



# СИСТЕМА АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

ВЫПУСК 2

- Автономные и сетевые решения
- Многофункциональное ПО

# Содержание

<b>Технологические контроллеры</b> .....	<b>2</b>
C2000-T, C2000-T исп.01.....	3
C2000-КДЛ-Modbus.....	7
КВТ.....	9
<b>Модули ввода-вывода</b> .....	<b>12</b>
M2000-4ДА.....	13
M3000-BB-0010.....	16
M3000-BB-1020.....	19
M2000-ВТИ.....	23
<b>Коммуникационные контроллеры</b> .....	<b>24</b>
M3000-T Инсат.....	25
<b>Модули интеграции</b> .....	<b>27</b>
C2000-ПП.....	28
<b>Резервированные источники питания</b> .....	<b>30</b>
РИП-12 исп.60 (РИП-12-3/17M1-P-Modbus).....	31
РИП-12 исп.61 (РИП-12-3/17П1-P-Modbus).....	31
<b>Программное обеспечение для автоматизации и диспетчеризации</b> .....	<b>34</b>
ОПС-сервер систем автоматизации.....	35
MProg.....	36
Панель управления C2000-ПП.....	37
<b>Решения по автоматизации на базе контроллера C2000-T</b> .....	<b>38</b>
Вентиляция и центральное кондиционирование.....	39
Приточная система вентиляции с одним теплообменным агрегатом.....	40
Приточная система вентиляции двумя теплообменными агрегатами.....	41
Приточная система вентиляции с рециркуляцией воздуха.....	42
Приточно-вытяжная система вентиляции с роторным рекуператором.....	43
Приточно-вытяжная система вентиляции с пластинчатым рекуператором.....	44
Приточно-вытяжная система вентиляции с роторным рекуператором и двумя теплообменными агрегатами.....	45
и двумя теплообменными агрегатами.....	46
Вытяжные установки и вентиляторы.....	47
Тепловые воздушные завесы.....	48
Отопление и горячее водоснабжение.....	49
Система отопления.....	50
Система горячего водоснабжения.....	51
Антиобледенение кровли и водоотвода.....	52
Вытяжные установки и вентиляторы.....	55
Дренажно-канализационная система.....	58
Водоподготовка и водоочистка.....	61
<b>Диспетчеризация инженерных систем</b> .....	<b>62</b>
Построение систем автоматизации и диспетчеризации.....	64
Решения по диспетчеризации.....	65
Диспетчеризация установки пожаротушения.....	66



# ТЕХНОЛОГИЧЕСКИЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

## C2000-T, C2000-T исп.01



### Контроллер технологический

Предназначен для контроля и регулирования температуры и влажности воздуха в помещениях, оборудованных системой приточно-вытяжной вентиляции, температуры в системах отопления и горячего водоснабжения, в том числе с поддержкой энергосберегающих алгоритмов, управления технологическим процессом, контроля достижения параметрами заданных установок и выдачи управляющих сигналов, передачи и приема информации по последовательным интерфейсам RS-485.

Простота конфигурирования и проработанные готовые технические решения из «Каталога типовых решений» упрощают применение контроллера.

### C2000-T МОЖЕТ:

- Работать автономно, выполняя один или более алгоритмов;
- Поддерживать ведомых RS-485 Орион (C2000-T, C2000-КДЛ, Сигнал-20П, C2000-СП1);
- Поддерживать ведомых RS-485 Modbus RTU (частотные регуляторы скорости: Commander SK (Emerson), VF-nC3 (Toshiba), VLT Micro FC 51 (Danfoss));
- Быть ведомым у C2000-T;
- Быть ведомым и ведущим одновременно.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Измерение физических параметров, контролируемых датчиками;
- Цифровая фильтрация измеренных параметров от сетевых и импульсных помех;
- Формирование сигналов управления внешними исполнительными механизмами в соответствии с заданными пользователем параметрами регулирования;
- Запись программируемых параметров в энергонезависимую память;
- Формирование и передача ведущему прибору или ПО событий, характеризующих состояние процесса управления и оборудования;
- Ведение в энергонезависимой памяти журнала событий для последующего анализа поведения системы;
- Формирование аварийных звуковых сигналов при обнаружении неисправности датчиков;
- Обмен данными со SCADA с помощью OPC-сервера ModBus RTU;
- Отображение состояния своих дискретных выходов на светодиодных (C2000-T) и жидкокристаллических (C2000-T исп.01) индикаторах;
- Индикация сеансов обмена данными по интерфейсам RS-485 на светодиодных индикаторах;
- Индикация звуковыми и световыми сигналами своего состояния;
- Ввод конфигурационных и пользовательских параметров с клавиатуры C2000-T исп.01;
- Формирование определенных пользователем сигналов при помощи БЛОКА УСЛОВИЙ на выходах как собственных, так и ведомых.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон переменного напряжения питания, В	19...29
Частота переменного напряжения питания, Гц	47...63
Диапазон постоянного напряжения питания, В	20...30
Потребляемая мощность, ВА, не более	5
Количество аналоговых входов, шт. - защита от перегрузки; - программируемый выбор типа датчика; - определение обрыва и КЗ датчика	6
Количество дискретных входов (сухой контакт), шт.	6
Количество аналоговых выходов, шт. - 0-10 В на нагрузке $R_n > 10 \text{ кОм}$ - контроль и защита от перегрузки;	2
Количество дискретных выходов, шт. - гальванически развязаны друг от друга и от датчиков; - коммутируемое переменное напряжение - до 250 В - коммутируемый ток — до 1,5 А	6
Интерфейс связи: - количество — 2 шт; - защита от перегрузки	RS-485
Тип корпуса	DIN09M
Габаритные размеры прибора, мм	157x86x58
Степень защиты корпуса (со стороны лицевой панели)	IP20
Масса прибора, кг, не более	0,5
Средний срок службы, лет	10

## ВХОДНЫЕ ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ (ДАТЧИКИ)

Наименование и НСХ	Диапазон измерений	Разрешающая способность	Предел приведенной погрешности в рабочих условиях применения (от диапазона измерений)
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ - 6651-94			
TСМ 50М W100 = 1,426	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
TСМ 50М W100 = 1,428	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
ТСП 50П W100 = 1,385	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
ТСП 50П W100 = 1,391	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
TСМ 100М W100 = 1,426	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
TСМ 100М W100 = 1,428	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %

ТСП 100П W100 = 1,385	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
ТСП 100П W100 = 1,391	-50 °С... +180 °С	0,1 %	0,25 %
ТСН 100Н W100 = 1,617	-40 °С... +130 °С	0,1 %	0,25 %
ТСП 1000П W100 = 1,385	-50 °С... +150 °С	0,1 %	0,25 %
ТСП 1000П W100 = 1,391	-50 °С... +150 °С	0,1 %	0,25 %
ТСН 1000Н W100 = 1,617	-50 °С... +150 °С	0,1 %	0,25 %
ТК 5000 W100 = 1,5	-50 °С... +150 °С	0,1 %	0,25 %

## Полупроводниковые преобразователи

LM 235 Kt = 10 mV/°С	-50 °С... +150 °С	0,1 %	0,25 %
----------------------	-------------------	-------	--------

## Сигналы постоянного тока и напряжения

0 ... 5 мА	0 ... 100 %	0,1 %	0,25 %*
4 ... 20 мА	0 ... 100 %	0,1 %	0,25 %*
0 ... 1 В	0 ... 100 %	0,1 %	0,25 %
0 ... 10 В	0 ... 100 %	0,1 %	0,25 %

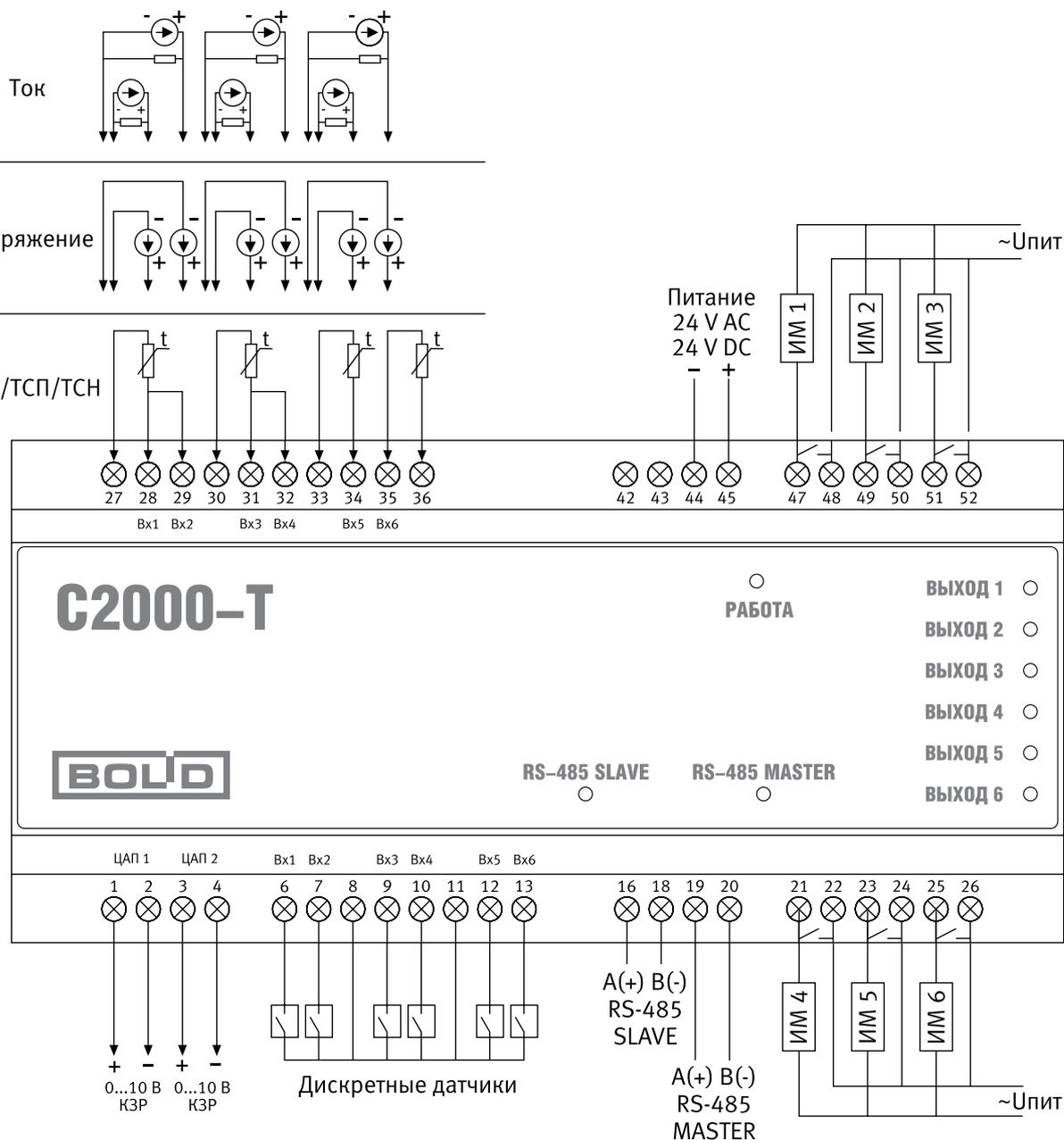
## Воспроизведение сигналов постоянного напряжения

0 ... 10 В	0 ... 100 %	0,25 %	0,5 %
2 ... 10 В	0 ... 100 %	0,25 %	0,5 %

Предел допускаемой дополнительной погрешности от изменения температуры окружающего воздуха в рабочих условиях применения, не более 0,1 %/ 10°С

\* - Без учёта погрешности шунтирующего резистора

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ**



## C2000-КДЛ-Modbus



### Контроллер двухпроводной линии связи с гальванической изоляцией с протоколом Modbus

Предназначен для автоматизации и диспетчеризации инженерных систем.

Контроллер в комплекте с датчиками ДПЛС C2000-ВТ при использовании совместно со SCADA-системой либо контроллером М3000-Т позволяет построить законченную систему диспетчеризации температурно-влажностных режимов зданий.

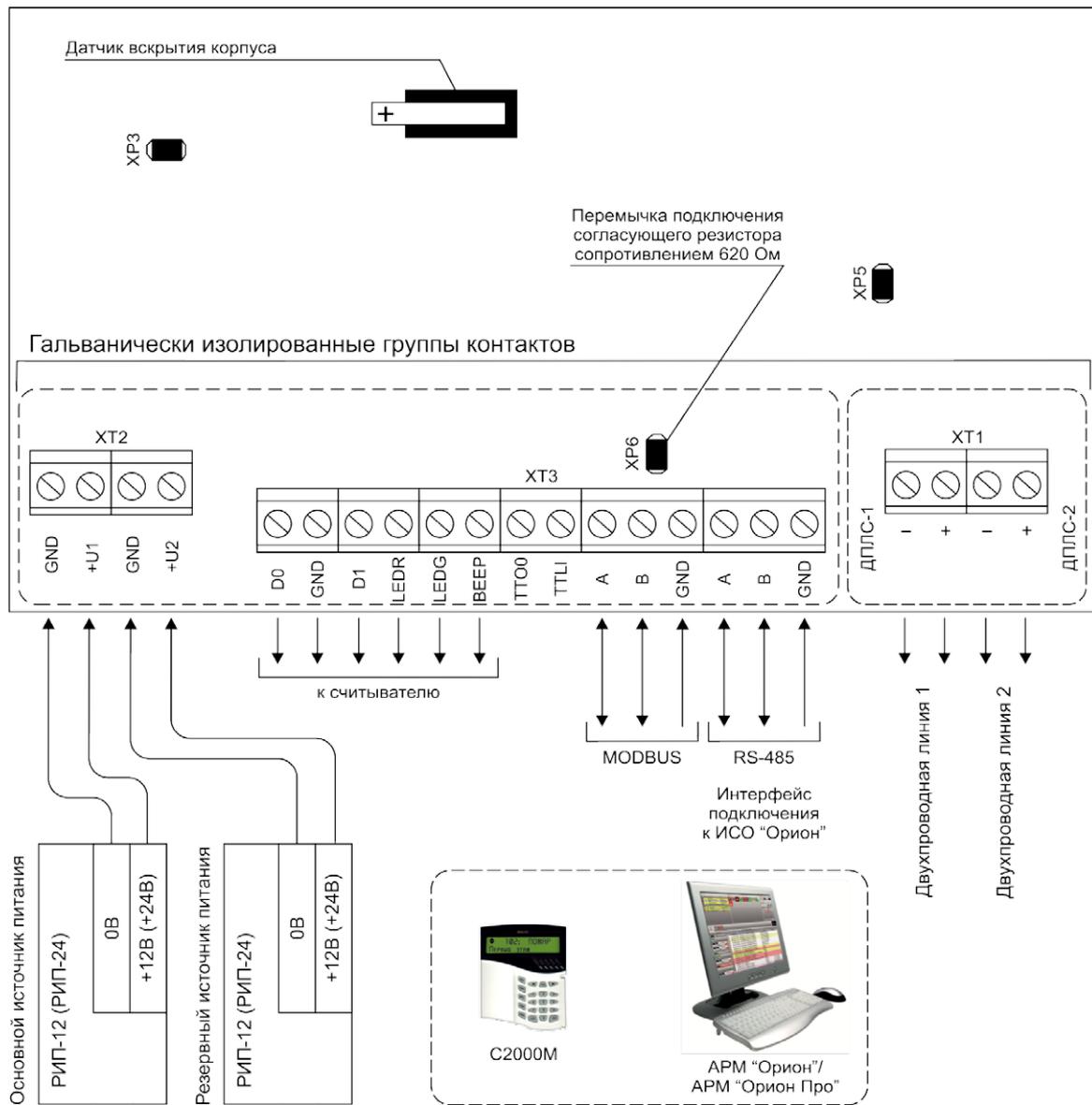
### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Контроллер позволяет:
  - контролировать значения датчиков влажности и температуры C2000-ВТ;
  - контролировать состояния адресных входов, которые могут быть представлены адресными извещателями (охранными, пожарными, охранно-пожарными, физических величин и т.д.) и/или контролируемые цепями (КЦ) адресных расширителей (АР);
  - управлять контролируемыми устройствами, включением/выключением реле устройств, подключенных по двухпроводной линии связи ДПЛС;
  - управлять адресными выходами по двухпроводной линии связи ДПЛС;
  - передавать числовые значения параметров контроля и управления от устройств ДПЛС по интерфейсу RS-485 (Modbus);
  - передавать события на передатчик RS-202TD в протоколе Ademco Contact ID.
- Контроллер в комплекте с датчиками ДПЛС C2000-ВТ, при использовании совместно со SCADA-системой, либо контроллером М3000-Т позволяет построить законченную систему диспетчеризации температурно-влажностных режимов зданий;
- Контроллер имеет возможность управляться и передавать сигналы, полученные от датчиков ДПЛС, будучи ведомым в сети RS-485 по протоколу ModbusRTU.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание прибора от внешнего источника питания постоянного тока с номинальным напряжением, В	12 или 24 (от 10,2 до 28,4 В)
Возможность подключения двух источников питания	Рекомендуется РИП-12 или РИП-24
Мощность, потребляемая от внешнего источника питания постоянного тока, Вт, не более	4
Длина двухпроводной линии связи (в режиме максимальной нагрузки):	
при сечении жил проводов 0,2 мм <sup>2</sup> (диаметр жил не менее 0,5 мм), м, не более	160
при сечении жил проводов 0,5 мм <sup>2</sup> (диаметр жил не менее 0,8 мм), м, не более	400
при сечении жил проводов 0,75 мм <sup>2</sup> (диаметр жил не менее 1 мм), м, не более	600
при сечении жил проводов 1,5 мм <sup>2</sup> (диаметр жил не менее 1,4 мм), м, не более	1200
Количество адресуемых входов/выходов, подключаемых к контроллеру по двухпроводной линии связи (информационная ёмкость)	127
Количество зон, для возможности группировки входов	64
Ёмкость памяти кодов ключей Touch Memory (Proximity-карт, PIN-кодов)	512

**СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ**



## КВТ



### Комплект измерения температуры и влажности

Предназначен для автоматического измерения температуры и влажности датчиками температуры и влажности С2000-ВТ и дальнейшей обработки, хранения с привязкой по времени и подготовки этой информации для отображения. В зависимости от исполнения, КВТ комплектуется 10, 20, 40 и 60 (КВТ-10, КВТ-20, КВТ-40, КВТ-60) датчиками температуры и влажности С2000-ВТ.

### СОСТАВ КОМПЛЕКТА:

- РИП-12 исп.20 как базовый корпус;
- Соответствующее количество датчиков С2000-ВТ с заданными адресами и нанесённой маркировкой соответствующего адреса;
- Контроллер С2000-КДЛ-Modbus, размещённый внутри корпуса, с заложенной программой для опроса соответствующих датчиков С2000-ВТ;
- Контроллер М3000-Т Инсат с заложенной программой, производящей опрос С2000-КДЛ-Modbus и выдающий визуализацию полученных значений в окне браузера (Mozilla, Google Chrome).

