2.3.2.2. Конфигуратор

Для входа в меню конфигуратора требуется отдельный пароль инженера (меню «Системные настройки» – «Доступ»).

Примечание. При изменении настроек конфигурации необходимо очищать журнал.

```

Конфигуратор 14:40
└─ Логические каналы
  TC1
  TC2
  
```

#### Логические каналы

Настройка частотных, аналоговых и RTD-каналов производится с помощью меню «Логические каналы».

Для настройки частотных каналов (для расходомеров) указываются:

```

Объёмный расход, м³/ч
└─ 01:Fi01 Шmin 4.000000
  02:Fi02 Шmax 160.0000
  03:Fi03 Сmin 6.250000
  04:Fi04 Сmax 250.0000
  05:Fi05 ЕдИзм не исп
  06:Fi06 Цимп 0.000000
  
```

- минимум и максимум для шкалы ( $\text{м}^3/\text{ч}$ );
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (Гц);
- в случае использования цены импульса ( $\text{м}^3/\text{имп}$  или  $\text{дм}^3/\text{имп}$ ) используется именно цена импульса для расчёта, значения шкалы и сигнала используются только для отображения текущих значений.

Для настройки аналоговых каналов указываются:

```

Давление (изб), МПа
└─ 09:Ai01 Шmin 0.000000
  10:Ai02 Шmax 0.160000
  11:Ai03 Сmin 4.000000
  12:Ai04 Сmax 20.000000
  13:Ai05
  14:Ai06
  
```

- минимум и максимум для шкалы (МПа для давления и  $^{\circ}\text{C}$  для температуры);
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (мА, чаще 4–20 мА).

Для настройки RTD-каналов указываются:

Сопротивление, Ом	
15: Ai07	Тип датчика:
16: Ai08	Сч' 100M:428
▶17: RTD1	Диапазон, °C:
18: RTD2	-50..180
19: RTD3	
20: RTD4	

- в случае использования термосопротивления в качестве входного значения для RTD-канала нужно указать тип датчика (например, 100M:428, Pt100:385);
- шкалу допустимых значений (эти значения используются только для отображения в меню «Описание задачи», см. ниже).

#### *Собственно настройка теплосистем*

Для каждой теплосистемы настраиваются от 1 до 4-х трубопроводов, указываются уставки и тип системы (формула расчёта тепла).

№1	09:09
▶ Подающий тр-д	
Обратный тр-д	
Подпит. тр-д	
Тр-д ХВС	
Уставки	
Тип системы	

Для каждого трубопровода настраиваются входные значения для расхода, температуры и давления.

Подающий тр-д	14:44
▶ V: F101	
	0.640000 м³/ч
t: RTD1	
	0.00 °C
P: Ai01	
!!	1.100000 МПа

Для каждого из этих трёх значений указывается источник значения: датчик или константа (пункт «Вход»).

Давление P, МПа	14:44
▶ Вход: датчик	
P: Ai01	
	-0.039865
Константа:	
	1.100000
!! Потребитель + исп.	
константа	

При использовании датчика необходимо указать логический канал, который должен быть предварительно настроен (см. выше меню «Логические каналы»).

В двух случаях может стоять двойной восклицательный знак !!:

- в случае использования теплосчётчика для систем водяного теплоснабжения и ГВС потребителей значение датчика давления для определения энтальпии и плотности не используется, используется указанное константное значение (пункт 120 Приказа Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»), причём тип константы (абсолютное или избыточное) берётся с датчика;
- в случае, когда значение  $v$ ,  $t$  или  $P$  для трубопровода не используется в итоговой формуле расчёта.

*Отдельно стоит отметить специальный режим.*

*Иногда в системе может находиться расходомер, не используемый в общем расчёте тепла, но требующийся, например, для качественной оценки того или иного расхода. В этом случае для расходомера нужно явно указать эту функцию, чтобы иметь возможность фиксировать мгновенные, среднечасовые и итоговые значения расхода (в том числе массового, при наличии значений  $t$  и  $P$ ).*

*Для переключения расходомера в режим «только отображение» нужно напротив двойного восклицательного знака фразы «!! Значение не исп. в формуле расчёта  $Q$ » нажать кнопку ОК. Режим переключится на «!! Исп. только для отображения». Значения будут видны как в меню «Теплосистемы», так и по связи.*

Также для каждой теплосистемы указываются значения уставок:

Уставки		09:11
▶НТМДавл, МПа	0.101325	
MinРасх, м <sup>3</sup> /ч	2.00	
MaxРасх, м <sup>3</sup> /ч	0.50	
Min.dt, °C	21.00	

И, наконец, можно переустановить тип системы (см. приложение Б, [«Алгоритм расчёта тепловой энергии»](#)):

```

ТИП СИСТЕМЫ
▶ Тип: потребит/откр
 $Q = U_1 \rho_1 (h_1 - h_4) -$ 
 $U_2 \rho_2 (h_2 - h_4)$ 

```

### 2.3.2.3. Меню «Теплосистемы»

Меню «Теплосистемы» предназначено для просмотра текущих (мгновенных, МГН), среднечасовых (СРЧ) и итоговых значений (ИТГ).

Переход между экранами происходит с помощью клавиш ▲▼.

Клавиши ◀▶ осуществляют переход между теплосистемами, если их больше одной.

```

ТС1▶ МГН 08:51
Qтеп1= 7.751523 Гкал/ч
Подводящий 1.0000000 м³/ч
тр-д 0.998079 т/ч
22.64°C 1.875244 МПа
-----
Обратный 0.0000000 м³/ч
тр-д 0.0000000 т/ч
15.00°C 0.5000000 МПа

```

```

ТС1▶ МГН 08:52
Qтеп1= 7.750678 Гкал/ч
Подпит. 0.0000000 м³/ч
тр-д 0.0000000 т/ч
0.00°C 0.0000000 МПа
-----
тр-д 0.0000000 м³/ч
ХВС 0.0000000 т/ч
0.00°C 0.0000000 МПа

```

```

ТС1▶ МГН 08:53
T(нд)= 22.64 °C
T(об)= 15.00 °C
ΔT= 7.64 °C

```

Для каждого из четырёх трубопроводов указывается расход (если он используется в итоговой формуле Q), а также температура и давление (если они используются для расчёта плотности и/или энтальпии) плюс текущий расчёт тепла Q (Гкал/ч).

Примечание. При нажатии кнопки ОК вместо абсолютных значений давлений будут показаны избыточные, что отметится маленькой буквой «и», и наоборот.

Аналогично для среднечасовых значений.

TC1> CP4 08:54		
Qtc1= 0.000000 Гкал/ч		
Подакший	0.000000	м³/ч
тр-д	0.000000	т/ч
	0.00°C	0.000000 МПа
Обратный	0.000000	м³/ч
тр-д	0.000000	т/ч
	0.00°C	0.000000 МПа

TC1> CP4 08:55		
Qtc1= 0.000000 Гкал/ч		
Подпит.	0.000000	м³/ч
тр-д	0.000000	т/ч
	0.00°C	0.000000 МПа
тр-д	0.000000	м³/ч
ХВС	0.000000	т/ч
	0.00°C	0.000000 МПа

Для итоговых значений указывается объёмный ( $\text{м}^3$ ) и массовый расход ( $\text{т}$ ), а также общая наработка в часах, наработка в штатном и нештатном режимах плюс общий (итоговый) расход тепла  $Q$  (Гкал).

Примечание. По нажатию клавиши «ОК» наработка детализируется до секунд.

TC1> КП 08:58		
Подакший	0.180556	м³
тр-д	0.180209	т
Обратный	0.000000	м³
тр-д	0.000000	т
Подпит.	0.000000	м³
тр-д	0.000000	т
тр-д ХВС	0.000000	м³

TC1> КП 08:58		
Наработка:	0	час
шт/режим:	0	час
нешт/режим:	0	час
Qtc1= 1.462148 Гкал		

Также можно посмотреть текущее состояние нештатных ситуаций. В случае отказа датчика/датчиков знаком  $\surd$  будет указано какой именно датчик отказал. Цифра 0 для расхода может означать как отсутствие расхода, так и отказ датчика.

TC1> Состояние			
$Q_1 < Q_{\min}$	$Q_1 > Q_{\max}$		
$\Delta t < \Delta t_{\min}$			
отказ датчика	v	t	P
Подакший тр-д		$\surd$	
Обратный тр-д			
Подпит. тр-д			
тр-д ХВС			

И общее время нештатных состояний (см. «Методику...»):



TC1>	Время			
	сут	ч	м	с
шт/реж.	0	00	14	09
$V_1 < V_{min}$	0	00	03	22
$V_1 > V_{max}$	0	00	03	17
$\Delta t < \Delta t_{min}$	0	00	02	47
эл/пит.	0	00	00	00
отк.датч	0	00	02	28

#### 2.3.2.4. Меню «Описание системы»

Данное меню предназначено для просмотра текущих настроечных параметров теплосистем.

TC1>	Под.тр-д
v:	4.0000..160 м <sup>3</sup> /ч
	6.2500..250 Гц
Цена/имп:	0.000000 м <sup>3</sup>
t(RTD1):	-50..180 °C
	100M $\alpha=0.00428$
P(Ai1):	0..0.1600 МПа
(изб)	4..20 мА

TC1>	Уставки
НТМДавл, МПа	0.101325
MinРасх, м <sup>3</sup> /ч	2.00
MaxРасх, м <sup>3</sup> /ч	0.50
Min.dt, °C	21.00
Интервальный	
период: 2 секунды	

TC1>	Тип сист.
Тип: потребитель/закр	
$Q = V_1 \rho_1 (h_1 - h_2)$	

#### 2.3.2.5. Меню «О приборе»

Здесь находится информация о приборе/системе, а также пункт меню для сброса всех настроечных значений системы до заводских.

#### 2.3.2.6. Настройка физических каналов

Для конфигурации физических каналов нужно зайти в «Системные настройки» – «Физические каналы» – «Настройка».

После изменения настроек нужно выбрать пункт «Запись в конфигурации», а затем – «Запись в FLASH».

*Частотные входы*

Для частотных каналов доступен период осреднения частоты (при использовании цены импульса в «Логических каналах» этот параметр влияет только на отображаемые текущие значения).

*Аналоговые входы*

Для аналоговых входов доступно значение фильтра – экспоненциального скользящего среднего – число  $N$  для  $k = 2 / (N + 1)$ .

*RTD-входы*

RTD-входы включаются (конфигурируются) по порядку, т. е. сначала нулевой вход, потом 1-й, потом 2-й (если есть), потом 3-й (если есть). В дальнейшем планируется настраивать RTD-входы в любом порядке.

Для физического RTD-входа можно указать тип: сопротивление, тогда для соответствующего логического канала нужно будет детализировать тип, указав  $R_0$  и  $\alpha$  (см. ГОСТ 6651–2009). Либо сразу указать для физического входа  $R_0$  и один из пяти типов: Pt 0,00391; Pt 0,00385; Cu 0,00428; Cu 0,00426; Ni 0,00617.

Либо можно отключить RTD-вход (опять же, отключение производить в обратном порядке: 3-й, 2-й, 1-й, 0-й).

*Частотные выходы*

Для тестовой работы можно соединить частотные входы с частотными выходами («Физические каналы» – «Управление» – «Частотные выходы»), установив для выходов период и нажав клавишу «Применить».

**2.4. Журнал**

2.4.1. В памяти контроллера МИКОНТ записываются три независимых журнала:

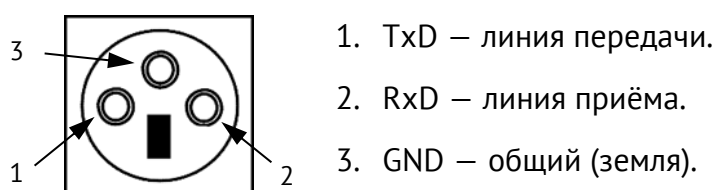
- часовой (основной), запись в который происходит каждый час, а также при смене битовой маски нештатных ситуаций;
- суточный, запись в который происходит каждый день;
- месячный, запись в который происходит ежемесячно.

