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 утверждёны 10.04.2023г.

Оглавление

Введение....3
1. Описание и работа изделия 4
1.1. Назначение изделия 4
1.2. Технические характеристики 6
1.3. Комплектность 9
1.4. Устройство и работа....10
1.5. Маркировка и пломбирование 12
2. Использование по назначению....14
2.1. Подготовка изделия к использованию 14
2.2. Использование изделия 15
2.3. Интерфейс пользователя 15
2.3.1. Учёт газа 15
2.3.2. Учёт тепла 25
2.4. Журнал 32
2.5. Использование программы верхнего уровня 34
2.6. Ограничения в использовании 34
3. Поверка....35
4. Техническое обслуживание и текущий ремонт....35
5. Хранение 36
6. Транспортирование....36
7. Гарантии изготовителя....37
8. Свидетельство о приёмке 37
9. Утилизация 37
10. Сведения о рекламациях 38
11. Данные о поверке....38
Приложение А 39
Приложение Б 51
Алгоритм расчёта расхода газа 51
Алгоритм расчёта тепловой энергии 51
Приложение В 53
Приложение Г....55
Приложение Д....56
Задача учёта газа....56
Задача учёта тепла 58

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 предназначены 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 ($F_{вых}$, 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 (объём, масса, количество тепла, время наработки и т. д.) с глубиной архива не менее трех месяцев, посуточной информации с глубиной архива один год и помесячной 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 ± 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 ±0,1 %;
- абсолютная погрешностью измерения количества импульсов во всем диапазоне частот, не более ±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 ±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 ±0,05 %.

1.2.5. Пределы допускаемой основной абсолютной погрешности при измерении разности температур (Δt) парных измерительных каналов для входных сигналов от термопреобразователей сопротивления в диапазоне от 3 до 150 °С, ± [0,03 ± 0,001 × Δt].

1.2.6. Приборы обеспечивают подключаемые датчики гальванически развязанными источниками питания постоянного тока напряжением (24 ± 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 ± 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 ~230В (11,5 Вт)
- Номинальный потребляемый ток с полной нагрузкой по каналам 110 мА при ~230В (25,3 Вт)

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

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

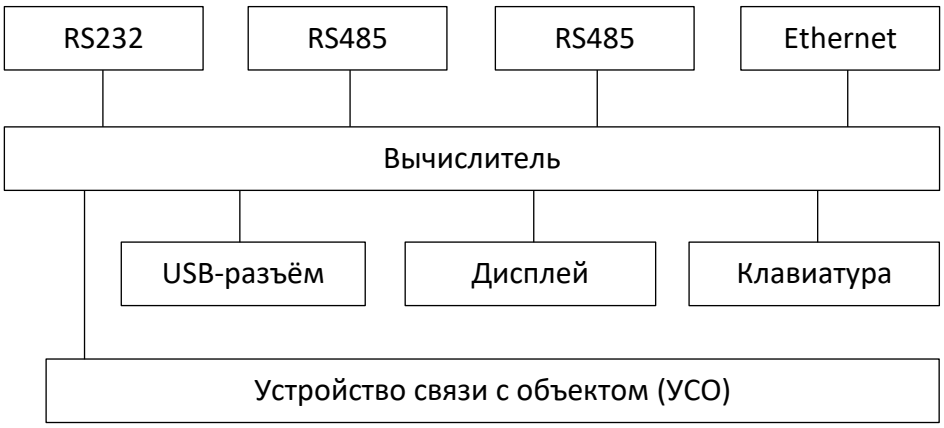


Рисунок 1 — Структурная схема контроллера МИКОНТ

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 ± 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. EAC

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 OK (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.

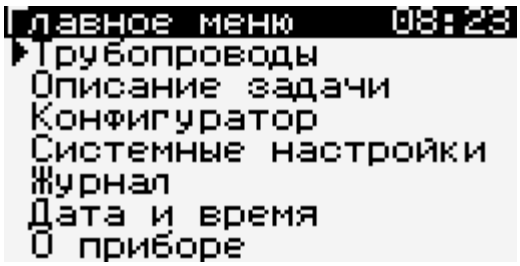
Перемещение между пунктами меню осуществляется кнопками ▲▼. Для входа в выбранный пункт текущего меню используется кнопка OK. Возврат назад, в вышестоящие меню производится последовательным нажатием кнопки ESC.

2.3. Интерфейс пользователя

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

2.3.1. Учёт газа

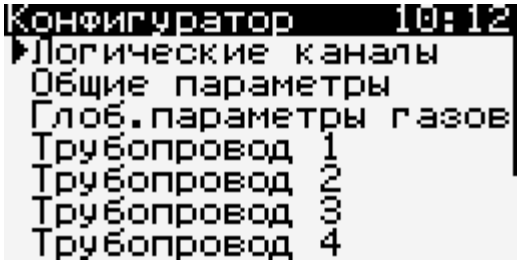
2.3.1.1. Главное меню



2.3.1.2. Меню «Конфигуратор»

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

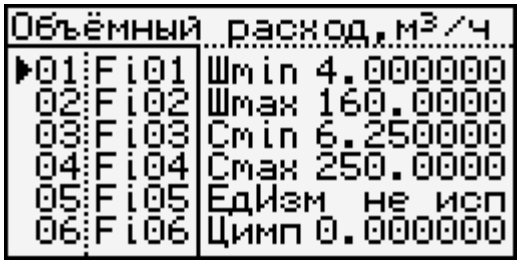
Примечание. При изменении настроек конфигурации необходимо очищать журнал.



Логические каналы

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

Для настройки частотных каналов (для расходомеров) указываются:



- минимум и максимум для шкалы (м³/ч);
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (Гц);
- в случае использования цены импульса (м³/имп или дм³/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 Cmin 4.000000
 12 Ai04 Cmax 20.00000
 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 Cu' 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).

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 Kсж: 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)
▶Авт.вычисление
 доли метана: да
 Сумма долей= 1.00000
 Метан        0.72387
 Этан         0.14278
 Пропан       0.07518
 iБутан       0.00849
```

```
ПрГ(комп.состав)
▶Авт.вычисление
 доли метана: нет
 Сумма долей= 1.00100
 Метан        0.86510
 Этан         0.01800
 Пропан       0.00450
 iБутан       0.00100
```

```
ПрГ(ρ,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 ± 0.0001. Для удобства можно выбрать автоматическое вычисление доли метана до 1.00000.

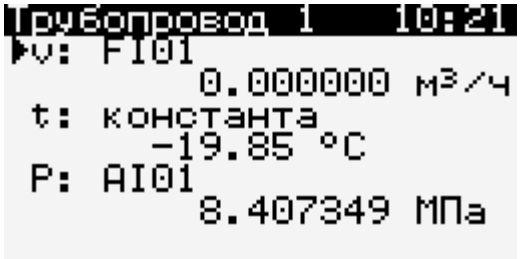
Собственно настройка трубопровода газа

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

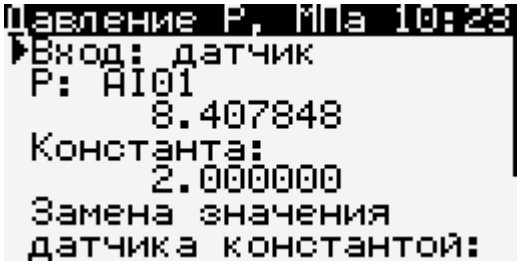
Можно запретить расчёт накопительных значений по любому трубопроводу «Расчёт: нет».

При этом текущие значения всё равно будут рассчитываться и отображаться.

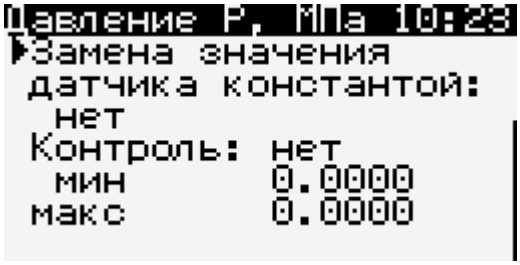
Для каждого трубопровода настраиваются входные значения для расхода, температуры и давления («Источники сигналов»).



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



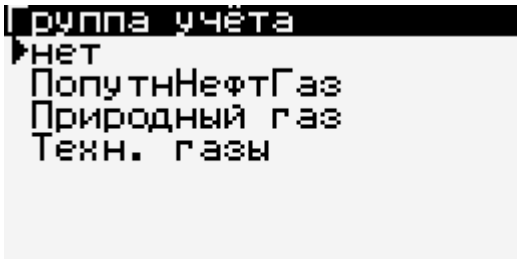
При использовании датчика необходимо указать логический канал, который должен быть предварительно настроен (см. выше меню «Логические каналы»).



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.

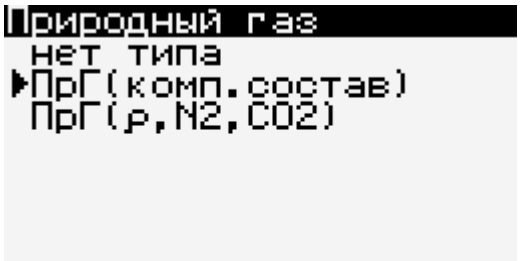
Выбор группы и типа учёта



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.

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.



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.

```
Тр1> ИТГ и МГН 16:01
V =        46.994    м³
Vп=     2468.231 ст.м³
Q = 220.0000       м³/ч
Qп= 24650.81    ст.м³/ч
-19.85°C 7.847897 МПа
```

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.

```
Тр1(Пр 1)> МГН 16:01
ti =    -19.85     °C
Pi = 7.846604     МПа
Piд= 7.846604     МПа
Qi = 220.0000     м³/ч
Qiп= 24645.88  ст.м³/ч
Kсж= 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.

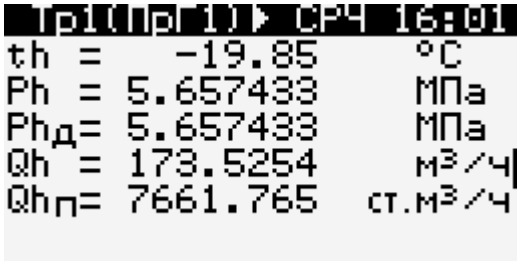
Ниже указаны мгновенный расход и расход, приведённый к стандартным условиям.

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.

```
Тр1(Пр 1)> ИТГ 16:00
V =        44.427    м³
Vп=     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.

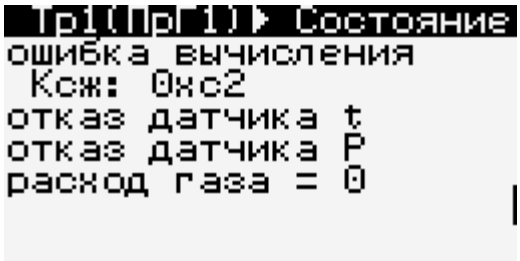


Здесь по аналогии с фреймом мгновенных значений: указаны среднечасовые значения температуры, давления, а также отдельно среднечасовое значение давления с датчика, если он указан. Аналогично, при нажатии кнопки ОК вместо абсолютного значения давления будет показано избыточное, что отметится маленькой 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.

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

В случае наличия нештатных ситуаций они будут выведены на экран:



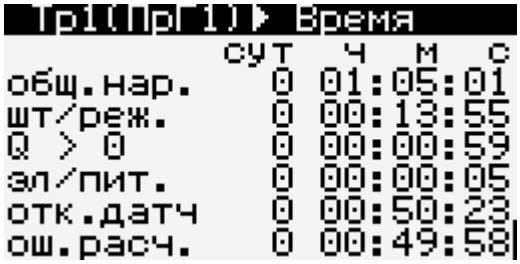
Возможные состояния:

- 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 ± 0.0001] (см. ГСССД МР 113—03 и ГОСТ 30319.3—2015);
- бит 5: плотность природного газа при стандартных условиях находится вне допустимых пределов, кг/м³, [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).