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Построение графиков значений, гибкая система предупреждений и передача числовых значений температуры и влажности во внешнюю локальную (глобальную) сеть через любой (кроме Internet Explorer) браузер.
- Мониторинг температурно-влажностного режима в медицинских, спортивных, торговых, выставочных и культурно-развлекательных центрах, на предприятиях пищевой и перерабатывающей промышленности, в производственных цехах, на складах медикаментов, удобрений, пиломатериалов, мебели, в мебельных салонах, музеях и т.д.
- Встраивание в SCADA-системы верхнего уровня по протоколу OPC-UA



## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Точностные характеристики датчиков комплекта</b>	
Точность измерения температуры, °С	±0,5
Диапазон измеряемой влажности, %	От 0 до 100
Точность измерения влажности, %	±5 (в диапазоне от 20 % до 80 %)
<b>Разрешение:</b>	
влажность, %	1
температура, °С	0,1
Диапазон измерения относительной влажности воздуха, %	До 93 при +40°С
Диапазон измерения температур, °С	От минус 30 до +55
<b>Питание</b>	
Напряжение питания от сети переменного напряжения диапазон, В	150 ... 253, при 50 Гц
Количество вводов питания	Один
Стабилизированное напряжение питания приборов комплекта, В	13,6±0,6
Номинальный ток нагрузки при подключении дополнительных приборов, А	1
Максимальный ток нагрузки (кратковременно до 2 мин, с интервалом не менее 1 ч.), А	1,5
<b>Максимальный ток потребления от сети:</b>	
при минимальном напряжении в сети (150 В) не более, А	0,25
при максимальном напряжении в сети (253 В) не более, А	0,15
Максимальная потребляемая от сети мощность – не более (В*А)	45
<b>Программное обеспечение</b>	
Операционная система	Linux
Среда разработки	Masterscada 4D
<b>Web-визуализация</b>	
Количество поддерживаемых одновременных web-клиентов	1
<b>Ресурсы</b>	
Центральный процессор	Cortex™-A9 Core 1.0 GHz
Объём оперативной памяти, мВ	512
Объём энергонезависимой памяти общий, мВ	4188
<b>Интерфейсы</b>	
Ethernet, шт.	1
USB, шт.	1
ДПЛС, шт.	1

## ДПЛС

Максимальная длина ДПЛС, м

1000

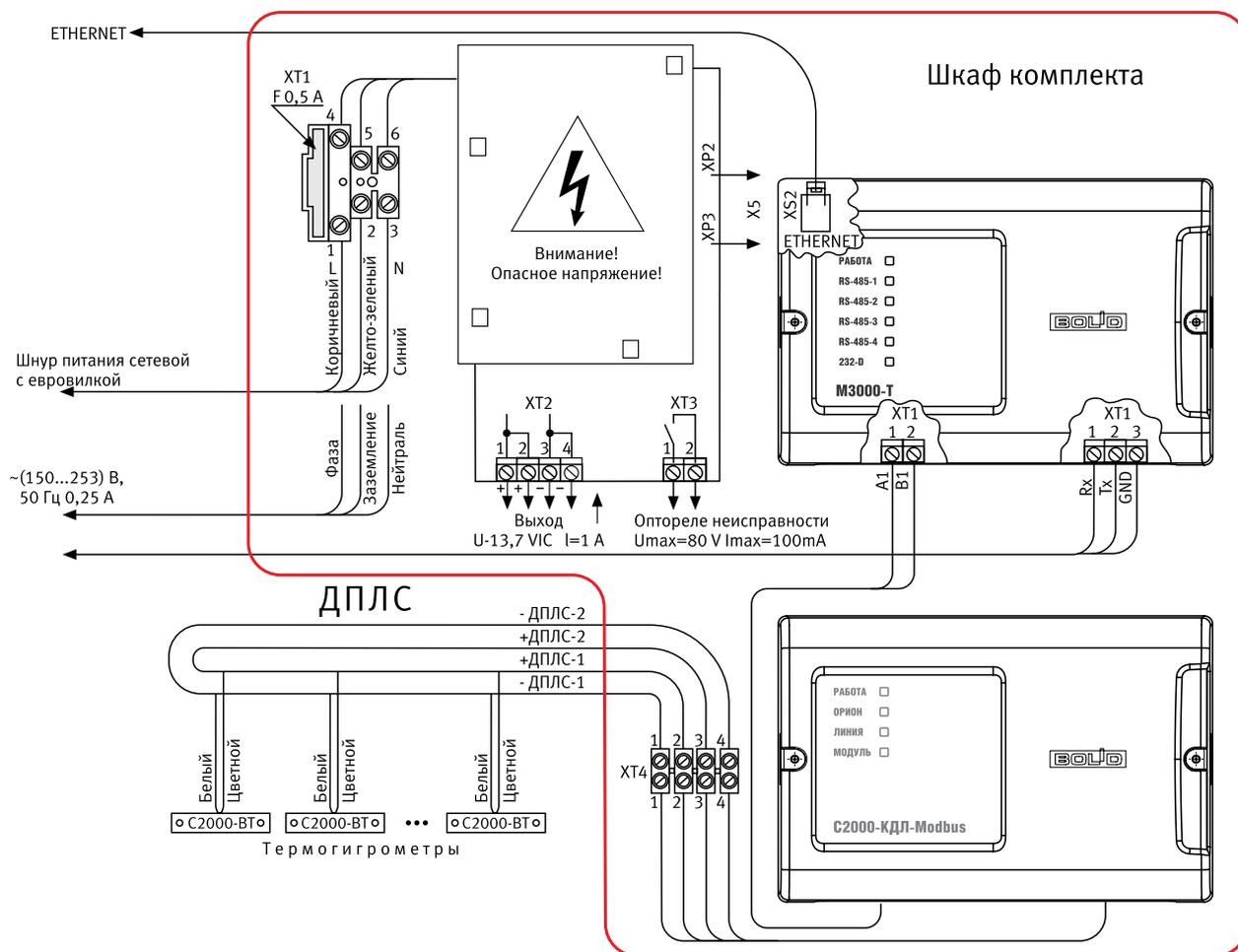
Максимальный выходной ток ДПЛС, мА

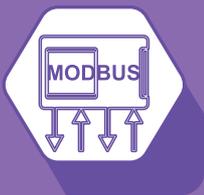
Не более 100

Максимальное суммарное токопотребление подключенных АУ до, мА

64

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ





# МОДУЛИ ВВОДА-ВЫВОДА

## M2000-4ДА



### Модуль ввода-вывода

Предназначен для работы в составе систем автоматизации различных инженерных систем зданий: вентиляции и кондиционирования, отопления, холодного и горячего водоснабжения, систем дренажного и канализационного водоотвода, обогрева кровли и т.д. Модуль поддерживает обмен данными в сети RS-485 по протоколу Modbus как ведомое устройство и позволяет управлять 4-я дискретными выходами, считывать состояния 4-х дискретных входов типа «сухой контакт» и значения 4-х аналоговых сигналов 0-10 В

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Модуль позволяет работать локально, используя встроенную логику зависимости выходных сигналов от входных, либо в составе SCADA-систем или под управлением ПЛК
- Модуль выполняет:
  - преобразование сигналов от аналоговых датчиков в цифровой код;
  - цифровую фильтрацию измеренных значений от сетевых и импульсных помех;
  - пересчёт физических параметров с учётом номинальных статических характеристик контролируемых датчиков;
  - опрос состояния дискретных датчиков;
  - управление дискретными исполнительными механизмами в соответствии с принимаемыми командами или с помощью встроенных генераторов ШИМ и/или заданных логических зависимостей («И», «ИЛИ», «НЕ» и др.) от входных дискретных сигналов
- Управление режимами работы модуля, настройка параметров модуля, чтение информации о текущем состоянии модуля и результатов измерений осуществляются по интерфейсу RS-485 в протоколе ModbusRTU. Открытый протокол стандарта ModbusRTU позволяет просто и открыто выполнять управление модулем по сети RS-485 как с помощью ПО управления «Панель управления M2000-4ДА», шаблонов в SCADA-системе Masterscada4d начиная с версии 1.2.11, а так же сторонними системами поддерживающими протокол ModbusRTU.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Тип напряжения питания	Постоянное
Номинальное напряжение питания, В	10,2 ... 28,4
Потребляемая мощность, Вт, не более	2*
Количество аналоговых входов, шт.	4
Количество дискретных входов, шт.	4
Количество дискретных выходов:	
реле (сухой контакт), шт.	2
транзисторный (контролируемый) выход, шт.	2

\* Без учёта потребления нагрузки транзисторных выходов

### ХАРАКТЕРИСТИКИ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ

Тип измеряемых величин	Напряжение
Номинальный диапазон измеряемых напряжений, В	0,0 ... 10,0
Разрешающая способность, мВ, не более	3
Максимальная погрешность измерения, %, не более	± 2,5 от показания + 6 мВ
Входное сопротивление, кОм, не менее	50

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВХОДОВ

Номинальный диапазон напряжений на клеммах дискретных входов, В	0,0 ... 5,5
Максимальное напряжение, соответствующее состоянию «замкнут» дискретного входа, В, не менее	0,6
Минимальное напряжение, соответствующее состоянию «разомкнут» дискретного входа, В, не более	2,0

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ ТИПА РЕЛЕ

Тип коммутируемого напряжения (тока)	Постоянное, переменное
Максимальное значение коммутируемого напряжения, В, не более	30
Максимальное значение коммутируемого тока, А, не более	1
Электрическая прочность изоляции цепей дискретных выходов относительно друг друга и относительно остальных цепей прибора, В	300

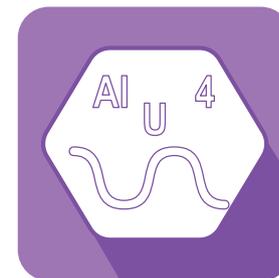
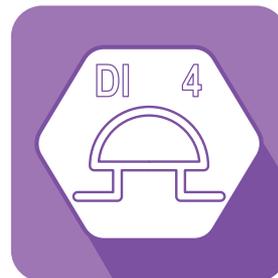
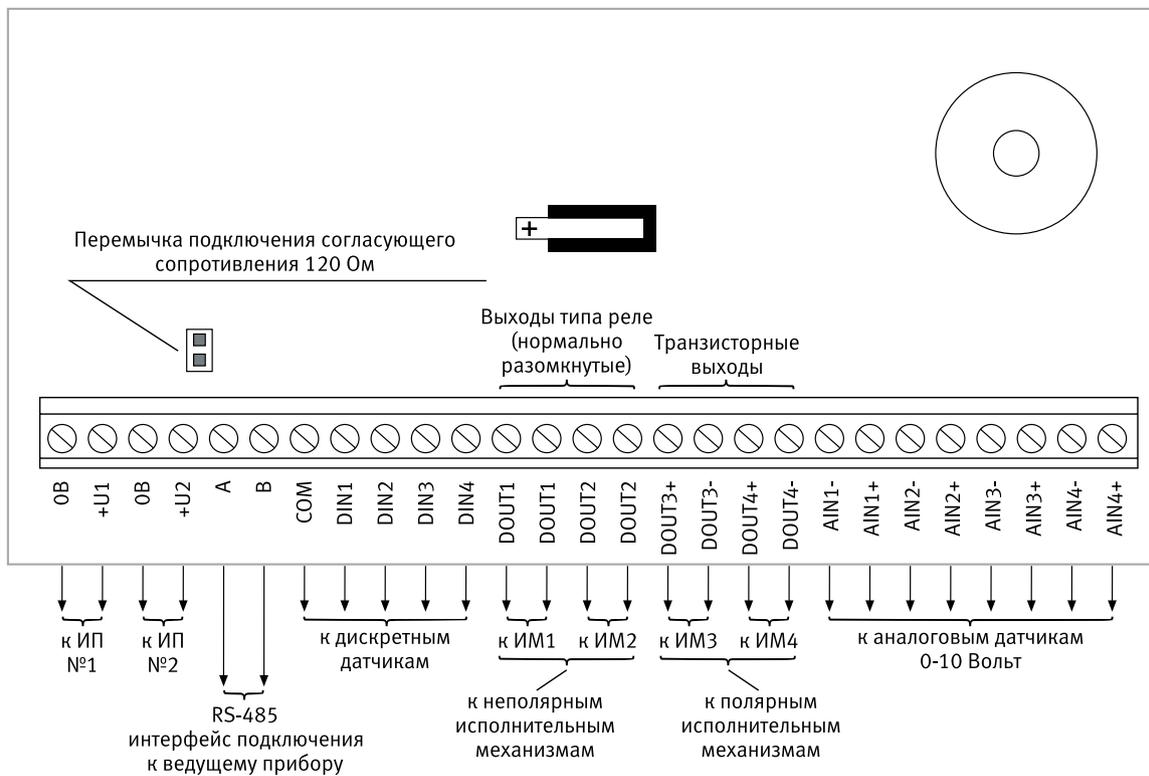
### ХАРАКТЕРИСТИКИ ТРАНЗИСТОРНЫХ ДИСКРЕТНЫХ ВЫХОДОВ

Тип выходного напряжения (тока)	Постоянное
Максимальное значение выходного напряжения в состоянии «замкнут», В	От напряжения питания прибора минус 3,3 до напряжения питания прибора
Максимальное значение выходного тока в состоянии «замкнут», А, не более	1

### ХАРАКТЕРИСТИКИ ИНТЕРФЕЙСА СВЯЗИ

Тип интерфейса	RS-485
Скорость передачи данных, бод/с	1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 28800; 38400; 57600; 115200
Протокол передачи данных	Modbus (в режимах RTU и ASCII)

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



# M3000-BB-0010



## Модуль ввода-вывода

Модуль ввода-вывода предназначен для работы в составе систем автоматизации различных инженерных систем зданий: вентиляции и кондиционирования, отопления, холодного и горячего водоснабжения, дренажного и канализационного водоотвода, обогрева кровли, освещения и т.п. Может быть использован для управления исполнительными механизмами с дискретным управлением и/или коммутации электрических цепей.

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- 20 независимых дискретных выходов - замыкающих реле, рассчитанных на коммутацию напряжений до 250 В и токов до 5 А;
- Обмен данными по интерфейсу RS-485. Модуль как ведомое устройство поддерживает обмен данными по протоколу Modbus в режимах RTU и ASCII, различные форматы символа и скорости обмена до 115200 бод/с;
- Формирование ШИМ-сигнала с периодом от 0,5 с до 24 ч и разрешением коэффициента заполнения до 0,1 %;
- Возможность автоматической установки определённого состояния дискретных выходов при отсутствии обращений к модулю со стороны ведущего устройства в течение заданного времени.

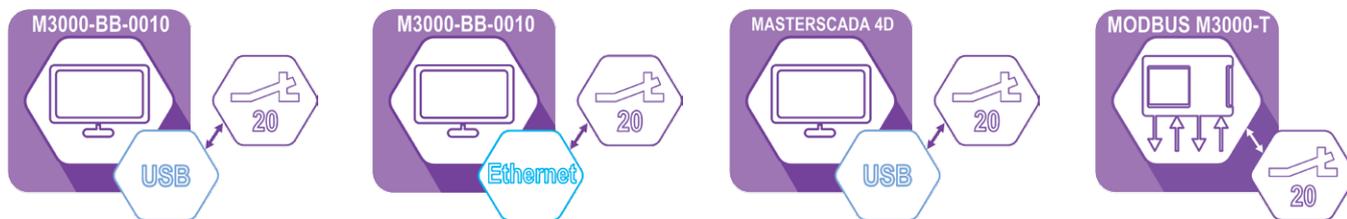
## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Питание</b>	
Тип напряжения питания	Постоянное
Напряжение питания, В	(12 ... 24) ± 15 %
Потребляемая мощность, Вт, не более	7
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество дискретных выходов, шт.	20
Тип дискретных выходов	Электромагнитное реле типа А (SPST-NO)
Тип коммутируемого напряжения	Постоянное, переменное
Максимальное значение коммутируемого напряжения, В, не более	
постоянного	30
переменного	250 при cos φ не менее 0,8
Максимальное значение коммутируемого тока, А, не более	5
Электрическая прочность изоляции цепей дискретных выходов относительно друг друга и относительно остальных цепей прибора, В, не менее	3000 в течение 1 мин (переменное напряжение)
<b>Интерфейс связи</b>	
Количество интерфейсов связи, шт.	1
Тип интерфейса	RS-485
Протокол обмена данными	Modbus

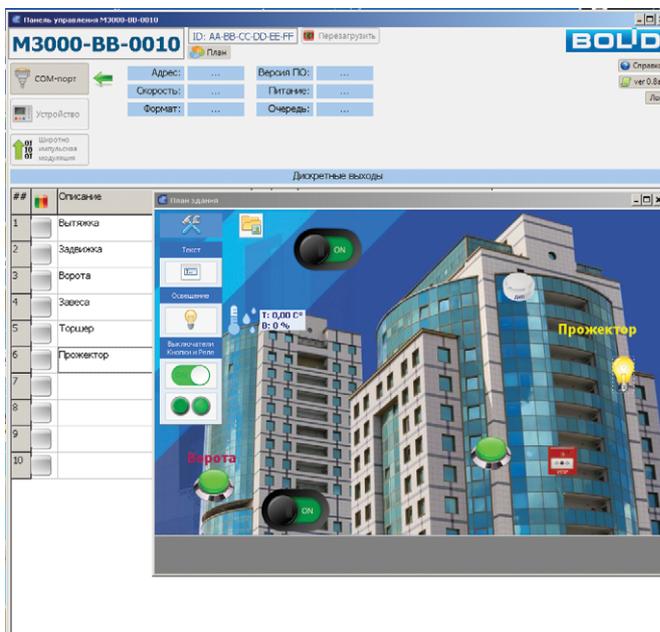
Скорость обмена данными, бод/с	1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 28800; 38400; 57600; 115200
Сопротивление встроенной согласующей нагрузки, Ом	120 ± 5 %
Допустимое рабочее напряжение между цепями «СОМ» и «U-», В, не более	
переменное	275
постоянное	350
Электрическая прочность изоляции цепей интерфейса относительно остальных цепей прибора, В, не менее	1500 в течение 1 мин (постоянное напряжение)
<b>Условия эксплуатации</b>	
Устойчивость по ГОСТ 52931-2008	
к климатическим воздействиям	Исполнение В4, но для работы при температуре от -40 до +55 °С
к воздействиям атмосферного давления	Исполнение Р2
к механическим воздействиям	Исполнение N1
Диапазон рабочих температур, °С	-40 ... +55
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 при +35 °С
<b>Прочие характеристики</b>	
Степень защиты оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP20
Способ монтажа	На DIN-рейку
Масса, кг, не более	0,4
Габаритные размеры, мм, не более	156x86x59



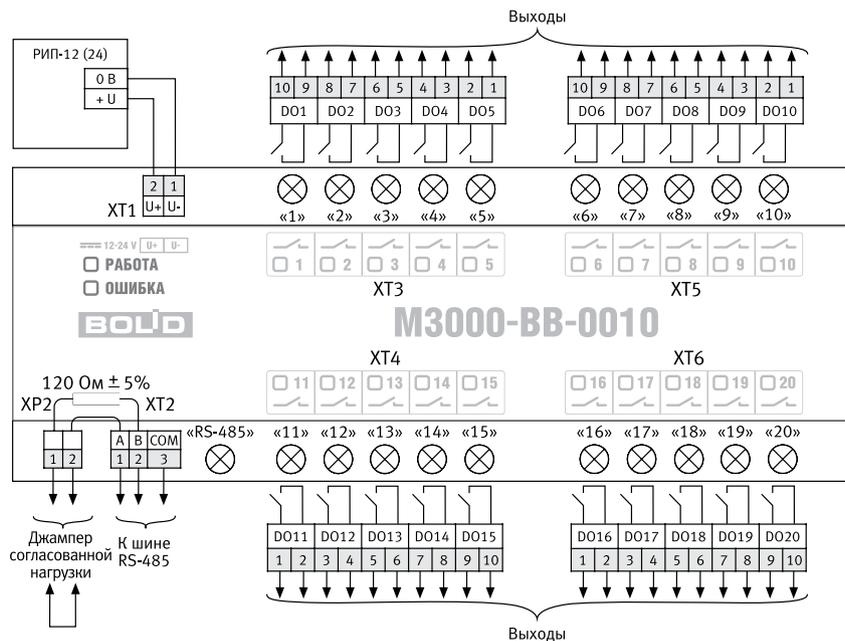
Примеры локального, удалённого, распределенного управления нагрузками разобраны в разделе «Проекты и решения» сайта Болид:  
<https://bolid.ru/projects/automation-and-dispatching/load-management/>



## БЕСПЛАТНАЯ ПРОГРАММА «ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ М3000-ВВ-0010» ДЛЯ ПРОСТОГО УПРАВЛЕНИЯ НАГРУЗКАМИ



### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ



## М3000-ВВ-1020



Дискретный модуль для освещения с универсальным применением в протоколе Modbus и сетях Wi-Fi

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Обмен данными по интерфейсу RS-485 и работа в сетях Wi-Fi. Модуль как ведомое устройство поддерживает обмен данными по протоколу Modbus RTU/ASCII, Modbus OverTCP;
- Формирование ШИМ-сигнала с периодом от 0,5 с до 24 ч и разрешением коэффициента заполнения до 0,1 %;
- Набор из 7 логических функций с программируемыми задержками;
- Веб-интерфейс для настройки и конфигурирования прибора;
- Отдельный настраиваемый графический веб-интерфейс для управления дискретными выходами и контролем состояния дискретных входов;
- Возможность автоматической установки определённого состояния дискретных выходов при отсутствии обращений к модулю со стороны ведущего устройства в течение заданного времени.
- В части режимов возможно управление и диспетчеризация с использованием Телеграм

### ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ 220В

- Количество входов: 6;
- Максимальное входное напряжение:
  - постоянное: не более 320 В, ток не более 1,1 мА;
  - переменное: не более 240 В, ток не более 0,9 мА.
- Изоляция: оптическая, поканальная.

### ДИСКРЕТНЫЕ ВХОДЫ «СУХОЙ КОНТАКТ»

- Количество входов: 6;
- Напряжение питания входов: 24 В;
- Ток замыкания: не более 5 мА, не менее 3 мА.