Емкость журналов: часового – 60 суток, суточного – 6 месяцев и месячного – 3 года. В журнале сохраняются следующие значения:

- общее время работы прибора;
- значения времени для каждой ранее обозначенной нештатной ситуации;
- время работы в штатном режиме;
- битовая маска нештатных ситуаций;
- среднечасовые значения  $Q$ ,  $t$ ,  $P$ ;
- накопительные значения  $V$ ,  $V_{п}$ ;
- время регистрации расхода ( $Q > 0$ );
- запись в основной журнал при отключении питания прибора (кроме среднечасовых значений).

#### 2.4.2. Интерфейс обмена данных RS232.

На рисунке 3 показано назначение контактов разъема RS232, тип разъема – розетка MDN-3F.



Блоком МИКОНТ поддерживаются следующие протоколы обмена: MicontBus RTU, Modbus RTU. Номера переменных для доступа приведены в [приложении Д](#).

2.4.3. Обслуживание контроллера МИКОНТ осуществляется одним оператором, снимающим информацию из памяти прибора на флеш-накопитель через установленные промежутки времени. В контроллере МИКОНТ пишется три архива (три файла):

- system.dat – запись при смене каждого часа (часовой архив);
- daily.dat – запись при смене суток (суточный архив);
- monthly.dat – запись при смене месяца (месячный архив).

Обработка данных, записанных на флеш-накопитель, производится на компьютере с помощью специальной программы верхнего уровня «Fork», поставляемой вместе с контроллером МИКОНТ (файл с программой верхнего уровня записан на флеш-диске, поставляемом в комплекте с контроллером МИКОНТ).

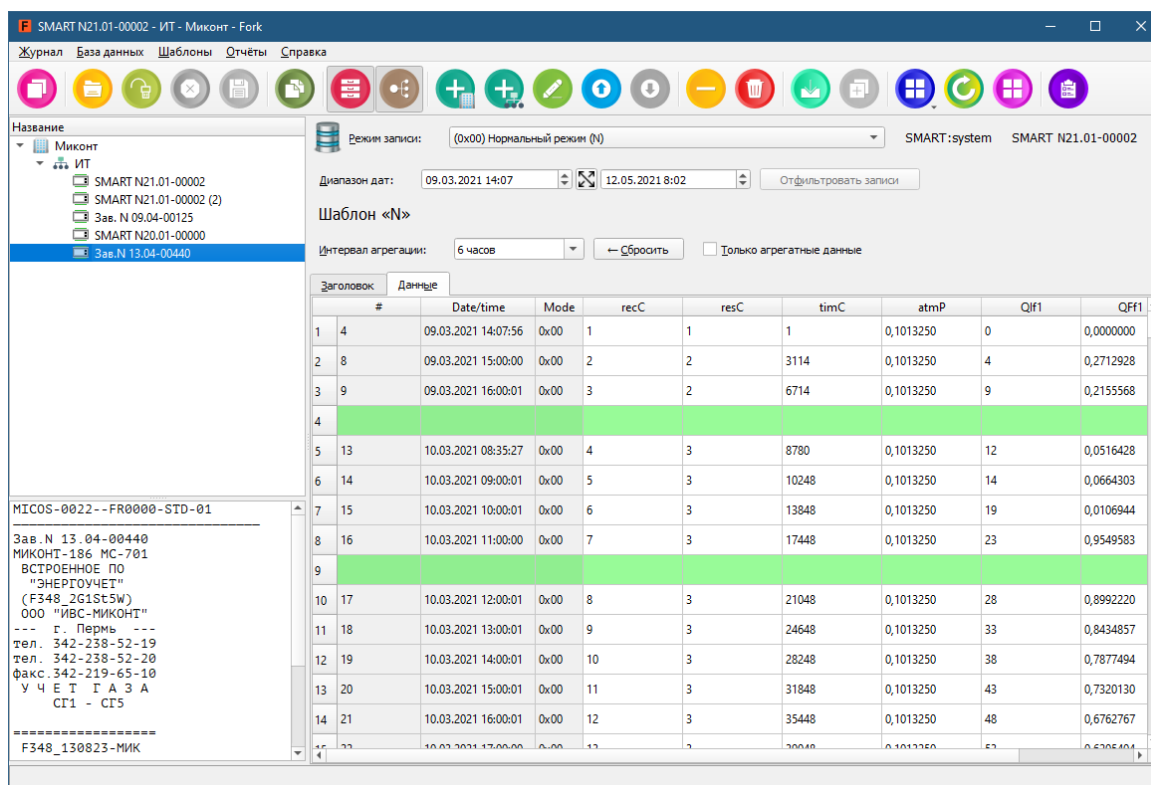
Конструкция и схема контроллера МИКОНТ рассчитаны на непрерывную работу с сохранением метрологических характеристик в течение трех лет. По истечении данного срока необходимо заменить батарейку и выполнить периодическую поверку.

## 2.5. Использование программы верхнего уровня

2.5.1. Программа верхнего уровня «Fork» предназначена для обработки данных, переданных с контроллера (посредством флеш-накопителя или по кабелю через интерфейс RS-232) и формирования на базе этих данных отчетов по работе контролируемого узла учета.

2.5.2. Программа работает под управлением ОС Windows 7 и выше; также существует версия под Linux (протестировано под Ubuntu 18.04, 20.04).

2.5.3. Внешний вид главного окна показан ниже.



2.5.4. Основные функции:

- загрузка журнала из файла и через RS-232;
- импорт журнала в базу данных;
- настройка отображения данных с помощью шаблонов;
- получение отчётов.

## 2.6. Ограничения в использовании

2.6.1. Контроллеры универсальные Миконт не должны монтироваться в непосредственной близости (минимальное расстояние 1 м) от ламп дневного света, распределительных шкафов или электрических потребителей, таких как двигатели и насосы.

2.6.2. Отходящие от блока сигнальные кабели не должны прокладываться параллельно с кабелями электропитания (220–230 В) (минимальное расстояние 0,2 м).

## 3. Поверка

3.1. Поверка контроллера осуществляется в соответствии с методикой поверки.

Межповерочный интервал четыре года.

## 4. Техническое обслуживание и текущий ремонт

4.1. Техническое обслуживание контроллера включает в себя:

- проверку внешнего состояния прибора;
- проверку соответствия привязки каналов прибора к типоразмерам подключаемых датчиков – комплектности счетчика газа (тепла), в состав которого входит данный прибор;
- проверку общей работоспособности прибора.

4.2. Текущий ремонт заключается в смене перегоревших плавких вставок (замену производить только при выключенном питании) и контроле текущей даты и времени. В случае отличия текущей даты и времени от действительных необходимо провести корректировку.

4.3. При техническом осмотре внешнего состояния контроллера МИКОНТ проверяют:

- крепление разъёмов, исправность кабелей и заземления;
- состояние лакокрасочных и гальванических покрытий;
- отсутствие механических повреждений.

4.4. Проверка «привязки» каналов контроллера проводится путём сличения действительной комплектности счетчика газа с приведенной в паспорте на счетчик газа и с указанной в пунктах меню прибора.

4.5. Проверка общей работоспособности проводится путем просмотра и сравнения информации в пунктах меню «Текущие показания», «Общие настройки».

4.6. Осмотр и ремонт, связанный со вскрытием контроллера, производится только специализированной службой.

4.7. При выходе из строя контроллер в течение гарантийного срока эксплуатации должен быть отправлен на предприятие-изготовитель с приложением акта о неисправности.

## 5. Хранение

5.1. Контроллер МИКОНТ в течение гарантийного срока хранения должен храниться на стеллажах в упаковке предприятия-изготовителя при температуре окружающего воздуха от 5 до 40 °С и относительной влажности до 80 % при температуре 25 °С. В помещении для хранения не должно быть пыли, паров кислот и щелочей, агрессивных газов и других вредных веществ.

Группа условий хранения 1(Л) по ГОСТ 15150-69.

## 6. Транспортирование

6.1. Контроллеры должны транспортироваться любым видом транспорта в неотапливаемых негерметизированных отсеках. При погрузке и выгрузке необходимо соблюдать требования, оговоренные предупредительными знаками на таре.

6.2. Значения климатических и механических воздействий при транспортировании контроллера не должны превышать предельных:

- температура окружающего воздуха от минус 50 до плюс 50 °С;
- относительная влажность воздуха до 80 % при температуре 25 °С;
- максимальное ускорение механических ударов не должно превышать 30 м/с<sup>2</sup> при частоте от 80 до 120 ударов в минуту.

6.3. После транспортирования при отрицательных температурах перед распаковыванием необходима выдержка контроллера в упаковке в нормальных условиях в течение одного часа.

6.4. При транспортировании должны соблюдаться условия:

- «Правила перевозки грузов автомобильным транспортом РФ, утвержденные Постановлением Правительства Российской Федерации от 15 апреля 2011 года № 272».
- Кодекс внутреннего водного транспорта Российской Федерации.
- Федеральные авиационные правила «Общие правила воздушных перевозок пассажиров, багажа, грузов и требования к обслуживанию пассажиров, грузоотправителей, грузополучателей».

## 7. Гарантии изготовителя

7.1. Изготовитель гарантирует соответствие контроллера МИКОНТ требованиям технических условий ТУ 26.51.52-001-50272420-2021 при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, монтажа и хранения.

7.2. Гарантийный срок эксплуатации 18 месяцев со дня ввода в эксплуатацию, но не более 24 месяцев со дня поступления потребителю.

7.3. В период гарантийного срока эксплуатации изготовитель производит бесплатную замену деталей и узлов, вышедших из строя по вине изготовителя, при условии правильного транспортирования, хранения и эксплуатации, предусмотренных настоящим РЭ.

## 8. Свидетельство о приёме

8.1. Контроллер универсальный Миконт, модель \_\_\_\_\_, заводской номер \_\_\_\_\_ изготовлен и принят в соответствии с действующей технической документацией и признан годным к эксплуатации.

Представитель ОТК

М. П.

\_\_\_\_\_

(подпись)

\_\_\_\_\_

(расшифровка подписи)

\_\_\_\_\_

(дата)

## 9. Утилизация

9.1. Контроллер МИКОНТ не содержит материалов, представляющих опасность для жизни.

9.2. Утилизация контроллера МИКОНТ производится отдельно по группам материалов: пластмассовые элементы, металлические крепежные элементы. Утилизация отслуживших элементов питания (литиевых батареек) осуществляется в соответствии с местным законодательством.

## 10. Сведения о рекламациях

10.1. В случае отказа изделия в работе или неисправности его в течение гарантийного срока, а также обнаружения некомплектности при первичной приемке изделия необходимо оформить акт, заверенный руководителем организации-потребителя. К акту должен быть приложен протокол, в котором необходимо указать причину выхода из строя или содержание некомплектности.

Акт и протокол не позднее, чем через 10 дней со дня установления причины отказа или некомплектности, должны быть отправлены на предприятие-изготовитель по адресу:

614007, г. Пермь, ул. 25 Октября, 89.

Телефоны: +7 (342) 207-53-97, +7 (342) 207-53-98.

Электронная почта: [micont@micont.ru](mailto:micont@micont.ru)

## 11. Данные о поверке

11.1. Результаты поверки, произведённой в соответствии с методикой поверки МФКЕ.425200.001 МП «ГСИ. Контроллеры универсальные МИКОНТ. Методика поверки», заносятся в таблицу 2.