Здесь детализируется время работы в различных режимах:

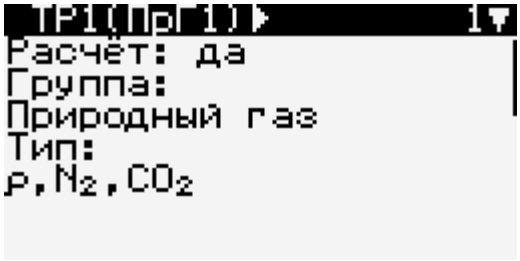
- общая наработка по трубопроводу;
- наработка в штатном режиме;
- время регистрации расхода (Q > 0);
- время отказа электропитания контроллера;
- время отказа по крайней мере одного датчика;
- время работы с ошибкой при вычислении коэффициента сжимаемости (код ошибки см. выше).

2.3.1.4. Меню «Описание системы»

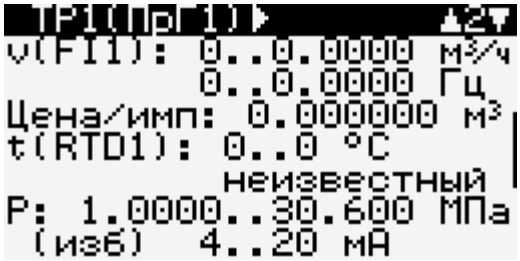
Данное меню предназначено для просмотра текущих настроечных параметров трубопроводов.

Переход между экранами происходит с помощью клавиш ▲▼.

Клавиши ◄ ► осуществляют переход между трубопроводами, если их больше одного.



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



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

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 R0 и α (см. ГОСТ 6651—2009). Либо сразу указать для физического входа R0 и один из пяти типов: Pt 0,00391; Pt 0,00385; Cu 0,00428; Cu 0,00426; Ni 0,00617.

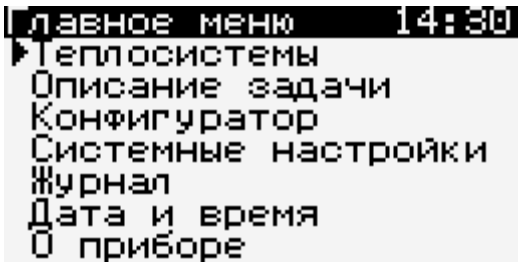
Либо можно отключить RTD-вход (опять же, отключение производить в обратном порядке: 3-й, 2-й, 1-й, 0-й).

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



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.

Логические каналы

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

Для настройки частотных каналов (для расходомеров) указываются:

- минимум и максимум для шкалы (м³/ч);
- минимум и максимум соответствующего шкале сигнала (Гц);
- в случае использования цены импульса (м³/имп или дм³/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 Cmin 4.000000
 12 Ai04 Cmax 20.00000
 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 Cu' 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).

```
TC1                    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: Fi01
        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»).

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 !!:

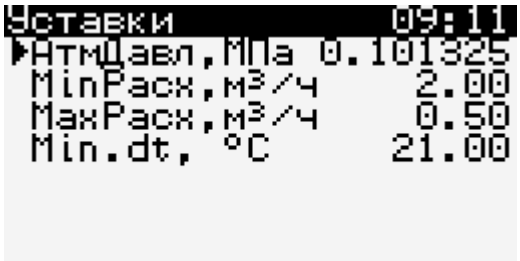
- в случае использования теплосчётчика для систем водяного теплоснабжения и ГВС потребителей значение датчика давления для определения энтальпии и плотности не используется, используется указанное константное значение (пункт 120 Приказа Минстроя России от 17.03.2014 N 99/пр «Об утверждении Методики осуществления 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.

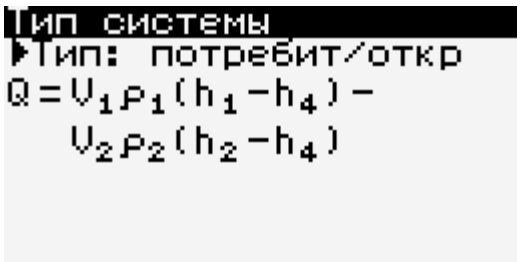
Иногда в системе может находиться расходомер, не использующийся в общем расчёте тепла, но требующийся, например, для качественной оценки того или иного расхода. В этом случае для расходомера нужно явно указать эту функцию, чтобы иметь возможность фиксировать мгновенные, среднечасовые и итоговые значения 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 OK. 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:



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

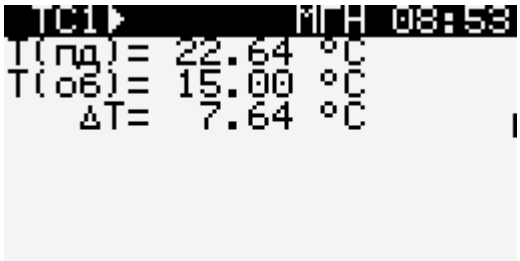


2.3.2.3. Меню «Теплосистемы»

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.



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.

```
 ТС1▶          СРЧ 08:54
Qтс1= 0.000000 Гкал/ч
Подающий 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
```

```
 ТС1▶          СРЧ 08:55
Qтс1= 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 (м³) и массовый расход (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.

```
 ТС1▶          ИТГ 08:58
Подающий  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
```

```
 ТС1▶          ИТГ 08:58
 Наработка:       0 час
  шт/режим:       0 час
нешт/режим:       0 час

 Qтс1= 1.462148 Гкал
```

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

```
 ТС1▶          Состояние
V1 < Vmin    V1 > Vmax
Δt < Δtmin
отказ датчика V  t  P
Подающий тр-д    √
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
V1<Vmin      0 00:03:22
V1 > Vmax    0 00:03:17
Δt<Δtmin     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 м³/ч
   6.2500..250 Гц
Цена/имп: 0.000000 м³
t(RTD1): -50..180 °C
        100M α=0.00428
P(Ai1): 0..0.1600 МПа
 (изб)  4..20 мА
```

```
TC1▶          Уставки
АтмДавл,МПа  0.101325
MinРасх,м³/ч     2.00
MaxРасх,м³/ч     0.50
Min.dt, °C      21.00

Интервальный
период: 2 секунды
```

```
TC1▶          Тип сист.
Тип: потребит/закр
Q=V1ρ1(h1-h2)
```

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 R0 и α (см. ГОСТ 6651—2009). Либо сразу указать для физического входа R0 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.

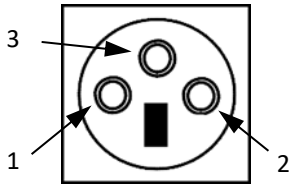
Емкость журналов: часового – 60 суток, суточного – 6 месяцев и месячного — 3 года. В журнале сохраняются следующие значения:

- 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, Vп;
- 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.



1. TxD — линия передачи.
2. RxD — линия приёма.
3. GND — общий (земля).

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).

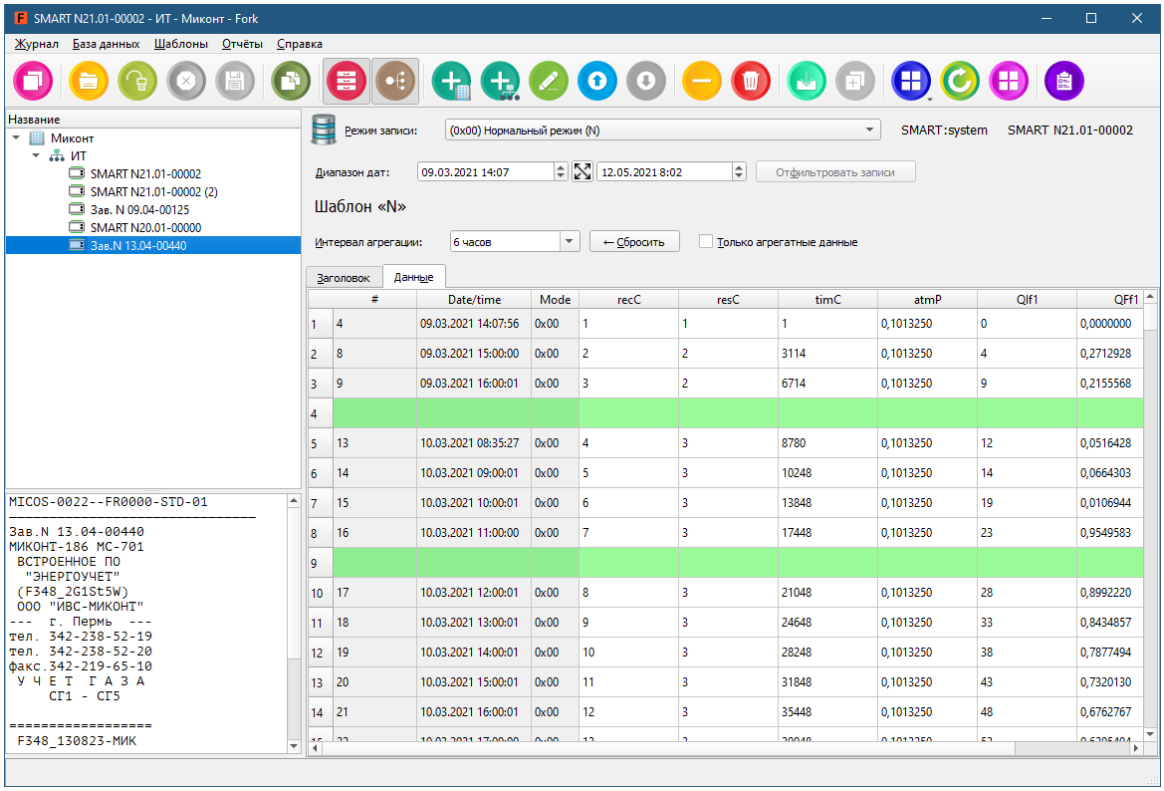
Конструкция и схема контроллера МИКОНТ рассчитаны на непрерывную работу с сохранением метрологических характеристик в течение трех лет. По истечении данного срока необходимо заменить батарейку и выполнить периодическую поверку.

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.



	#	Date/time	Mode	recC	resC	timC	atmP	QIf1	QFf1
1	4	09.03.2021 14:07:56	0x00	1	1	1	0,1013250	0	0,0000000
2	8	09.03.2021 15:00:00	0x00	2	2	3114	0,1013250	4	0,2712928
3	9	09.03.2021 16:00:01	0x00	3	2	6714	0,1013250	9	0,2155568
4									
5	13	10.03.2021 08:35:27	0x00	4	3	8780	0,1013250	12	0,0516428
6	14	10.03.2021 09:00:01	0x00	5	3	10248	0,1013250	14	0,0664303
7	15	10.03.2021 10:00:01	0x00	6	3	13848	0,1013250	19	0,0106944
8	16	10.03.2021 11:00:00	0x00	7	3	17448	0,1013250	23	0,9549583
9									
10	17	10.03.2021 12:00:01	0x00	8	3	21048	0,1013250	28	0,8992220
11	18	10.03.2021 13:00:01	0x00	9	3	24648	0,1013250	33	0,8434857
12	19	10.03.2021 14:00:01	0x00	10	3	28248	0,1013250	38	0,7877494
13	20	10.03.2021 15:00:01	0x00	11	3	31848	0,1013250	43	0,7320130
14	21	10.03.2021 16:00:01	0x00	12	3	35448	0,1013250	48	0,6762767

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/с² 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 приёмке