### ДИСКРЕТНЫЕ ВЫХОДЫ

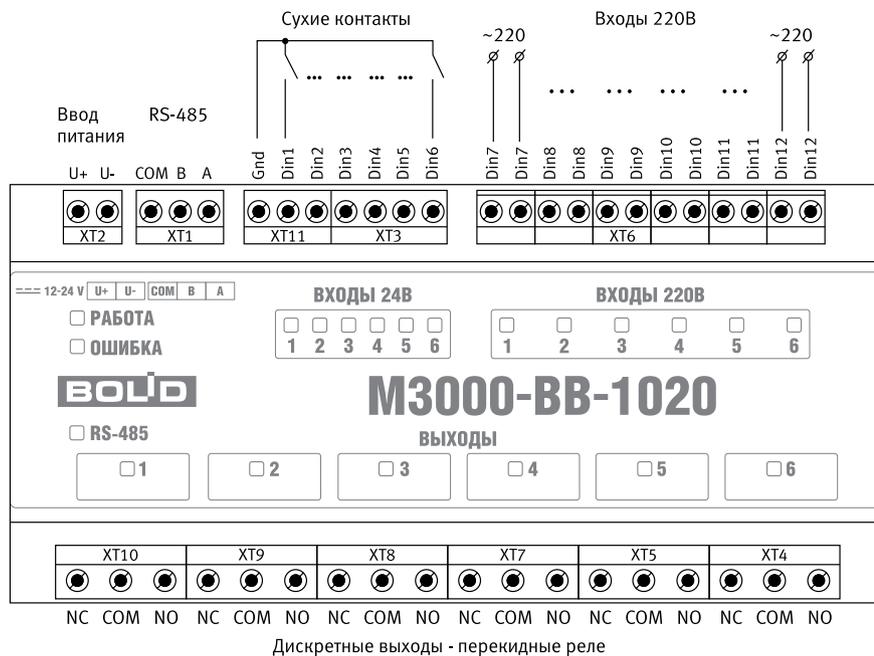
- Реле типа SPDT;
- Количество выходов: 6;
- Коммутируемое напряжение:
  - постоянное: не менее 24 В;
  - переменное: не менее 250 В.
- Коммутируемый ток: не более 10 А.

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

<b>Питание</b>	
Тип напряжения питания	Постоянное
Напряжение питания, В	(12 ... 24) ± 15 %
Потребляемая мощность, Вт, не более	7
<b>Дискретные выходы</b>	
Количество дискретных выходов, шт.	6
Тип дискретных выходов	Электромагнитное реле типа SPDT
Тип коммутируемого напряжения	Постоянное, переменное
Максимальное значение коммутируемого напряжения, В, не более	
постоянного	30
переменного	250 при cos φ не менее 0,8
Максимальное значение коммутируемого тока, А, не более	10
Электрическая прочность изоляции цепей дискретных выходов относительно друг друга и относительно остальных цепей прибора, В, не менее	3000 в течение 1 мин (переменное напряжение)
<b>Интерфейс связи</b>	
Количество интерфейсов связи, шт.	2
Тип интерфейса	RS-485, Wi-Fi
Протокол обмена данными	Modbus, RTU/ASCII, Modbus OverTCP, HTTP
Скорость обмена данными по RS-485, бод/с	1200; 2400; 4800; 9600; 14400; 19200; 28800; 38400; 57600; 115200
Сопrotивление встроенной согласующей нагрузки, Ом	120 ± 5 %
Допустимое рабочее напряжение между цепями «COM» и «U-», В, не более	
переменное	275
постоянное	350
Электрическая прочность изоляции цепей интерфейса относительно остальных цепей прибора, В, не менее	1500 в течение 1 мин (постоянное напряжение)
<b>Условия эксплуатации</b>	
Устойчивость по ГОСТ 52931-2008	
к климатическим воздействиям	Исполнение В4, но для работы при температуре от -40 до +55 °С
к воздействиям атмосферного давления	Исполнение Р2
к механическим воздействиям	Исполнение N1
Диапазон рабочих температур, °С	-40 ... +55
Относительная влажность воздуха, %, не более	80 при +35 °С
<b>Прочие характеристики</b>	

Степень защиты оболочкой по ГОСТ 14254-2015	IP20
Способ монтажа	На DIN-рейку
Масса, кг, не более	0,4
Габаритные размеры, мм, не более	156x86x59

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ

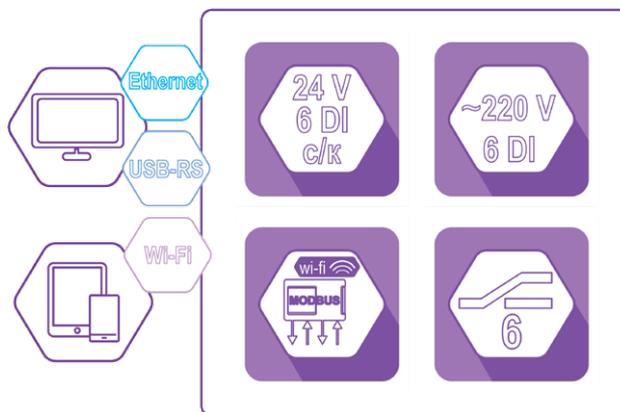


## ВЕБ-ИНТЕРФЕЙС М3000-ВВ-1020

Позволяет управлять прибором и допускает загрузку собственных планов и значков



Designed by macrovector / Freepik



## M2000-ВТИ



### Модуль контроля температуры и относительной влажности воздуха

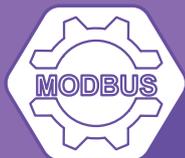
Предназначен для автоматического измерения температуры и влажности, их отображения и передачи по сети RS-485 в протоколе Modbus.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Контроль температуры и относительной влажности воздуха в месте установки;
- Отображение и передача измеренных значений в протоколе Modbus с последующим отображением визуализации контроллера М3000-Т Инсат, либо отображением и мониторингом с помощью компьютера с помощью «ОПС-сервера систем автоматизации и диспетчеризации»;
- Позволяет измерять напряжение 0..10 В, а также задавать уставку температуры и влажности.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Диапазон измеряемых температур, °С	От минус 30 ... +55
Абсолютная погрешность измерения температуры, °С	0,5. По отдельному заказу могут поставляться С2000-ВТ с абсолютными погрешностями 0,4 3 % влажности и 0,3 2 % влажности
Диапазон измерения относительной влажности, %	0 ... 100
Абсолютная погрешность измерения влажности, %	5
Разрешающая способность по влажности, %	0,1
Разрешающая способность по температуре, °С	0,1
Потребляемый ток, мА, не более	5
Время технической готовности, с, не более	15
Рабочий диапазон температур, °С	От минус 30 до +55
Относительная влажность, %	До 93 при +40 °С
Степень защиты корпуса	IP41
Габаритные размеры, мм	55x10x8
Масса, кг, не более	0,1
Средний срок службы, лет	10
Тип монтажа	Настенный, настольный
Диапазон измеряемых напряжений, В	0..10



# КОММУНИКАЦИОННЫЕ КОНТРОЛЛЕРЫ

## М3000-Т Инсат

### Контроллер программируемый логический



Предназначен для создания систем диспетчеризации инженерных систем, а также автоматизации управления оборудованием в энергетике, в различных областях промышленности, жилищно-коммунального и сельского хозяйства. Логика работы ПЛК определяется потребителем в процессе программирования контроллера. Программирование осуществляется с помощью SCADA системы Masterscada4D компании «Инсат». При этом поддерживаются все языки программирования, указанные в МЭК 61131-3.

Контроллер предназначен для совместного использования с подчинёнными устройствами и системами, работающими по протоколу ModBus в составе комплексов технических средств управления системами технологических процессов.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Контроллер в комплекте с любыми модулями ввода-вывода, работающими по протоколу Modbus RTU, является прибором автоматизации и диспетчеризации автоматизируемых систем зданий;
- Контроллер имеет возможность управлять и передавать сигналы в протоколе Modbus как в сети RS-485 будучи Мастером либо Водомым устройством, так и по сетям Ethernet – ModbusTCP. Программа управления пишется пользователем на языках программирования, указанных в МЭК 61131-3: ST, FBD, LD;
- Контроллер имеет возможность визуализировать (SCADA) технологические процессы в браузере, поддерживающем HTML5 версии. При этом возможно управлять подчинёнными устройствами и настройками диспетчеризируемых систем в соответствии с заложенной пользователями программой SCADA-системы Masterscada4D.

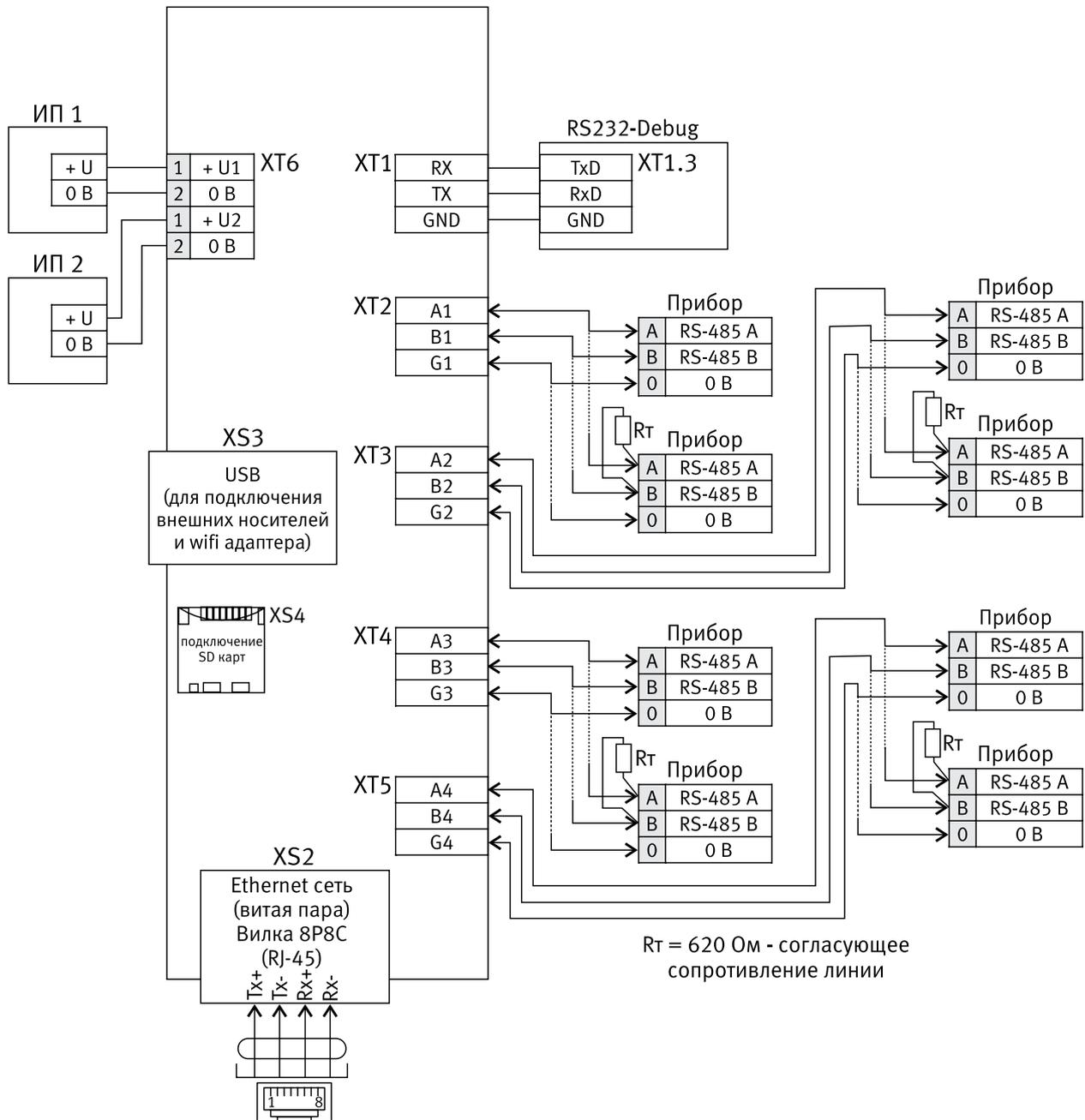
ЛИЦЕНЗИЯ ИМЕЕТ СЛЕДУЮЩИЕ ОГРАНИЧЕНИЯ:

- Количество входящих подключений по протоколу http – одно подключение;
- Поддержка протоколов Modbus, OPC;
- Для возможности использования модуля формирования отчётов либо дополнительных протоколов необходимо приобрести дополнительную лицензию Masterscada 4D.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Питание прибора от внешнего источника питания постоянного тока с номинальным напряжением, В	12 или 24 (от 10,2 до 28,4)
Возможность подключения двух источников питания	Рекомендуется РИП-12 или РИП-24
Мощность, потребляемая от внешнего источника питания постоянного тока, Вт, не более	3
Сетевые интерфейсы:	
RS-485, шт.	4
Ethernet, шт.	1
Разъёмы	SD-card, USB
Объём энергонезависимой памяти общий (тип памяти), GB	4 (eMMC)
Объём энергонезависимой памяти доступно пользователю (тип памяти), GB	3,2 (eMMC)

## СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ





## МОДУЛИ ИНТЕГРАЦИИ

## C2000-ПП



### Преобразователь протокола

Преобразователь протокола C2000-ПП предназначен для передачи части состояний охранно-пожарной сигнализации «Орион» компании «Болид» в оборудование сторонних производителей по интерфейсу Modbus RTU или для передачи событий ИСО «Орион» в протоколе Ademco Contact ID.

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Демонстрация опроса состояний настроенных зон, реле, значений влажности и температуры;
- Взятие-снятие шлейфов;
- Вычитывание событий из C2000-ПП с сохранением в файл и сторонние облачные сервисы или Телеграм;
- Управление свободными реле;
- Расширенный лог, демонстрирующий протокольный обмен по протоколу ModbusRTU;
- Получение событий в формате Ademco Contact ID.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Параметры интерфейса	RS-485 «Орион»	«Modbus/TD» Шлюз Modbus	RS-202TD
тип интерфейса	RS-485	RS-485	RS-485 / RS232-TTL
тип протокола	«Орион»	Modbus-RTU	Contact ID
скорость передачи	9600 бод/с	1200, 2400, 9600, 19200, 38400, 57600, 115200	9600 бод/с
количество стоповых бит	1	2 – без контроля чётности; 1 – с контролем чётности;	1
контроль чётности	Нет	Нет, чётность, нечётность	Нет

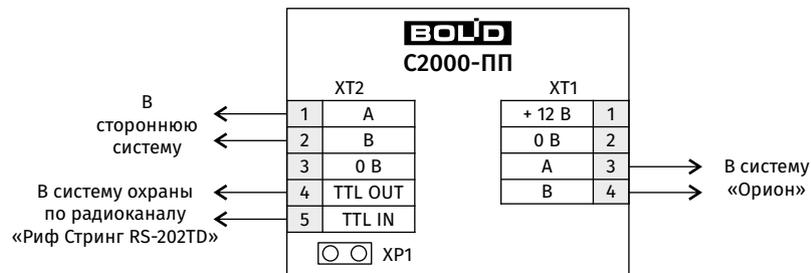
### НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА

### ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА

НАИМЕНОВАНИЕ ПАРАМЕТРА	ЗНАЧЕНИЕ ПАРАМЕТРА
База данных	
количество реле, шт.	До 255
количество зон, шт.	До 512
количество разделов, шт.	До 64
количество идентификаторов пользователей, шт.	До 64
количество событий (размер кольцевого буфера событий), шт.	256
Питание прибора	
напряжение питания, В	10,2...15,0
ток потребления при напряжении питания 12 VDC	Не более 30, мА
Программирование прибора	Программа «UProg.exe»

Время технической готовности	Не более 3 с
Световая индикация на лицевой панели	1 светодиодный индикатор (работа, RS-485)
Датчик вскрытия корпуса	Микропереключатель
Рабочий диапазон температур, °C	От минус 30 до +50
Габаритные размеры	55x36x22 мм
Срок службы	Не менее 10 лет
Тип подключения к прибору	Клеммная колодка под винт, провод от 0,4 до 3,0 мм <sup>2</sup>

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ С2000-ПП





# РЕЗЕРВИРОВАННЫЕ ИСТОЧНИКИ ПИТАНИЯ

# РИП-12 исп.60 (РИП-12-3/17М1-Р-Modbus), РИП-12 исп.61 (РИП-12-3/17П1-Р-Modbus)



Предназначены для группового питания средств автоматизации и диспетчеризации, требующих резервного электропитания с напряжением 12 В постоянного тока.  
Управление режимами работы, конфигурирование и получение данных от РИП, по интерфейсу RS-485, осуществляется по протоколу Modbus-RTU

## ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ

- Передача событий на контрольные устройства, поддерживающие обмен данными по интерфейсу RS-485 по протоколу Modbus-RTU:
  - «Авария сети» (сетевое напряжение питания ниже 150 В или выше 253 В);
  - «Восстановление сети» (сетевое напряжение питания в пределах 150...253 В);
  - «Перегрузка источника питания»/«Перегрузка источника устранена» (выходной ток РИП более/менее 3,5 А);
  - «Неисправность ЗУ»/«Восстановление ЗУ» (ЗУ не обеспечивает/обеспечивает напряжение и ток для заряда батареи в заданных пределах);
  - «Неисправность источника питания»/«Восстановление питания» (при подключённом сетевом напряжении РИП обеспечивает /не обеспечивает номинальное выходное напряжение);
  - «Неисправность батареи» (напряжение на батарее ниже 7 В или не подключена);
  - «Ошибка теста АБ» (внутреннее сопротивление батареи выше предельно допустимого – требуется замена или техническое обслуживание);
  - «Разряд батареи» (напряжение батареи ниже 11 В, при отсутствии сетевого напряжения);
  - «Требуется замена батареи» (время наработки батареи истекло, требуется заменить батарею);
  - «Восстановление батареи» (напряжение батареи выше 10 В, заряд батареи возможен);
  - «Тревога взлома»/«Восстановление зоны контроля взлома» (корпус РИП открыт/закрыт);
  - «Отключение/подключение выходного напряжения».
- Измерение и передача данных на контрольное устройство по протоколу Modbus RTU:
  - Напряжение в сети;
  - Напряжение на АБ;
  - Напряжение на выходе;
  - Ток нагрузки.
- Интеллектуальный контроль аккумуляторной батареи и управление ее зарядом:
  - Автоматическая проверка состояния АБ тестовой нагрузкой;
  - Измерение ёмкости АБ;
  - Расчёт времени работы в резервном режиме с учётом реального тока нагрузки;
  - Программируемый таймер-счётчик времени наработки АБ;
  - Отключение АБ при ее разряде и превышении допустимого напряжения;
  - Автоматическая регулировка напряжения заряда АБ в зависимости от температуры внутри корпуса (Термокомпенсация);

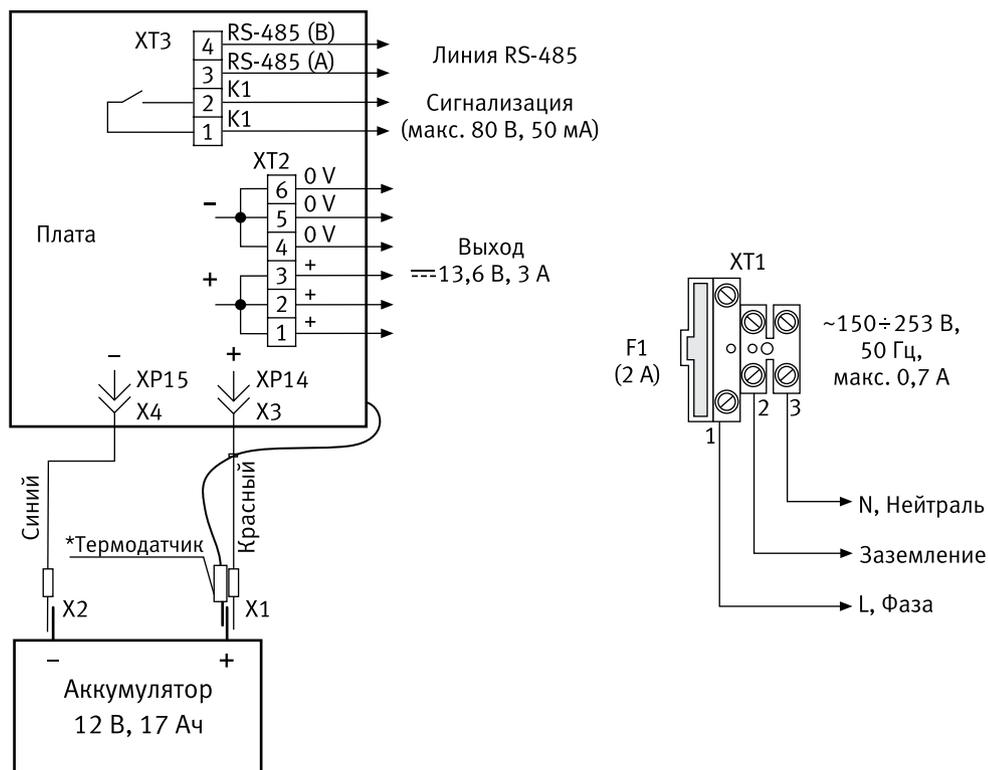
- Контроль тока и напряжения зарядного устройства (ЗУ).
- Световая индикация и звуковая сигнализация:
  - Наличия сетевого напряжения;
  - Выход сетевого напряжения за пределы нормы (ниже 150 В или выше 253 В);
  - Наличие или нарушение связи по интерфейсу RS-485;
  - Короткое замыкание или перегрузка по выходу;
  - Заряд АБ;
  - Необходимость замены АБ или проведения технического обслуживания;
  - Отключение АБ при ее разряде;
  - Неисправность ЗУ;
  - Отключение выхода РИП в аварийных ситуациях.
- Энергонезависимый буфер событий;
- Релейный выход для сигнала «Неисправность»;
- Конфигурирование параметров РИП: изменение сетевого адреса, времени задержек передачи событий, времени управления реле с помощью программы «MProg».

## ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Напряжение сети, В	150...253
Выходное напряжение	
при питании от сети, В	13,6±0,6
при питании от АБ, В	9,5...13,5
Номинальный выходной ток, А	3
Максимальный выходной ток, А	4
Максимальная мощность, потребляемая от сети, ВА	120
Собственный ток потребления от АБ, мА, не более	40
Ёмкость АБ, Ач	17
Световая индикация	5 светодиодных индикаторов для отображения режимов работы и неисправностей
Встроенный звуковой сигнализатор	Есть
Датчик вскрытия корпуса	Есть
Интерфейс	RS-485, протокол Modbus-RTU
Буфер событий	95 событий
Релейный выход («Неисправность»)	1 шт., оптореле
Максимальное напряжение и ток коммутации реле, В, мА	80, 50
Рабочий диапазон температур, °С	От минус 10 до +40
Относительная влажность, %	До 93 при 40 °С
Тип корпуса, степень защиты IP	
РИП-12 исп.60 (РИП-12-3/17М1-Р-Modbus)	М1 (IP30)

РИП-12 исп.61 (РИП-12-3/17П1-Р-Modbus)	П1 (IP30)
<b>Габаритные размеры</b>	
РИП-12 исп.60 (РИП-12-3/17М1-Р-Modbus), мм, не более	255x310x95
РИП-12 исп.61 (РИП-12-3/17П1-Р-Modbus), мм, не более	230x320x110
<b>Масса</b>	
РИП-12 исп.60 (РИП-12-3/17М1-Р-Modbus), кг, не более	2,5 без АБ
РИП-12 исп.61 (РИП-12-3/17П1-Р-Modbus), кг, не более	2 без АБ
Средний срок службы, лет	10
Программирование РИП	Программа «MProg»
Тип монтажа	Настенный, навесной

### СХЕМА ПОДКЛЮЧЕНИЯ РИП-12 ИСП.60 (РИП-12-3/17М1-Р-Modbus)/ РИП-12 ИСП.61 (РИП-12-3/17П1-Р-Modbus)



\*В РИП-12 исп.61 термодатчик установлен на ПП.



# ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ ДЛЯ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ

## OPC-СЕРВЕР СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ



«OPC-сервер систем автоматизации» предназначен для интеграции систем автоматизации и SCADA систем для организации рабочего места оператора.

OPC-сервер поддерживает интерфейсы спецификации OPC DA 2.0a. Дополнительно поддерживаются интерфейсы IDataObject и IASyncIO из OPC DA 1.0a.

### ДЛЯ УСТРОЙСТВ НА ПРОТОКОЛЕ «MODBUS»

- Позволяет получать и изменять значения регистров.

### ДЛЯ КОНТРОЛЛЕРА ТЕХНОЛОГИЧЕСКОГО С2000-Т НАЧИНАЯ С ВЕРСИИ 2.00

- Позволяет получать состояния входов, выходов, включать и выключать реле, управлять значениями АЦП.

### ОСНОВНОЙ ФУНКЦИОНАЛ OPC-СЕРВЕРА СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ:

- Сбор данных из источников, указанных в конфигурации («Драйвер OPC-сервера»);
- Трансляция данных от источников к подключаемым OPC-клиентам;
- OPC-клиентами являются SCADA-системы, а также любое ПО, поддерживающее протокол OPC DA 2.0;
- Трансляция команд управления от OPC-клиентов в «Драйвер OPC-сервера» с последующей обработкой и исполнением;
- Команды управления позволяют выставлять значения регистров Modbus, переключать дискретные выходы, управлять значениями напряжений на аналоговых выходах, получать значения аналоговых датчиков;
- Бесплатный режим работы с ограничением до 50-ти тегов.

## MProg



Программа «MProg» предоставляет пользователю удобную среду разработки проектов для системы автоматизации технологических процессов, построенных на основе приборов автоматизации и диспетчеризации производства НВП «Болд», и обеспечивает полное взаимодействие пользователя с этими приборами.

### **ВЗАИМОДЕЙСТВИЕ С ПОЛЬЗОВАТЕЛЕМ:**

- Создание, отладка и визуализация технологического процесса пользователя;
- Чтение, запись и редактирование конфигурационных параметров приборов;
- Объединение и структурирование в одной среде разветвленной сети приборов.

### **ОСНОВНОЙ ФУНКЦИОНАЛ ПРОГРАММЫ «MProg»:**

- Представление пользовательских данных и настроек в виде рабочих файлов;
- Объединение рабочих файлов в одном файле проекта со всеми настройками;
- Таблицы конфигурации приборов;
- Изменяемые таблицы визуализации;
- Настраиваемые графики значений параметров;
- Запись архивов;
- Независимый поиск приборов.

### **ПОДДЕРЖИВАЕМЫЕ ПРИБОРЫ:**

- M2000-4ДА вер. 1.00;
- C2000-Г версии 2.03;
- РИП-12 исп.60, РИП-12 исп.61.

## ПАНЕЛЬ УПРАВЛЕНИЯ С2000-ПП



Программа, визуализирующая подключение в преобразователь протоколов С2000-ПП, созданная для облегчения интеграции и применения преобразователя протоколов С2000-ПП

### ФУНКЦИОНАЛЬНЫЕ ВОЗМОЖНОСТИ :

- Демонстрация опроса состояний настроенных зон, реле, значений влажности и температуры;
- Взятие-снятие шлейфов;
- Вычитывание событий из С2000-ПП с сохранением в файл и сторонние облачные сервисы или Телеграм;
- Вправление свободными реле;
- Расширенный лог, демонстрирующий протокольный обмен по протоколу ModbusRTU;
- Получение событий в формате Ademco Contact ID.

Панель управления С2000-ПП

**С2000-ПП** Схемы подключения Автозагрузка

СОМ-порт

Дискретные выходы

Настройка опроса

Адрес: 1 Устр-во: 36

Скорость: 115200 Версия ПО: 200

Формат: RTU 8N1 Дата: ...

Очередь: 12 Время: ...

Справка ver 0.9b Лог

##	Значение	Статус #1	Статус #2
1		[109] Снятие входа с охраны	[47] Восстановление ДПЛС
2		[17] Неудачное взятие	[47] Восстановление ДПЛС
3	46	[149] Взлом корпуса прибора	[109] Снятие входа с охраны
4	17	[149] Взлом корпуса прибора	[24] Взятие входа на охрану
5	29,75	[109] Снятие входа с охраны	[47] Восстановление ДПЛС
6	17	[71] Понижение уровня	[47] Восстановление ДПЛС
7			
8			
9			
10			
11			



# РЕШЕНИЯ ПО АВТОМАТИЗАЦИИ НА БАЗЕ КОНТРОЛЛЕРА С2000-Т



# ВЕНТИЛЯЦИЯ И ЦЕНТРАЛЬНОЕ КОНДИЦИОНИРОВАНИЕ

Приведенные здесь типовые технологические схемы для систем вентиляции и центрального кондиционирования, работающие под управлением контроллера С2000-Т, являются базовыми. Это означает, что пользователь может вносить в них изменения по своему усмотрению. Например, в конфигурацию можно ввести предварительный прогрев воздушных жалюзи, или изменить тип регулирования по каналному датчику на каскадное регулирование по комнатному датчику температуры. А с использованием блока условий можно, например, ввести дискретное управление скоростью вентилятора, в том числе реализовать понижение скорости вращения вентилятора при условии понижения уличной температуры ниже фиксированной уставки. На технологических схемах показана обвязка калориферов с использованием двухходовых клапанов. Это не запрещает применение обвязок калориферов с трехходовыми клапанами. Алгоритмы управления рекуперационными установками поддерживают как рекуперацию тепла зимой, так и рекуперацию холода летом.

На технологических схемах вентиляционных систем применяются следующие условные обозначения приборов и узлов:

**TE** – датчик температуры. В зависимости от расположения на схеме может быть уличным, каналным, комнатным или датчиком обратной воды (погружного или накладного типа).

**FG** – привод воздушной заслонки. Как правило, применяются двухпозиционные приводы, а при наличии водяного нагревателя – двухпозиционные приводы с механической возвратной пружиной.

**PDA** – дифференциальное реле давления. В зависимости от места установки может являться датчиком загрязненности фильтра, если приемники реле давления установлены до и после фильтра, либо датчиком обрыва ремня, если реле установлено около вентилятора. В последнем случае к контроллеру С2000-Т подключается нормально замкнутый контакт.

**P** – пропорциональный привод клапана водяного нагревателя (двух- или трехходового). Для работы с контроллером С2000-Т необходим стандартный привод, управляемый напряжением 0...10 В.

**Y1** – пропорциональный привод клапана водяного охладителя (как правило, всегда трехходового), управляемый напряжением 0...10 В.

**TZA** – капиллярный защитный термостат по воздуху устанавливается сразу за калорифером (монтируется на ребра теплообменника) и настраивается на температуру срабатывания не менее 5 °С. К контроллеру С2000-Т подключается его нормально замкнутый контакт.

**M** – силовые цепи управления циркуляционным насосом.

**Аварийный режим** – состояние системы, в котором нарушены некоторые заранее определенные условия. В данном режиме контроллер работает по стандартному аварийному алгоритму либо по алгоритму, заданному пользователем.

Стандартно поддерживаются блокировки по понижению температуры обратной воды ниже заданной уставки и по срабатыванию защитного термостата по воздуху, а также по неисправности температурного датчика. **При этом контроллер совершает следующие действия:**

- формирует событие «Авария»;
- выдает звуковой сигнал;
- дает команду на закрытие воздушных заслонок;
- дает команду на открытие клапана P1;
- дает команду на останов вентилятора P1.

В числе поддерживаемых блокировок также присутствуют блокировки по обрыву ремня вентилятора, по срабатыванию термоконтакта обмоток двигателя и по факту превышения максимально допустимых токов обмоток. **При этом контроллер:**

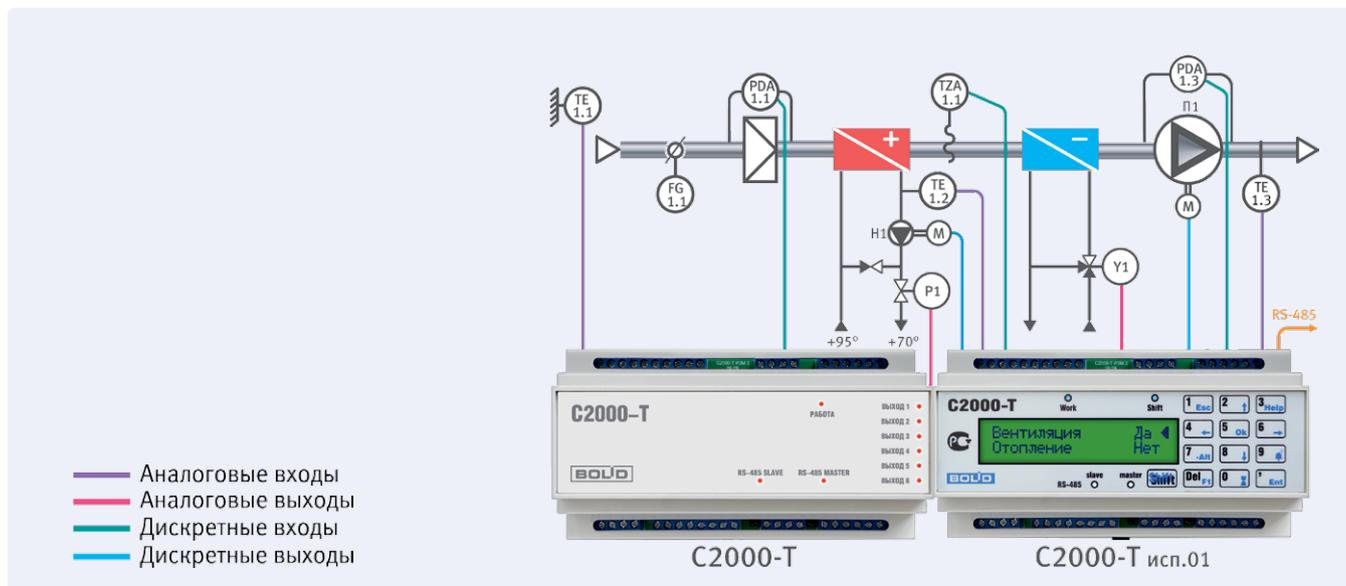
- формирует событие «Авария»;
- выдает звуковой сигнал;
- дает команду системе на переход в дежурный режим.

**Дежурный режим – состояние системы, в котором:**

- воздушная заслонка закрыта;
- вентилятор остановлен;
- производится поддержание заданной температуры обратной воды согласно уставке.



## Приточная система вентиляции с двумя теплообменными агрегатами



Контроллер управляет приточной системой с водяным нагревателем и водяным охладителем. Во время работы поддерживается заданная температура канального воздуха (датчик TE 1.3). Аналоговые выходы контроллера выдают управляющие сигналы напряжения для пропорционального управления вентилем P1 водяного нагревателя и вентилем Y1 водяного охладителя. При переходе из нагрева в охлаждение и наоборот используется зона нечувствительности.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

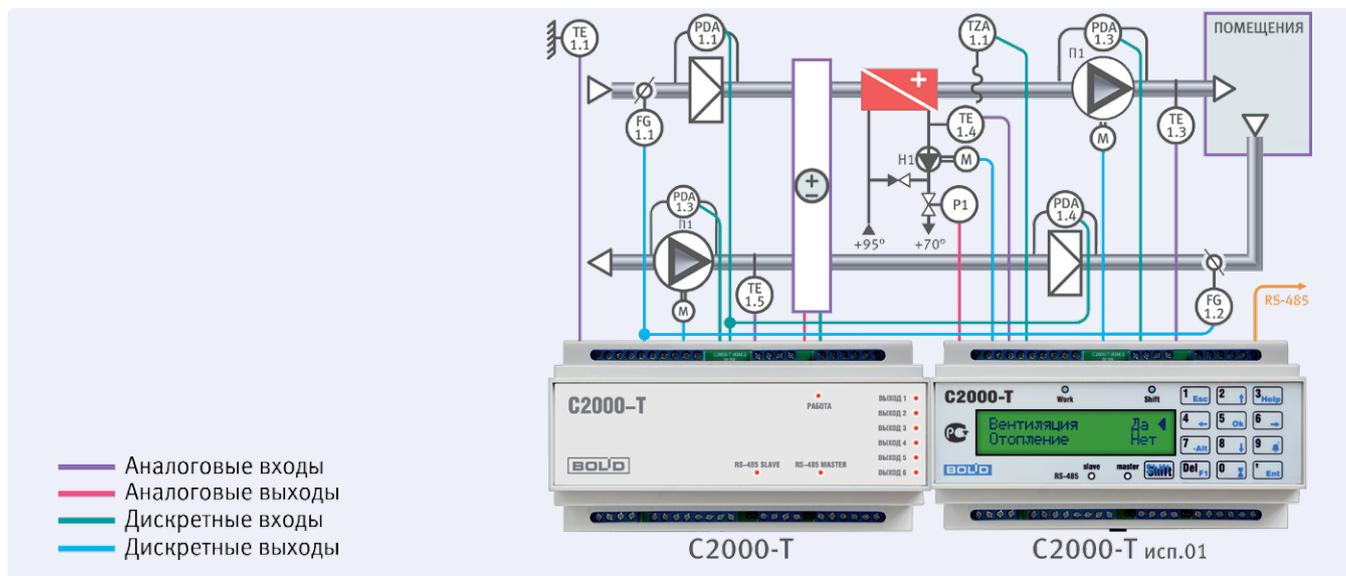
- Поддержание заданной температуры воздуха по каналному датчику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры пропорциональным управлением вентилем подачи водяного теплоносителя с аналогового выхода 0...10 В;
- Каскадное регулирование по комнатному датчику температуры;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Предварительный подогрев водяного нагревателя;
- Предварительный прогрев воздушных жалюзи;
- Возможность применения типа регулирования «падающая уставка»;
- Работа в автоматическом режиме по расписанию;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация предельного состояния загрязненности воздушного фильтра.

### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Блокировка работы системы по понижению температуры обратной воды ниже уставки;
- Блокировка работы системы по срабатыванию защитного термостата по воздуху;
- Блокировка работы системы по обрыву ремня вентилятора;
- Блокировка работы системы по неисправности температурного датчика.



## Приточно-вытяжная система вентиляции с роторным рекуператором



Контроллер управляет приточно-вытяжной системой с роторным рекуператором и водяным нагревателем. Во время работы поддерживается заданная канальная температура воздуха (датчик TE 1.3). Регулирование температуры производится пропорциональным управлением с аналоговых выходов контроллера скоростью вращения роторного рекуператора и вентилем водяного нагревателя P1.

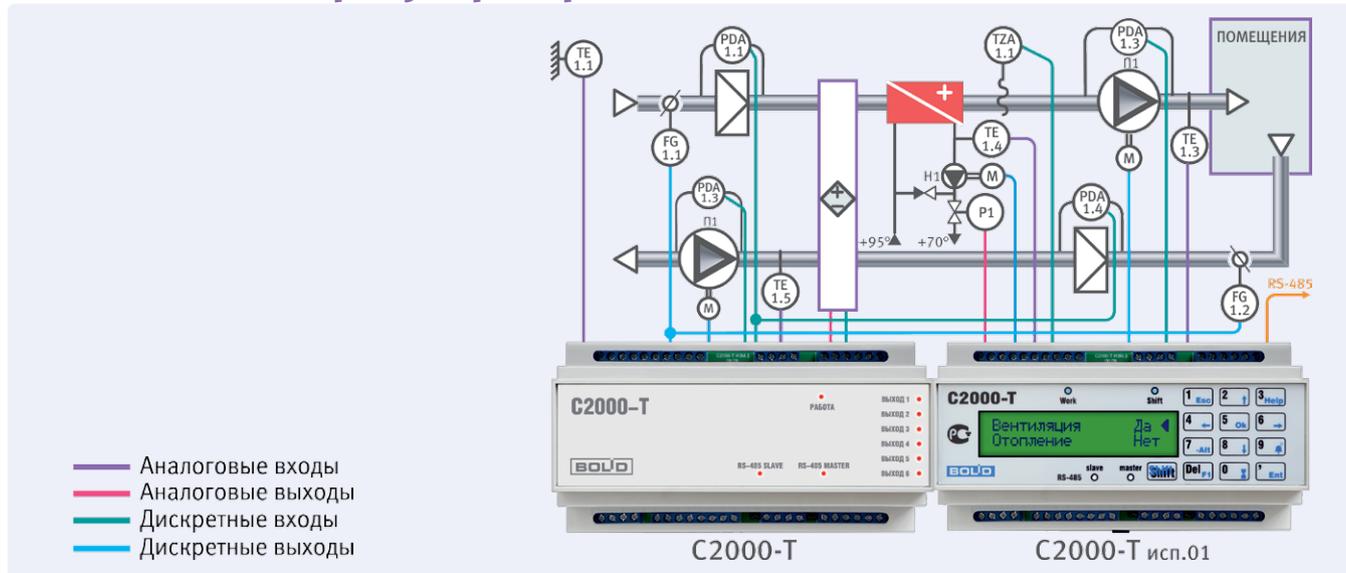
### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Регулирование температуры пропорциональным управлением с аналогового выхода 0...10 В вентилем подачи водяного теплоносителя;
- Каскадное регулирование по комнатному датчику температуры;
- Установка режима рециркуляции для летнего и зимнего периодов;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Предварительный подогрев водяного нагревателя;
- Предварительный прогрев воздушных жалюзи;
- Возможность применения типа регулирования «падающая уставка»;
- Работа в автоматическом режиме по расписанию;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация предельного состояния загрязненности воздушного фильтра;
- Индикация аварийного режима рекуператора.

### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Блокировка работы системы по понижению температуры обратной воды ниже уставки;
- Блокировка работы системы по срабатыванию защитного термостата по воздуху;
- Блокировка работы системы по обрыву ремня вентилятора;
- Блокировка работы системы по неисправности температурного датчика.

## Приточно-вытяжная система вентиляции с пластинчатым рекуператором



Контроллер управляет приточно-вытяжной системой с пластинчатым рекуператором и водяным нагревателем. Во время работы поддерживается заданная температура канального воздуха (датчик TE 1.3). Регулирование температуры производится пропорциональным управлением с аналоговых выходов углом поворота заслонки воздушного байпаса пластинчатого рекуператора и вентилем водяного нагревателя P1. При помощи блока условий контроллера возможно организовать понижение скорости вращения приточного вентилятора.

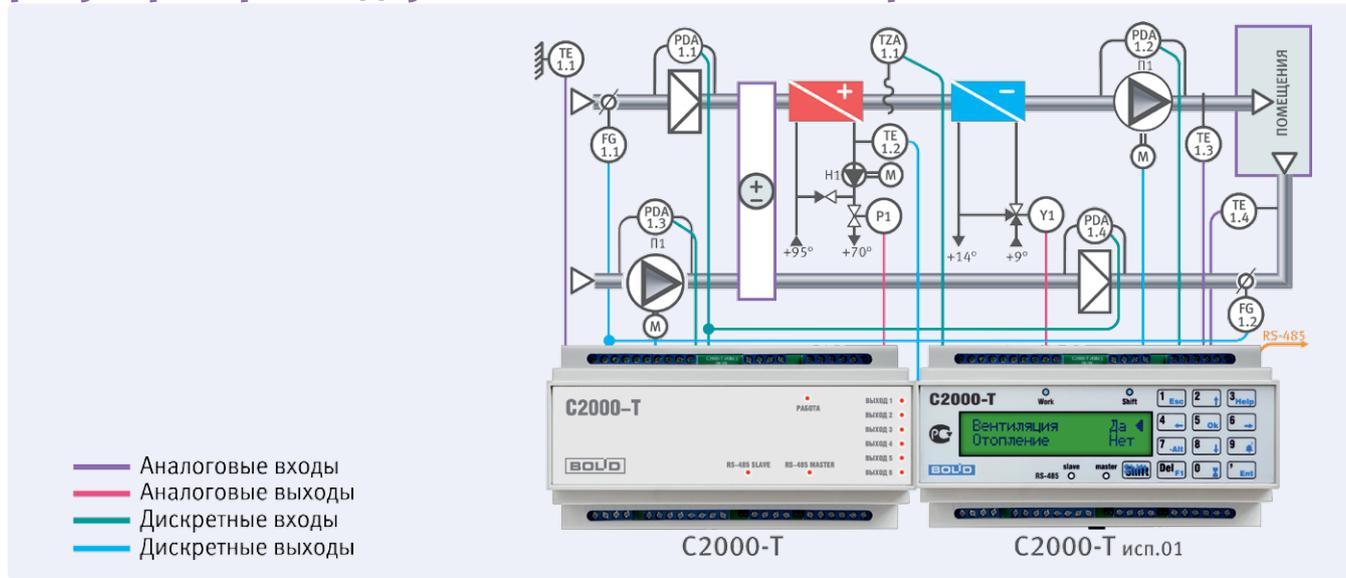
### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Поддержание заданной температуры воздуха по каналному датчику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры пропорциональным управлением вентилем подачи водяного теплоносителя с аналогового выхода 0...10 В;
- Каскадное регулирование по комнатному датчику температуры;
- Установка различных режимов рециркуляции для летнего и зимнего периодов;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Предварительный подогрев водяного нагревателя;
- Предварительный прогрев воздушных жалюзи;
- Возможность применения типа регулирования «падающая уставка»;
- Работа в автоматическом режиме по расписанию;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация предельного состояния загрязненности воздушного фильтра;
- Индикация аварийного режима рекуператора.

### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Блокировка работы системы по понижению температуры обратной воды ниже уставки;
- Блокировка работы системы по срабатыванию защитного термостата по воздуху;
- Блокировка работы системы по обрыву ремня вентилятора.
- Блокировка работы системы по неисправности температурного датчика.

## Приточно-вытяжная система вентиляции с роторным рекуператором и двумя теплообменными агрегатами



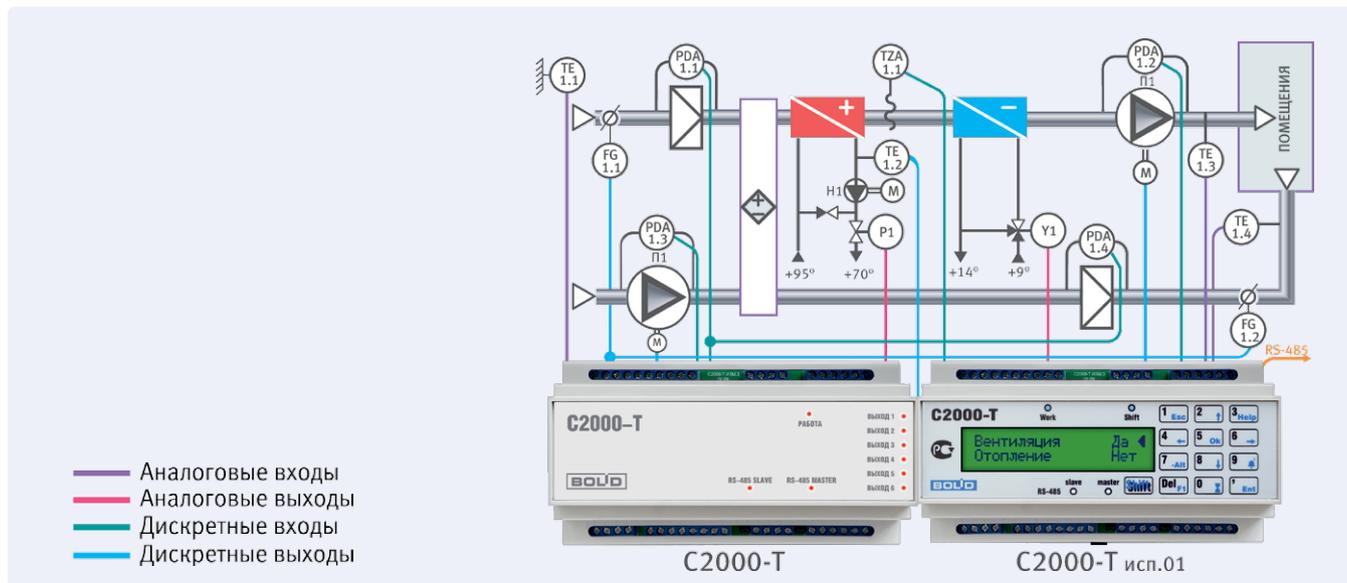
Для реализации этой схемы управления требуется применение второго контроллера C2000-T, подключенного в качестве ведомого по интерфейсу RS-485. Таким образом, два контроллера образуют значительно более мощную распределенную систему, позволяющую управлять приточно-вытяжной системой с роторным рекуператором, водяным нагревателем и водяным охладителем.

Во время работы поддерживается заданная температура канального воздуха (датчик TE 1.3). Регулирование температуры производится последовательным пропорциональным управлением с аналоговых выходов обоих контроллеров скоростью вращения роторного рекуператора, вентилем водяного нагревателя P1 и вентилем водяного охладителя Y1.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Поддержание заданной температуры воздуха по канальному датчику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры пропорциональным управлением вентилем подачи водяного теплоносителя с аналогового выхода 0...10 В;
- Каскадное регулирование по комнатному датчику температуры;
- Установка режима рециркуляции для летнего и зимнего периодов;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Предварительный подогрев водяного нагревателя;
- Предварительный прогрев воздушных жалюзи;
- Возможность применения типа регулирования «падающая уставка»;
- Работа в автоматическом режиме по расписанию;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация предельного состояния загрязненности воздушного фильтра;
- Индикация аварийного режима рекуператора.

## Приточно-вытяжная система вентиляции с пластинчатым рекуператором и двумя теплообменными агрегатами

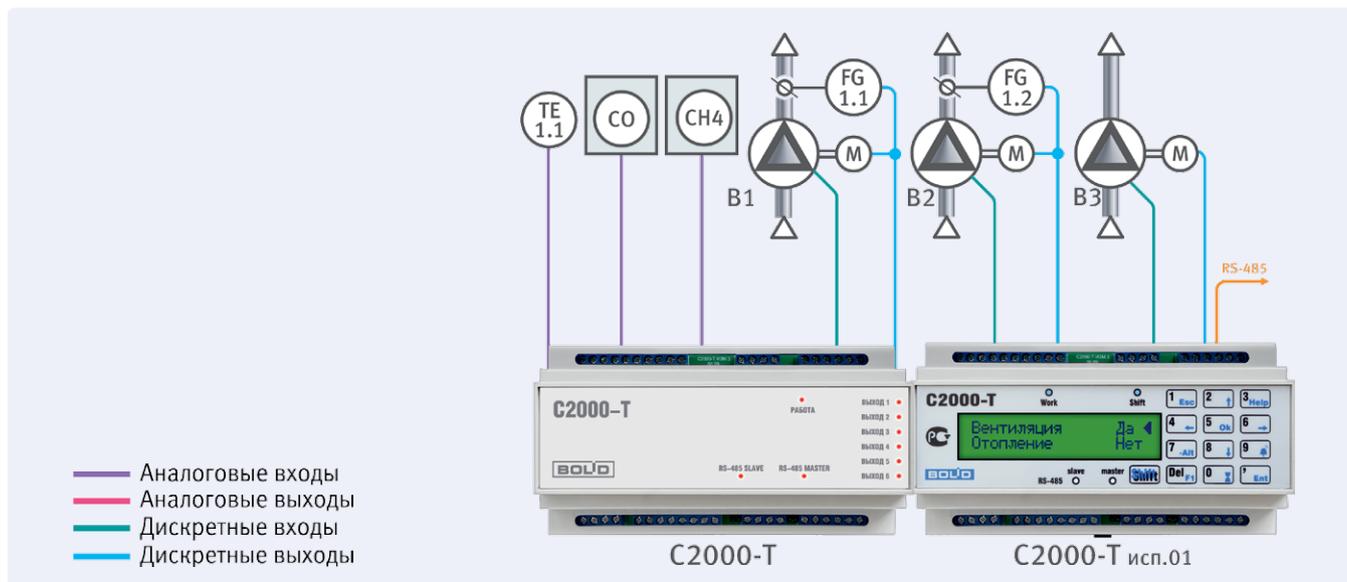


Для реализации этой схемы управления требуется применение второго контроллера C2000-T, подключенного в качестве ведомого по интерфейсу RS-485. Таким образом, два контроллера образуют значительно более мощную распределенную систему, позволяющую управлять приточно-вытяжной системой с пластинчатым рекуператором, водяным нагревателем и водяным охладителем. Во время работы поддерживается заданная температура канального воздуха (датчик TE 1.3). Регулирование температуры производится последовательным пропорциональным управлением с аналоговых выходов обоих контроллеров углом открытия байпаса пластинчатого рекуператора, вентилем водяного нагревателя P1 и вентилем водяного охладителя Y1.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Поддержание заданной температуры воздуха по каналному датчику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры пропорциональным управлением вентилем подачи водяного теплоносителя с аналогового выхода 0...10 В;
- Каскадное регулирование по комнатному датчику температуры;
- Установка режима рециркуляции для летнего и зимнего периодов;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Предварительный подогрев водяного нагревателя;
- Предварительный прогрев воздушных жалюзи;
- Возможность применения типа регулирования «падающая уставка»;
- Работа в автоматическом режиме по расписанию;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация предельного состояния загрязненности воздушного фильтра;
- Индикация аварийного режима рекуператора.

## Вытяжные установки и вентиляторы



Контроллер управляет вытяжными установками и крышными вентиляторами. Для реализации алгоритмов управления пользователю необходимо воспользоваться только блоком условий контроллера. Максимальное количество вытяжных вентиляторов, подключаемых к контроллеру, определяется в первую очередь наличием свободных дискретных входов-выходов. Некоторые типы мощных электродвигателей вытяжных вентиляторов могут быть оснащены встроенными термодатчиками для контроля температуры подшипников, встроенным вибродатчиком, термоконтактом или термосопротивлением для контроля температуры обмоток. Вибродатчики и термосопротивления подключаются к контроллеру через стандартные преобразователи в сигнал напряжения 0...10 В. Остальные термодатчики подключаются непосредственно к аналоговым входам контроллера. Пользователь также при помощи блока условий может сформировать алгоритм управления вытяжными вентиляторами по превышению концентраций пороговых величин вредных газов (CO, CO<sub>2</sub>, CH<sub>4</sub>) и паров (например, датчик разлива бензина), подключая к аналоговым входам соответствующие преобразователи в сигнал напряжения 0...10 В.

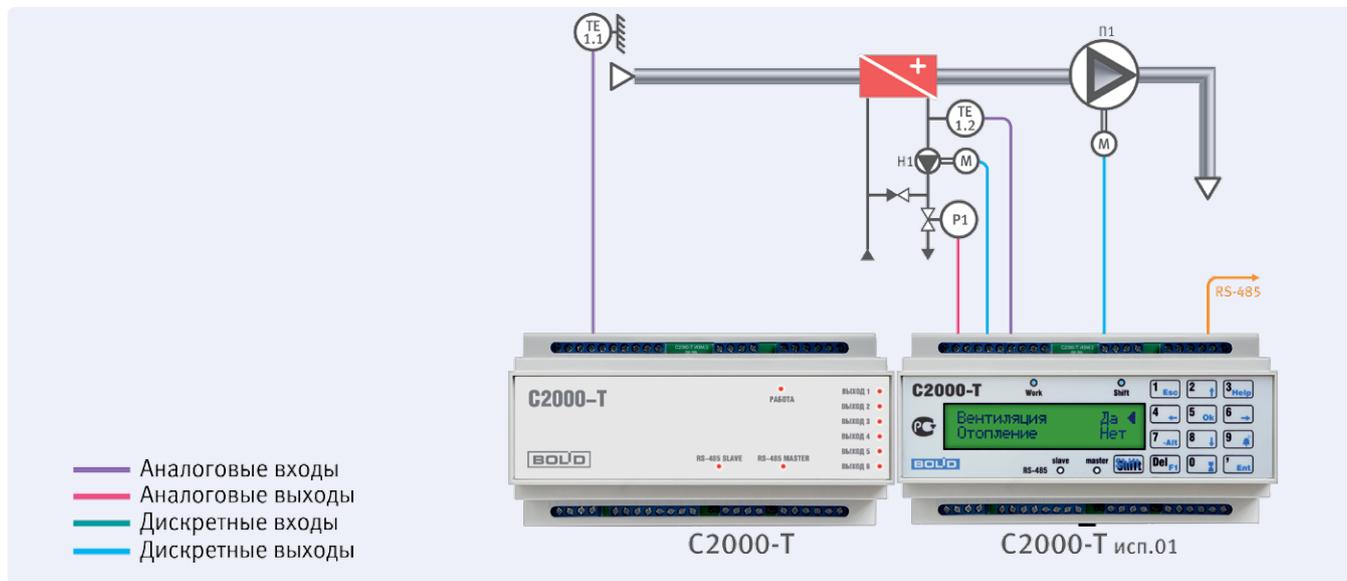
### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Автоматическое включение вентиляторов по превышению заданного порогового значения температуры, концентрации вредных газов;
- Контроль вибраций вентилятора;
- Контроль температуры подшипников двигателя вентилятора;
- Контроль температуры обмотки двигателя вентилятора.

### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Блокировка работы системы по срабатыванию защиты по превышению рабочего тока;
- Блокировка работы системы по превышению предельных значений температуры обмоток, подшипников и уровня вибраций вентилятора.

## Тепловые воздушные завесы



Контроллер управляет воздушной тепловой завесой с водяным нагревателем. За основу принята конфигурация приточной установки. Регулирование температуры производится пропорциональным управлением с аналогового выхода 0...10 В приводом вентиля водяного нагревателя.

Использование блока условий контроллера для модификации этой конфигурации позволяет дополнительно расширить алгоритм работы тепловой завесы. Так, например, можно ввести ее автоматическое включение по срабатыванию датчика открытия ворот или дверей, ввести ступенчатое регулирование скорости вентилятора, использовать ее как дополнительный источник обогрева в тепловентиляторном режиме на малой скорости, и т.д.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Поддержание заданной температуры воздуха по датчику температуры;
- Поддержание температуры обратной воды в дежурном режиме;
- Возможность предварительного подогрева водяного нагревателя.

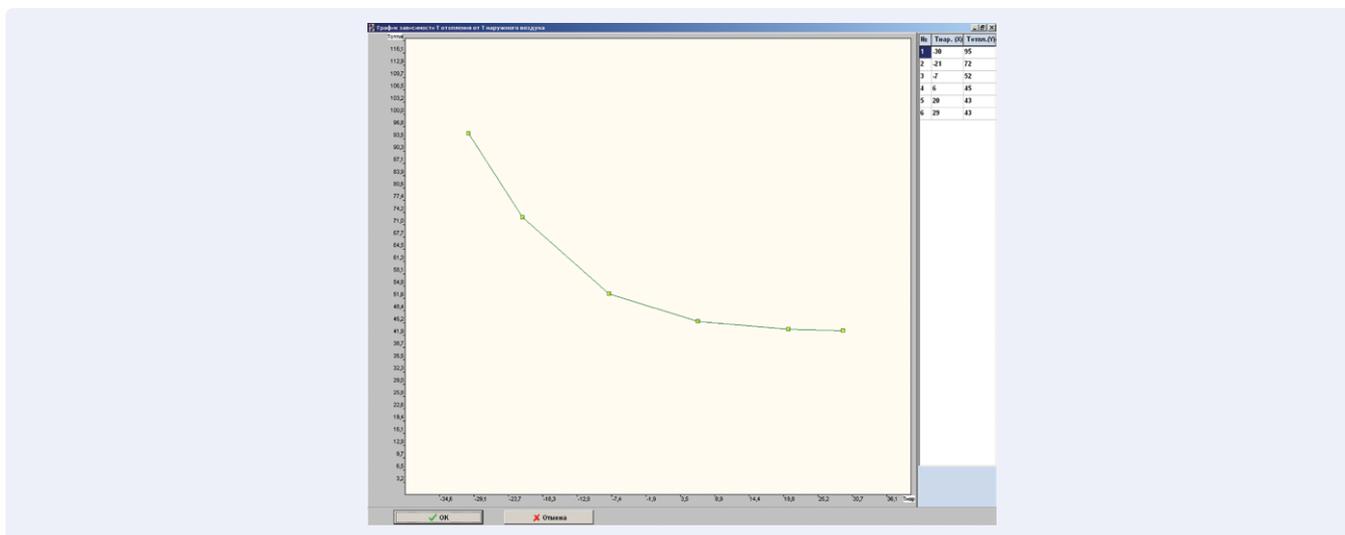
### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Блокировка работы системы по понижению температуры обратной воды ниже уставки;
- Блокировка работы системы по срабатыванию защитного термоконтакта двигателя вентилятора;
- Блокировка работы системы по неисправности температурного датчика.

## ОТОПЛЕНИЕ И ГОРЯЧЕЕ ВОДОСНАБЖЕНИЕ

Контроллер С2000-Т способен управлять системами отопления и горячего водоснабжения, повышая их эффективность. Приведенные конфигурации разработаны для контуров отопления с пластинчатыми теплообменниками, которые являются наиболее энергоэффективными устройствами. Однако контроллер может быть также успешно применен для управления более ранними инжекторными системами отопления. Контур подготовки теплоносителя для таких инженерных систем, как вентиляция и воздушное отопление, отдельно не рассматриваются, т.к. они полностью идентичны контурам систем отопления.