## Приложение А

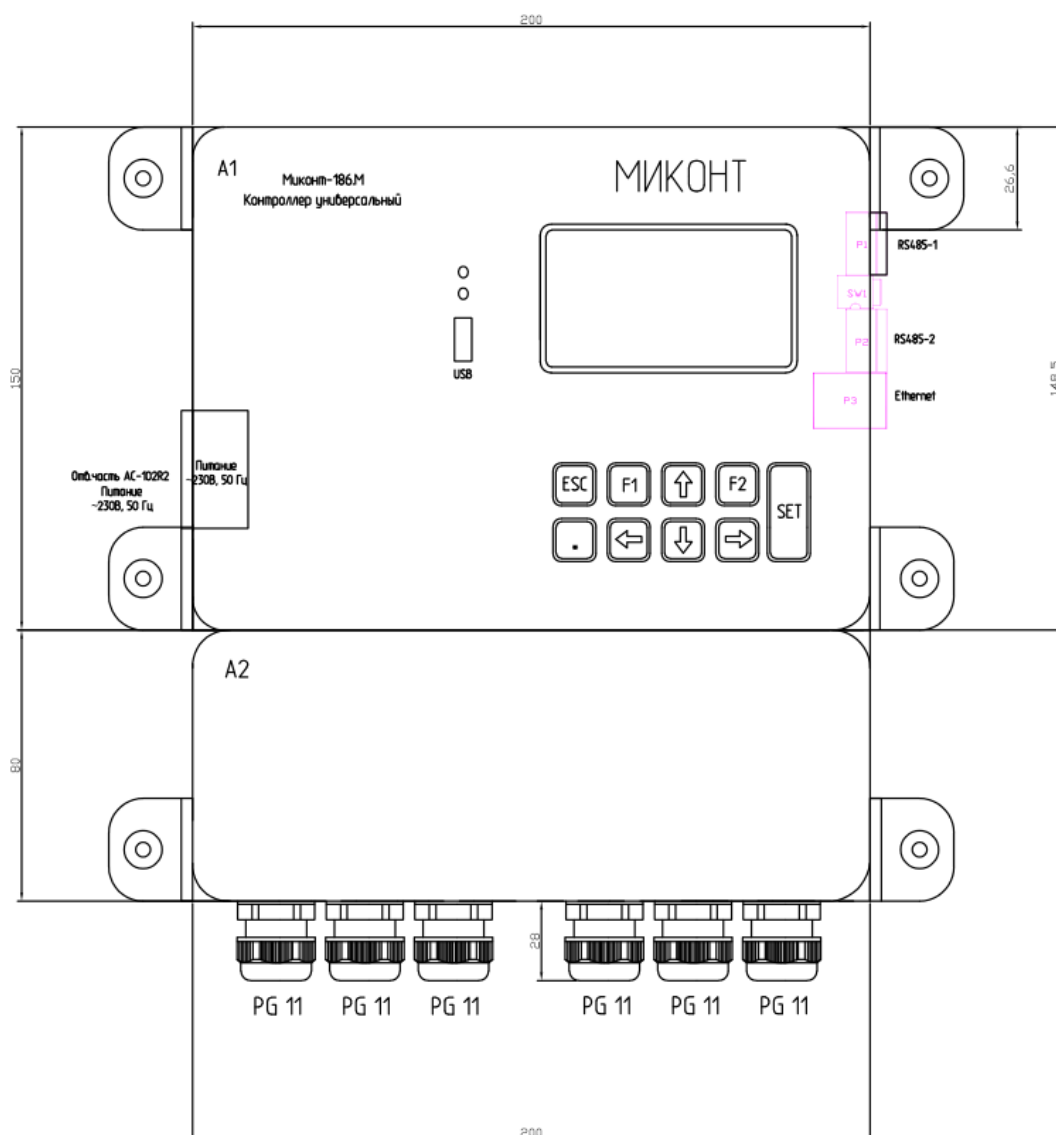


Рисунок А.1.1 – Контроллер МИКОНТ-186.М / 230, общий вид

Продолжение приложения А

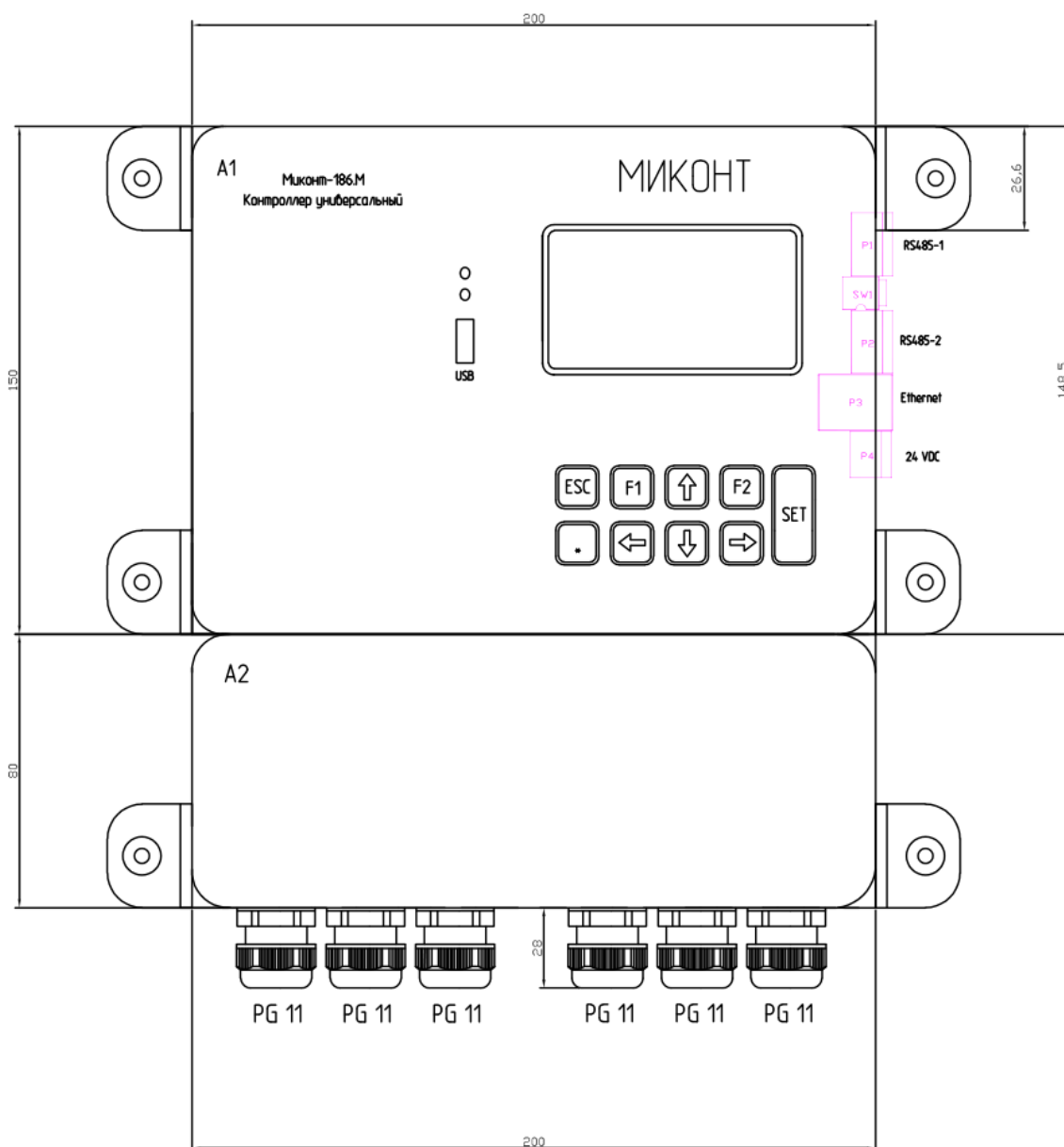


Рисунок А.1.2 – Контроллер МИКОНТ-186.М / 24, общий вид

Продолжение приложения А

## Блок клеммных соединителей КБС-МИКОНТ 186.М

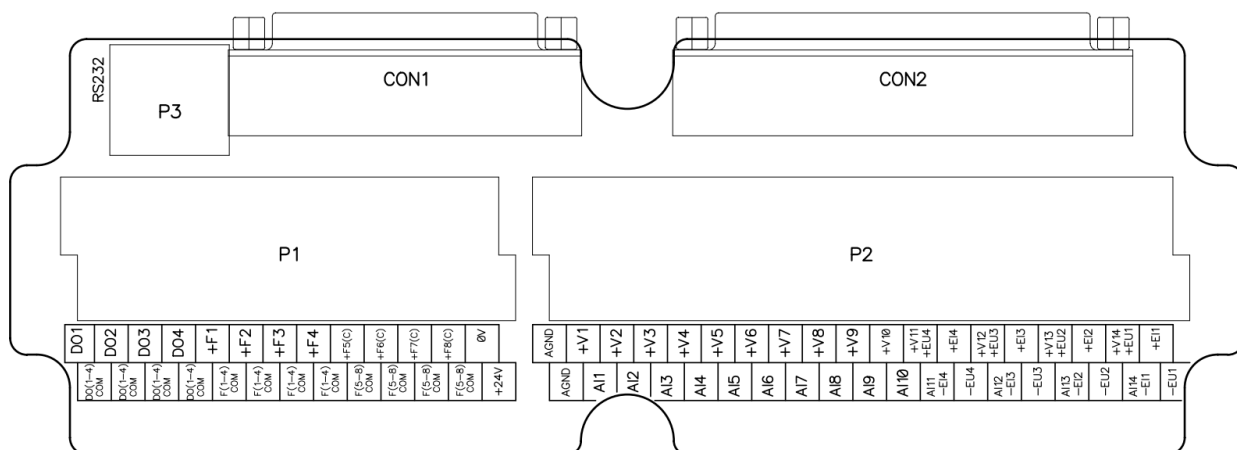


Рисунок А.2.1 – Клемник МИКОНТ-186.М, общий вид

Продолжение приложения А

### Схема подключения каналов DO, FI/DI

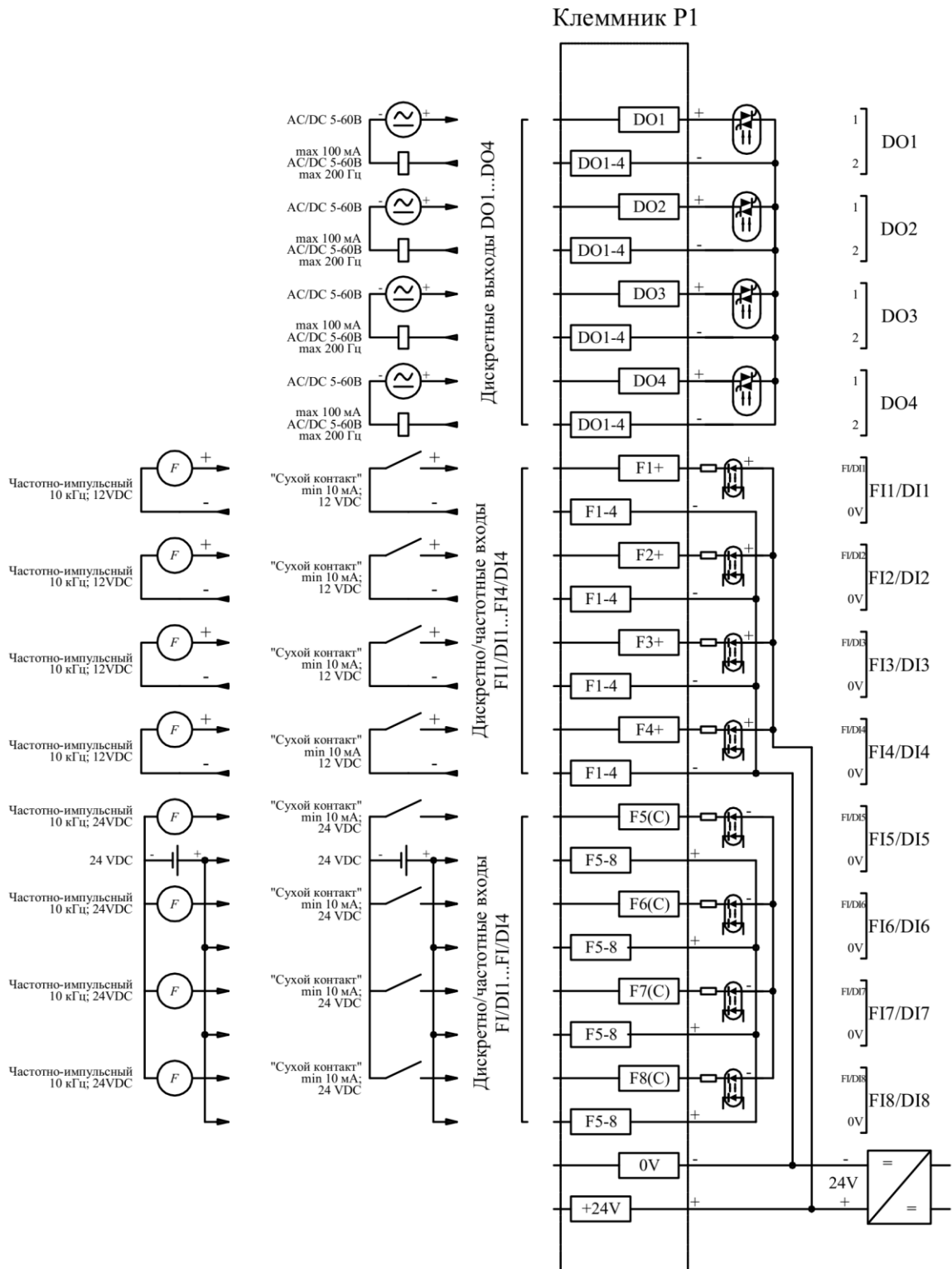