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

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

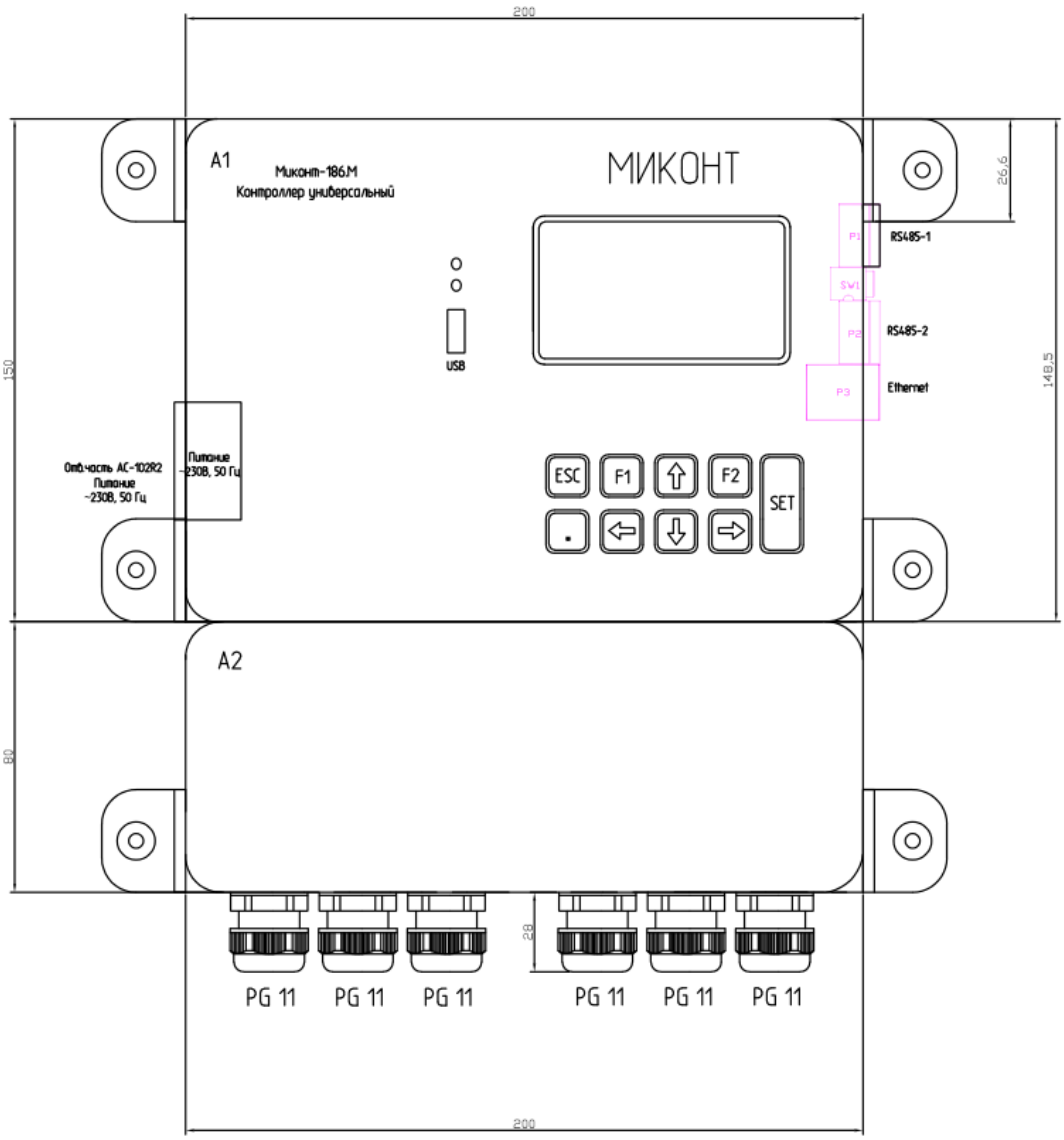


Рисунок А.1.1 — Контроллер МИКОНТ-186.М / 230, общий вид

Продолжение приложения А

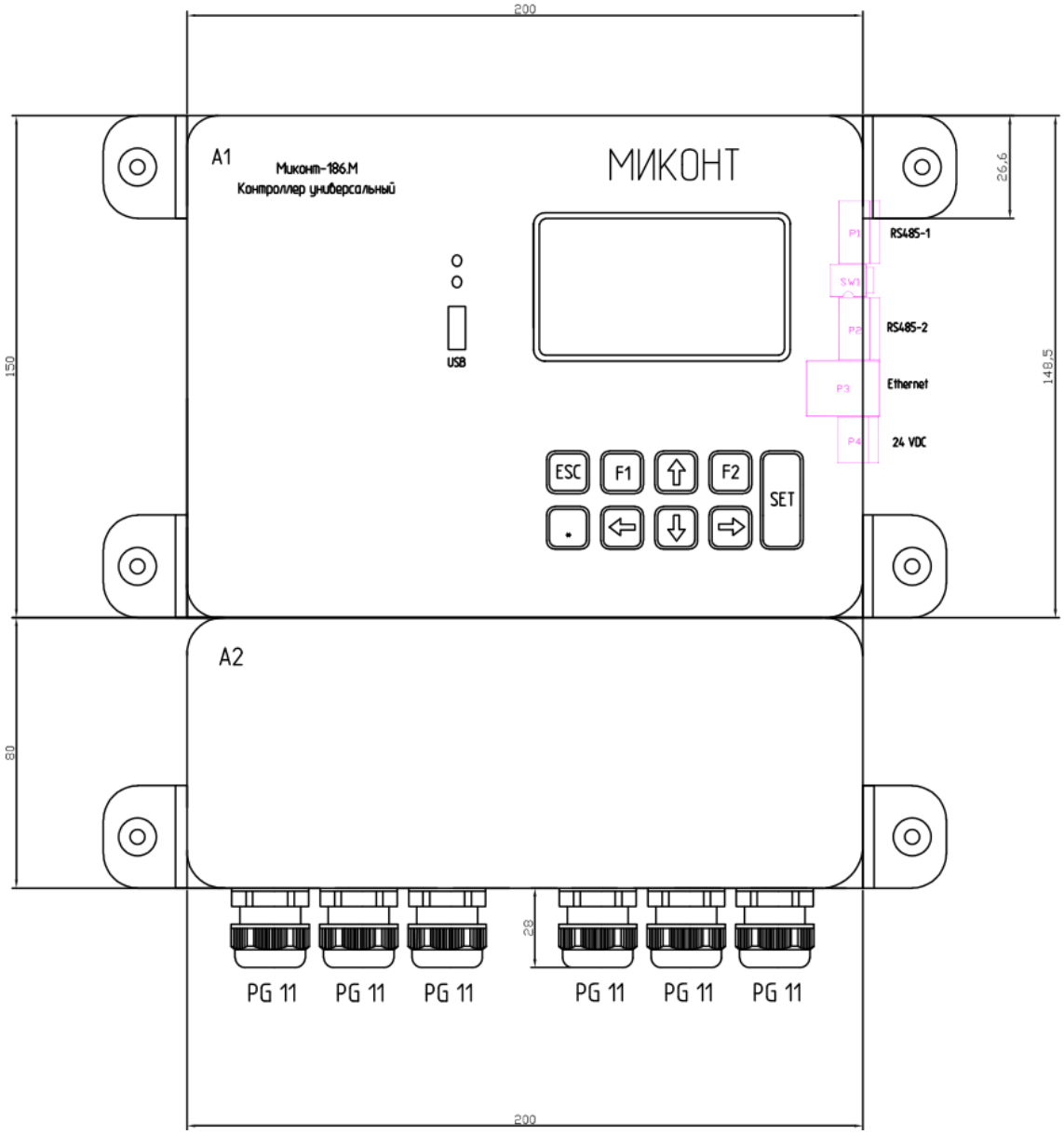


Рисунок А.1.2 — Контроллер МИКОНТ-186.М / 24, общий вид

Продолжение приложения А

Блок клеммных соединителей КБС-МИКОНТ 186.М

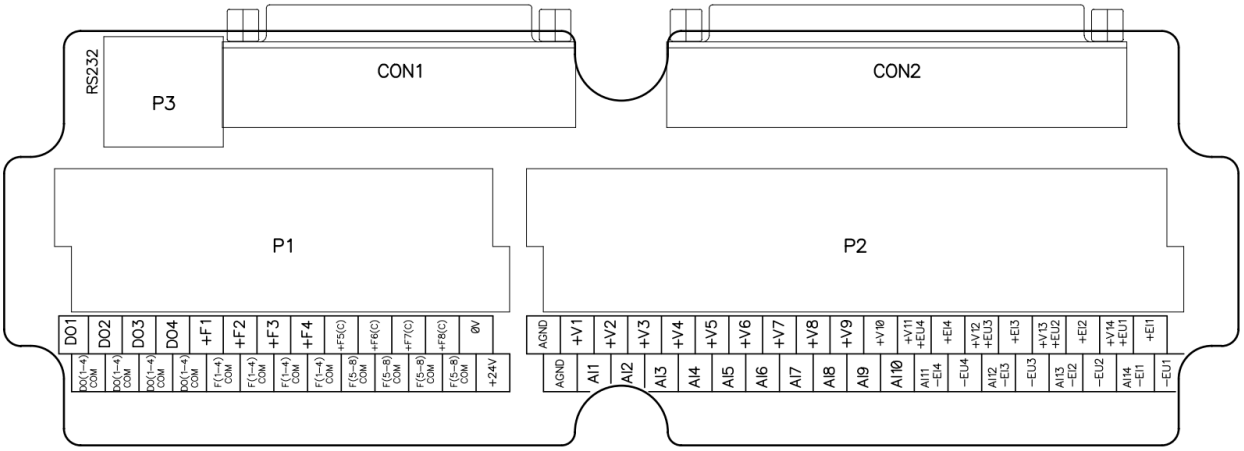


Рисунок А.2.1 — Клеммник МИКОНТ-186.М, общий вид

Продолжение приложения А