Подпитка контуров может быть реализована как при помощи стандартных устройств, так и при помощи контроллера С2000-Т. В последнем случае при помощи блока условий контроллера дополнительно создается простой алгоритм включения привода вентиля или клапана подпитки в зависимости от состояния реле давления или показаний аналогового датчика давления в контуре. Для повышения энергоэффективности в контроллер встроен собственный сетевой график температуры подачи от температуры наружного воздуха (программа «MProg» -> вкладка «Конфигурация процесса пользователя» -> вкладка «СОТ» -> График отопления):

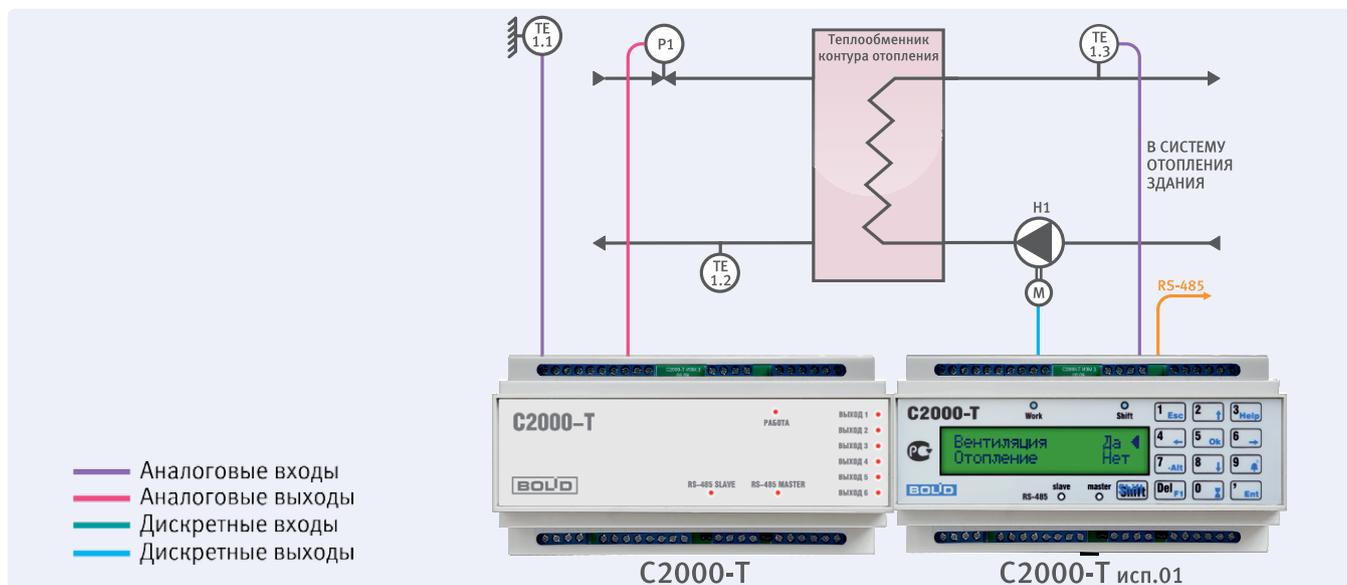


Такой график по шести точкам позволяет более точно настроить тепловой баланс здания. Другой подобный график позволит настроить компенсацию температуры подачи теплоносителя в зависимости от превышения температуры обратной воды.

На вкладке «Параметры» можно также установить температуру сдвига графика отопления в выходные и праздничные дни и в ночное время. На этой же вкладке устанавливается температура, поддерживаемая в контуре горячего водоснабжения. Контроллер поддерживает управление как основным циркуляционным насосом, так и резервным, с переключением по сигналу датчика протока воды. На технологических схемах систем отопления и водоснабжения применяются следующие условные обозначения приборов и узлов:

- TE – датчик температуры. В зависимости от расположения на схеме может быть уличным, датчиком температуры обратной или прямой подачи воды, или комнатным;
- P – пропорциональный привод клапана водяного нагревателя (двух- или трехходового). Для работы с контроллером С2000-Т необходим стандартный привод, управляемый напряжением 0...10 В;
- M – силовые цепи управления циркуляционным насосом.

## Система отопления

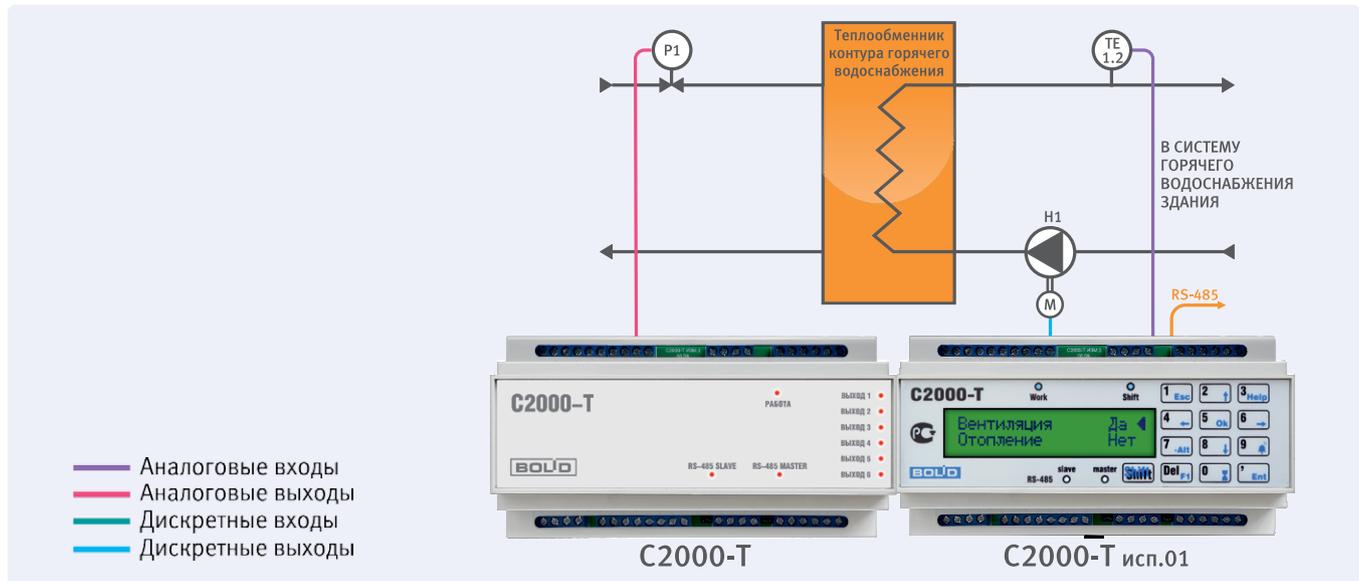


Контроллер управляет системой отопления здания. Регулирование температуры воды (датчик TE 1.3) вторичного контура производится пропорциональным управлением запорным вентилем P1 в первичном контуре. Значение уставки температуры воды задается сетевому графику в зависимости от уличной температуры (датчик TE 1.1) и может корректироваться в зависимости от температуры обратной воды (датчик TE 1.2). Алгоритм работы системы подпитки программируется пользователем в блоке условий контроллера в зависимости от типа предполагаемых к использованию датчиков давления.

### Функциональные возможности в рабочем режиме

- Поддержание заданной температуры воды во вторичном контуре отопления согласно сетевому графику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры воды вторичного контура управлением с аналогового выхода 0...10 В вентилем подачи водяного теплоносителя;
- Коррекция температуры вторичного контура по графику превышения температуры обратной воды;
- Сдвиг графика температуры отопления ночью;
- Сдвиг графика температуры отопления в выходные и праздничные дни;
- Возможность предварительного подогрева водяного нагревателя;
- Каскадное управление;
- Автоматическое отключение циркуляционного насоса на летний период;
- Запуск резервных циркуляционных насосов по сигналу датчика протока воды;
- Индикация неисправности температурных датчиков.

## Система горячего водоснабжения



Контроллер управляет системой горячего водоснабжения здания. Заданная температура воды в контуре горячего водоснабжения (датчик TE 1.2) обеспечивается пропорциональным управлением с аналогового выхода контроллера запорным вентилем P1 в первичном контуре. Реализация алгоритмов управления дополнительным инженерным оборудованием, таким как резервные электронагревательные водяные баки, осуществляется пользователем при помощи блока условий контроллера.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Поддержание заданной температуры воды во вторичном контуре отопления согласно сетевому графику при помощи встроенного ПИД-регулятора;
- Регулирование температуры воды вторичного контура управлением вентилем подачи водяного теплоносителя с аналогового выхода 0...10 В;
- Возможность отключения циркуляционного насоса на летний период;
- Индикация неисправности температурных датчиков;

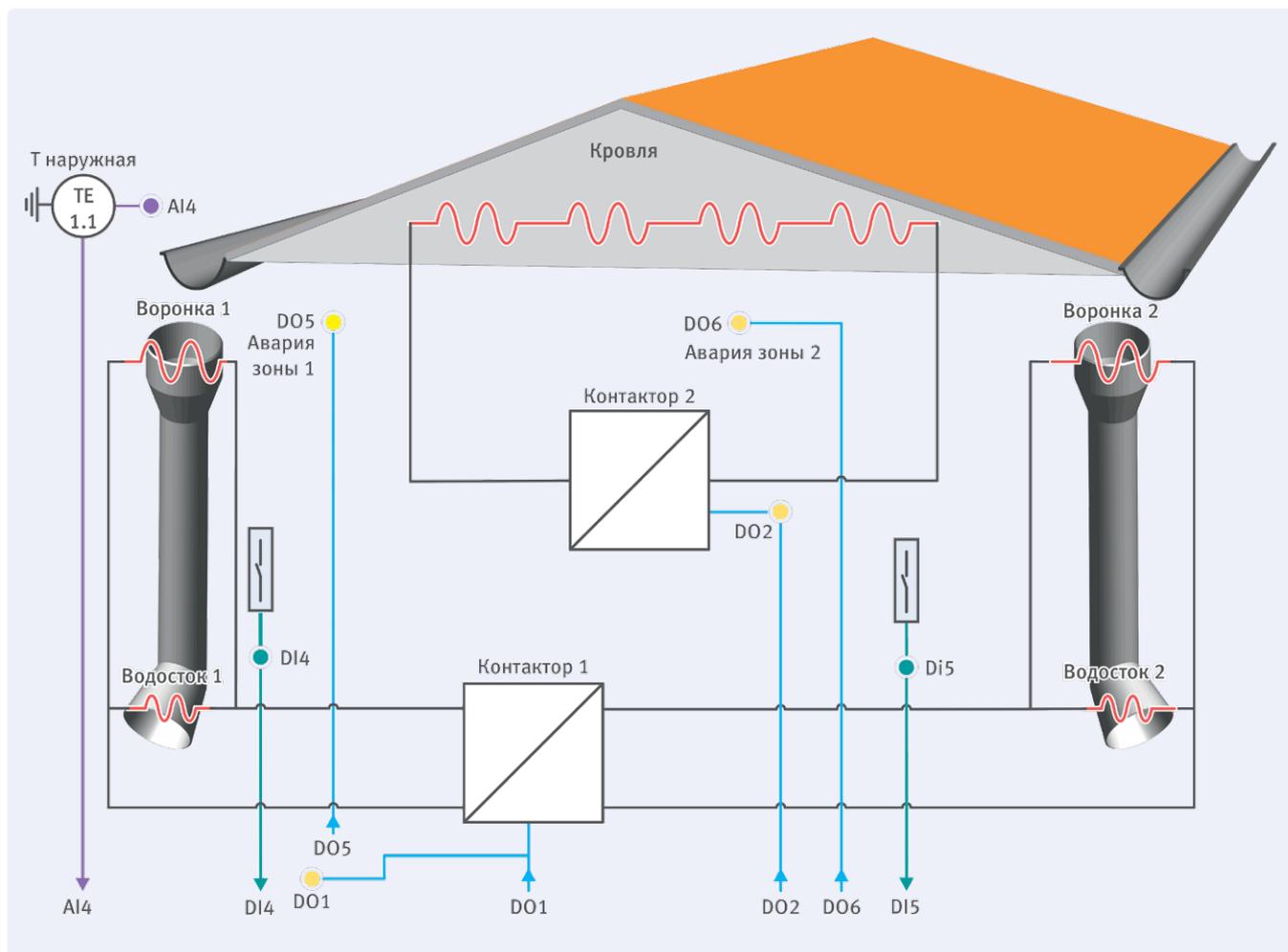
### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Контроль состояния защиты циркуляционного насоса.

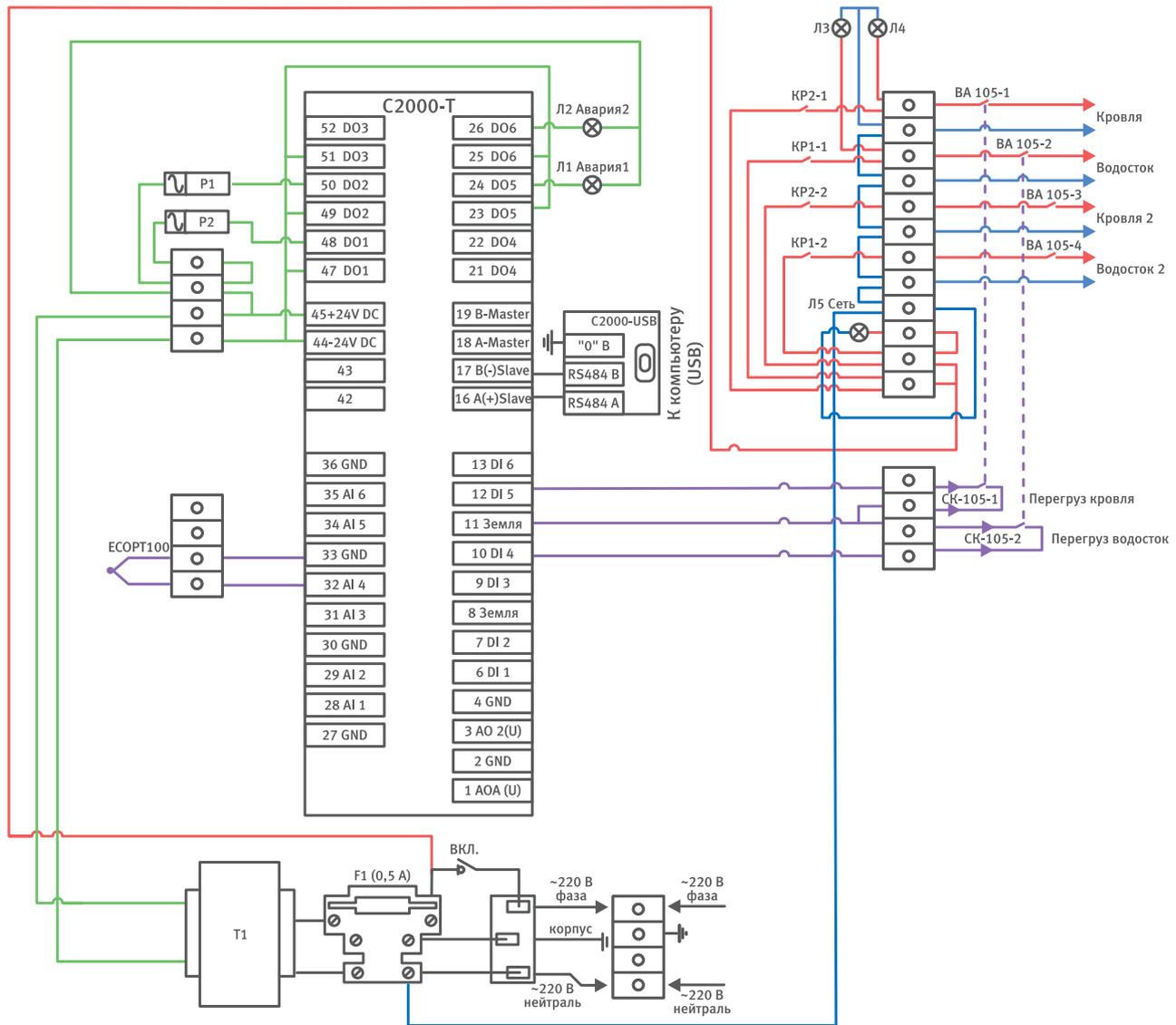
## АНТИОБЛЕДЕНЕНИЕ КРОВЛИ И ВОДООТВОДА

Данное решение по управлению системой антиобледенения кровли и водоотвода содержит два контактора с аварийными датчиками по перегрузке, датчик температуры наружного воздуха, контуры теплового кабеля на кровле и в водосточке, а также индикаторы аварии. Контур теплового кабеля размещены в нижней части кровли и в воронке и водосточке трубы, чтобы препятствовать образованию льда, образующегося в при соответствующих атмосферных условиях. Остальное оборудование – в месте, доступном для персонала, например, на стенке шкафа, в который установлен контроллер С2000-Т. В этом шкафу могут быть установлены автоматы питания контуров теплового кабеля и ввода электропитания, источник электропитания контроллера или трансформатор.

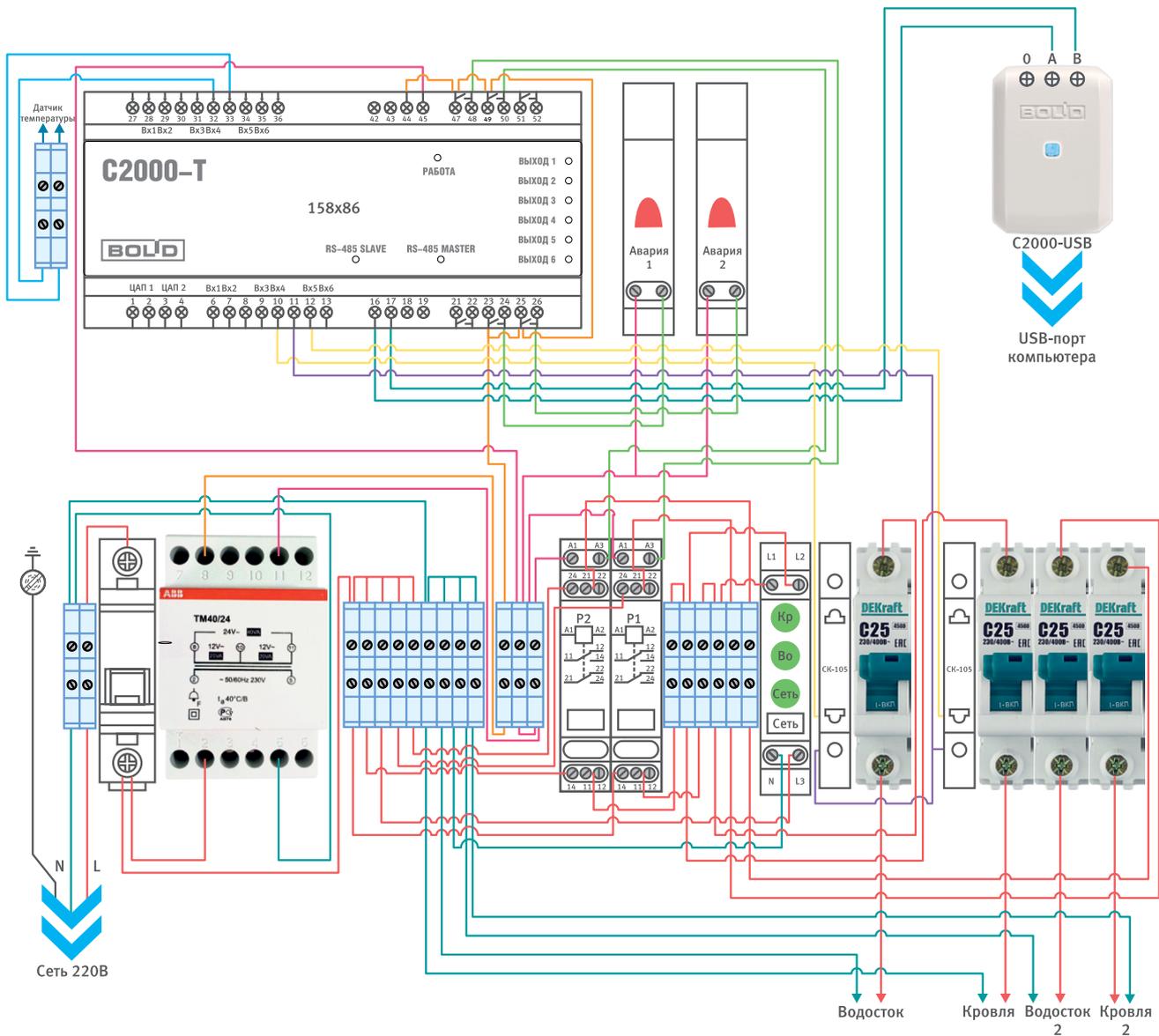
### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ



## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



**СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЯ**



## ВЫТЯЖНЫЕ УСТАНОВКИ И ВЕНТИЛЯТОРЫ

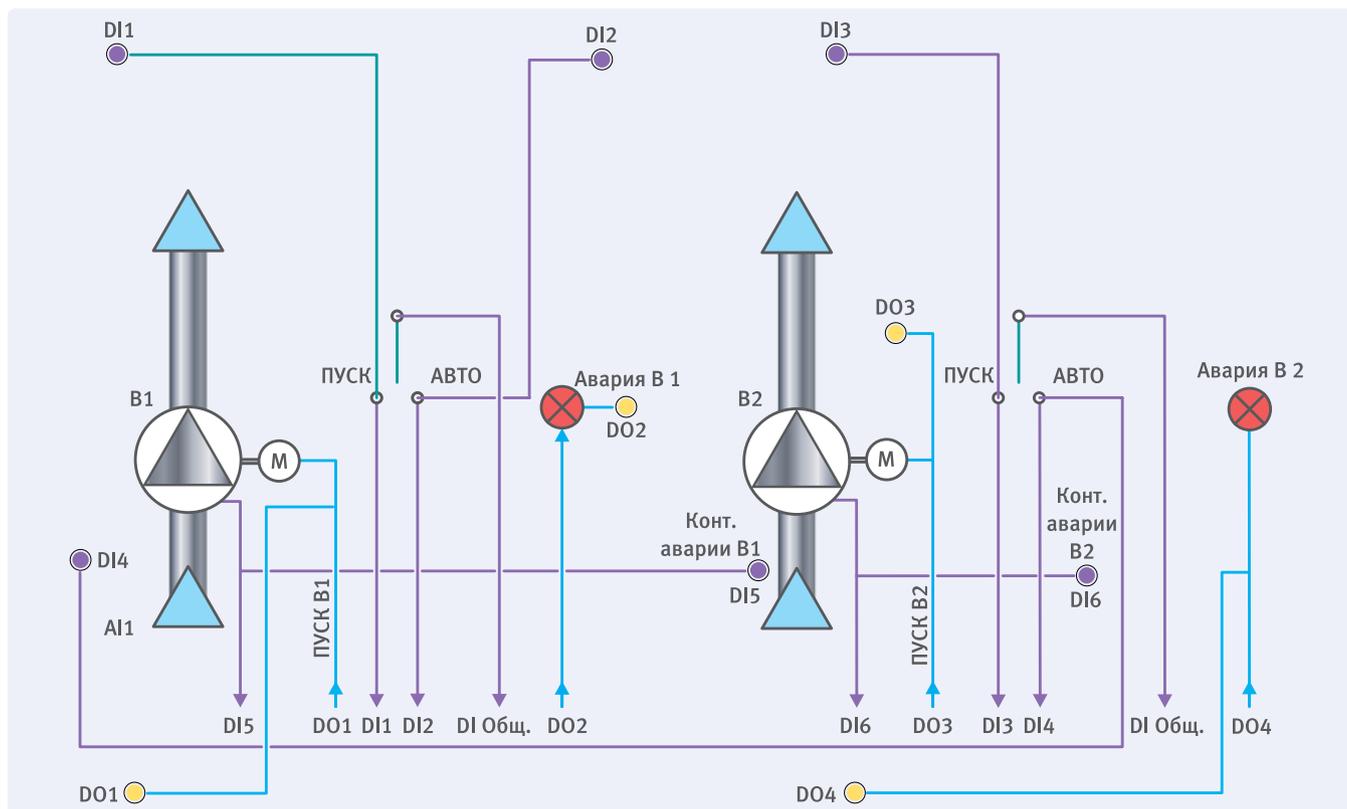
Данное решение по управлению вытяжными вентиляторами содержит два вентилятора с аварийными датчиками по перегреву, переключатель режима работы вентилятора Пуск / Авто и индикаторы аварии. Алгоритм работы следующий:

Контроллер производит независимое управление двумя вытяжными вентиляторами в автоматическом (включение/выключение с периодичностью 2 часа) и ручном режимах (ручной пуск и останов вентилятора). Отслеживает аварийный режим по срабатыванию защитного автомата или термоконтакта электродвигателя каждого вентилятора.