Рисунок А.2.2 – Схема подключения клеммника P1 контроллера МИКОНТ-186.М

Продолжение приложения А

### Схема подключения каналов АИ

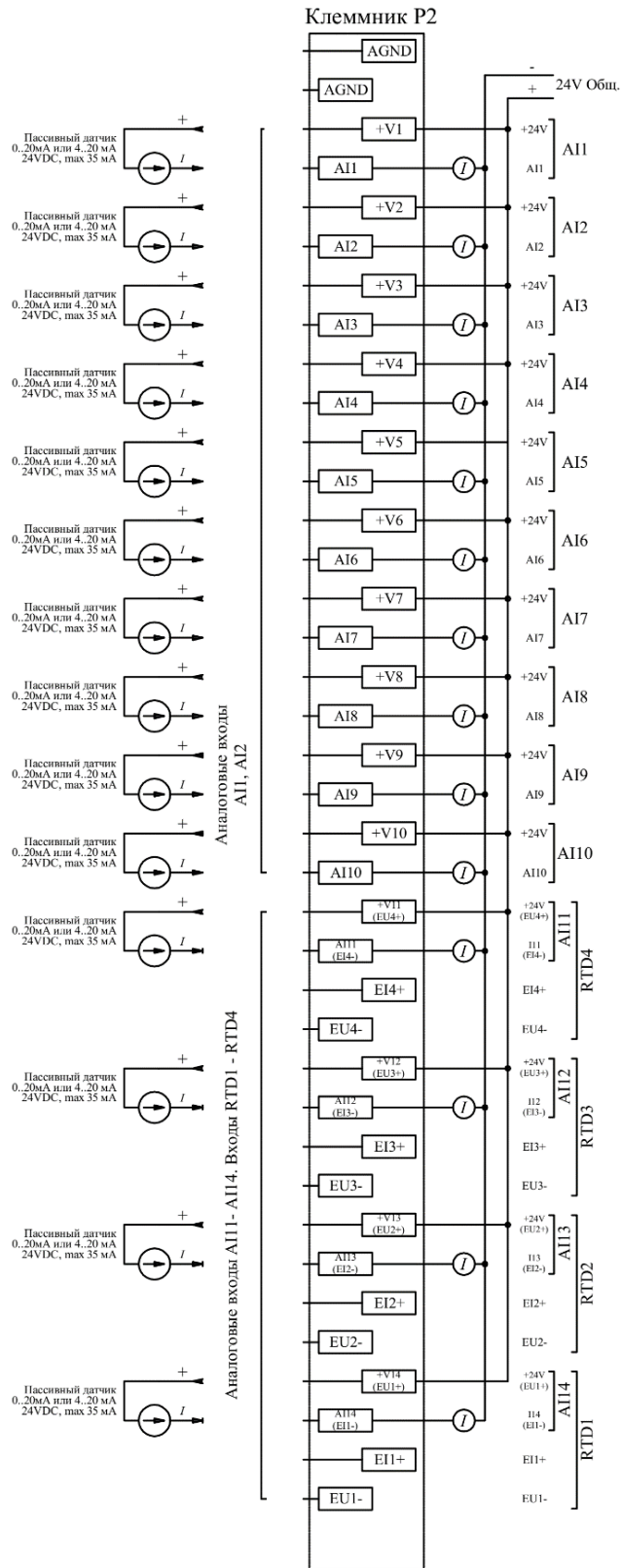


Рисунок А.2.3 – Схема подключения токовых датчиков к клеммнику P2 контроллера МИКОНТ-186.М

Продолжение приложения А

### Схема подключения датчиков термосопротивления RTD

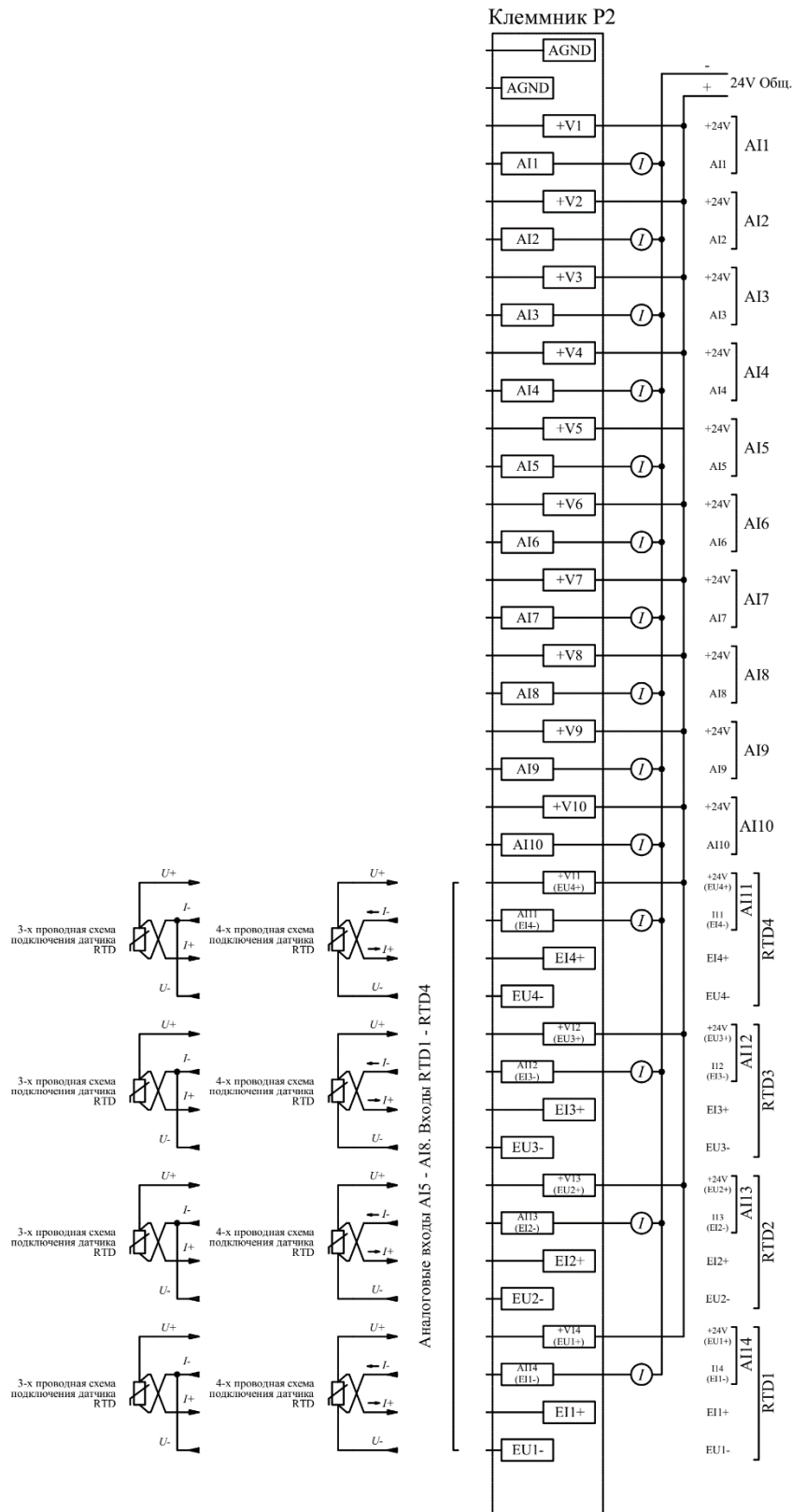


Рисунок А.2.4 – Схема подключения термометров сопротивления к клеммнику Р2 контроллера МИКОНТ-186.М