Схема подключения каналов DO, FI/DI

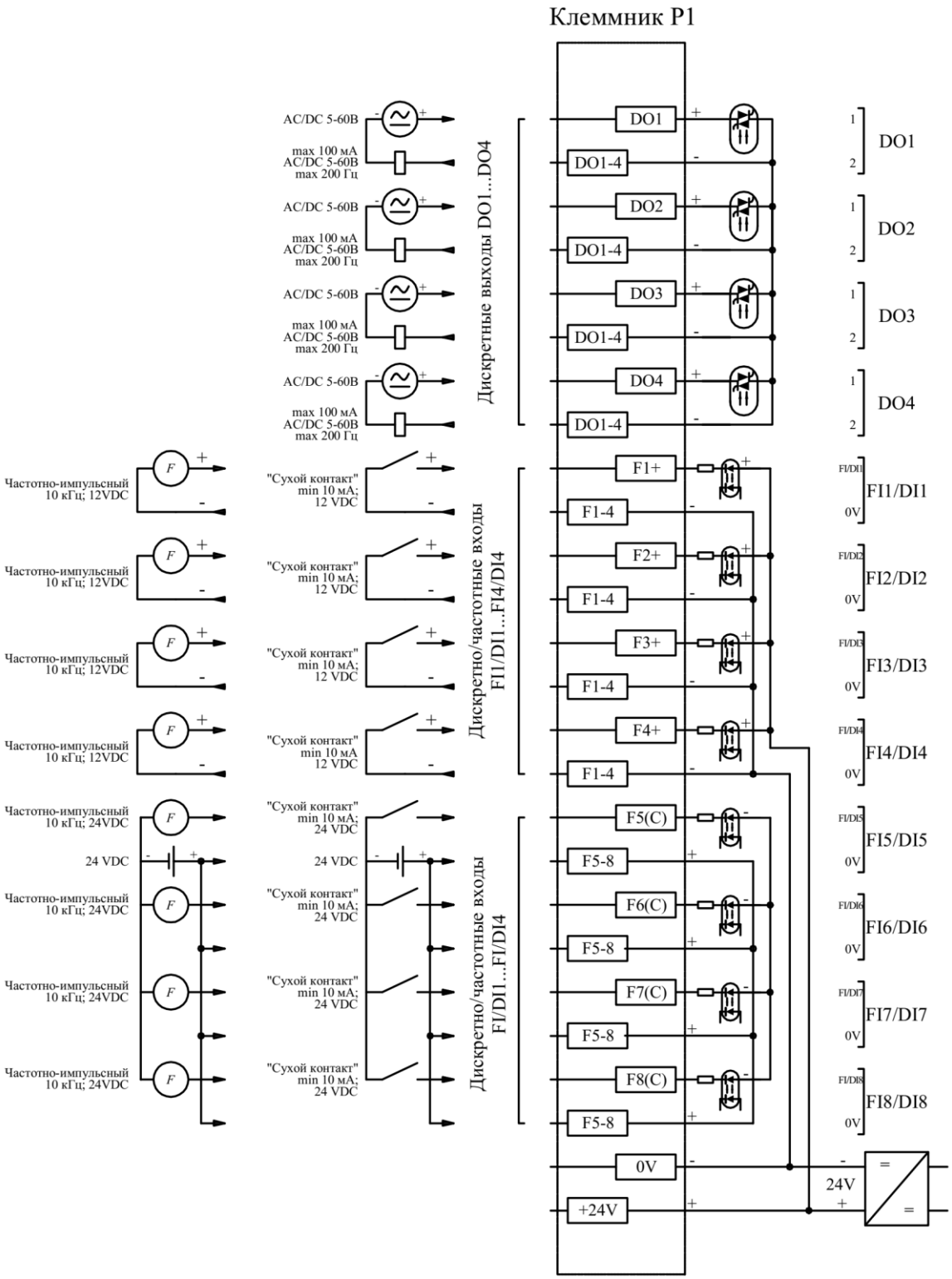


Рисунок А.2.2 — Схема подключения клеммника P1 контроллера МИКОНТ-186.М

Продолжение приложения А

Схема подключения каналов AI

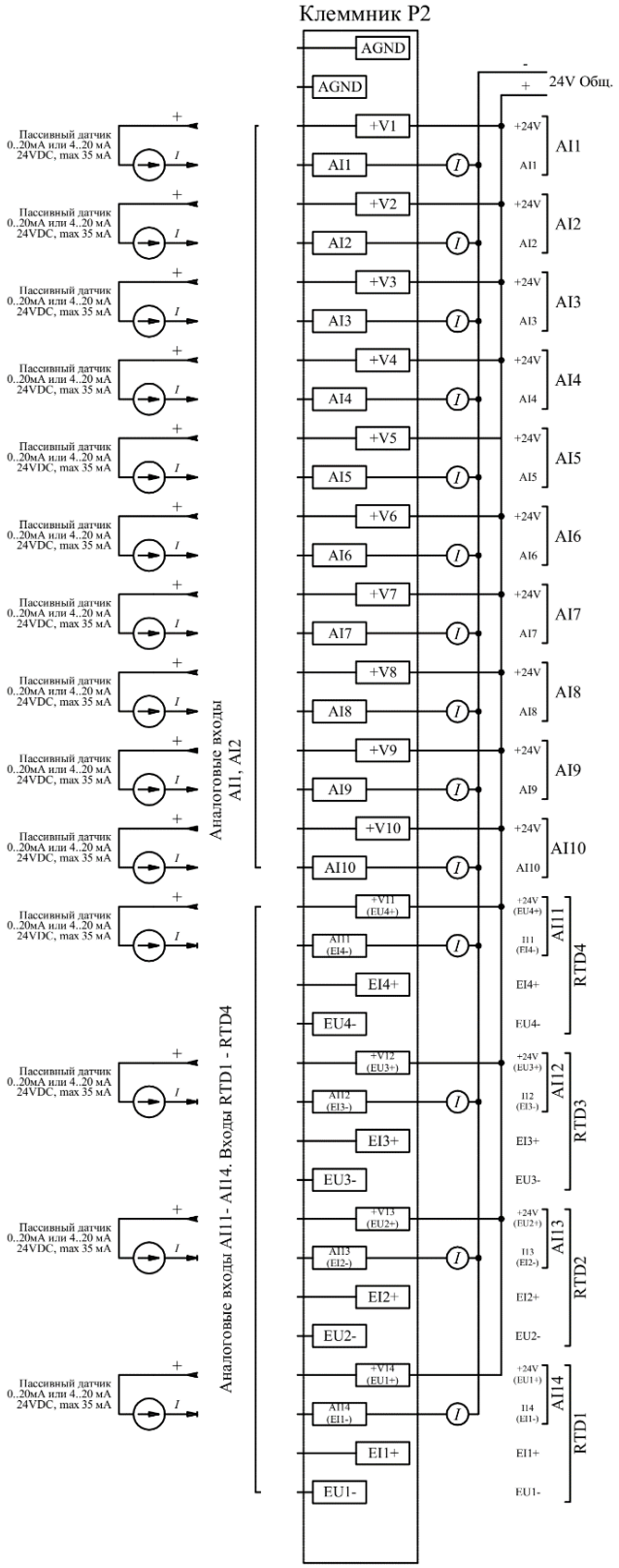


Рисунок А.2.3 — Схема подключения токовых датчиков к клеммнику P2 контроллера МИКОНТ-186.М

Продолжение приложения А

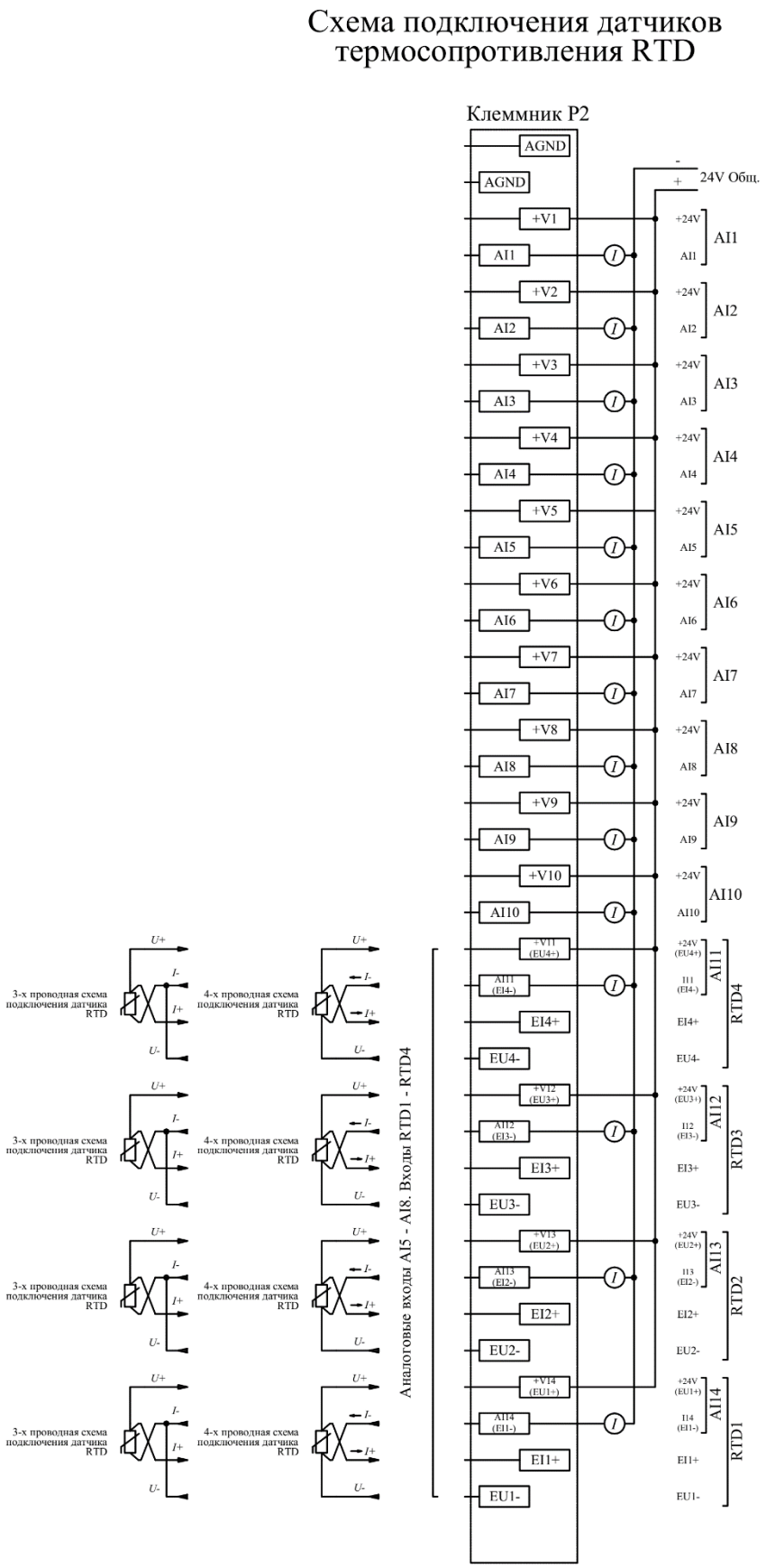


Рисунок А.2.4 — Схема подключения термометров сопротивления к клеммнику P2 контроллера МИКОНТ-186.М