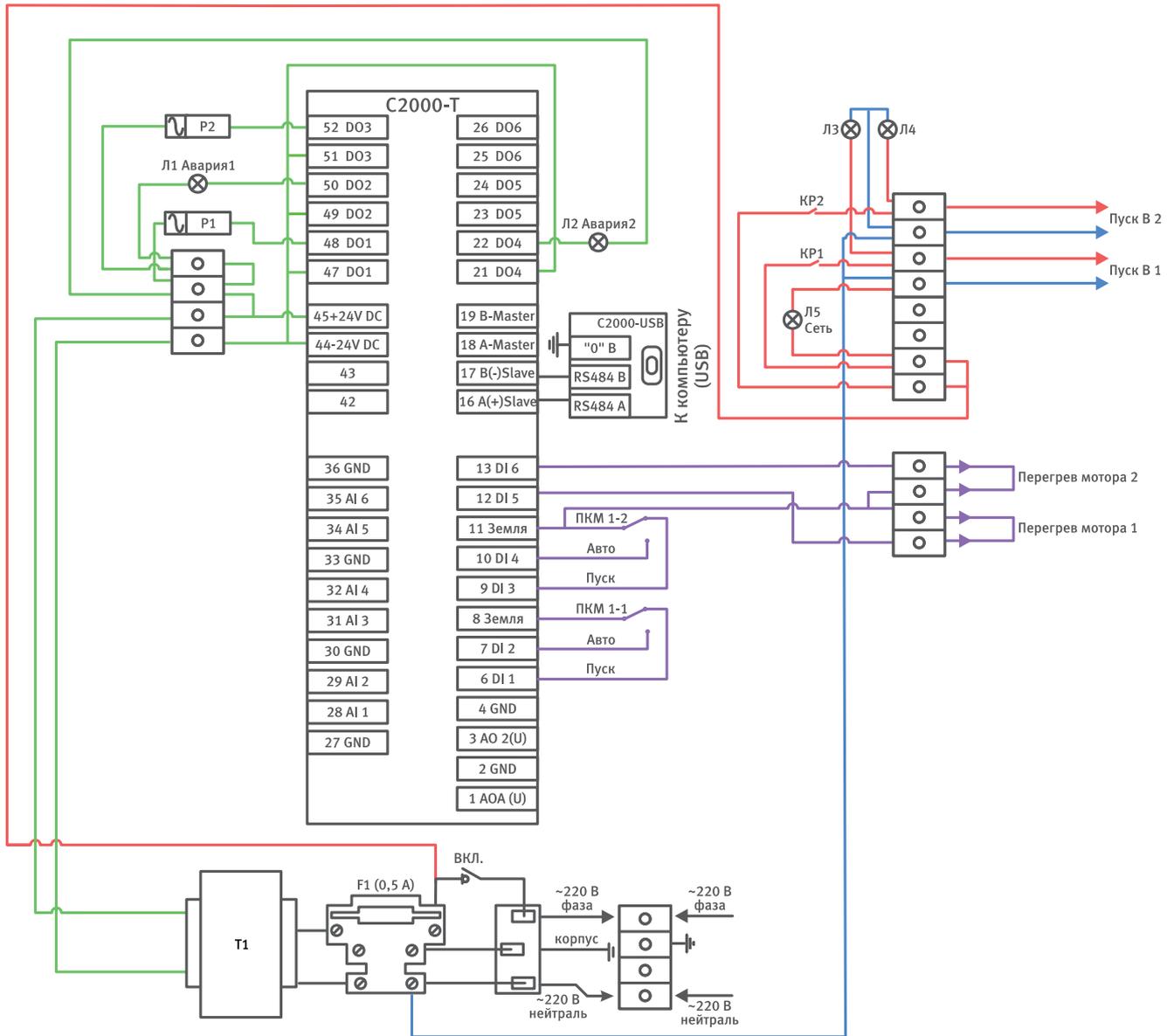
Если включен Пуск1(DI1), включается Вент1(DO1). Если включен Авто1(DI2), Вент1(DO1) включается/выключается периодически. Если включается Пуск2(DI3), включается Вент2. Если включается Авто2(DI4), Вент1(DO1) включается/выключается периодически. Если сработала авария Вент1(DI5) - включается индикатор Авария1(DO2) и выключается Вент1. Если сработала авария Вент2(DI6), включается индикатор Авария2(DO4) и выключается Вент1. Если включен Авто1(DI2), происходит включение короткими импульсами Вент1 с периодом 2 часа. Если включен Авто2(DI4), происходит включение короткими импульсами Вент2 с периодом 2 часа.

Вентиляторы размещены над рабочими местами, требующими активного удаления газообразных продуктов, образующихся в процессе работы, переключатель и индикатор аварии размещаются в месте, доступном для персонала, например, на стенке шкафа, в который установлен контроллер С2000-Т. В этом шкафу могут быть установлены автоматы питания моторов и ввода электропитания, источник электропитания контроллера или трансформатор.

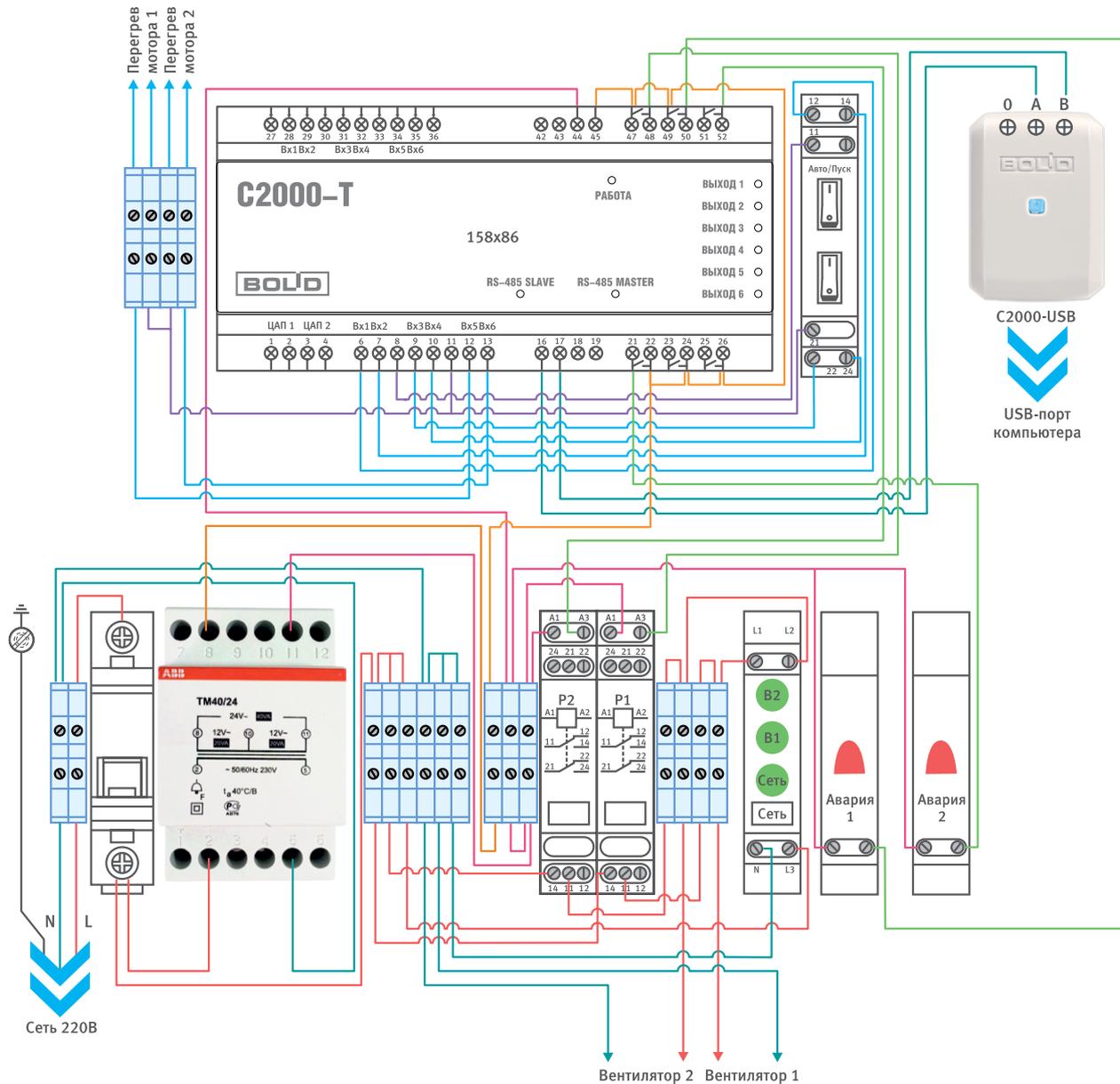
### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ



**СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПАЛЬНАЯ**



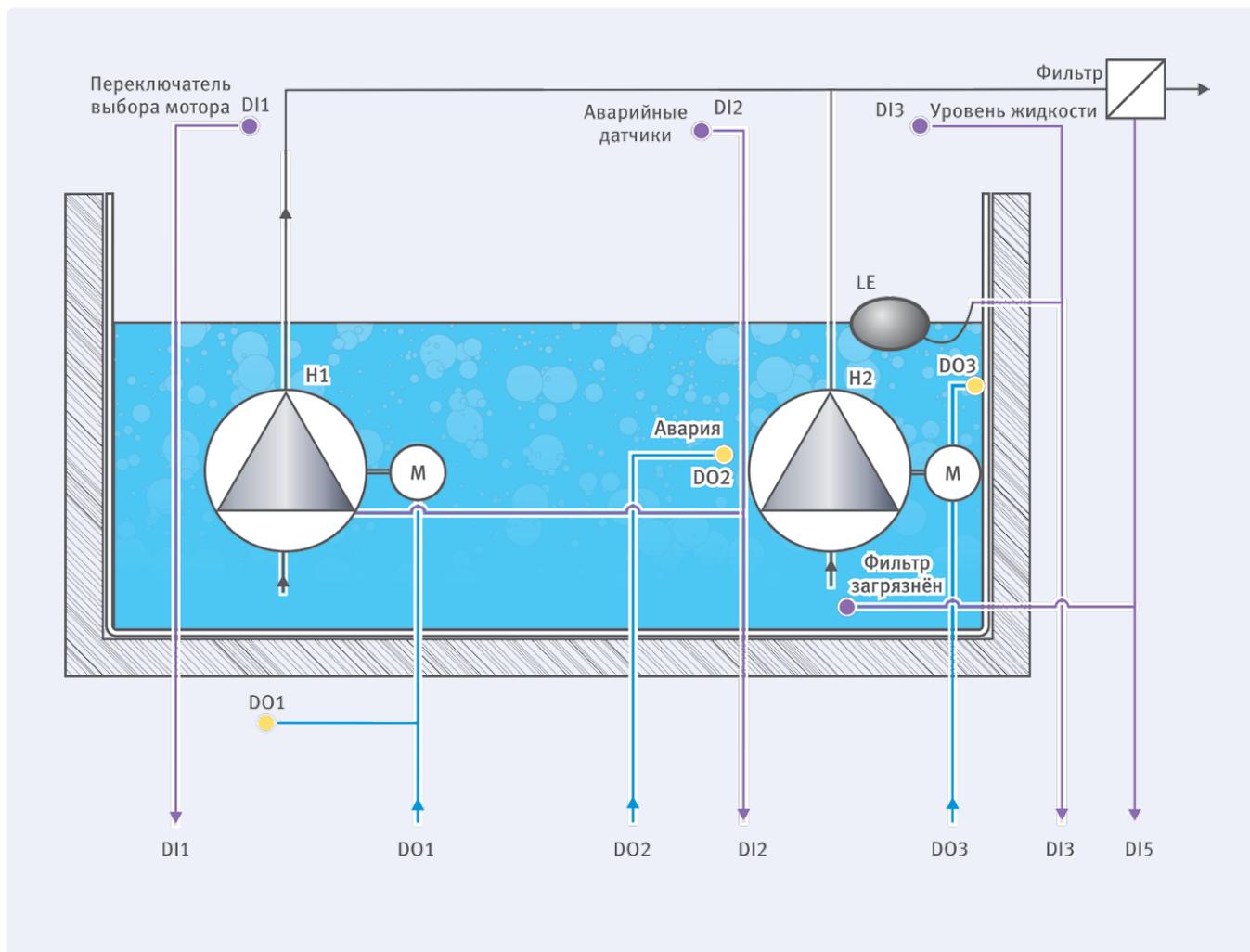
## СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЯ



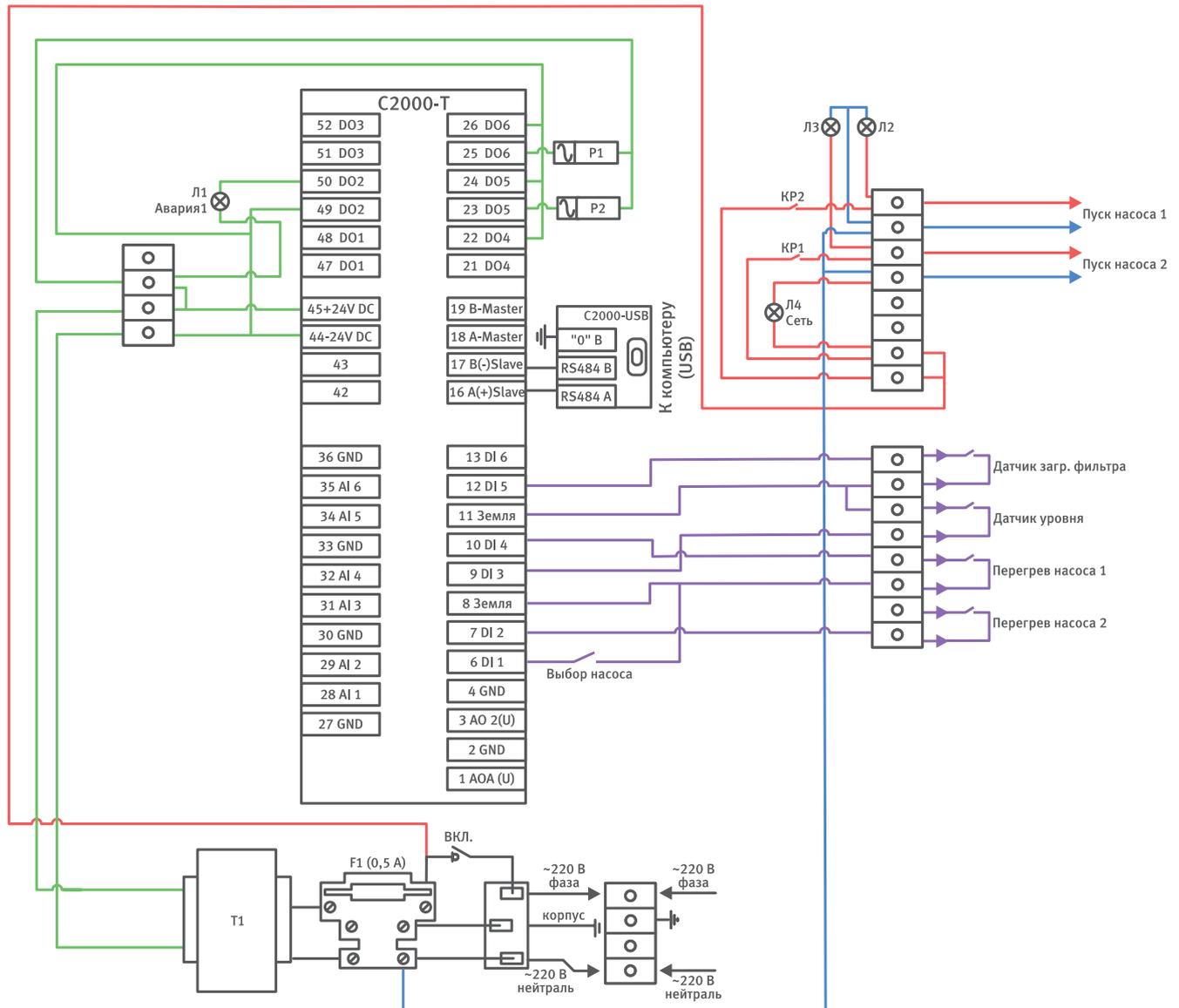
## ДРЕНАЖНО-КАНАЛИЗАЦИОННАЯ СИСТЕМА

Данное решение по управлению дренажно-канализационной системой предназначено для реализации задачи управления дренажным оборудованием, состоящем из дренажной ёмкости в которой размещены дренажные насосы и поплавковый датчик уровня, фильтра, расположенного на выходе трубопроводов насосов, и шкафа управления и индикации на базе контроллера С2000-Т. Насосы оснащены нормально замкнутыми датчиками перегрева. В шкафу расположены индикаторы включения и аварии. В случае превышения уровня жидкости в дренажной ёмкости срабатывает поплавковый датчик и включается насос. При аварии насоса включается второй насос и индикатор аварии. При засорении фильтра включается индикатор аварии.