## Продолжение приложения А

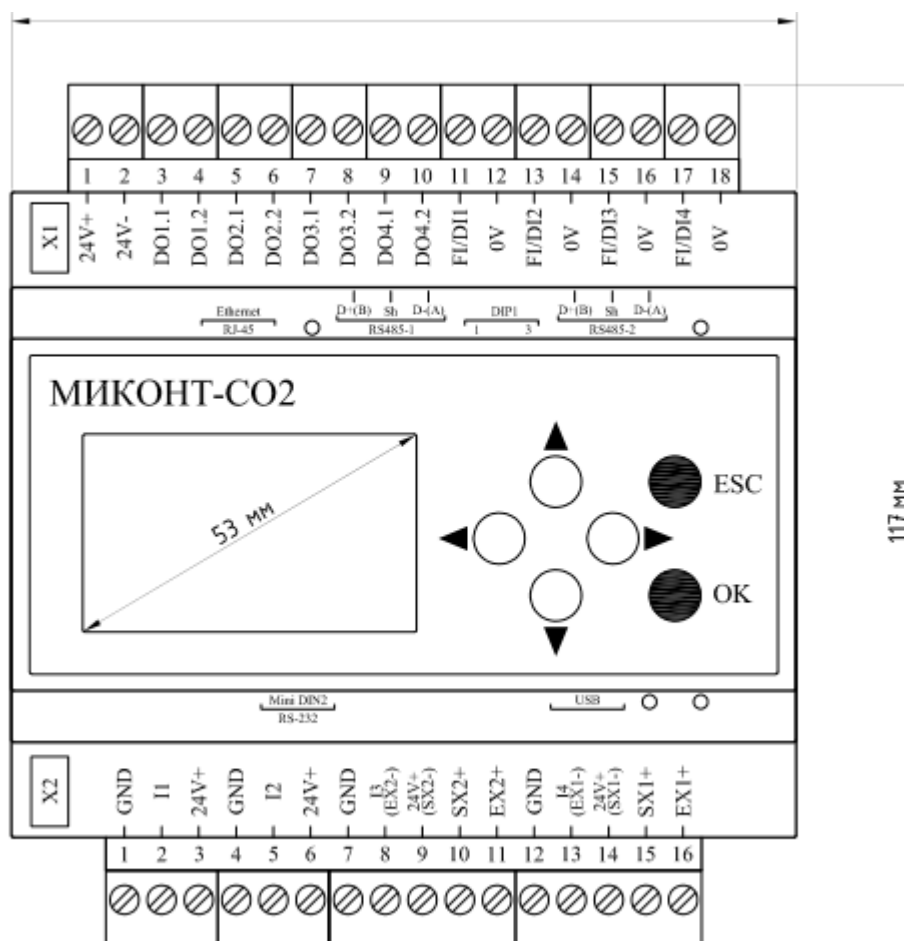


Рисунок А.3 – Контроллер МИКОНТ-CO2, общий вид



Продолжение приложения А

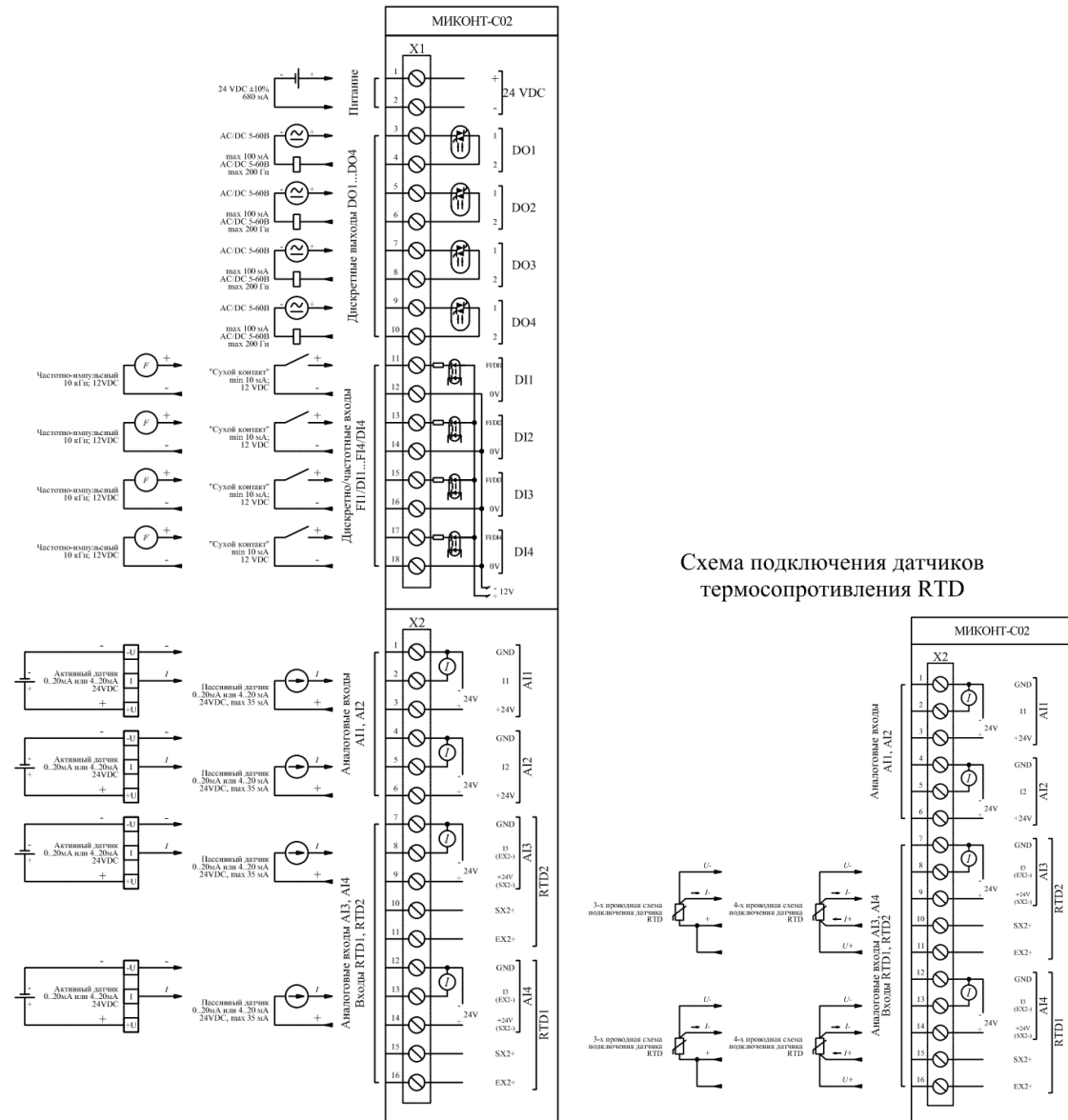


Схема подключения датчиков термосопротивления RTD

Рисунок А.4 – Контроллер МИКОНТ-С02, схемы подключения

Продолжение приложения А

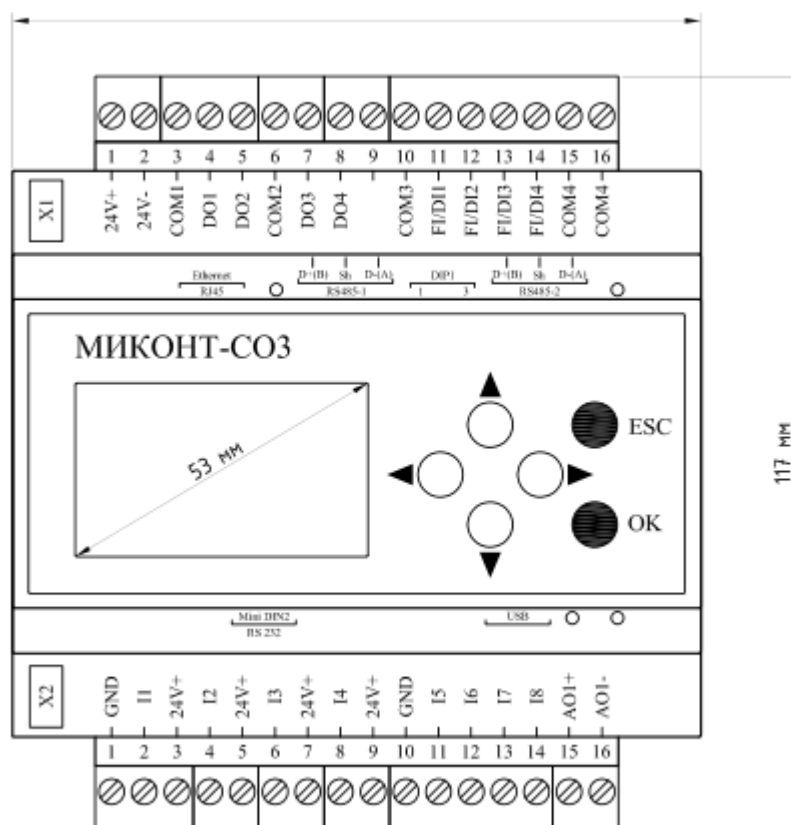


Рисунок А.5 – Контроллер МИКОНТ-С03, общий вид

Продолжение приложения А

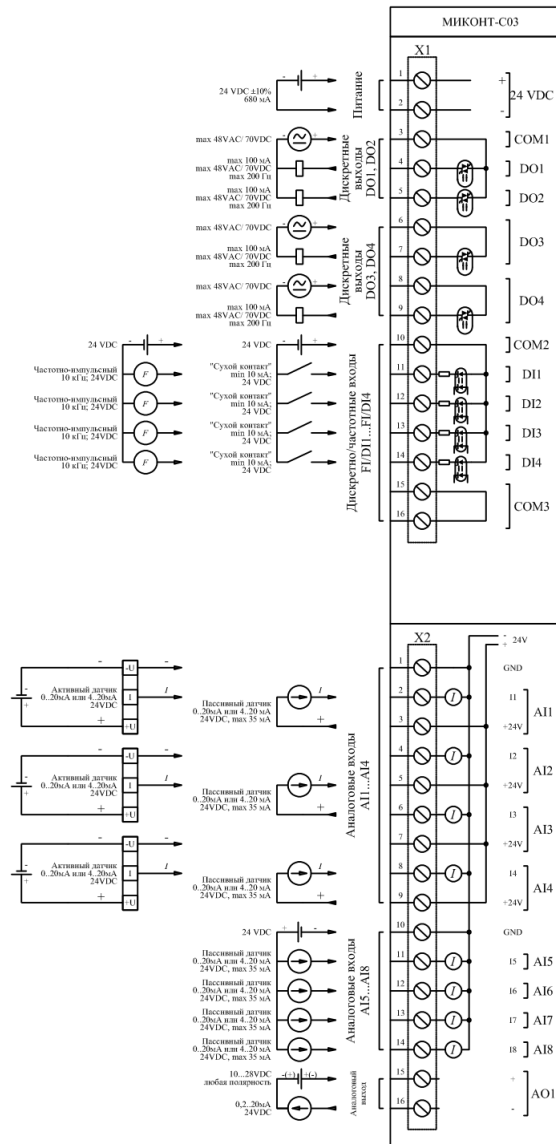


Рисунок А.6 – Контроллер МИКОНТ-С03, схемы подключения

## Продолжение приложения А

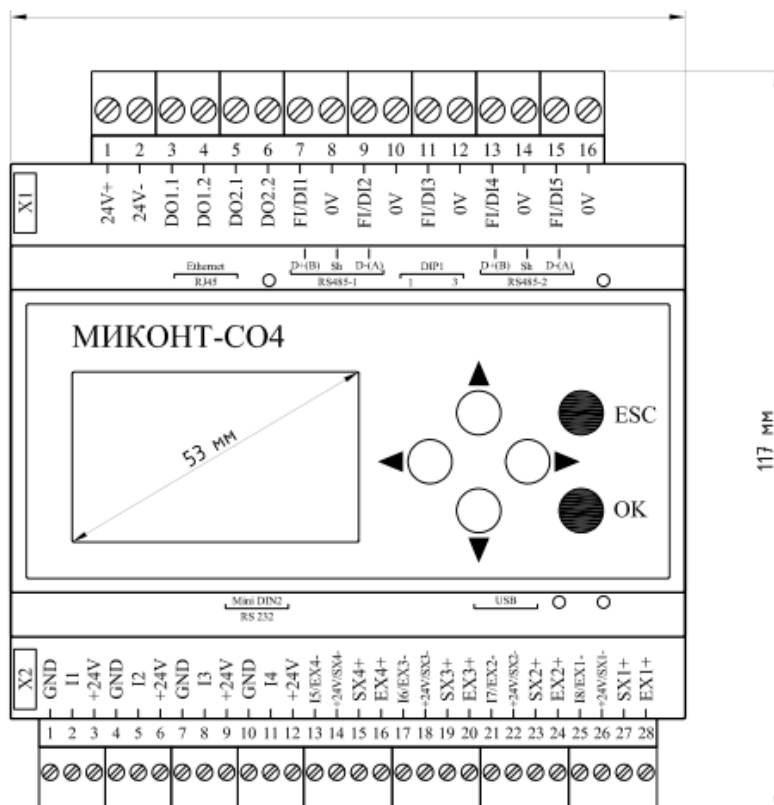


Рисунок А.7 – Контроллер МИКОНТ-СО4, общий вид

Продолжение приложения А

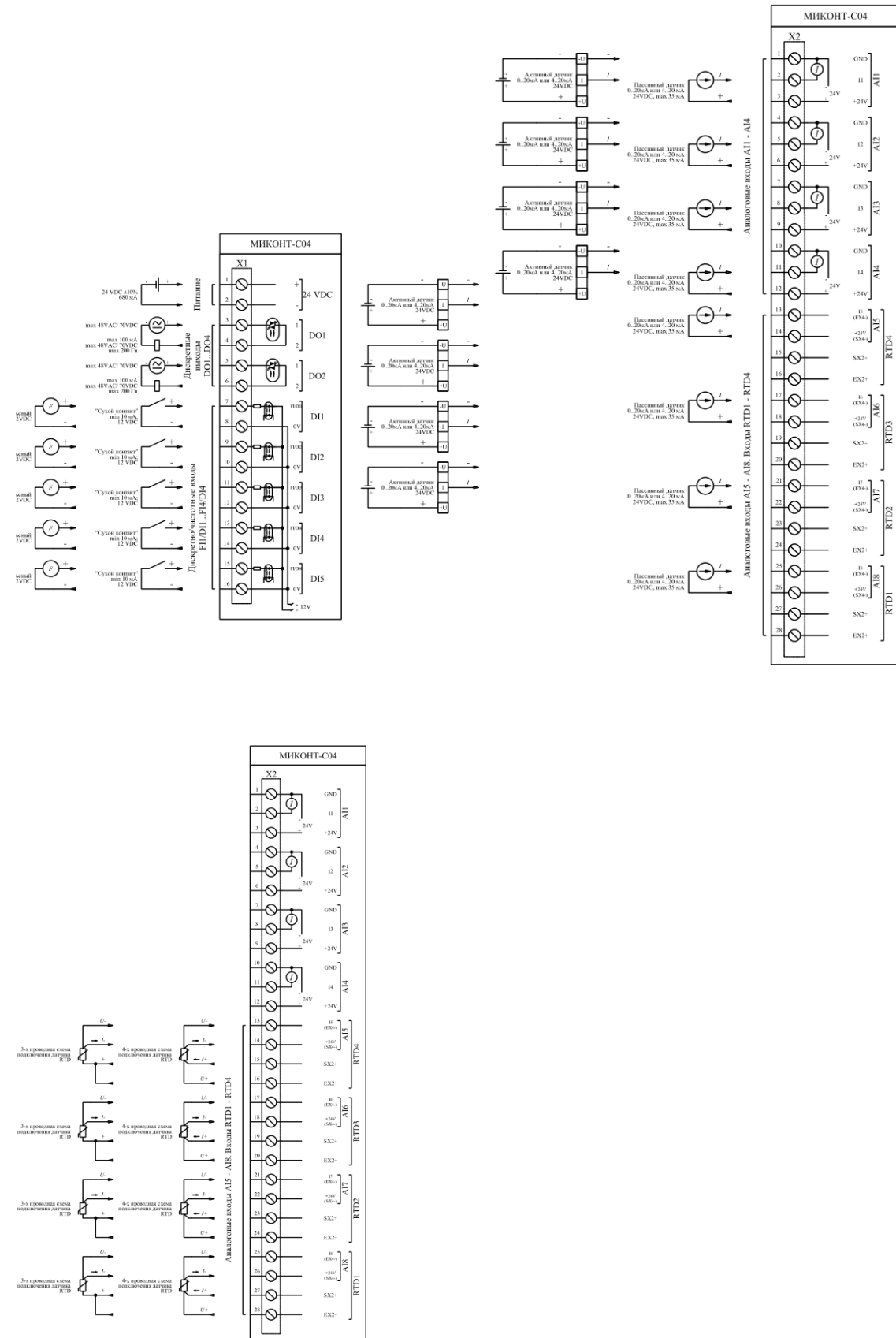


Рисунок А.8 – Контроллер МИКОНТ-C04, схемы подключения

## Приложение Б

### Алгоритм расчёта расхода газа

Расход газа, приведённый к стандартным условиям, рассчитывается по следующей формуле:

$$Q_{п} = 2893,166 \times Q \times (P_{изб} + P_{атм}) / [(273,15 + t) \times K_{сж}] \text{ ст.м}^3/\text{ч, где}$$

$Q$  – текущий (мгновенный) объём газа, м<sup>3</sup>/ч,

$P_{изб}$  – избыточное давление газа в газопроводе, МПа,

$P_{атм}$  – атмосферное давление газа, задаётся в виде константы, МПа,

$t$  – температура газа, °С,

$K_{сж}$  – коэффициент сжимаемости природного газа (рассчитывается по ГОСТ 30319.1/2/3–2015), попутного нефтяного газа (рассчитывается по ГСССД МР 113–03) или технического газа (азот, аргон, воздух, углекислый газ, кислород, рассчитывается по таблицам аппроксимации).

### Алгоритм расчёта тепловой энергии

Расчёт значения тепловой энергии  $Q$  производится в зависимости от выбранного типа системы. Семь теплосистем указаны в Приказе Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр «Об утверждении Методики осуществления коммерческого учета тепловой энергии, теплоносителя»:

- у потребителя, закрытая система теплоснабжения  $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_2)$  [пункт 35, формула 5.3 «Методики...»];
- у потребителя, открытая теплосистема  $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_4) - V_2 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4)$  [пункт 40, формула 5.5];
- на источнике тепловой энергии при использовании расходомеров на подающем трубопроводе  $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_2) + V_3 \cdot \rho_3 (h_2 - h_4)$  [пункт 14, формула 3.1];
- на источнике тепловой энергии при использовании расходомеров на обратном трубопроводе  $Q = V_2 \cdot \rho_2 (h_1 - h_2) + V_3 \cdot \rho_3 (h_1 - h_4)$  [пункт 14, формула 3.2];

- на источнике тепловой энергии для систем теплоснабжения с непосредственным водоразбором из тепловой сети  