Продолжение приложения А

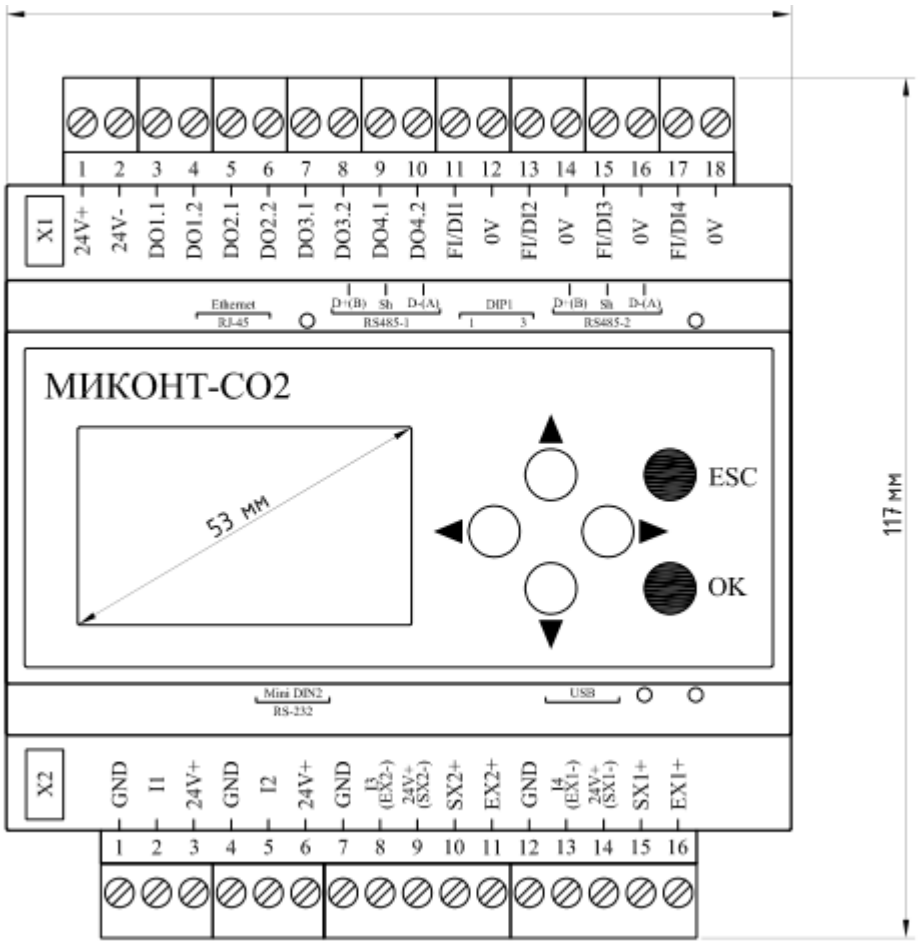


Рисунок А.3 — Контроллер МИКОНТ-С02, общий вид

Продолжение приложения А

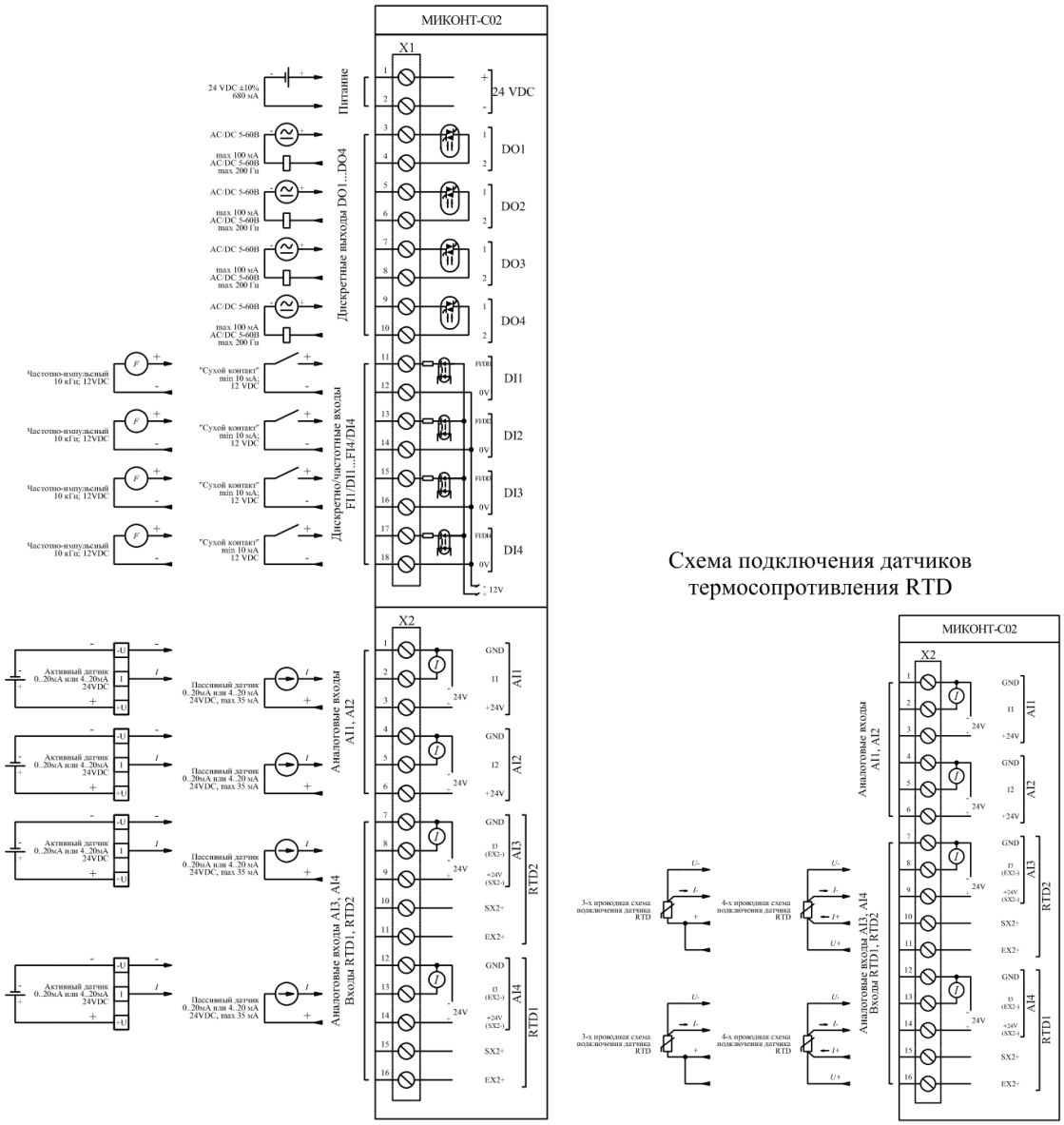


Рисунок А.4 — Контроллер МИКОНТ-С02, схемы подключения

Продолжение приложения А

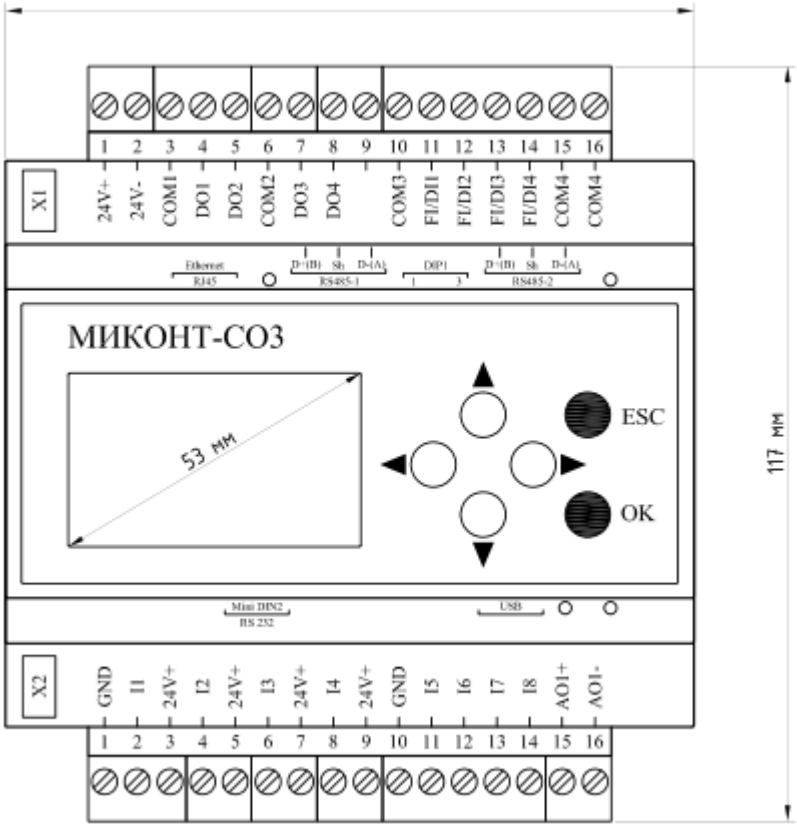


Рисунок А.5 — Контроллер МИКОНТ-С03, общий вид

Продолжение приложения А

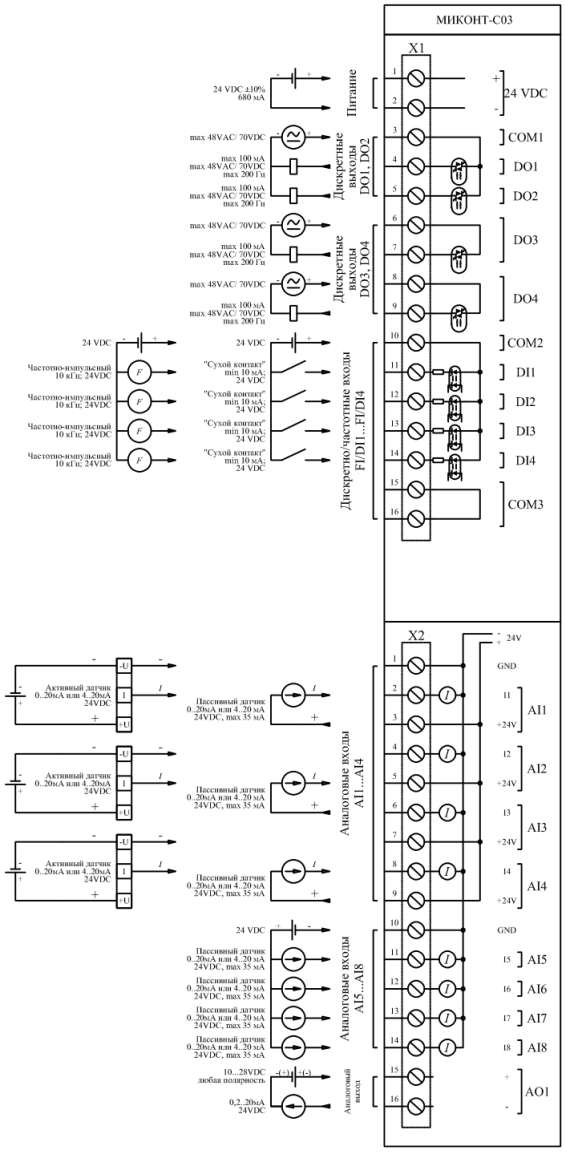


Рисунок А.6 — Контроллер МИКОНТ-С03, схемы подключения

Продолжение приложения А

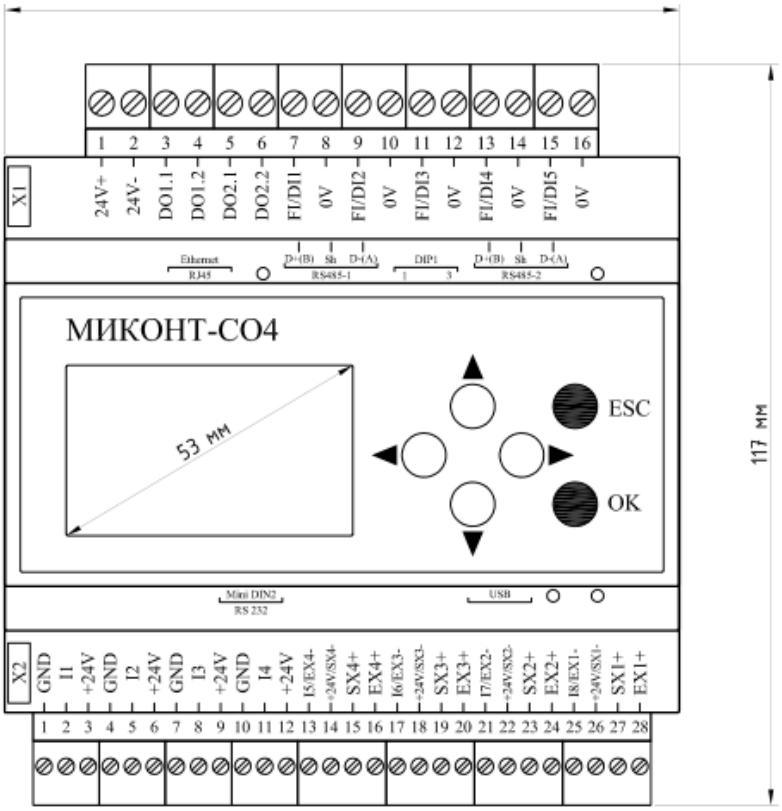
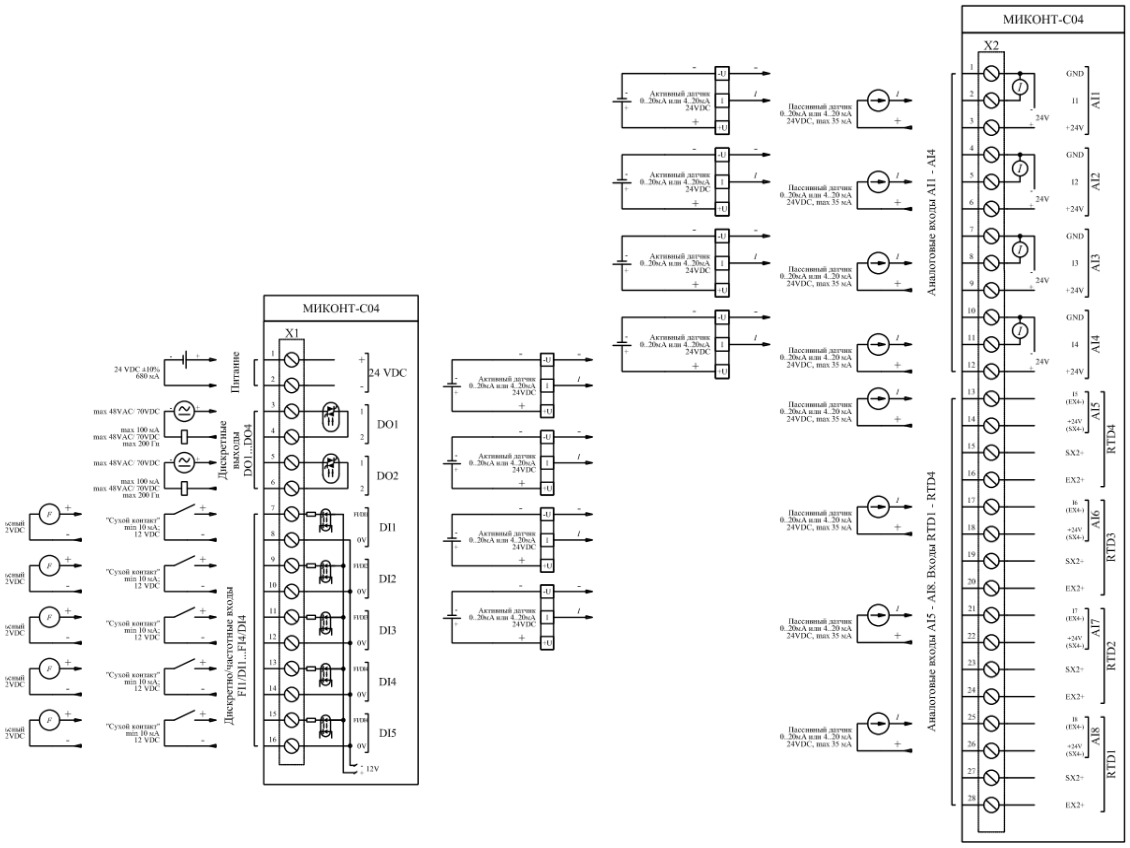