 $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_4) - V_2 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4)$  [пункт 15, формула 3.3];
- на источнике тепловой энергии при использовании подпитки  
 $Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot h_1 - V_2 \cdot \rho_2 \cdot h_2 - V_3 \cdot \rho_3 \cdot h_4$  [пункт 18, формула 3.8];
- на трубопроводах смежных тепловых сетей для закрытой системы теплоснабжения  $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_2)$  [пункт 26, формула 4.1];
- на трубопроводах смежных тепловых сетей для открытой системы теплоснабжения  $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_4) - V_2 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4)$  [пункт 27, формула 4.2].

Дополнительно введены ещё две формулы вычисления количества теплоты для открытых систем у потребителя:

- $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_2) + V_3 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4) + V_4 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4)$  [название в контроллере «формула 16»];
- $Q = V_1 \cdot \rho_1 (h_1 - h_2) + V_1 \cdot \rho_1 (h_2 - h_4) - V_2 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4) + V_4 \cdot \rho_2 (h_2 - h_4)$  [название в контроллере «формула 17»].

Для учёта пара существуют 4 формулы:

- для перегретого пара с учётом конденсата  $Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot h_1 - V_2 \cdot \rho_2 \cdot h_2$  [название в контроллере «перегрет.пар+к»];
- для перегретого пара без учёта конденсата  $Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot h_1$  [название в контроллере «перегрет.пар»];
- для насыщенного пара с учётом конденсата  $Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot h_1 - V_2 \cdot \rho_2 \cdot h_2$  [название в контроллере «насыщен.пар+к»];
- для насыщенного пара без учёта конденсата  $Q = V_1 \cdot \rho_1 \cdot h_1$  [название в контроллере «насыщен.пар»].

$Q$  – значение тепловой энергии, Гкал/ч,

$V$  – расход теплоносителя, м<sup>3</sup>/ч,

$\rho$  – плотность теплоносителя, кг/м<sup>3</sup>,

$h$  – энтальпия теплоносителя, кДж/кг,

1 – подающий трубопровод,

2 – обратный трубопровод,

3 – подпитывающий трубопровод,

4 – трубопровод ХВС.

## Приложение В

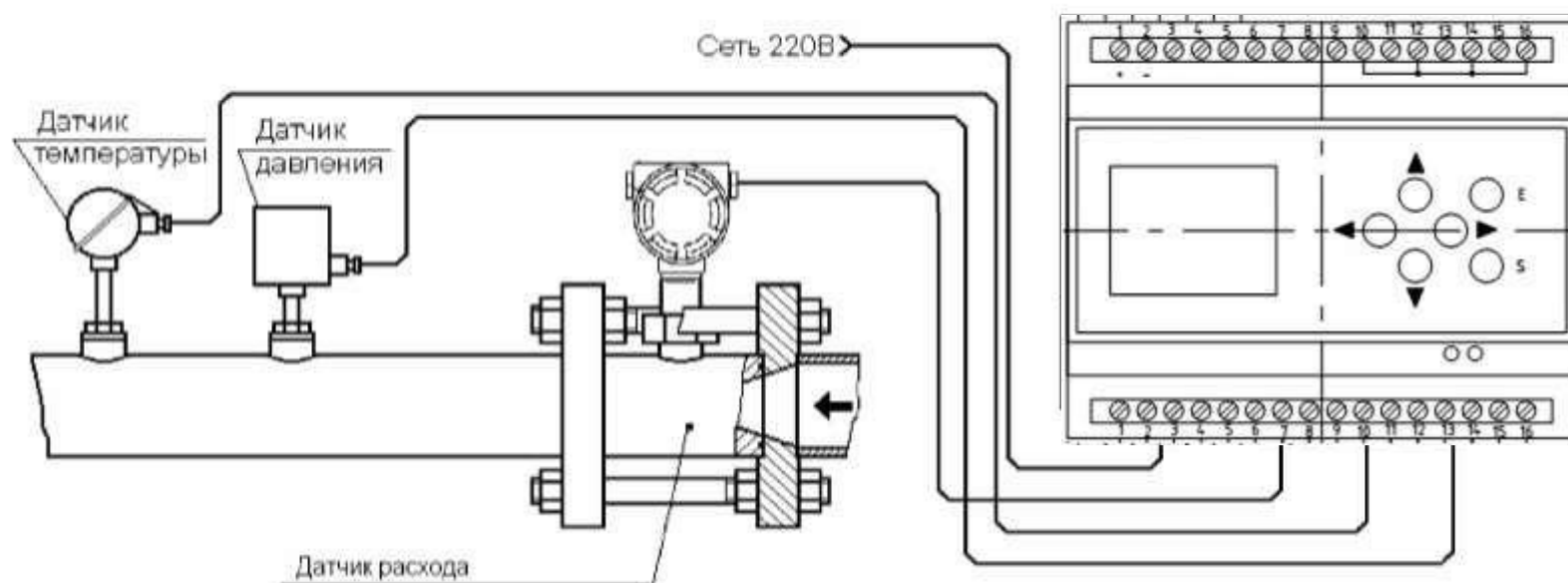


Рисунок В.1 – Контроллер МИКОНТ в составе счетчика газа, общий вид



Продолжение приложения В

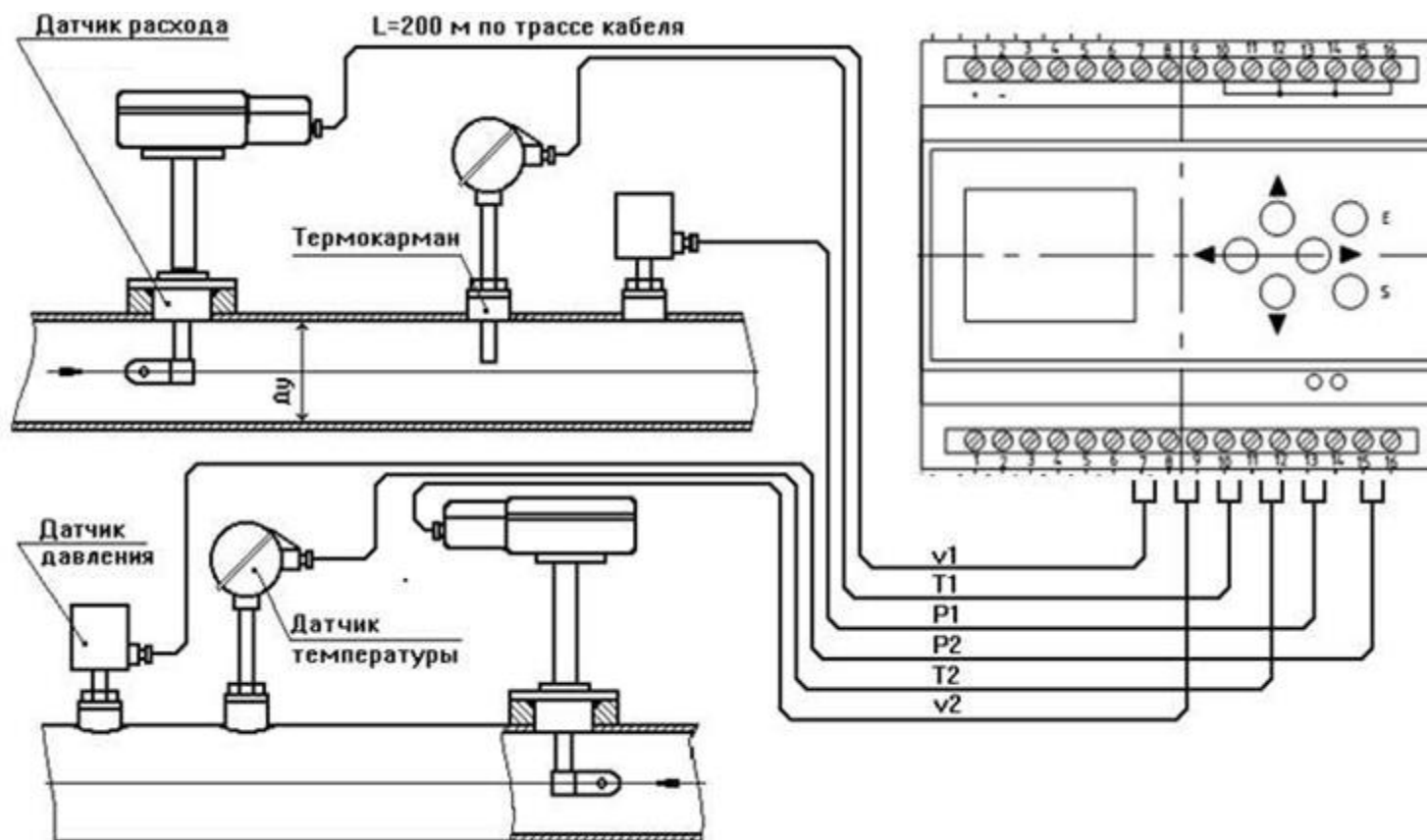


Рисунок В.2 – Счетчик тепловой энергии общий вид

## Приложение Г



Рисунок 1 – Общий вид контроллеров модификации Миконт-186.М



Рисунок 2 – Общий вид контроллеров модификаций Миконт-С02, Миконт-С03, Миконт-С04

## Приложение Д

### Задача учёта газа

Таблица Е.1. Общие переменные для задачи учёта газа

Имя переменной	Описание переменной	Адрес переменной
сусС	Счётчик циклов контроллера	0
ресС	Счётчик сохранений в основной журнал из расчёта	1
ресС	Счётчик перезапусков/стартов контроллера	2
timС	Счётчик общего времени наработки контроллера [секунд]	3
unix	Текущее дата/время в unix-формате (количество секунд с 01.01.1970 00:00:00)	4
atmP	Текущее установленное в системе атмосферное давление воздуха [МПа]	5

Таблица Е.2. Переменные по трубам для задачи учёта газа

Имя переменной	Единица измерения	Описание переменной	Адреса переменных по трубам				
			T1	T2	T3	T4	T5
t_enabled_n	секунд	Время работы с включённым расчётом по трубе	6	31	56	81	81
t_normal_n	секунд	Время штатной работы	7	32	57	82	107
t_Q_n	секунд	Время регистрации расхода	8	33	58	83	108
t_power_n	секунд	Время отсутствия электропитания	9	34	59	84	109
t_sensor_err_n	секунд	Время отказа любого из датчиков, необходимых для расчета	10	35	60	85	110
t_calc_err_n	секунд	Время работы, когда были зафиксированы ошибки при вычислении приведённого расхода	11	36	61	86	111
status_n	—	Слово состояния системы	12	37	62	87	112
<i>Мгновенные значения</i>							
ti_n	°С	Температура	15	40	65	90	115
pi_n	МПа	Давление	16	41	66	91	116
pidn	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	17	42	67	92	117
Qi_n	м <sup>3</sup> /ч	Объёмный расход	18	43	68	93	118
Qipl	ст. м <sup>3</sup> /ч	Приведённый к стандартным условиям объёмный расход	19	44	69	94	119

Продолжение приложения Д

Продолжение таблицы Е.2.

Имя переменной	Единица измерения	Описание переменной	Адреса переменных по трубам				
			T1	T2	T3	T4	T5
<i>Среднечасовые значения</i>							
th_n	°С	Температура	22	47	72	97	122
ph_n	МПа	Давление	23	48	73	98	123
phдл	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	24	49	74	99	124
Qh_n	м <sup>3</sup> /ч	Объёмный расход	25	50	75	100	125
Qhпл	ст. м <sup>3</sup> /ч	Приведённый к стандартным условиям объёмный расход	26	51	76	101	126
<i>Накопительные итоги</i>							
VI_n	м <sup>3</sup>	Накопленный объёмный расход, целая часть числа	27	52	77	102	127
VF_n	м <sup>3</sup>	Накопленный объёмный расход дробная часть числа	28	53	78	103	128
VIпл	ст. м <sup>3</sup>	Накопленный приведённый к стандартным условиям объёмный расход, целая часть числа	29	54	79	104	129
VFпл	ст. м <sup>3</sup>	Накопленный приведённый к стандартным условиям объёмный расход, дробная часть числа	30	55	80	105	130

*Примечание 1. „n“ в названии переменной означает номер трубы от 1 до 5.*

*Примечание 2. Все переменные 32-битные. Адреса переменных указаны для протокола MicontBus (32-битная адресация). Для Modbus (16-битная адресация) адрес необходимо умножить на 2.*

Продолжение приложения Д

## Задача учёта тепла

Таблица Е.3. Общие переменные для задачи учёта тепла

Имя переменной	Описание переменной	Адрес переменной
сусС	Счётчик циклов контроллера	0
recС	Счётчик сохранений в основной журнал из расчёта	1
resС	Счётчик перезапусков/стартов контроллера	2
timС	Счётчик общего времени наработки контроллера [секунд]	3
unix	Текущее дата/время в unix-формате (количество секунд с 01.01.1970 00:00:00)	4
atmP	Текущее установленное в системе атмосферное давление воздуха [МПа]	5

Таблица Е.4. Переменные по теплосистемам для задачи учёта тепла

Имя переменной	Единица измерения	Описание переменной	Адреса переменных по теплосистемам	
			ТС1	ТС2
qif $_n$	Гкал/ч	Мгновенная тепловая мощность	6	110
qhfn	Гкал/ч	Среднечасовая тепловая мощность	7	111
qlfn	Гкал	Накопленное количество теплоты, целая часть числа	8	112
qFfn	Гкал	Накопленное количество теплоты, дробная часть числа	9	113
t_normal $_n$	секунд	Время штатной работы	10	114
t_vi_min $_n$	секунд	Время, когда значение текущего объёмного расхода по подающему трубопроводу (паропроводу) было меньше установленного	11	115
t_vi_max $_n$	секунд	Время, когда значение текущего объёмного расхода по подающему трубопроводу (паропроводу) было больше установленного	12	116
t_dt_min $_n$	секунд	Время, когда разница температур между подающим трубопроводом и обратным была меньше установленной	13	117
t_power $_n$	секунд	Время отсутствия электропитания	14	118
t_sensor_err $_n$	секунд	Время отказа любого из датчиков, необходимых для расчета	15	119
t_sat_agg_state $_n$	секунд	Время, когда пар находился в насыщенном состоянии	16	120
status $_n$	–	Слово состояния системы	17	121

Продолжение приложения Д

Таблица Е.5. Переменные по трубам каждой теплосистемы для задачи учёта тепла

Имя переменной	Единица измерения	Описание переменной	Адреса переменных для теплосистемы 1				Адреса переменных для теплосистемы 2			
			ПД	ОБ	ПП	ХВС	ПД	ОБ	ПП	ХВС
<i>Мгновенные значения</i>										
ti $xn$	°С	Температура	25	47	69	91	129	151	173	195
pi $xn$	МПа	Давление	26	48	70	92	130	152	174	196
pl $xn$	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	27	49	71	93	131	153	175	197
vi $xn$	м <sup>3</sup> /ч	Объёмный расход	28	50	72	94	132	154	176	198
gi $xn$	т/ч	Массовый расход	29	51	73	95	133	155	177	199
<i>Среднечасовые значения</i>										
th $xn$	°С	Температура	34	56	78	100	138	160	182	204
ph $xn$	МПа	Давление	35	57	79	101	139	161	183	205
pH $xn$	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	36	58	80	102	140	162	184	206
vh $xn$	м <sup>3</sup> /ч	Объёмный расход	37	59	81	103	141	163	185	207
gh $xn$	т/ч	Массовый расход	38	60	82	104	142	164	186	208
<i>Накопительные итоги</i>										
Vl $xn$	м <sup>3</sup>	Объём, целая часть числа	39	61	83	105	143	165	187	209
VF $xn$	м <sup>3</sup>	Объём, дробная часть числа	40	62	84	106	144	166	188	210
Gl $xn$	т	Масса, целая часть числа	41	63	85	107	145	167	189	211
GF $xn$	т	Масса, дробная часть числа	42	64	86	108	146	168	190	212
tv $xn$	секунд	Время регистрации расхода (vi $xn$ > 0)	43	65	87	109	147	169	191	213

Примечание 1. Типы трубопроводов: ПД – подача, ОБ – обратка, ПП – подпитка, ХВС – холодная вода.

Примечание 1. „x“ в названии переменной означает тип трубы («a» – ПД, «c» – ОБ, «d» – ПП, «\_» – ХВС).

Примечание 2. „n“ в названии переменной означает номер теплосистемы от 1 до 4.

Примечание 2. Все переменные 32-битные. Адреса переменных указаны для протокола MicontBus (32-битная адресация). Для Modbus (16-битная адресация) адрес необходимо умножить на 2.