Рисунок А.7 — Контроллер МИКОНТ-С04, общий вид

Продолжение приложения А



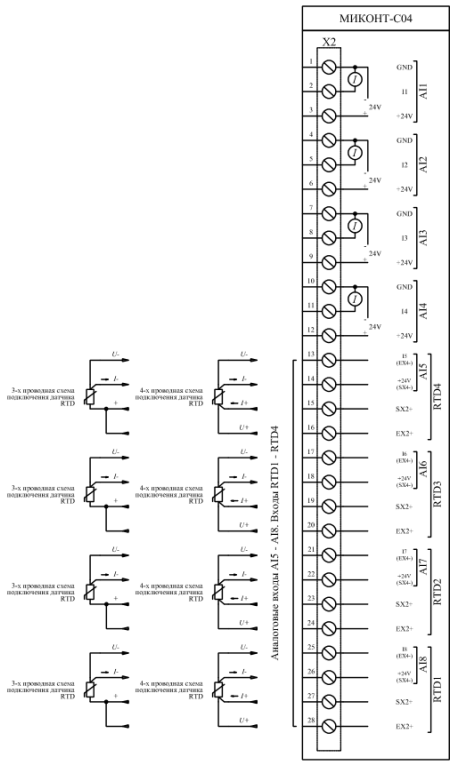


Рисунок А.8 — Контроллер МИКОНТ-С04, схемы подключения

Приложение Б

Алгоритм расчёта расхода газа

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

$Q_п = 2893{,}166 \times Q \times (P_{изб} + P_{атм}) / [(273{,}15 + t) \times K_{сж}]$ ст.м³/ч, где

Q — текущий (мгновенный) объём газа, м³/ч,

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

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

t — температура газа, °C,

$K_{сж}$ — 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 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, $м^3$/ч,

ρ — плотность теплоносителя, кг/$м^3$,

h — энтальпия теплоносителя, кДж/кг,

1 — подающий трубопровод,

2 — обратный трубопровод,

3 — подпитывающий трубопровод,

4 — трубопровод ХВС.

Приложение В

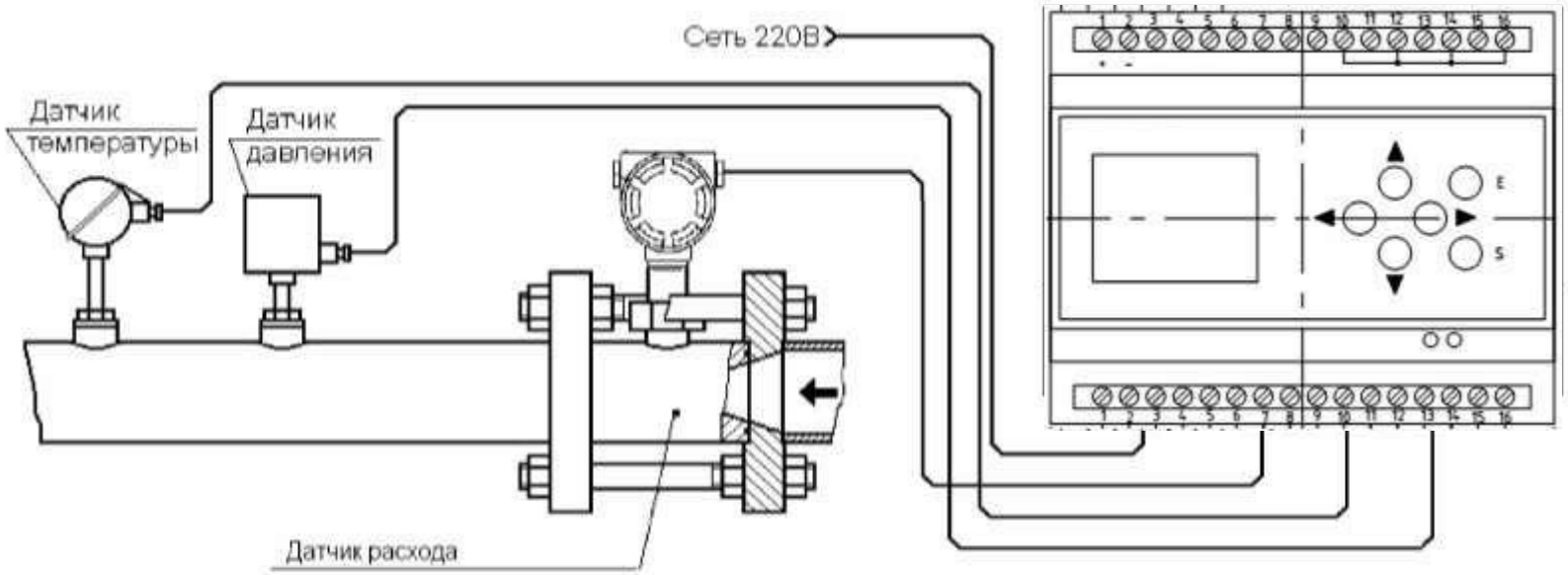


Рисунок В.1 — Контроллер МИКОНТ в составе счетчика газа, общий вид

Продолжение приложения В

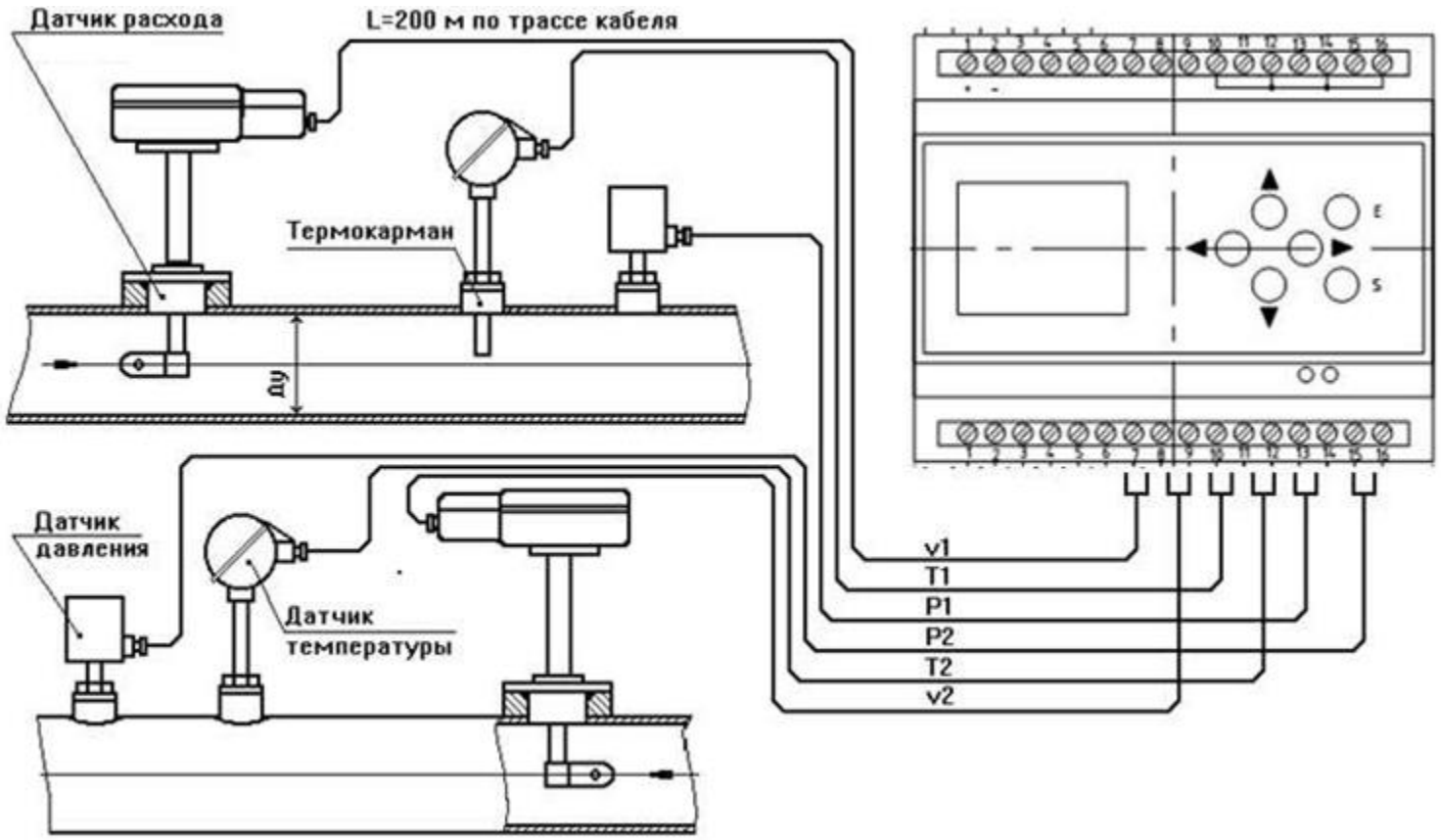


Рисунок В.2 — Счетчик тепловой энергии общий вид

Приложение Г

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

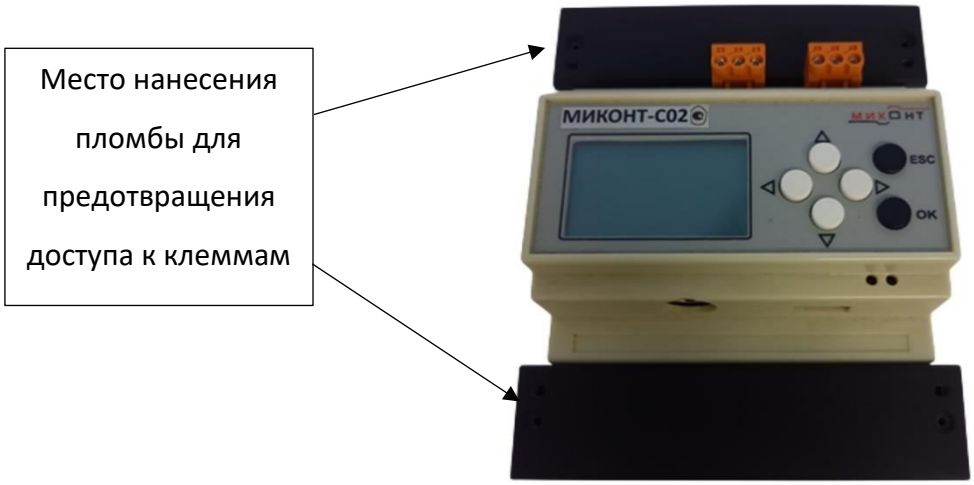


Рисунок 2 – Общий вид контроллеров модификаций Миконт-С02, Миконт-С03, Миконт-С04

Приложение Д

Задача учёта газа

Таблица Е.1. Общие переменные для задачи учёта газа

Имя переменной	Описание переменной	Адрес переменной
cycC	Счётчик циклов контроллера	0
recC	Счётчик сохранений в основной журнал из расчёта	1
resC	Счётчик перезапусков/стартов контроллера	2
timC	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
Мгновенные значения							
ti_*n*	°C	Температура	15	40	65	90	115
pi_*n*	МПа	Давление	16	41	66	91	116
pi*дn*	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	17	42	67	92	117
Qi_*n*	м³/ч	Объёмный расход	18	43	68	93	118
Qin*n*	ст. м³/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				
			Т1	Т2	Т3	Т4	Т5
Среднечасовые значения							
th_*n*	°С	Температура	22	47	72	97	122
ph_*n*	МПа	Давление	23	48	73	98	123
phд*n*	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	24	49	74	99	124
Qh_*n*	м³/ч	Объёмный расход	25	50	75	100	125
Qhп*n*	ст. м³/ч	Приведённый к стандартным условиям объёмный расход	26	51	76	101	126
Накопительные итоги							
VI_*n*	м³	Накопленный объёмный расход, целая часть числа	27	52	77	102	127
VF_*n*	м³	Накопленный объёмный расход дробная часть числа	28	53	78	103	128
VIп*n*	ст. м³	Накопленный приведённый к стандартным условиям объёмный расход, целая часть числа	29	54	79	104	129
VFп*n*	ст. м³	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 умножать на 2.