# Приложение Е

## Модули расширения и схемы подключения

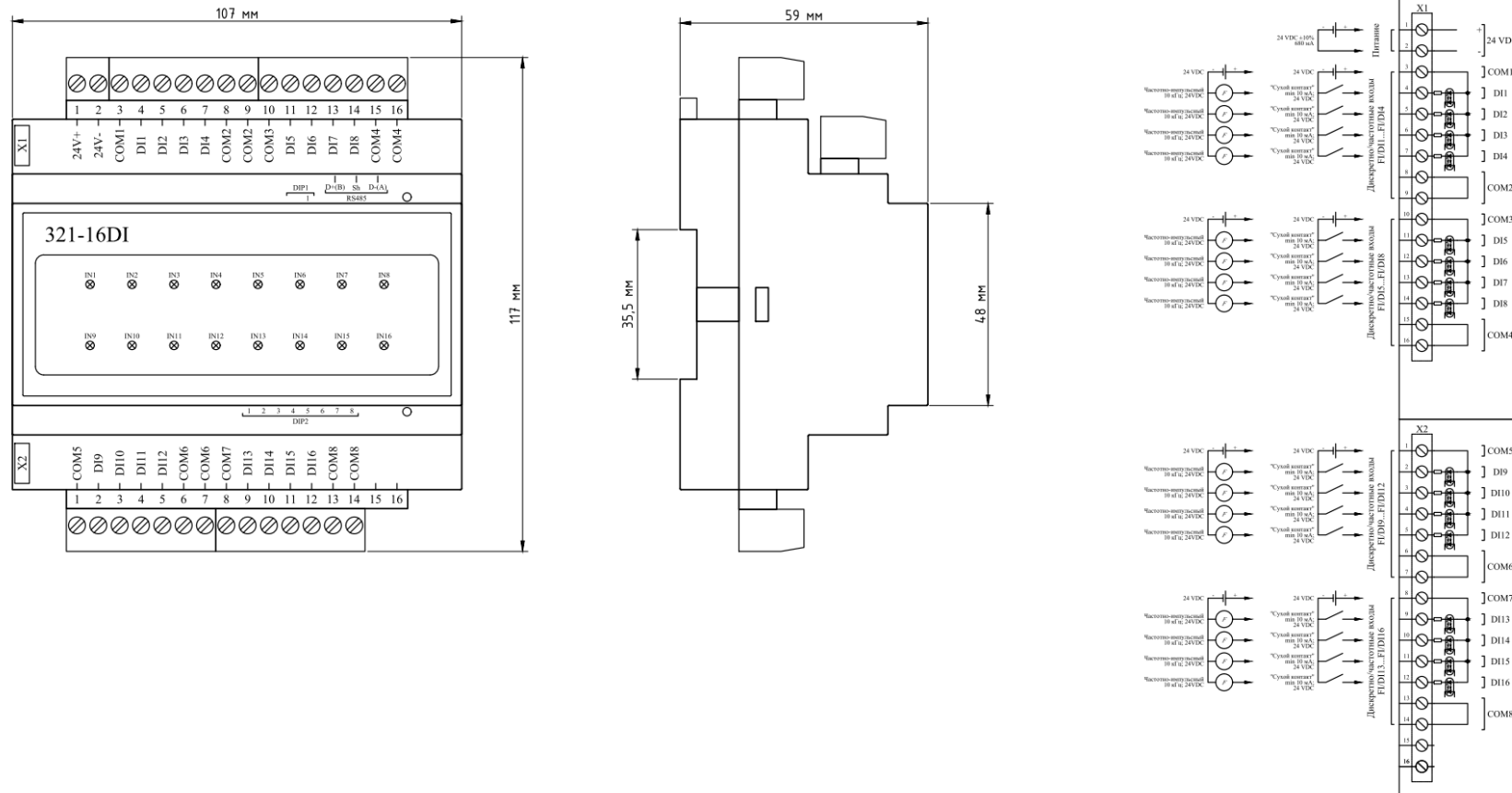


Рисунок Е.1 МИКОНТ-321-16DI







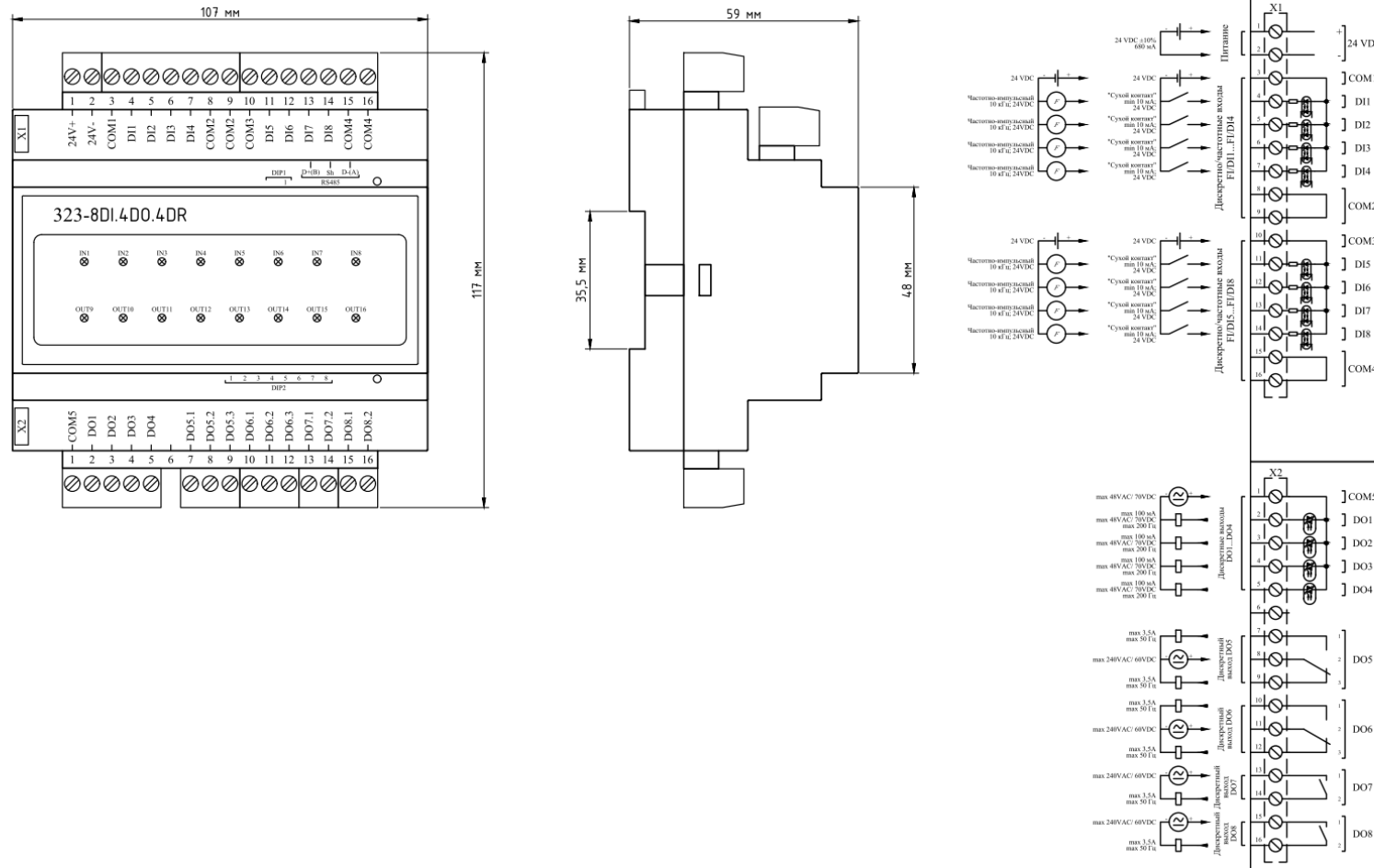


Рисунок Е.3 МИКОНТ-323-8DI.4DO.4DR

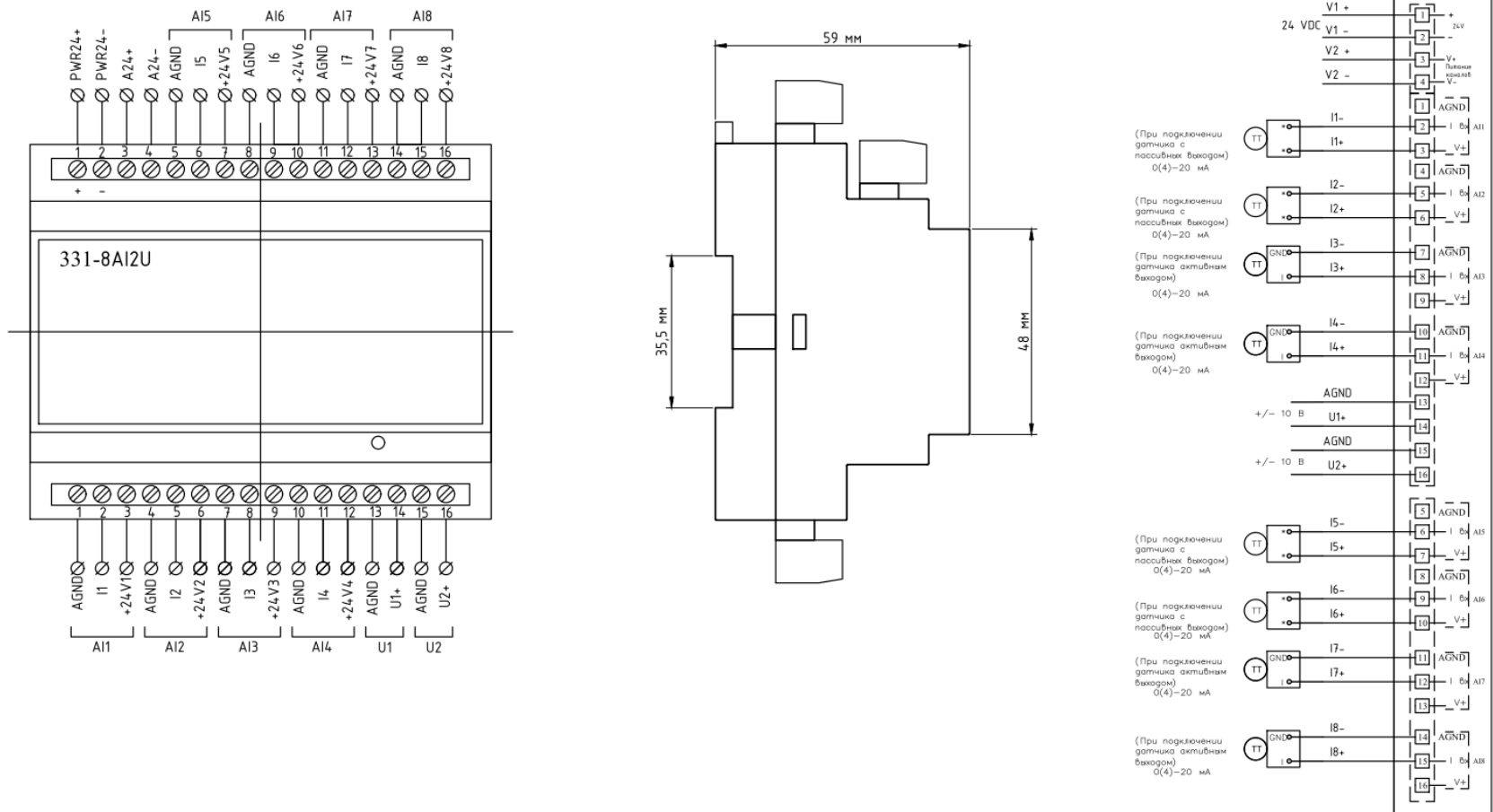
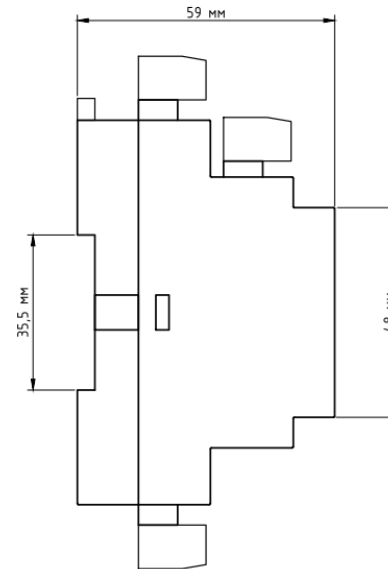
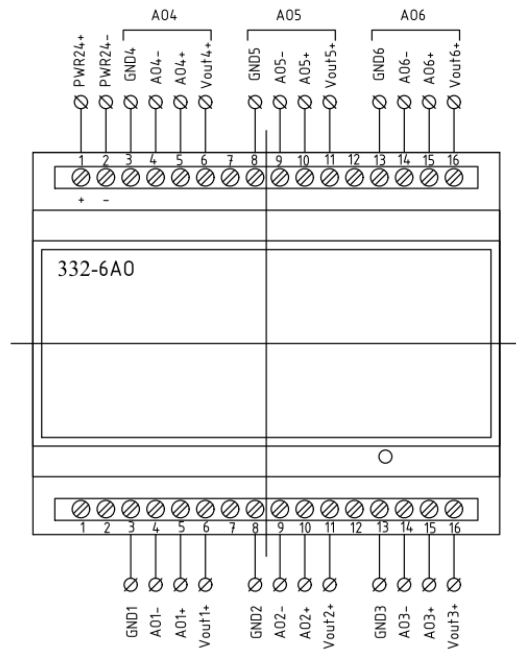


Рисунок Е.4 МИКОНТ-331-8А1U

Схема подключения АО



ПРИМЕР  
Подключение ИМ с питанием от вн. ист. 0,5 – 20 мА

Подключение ИМ с питанием от внешнего ИМ 0,5 – 20 мА

Подключение ИМ с питанием от вн. ист. 0,5 – 20 мА

Подключение ИМ с питанием от вн. ист. 0,5 – 20 мА

Подключение ИМ с питанием от вн. ист. 0,5 – 20 мА

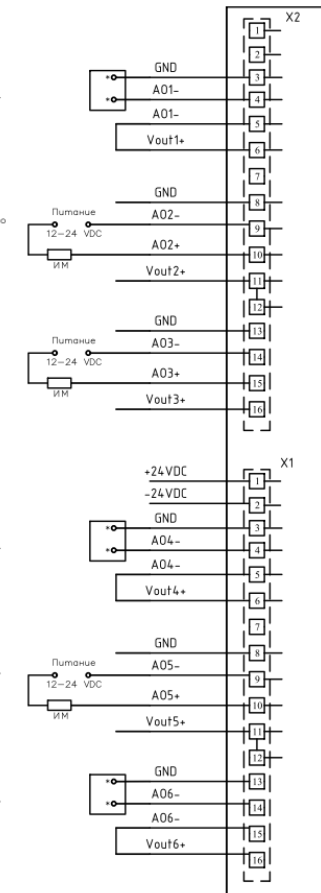


Рисунок Е.5 МИКОНТ-322-6АО

## Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводительного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					
1	0	0	5	0	65	МФКЕ.42500.001	МФКЕ.425200.007 по 425200.011		11.04.2023