Продолжение приложения Д

Задача учёта тепла

Таблица Е.3. Общие переменные для задачи учёта тепла

Имя переменной	Описание переменной	Адрес переменной
cycC	Счётчик циклов контроллера	0
recC	Счётчик сохранений в основной журнал из расчёта	1
resC	Счётчик перезапусков/стартов контроллера	2
timC	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
qhf*n*	Гкал/ч	Среднечасовая тепловая мощность	7	111
qIf*n*	Гкал	Накопленное количество теплоты, целая часть числа	8	112
qFf*n*	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
Мгновенные значения										
ti*x*n	°C	Температура	22	45	68	91	126	149	172	195
pi*x*n	МПа	Давление	23	46	69	92	127	150	173	196
pI*x*n	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	24	47	70	93	128	151	174	197
vi*x*n	м³/ч	Объёмный расход	25	48	71	94	129	152	175	198
gi*x*n	т/ч	Массовый расход	26	49	72	95	130	153	176	199
Среднечасовые значения										
th*x*n	°C	Температура	31	54	77	100	135	158	181	204
ph*x*n	МПа	Давление	32	55	78	101	136	159	182	205
pH*x*n	МПа	Отдельно давление с датчика (если он есть)	33	56	79	102	137	160	183	206
vh*x*n	м³/ч	Объёмный расход	34	57	80	103	138	161	184	207
gh*x*n	т/ч	Массовый расход	35	58	81	104	139	162	185	208
Накопительные итоги										
VI*x*n	м³	Объём, целая часть числа	36	59	82	105	140	163	186	209
VF*x*n	м³	Объём, дробная часть числа	37	60	83	106	141	164	187	210
GI*x*n	т	Масса, целая часть числа	38	61	84	107	142	165	188	211
GF*x*n	т	Масса, дробная часть числа	39	62	85	108	143	166	189	212
tv*x*n	секунд	Время регистрации расхода (vi*x*n > 0)	40	63	86	109	144	167	190	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 умножать на 2.

Приложение Е

Модули расширения и схемы подключения

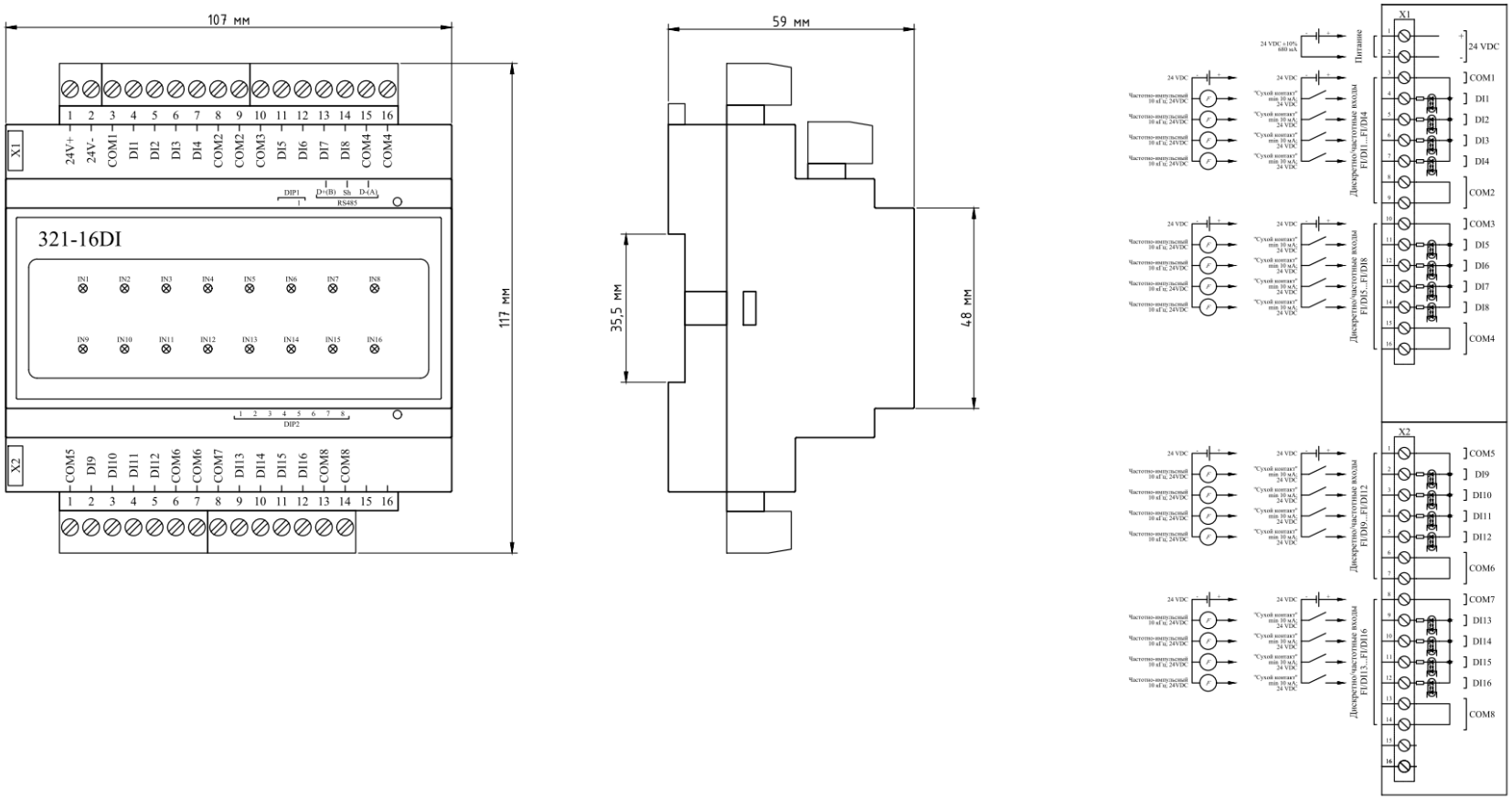
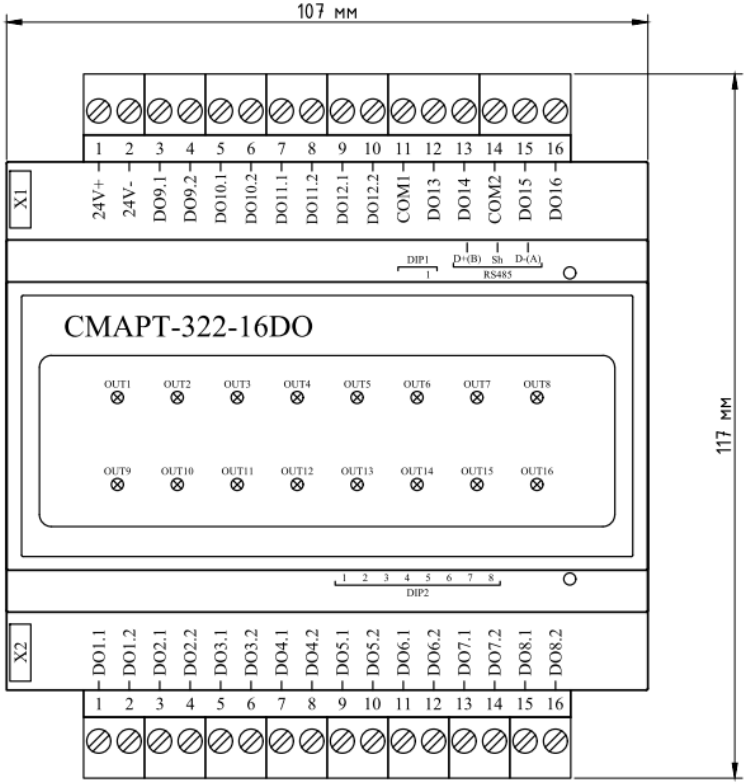
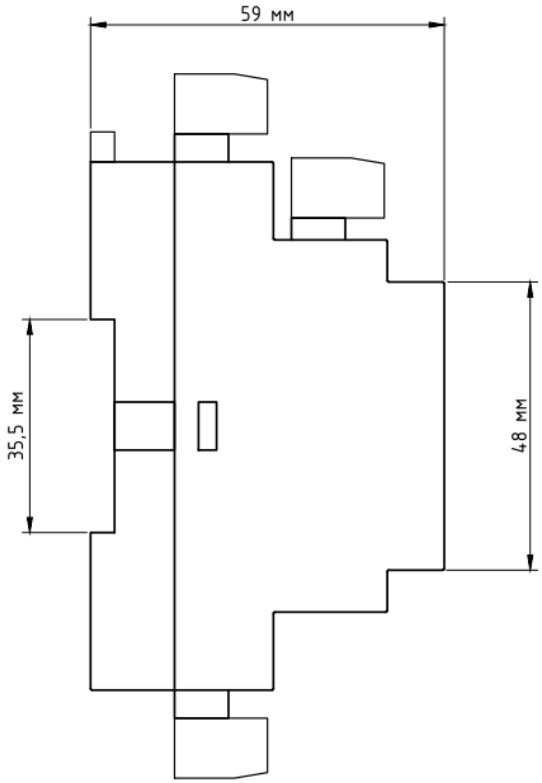


Рисунок Е.1 МИКОНТ-321-16DI





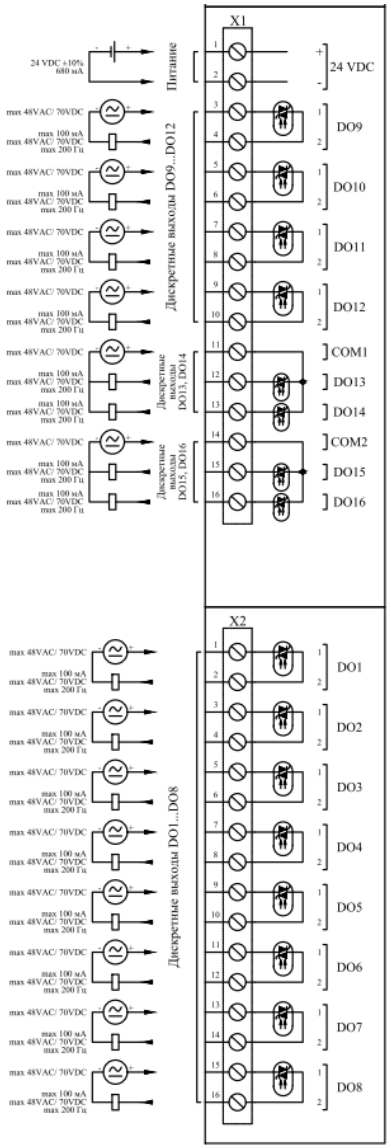


Рисунок Е.2 МИКОНТ-322-16DO

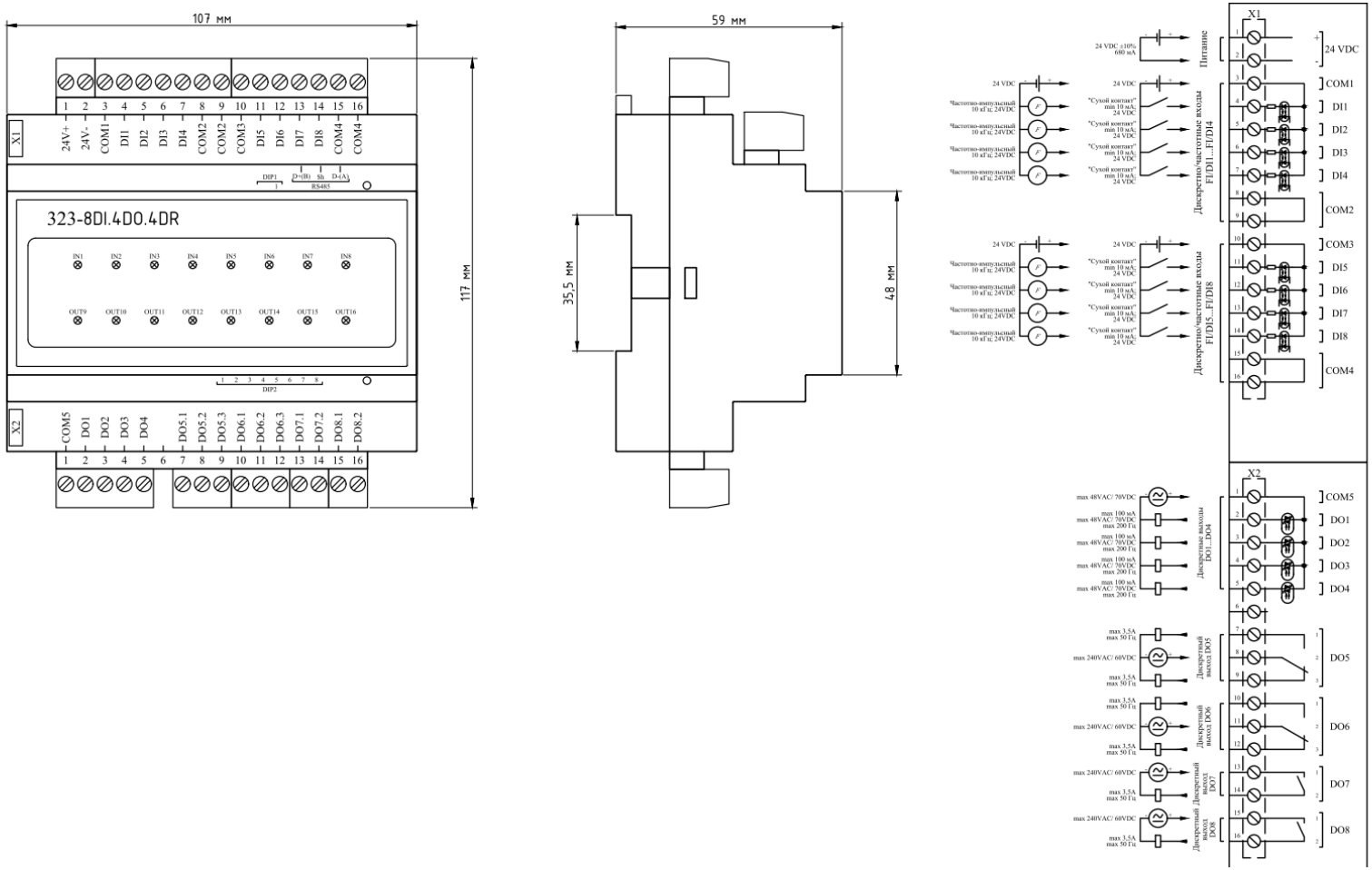


Рисунок Е.3 МИКОНТ-323-8DI.4DO.4DR

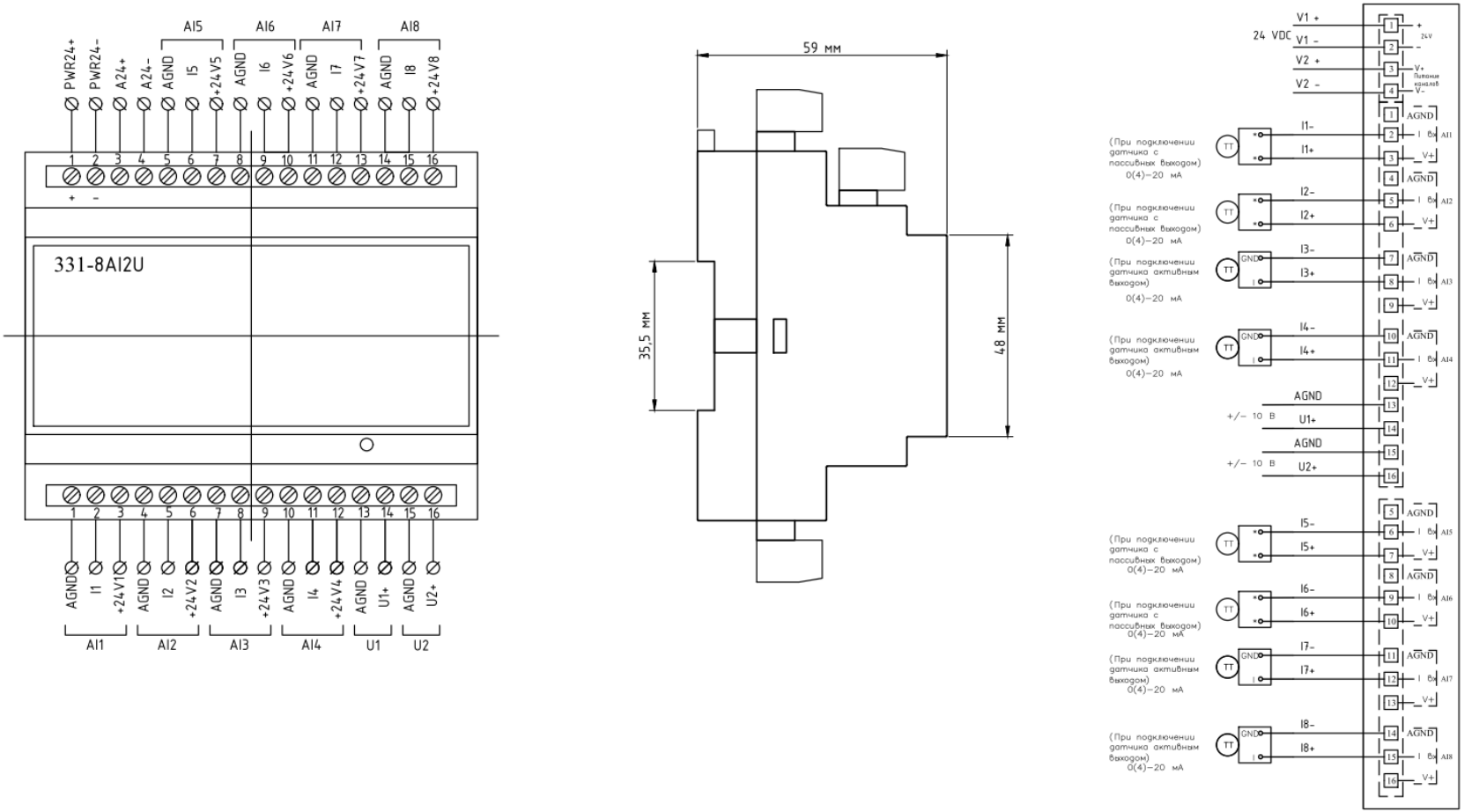
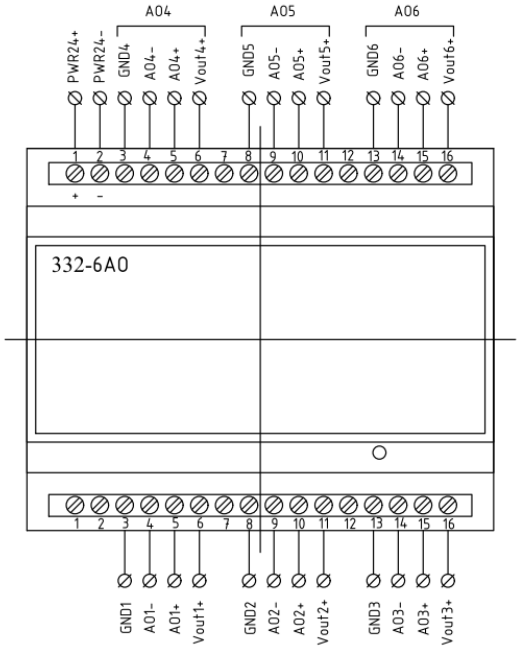


Рисунок Е.4 МИКОНТ-331-8AIU



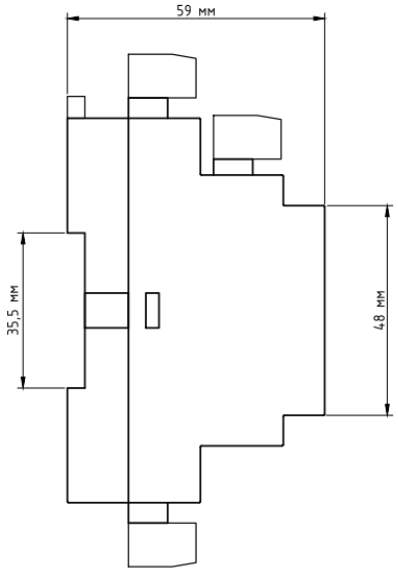


Схема подключения АО

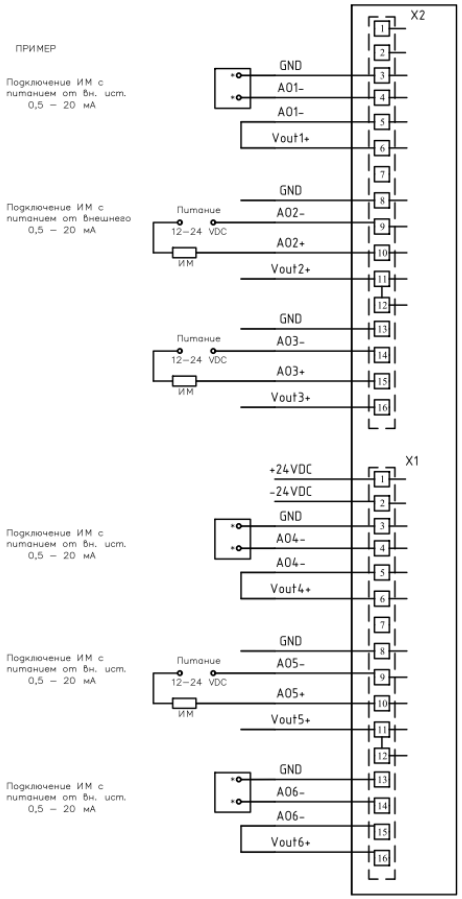


Рисунок Е.5 МИКОНТ-322-6АО

Лист регистрации изменений

Изм.	Номера листов (страниц)				Всего листов (страниц) в документе	Номер документа	Входящий номер сопроводи-тельного документа и дата	Подпись	Дата
	изменённых	заменённых	новых	аннулированных					