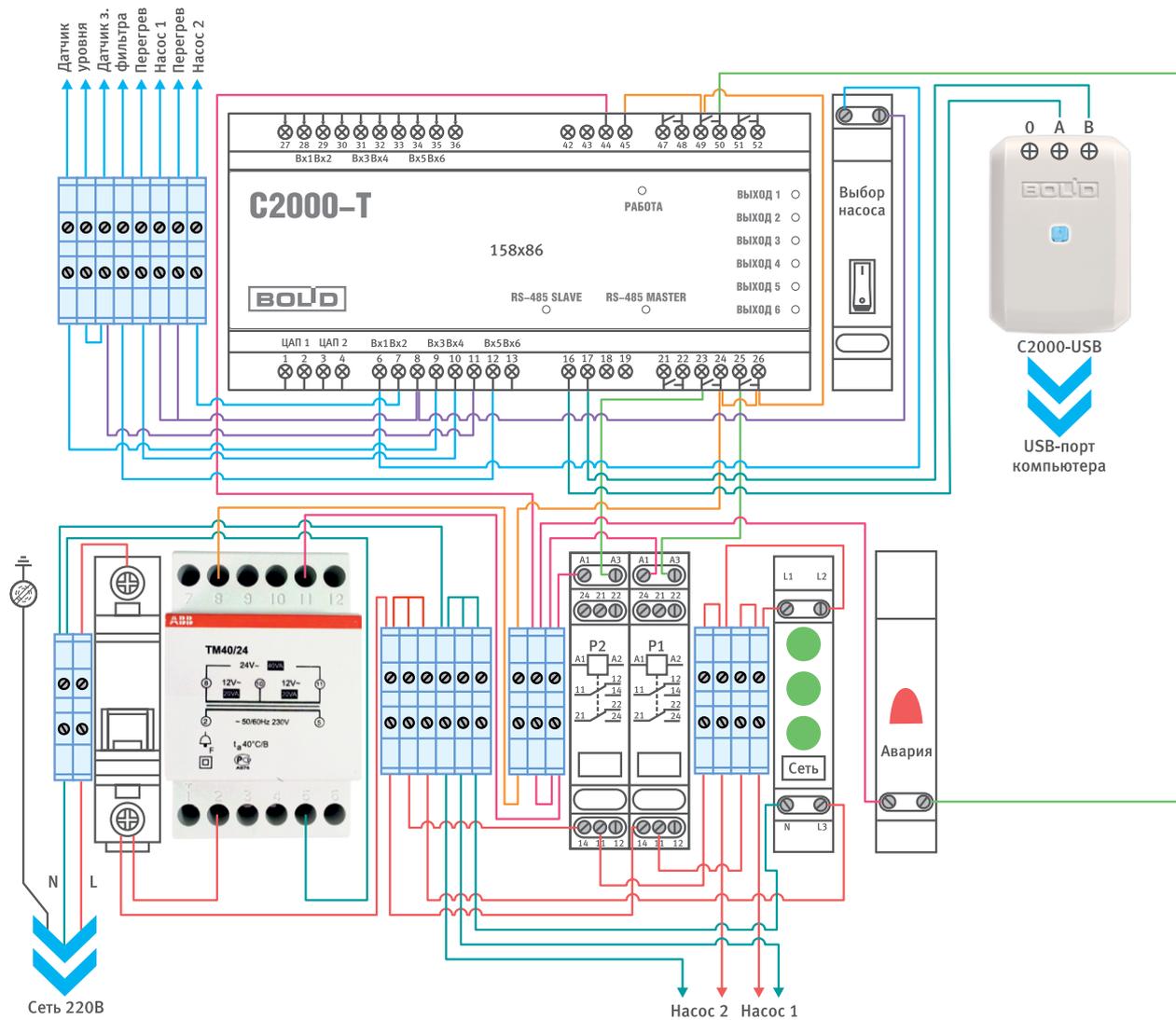
### СТРУКТУРНАЯ СХЕМА РЕШЕНИЯ



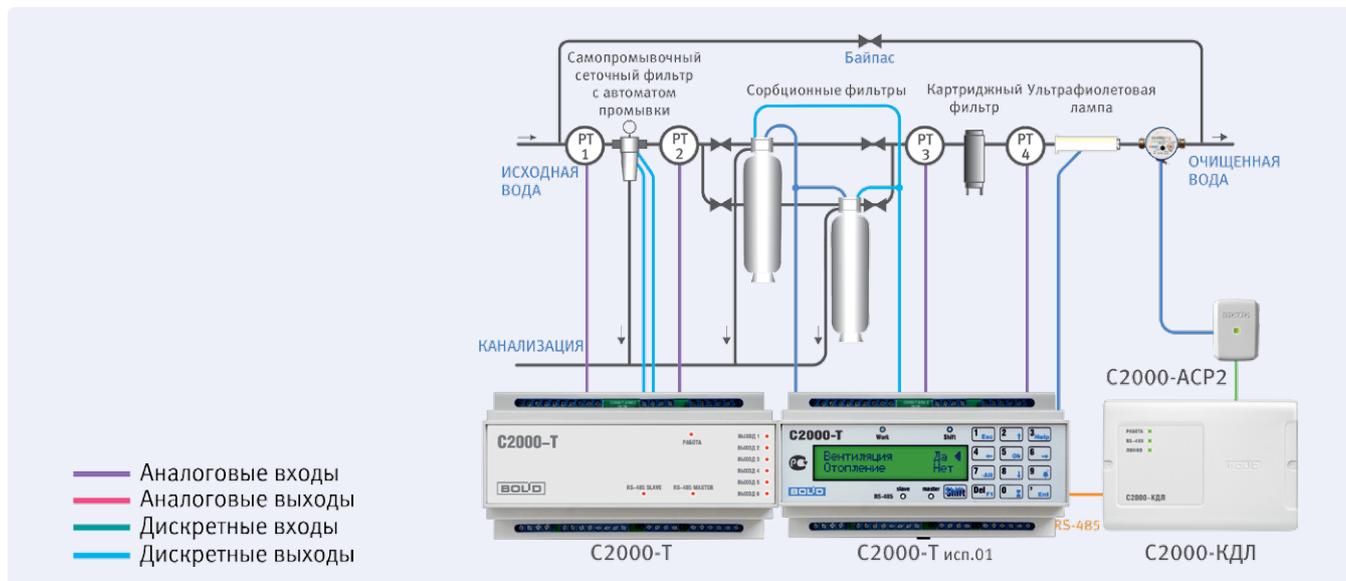
## СХЕМА ЭЛЕКТРИЧЕСКАЯ ПРИНЦИПИАЛЬНАЯ



**СХЕМА ЭЛЕКТРОМОНТАЖНАЯ**



## ВОДОПОДГОТОВКА И ВОДООЧИСТКА



Контроллер управляет системой водоподготовки и водоочистки воды в здании. Для реализации этого алгоритма управления пользователю необходимо воспользоваться только Блоком условий контроллера. Контроллер следит за степенью загрязненности сетчатого фильтра по разности давления между датчиками РТ1 и РТ2 и по превышению порога загрязненности автоматически включает автомат промывки сетчатого фильтра. По превышению порогового значения разности давления между датчиками РЕ2 и РЕ3 включает регенерацию сорбционных фильтров. Контроллер подает сигнал о засоренности картриджного фильтра по превышению разности значений между датчиками давлений РТ3 и РТ4. Позволяет в автоматическом режиме включать ультрафиолетовую обеззараживающую лампу. Через подключенный ведомый прибор С2000-КДЛ и импульсный счётчик С2000-АСР2 производится учёт количества очищенной воды.

### Функциональные возможности в рабочем режиме:

- Учёт количества очищенной воды;
- Контроль состояния загрязненности всех ступеней очистки;
- Автоматическое включение по времени ультрафиолетовой лампы;
- Индикация неисправности температурных датчиков.

### Функциональные возможности в аварийном режиме:

- Автоматическое включение самоочистки сетчатого фильтра;
- Автоматическое включение регенерации сорбционного фильтра;
- Выдача сигнала превышения уровня допустимой загрязненности картриджного фильтра.

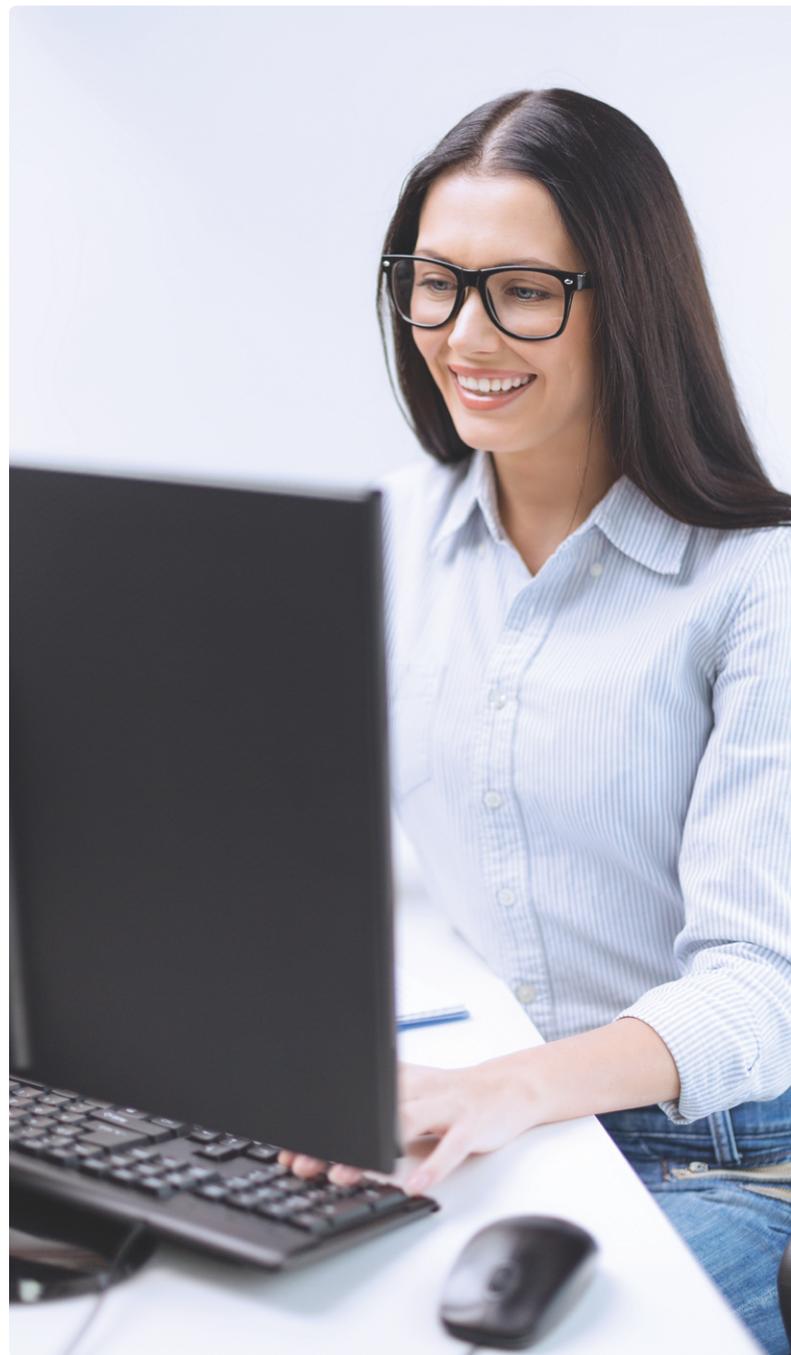


# ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ ИНЖЕНЕРНЫХ СИСТЕМ

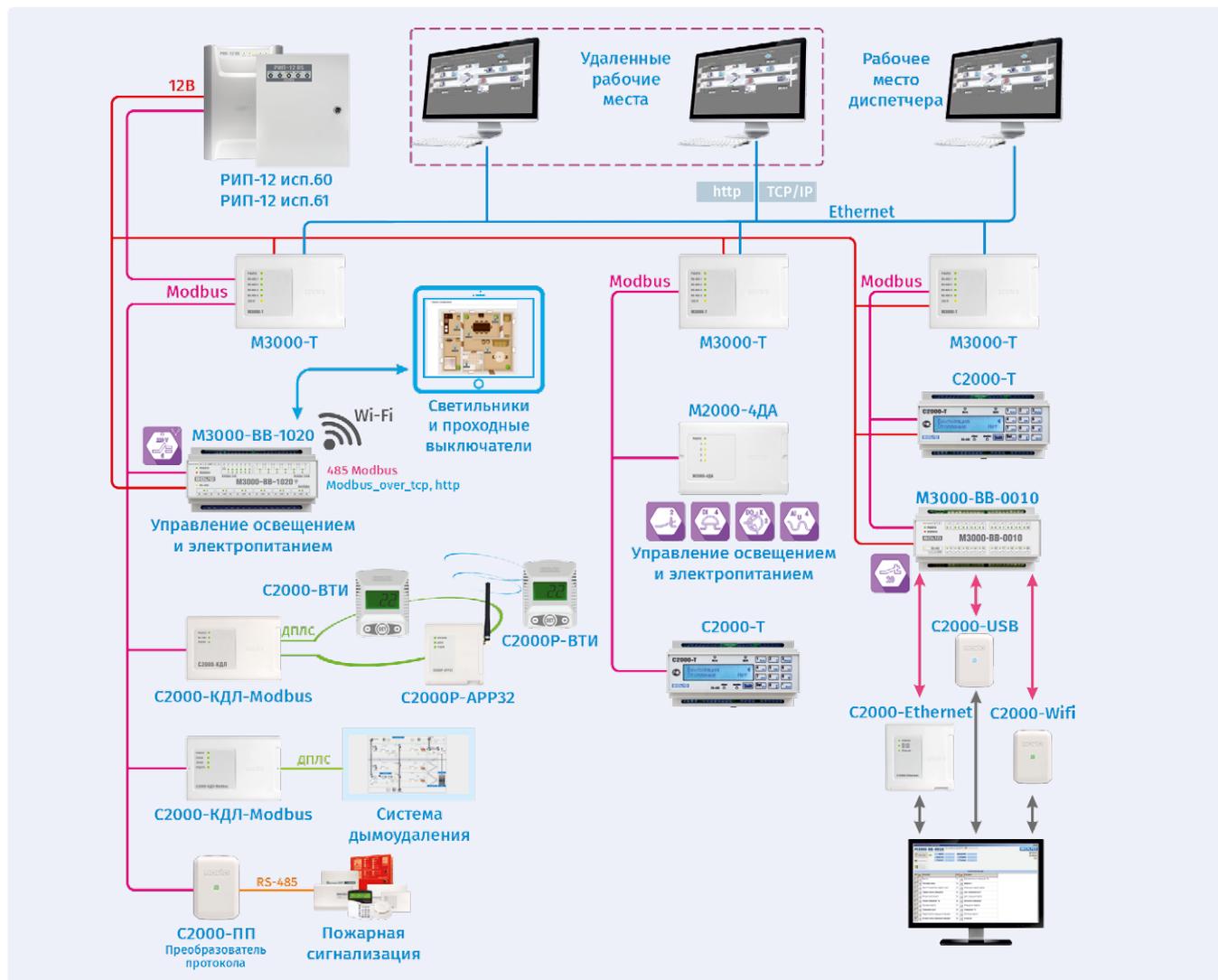
### ОСНОВНЫЕ ЗАДАЧИ, КОТОРЫЕ РЕШАЕТ СИСТЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ:

- Сбор и обработка данных от устройств полевого уровня;
- Визуализация обработанной информации;
- Обеспечение работы системы с локальными и удаленными пользовательскими интерфейсами, включая мобильные.

В соответствии со структурой, решение может использовать несколько модулей с контроллерами М3000-Т, каждый из которых может иметь свой набор периферийных модулей, что обеспечивает большую гибкость решения. При этом для связи между контроллерами М3000-Т могут использоваться IP каналы связи, обеспечивающие практически неограниченную удалённость контроллеров друг от друга. Это позволяет реализовывать территориально разнесённые решения. Сеть Ethernet в данном случае понимается в широком смысле как среда, т.е. контроллеры М3000-Т могут располагаться в разных точках этой среды, включая удалённые подключения, а также рабочие места могут быть как локальными, так и удалёнными в зависимости от решаемой задачи.



# ПОСТРОЕНИЕ СИСТЕМ АВТОМАТИЗАЦИИ И ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ



Интеграция инженерных систем на контроллере М3000-Т Инсат как с помощью специализированных протоколов, так и с помощью OPC-серверов с использованием гибкой среды разработки.

## РЕШЕНИЯ ПО ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ



В Разделе Проекты и Решения <https://bolid.ru/projects/automation-and-dispatching/> собраны типовые решения применения систем Автоматизации и Диспетчеризации, описывающие построения систем различной величины – от локального управления одним релейным модулем, до включения распределённого управления на SCADA-системах. Проекты и решения не только описывают схему и логику построения, но так же содержат подробное описание настройки, а в случаях где необходимо и исходные файлы для SCADA-системы необходимые и достаточные для их повторения.

В качестве примера используется SCADA-система Masterscada4d, которая может использоваться как предустановленная на контроллере М3000-Т Инсат ,так и отдельно АРМ.

Построение Проекта Автоматизации и Диспетчеризации обычно связывает между собой оборудование различных производителей.

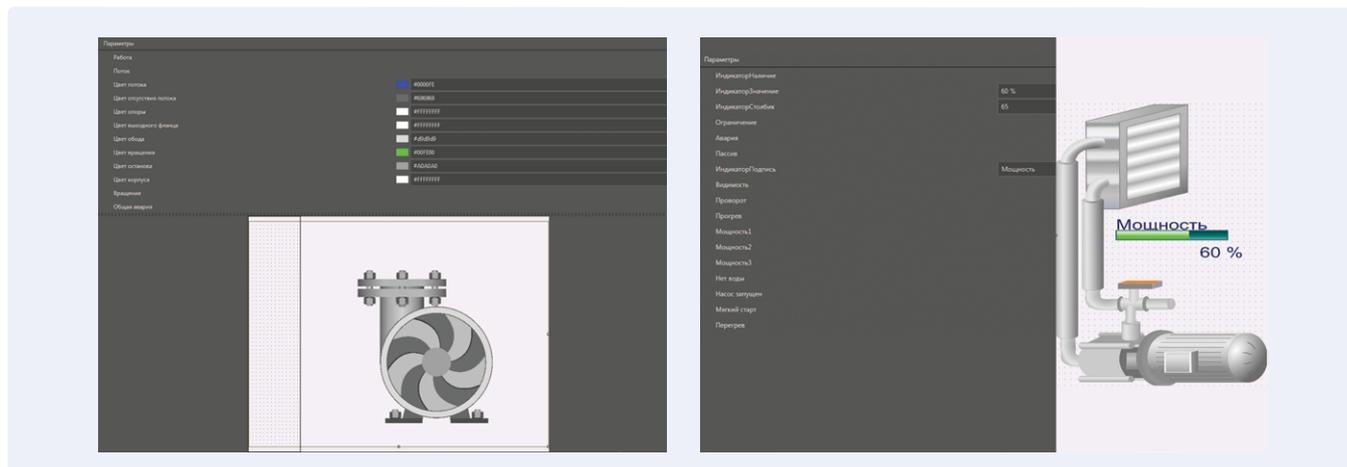
Практически все промышленные системы контроля и управления имеют программные драйверы для работы с Modbus сетями:

- Частотные преобразователи от Danfos, насосы Grundfos с интерфейсом RS-485;
- Контроллеры систем вентиляции и отопления Pixel, Siemens, Овен, Danfos, МЗТА;
- Широчайшая номенклатура модулей ввода вывода сторонних производителей, таких как Advantech, Моха, НилАП, ICP DAS и прочие;
- Программируемые логические контроллеры, на базе которых функционируют законченные решения автоматизации, также могут поддерживать протокол Modbus RTU.

Сбор данных с систем диспетчеризации сводится к получению полной документации на локальные системы с протоколом Modbus. Из документации требуется получить данные по переменным, которые диспетчеризируемая система может передавать в систему диспетчеризации и воспринимать как установочные значения. Помимо этого необходимо иметь данные по методам доступа к переменным и в случае наличия исходных данных, простота построения проектов систем диспетчеризации обеспечивается SCADA-системой Maserscada4D.

Построение Проекта системы происходит путем связывания переменных с библиотечными элементами SCADA-системы. Данный подход позволяет производить в том числе динамическую визуализацию отображаемых параметров с использованием библиотечных элементов, а также создавать свои собственные библиотеки. При этом каждый физический параметр возможно связать с соответствующей переменной, отобразить, а в случае необходимости, преобразовать или написать программу управления на языках системы автоматизации МЭК61131-3.

### ПРИМЕР ОТОБРАЖЕНИЯ И НАСТРОЙКИ БИБЛИОТЕЧНЫХ ЭЛЕМЕНТОВ ИСПОЛНИТЕЛЬНЫХ УСТРОЙСТВ



# ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИЯ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ

## РЕШЕНИЕ ПО ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ УСТАНОВКИ ПОЖАРОТУШЕНИЯ НА БАЗЕ БЛОКА С2000-АСПТ.

Позволяет отобразить состояние шлейфов и исполнительных устройств блока С2000-АСПТ в графическом виде. Система может настраиваться под конкретные установки пожаротушения на объекте.

**Легкий старт технического решения:** файл типовой конфигурации системы диспетчеризации доступен для скачивания на сайте в разделе «Проекты и решения» (bolid.ru — Проекты и решения — Автоматизация и диспетчеризация). Файл загружается в контроллер М3000-Т Инсат через интерфейс настройки контроллера.

## ВНЕШНИЙ ВИД ИНТЕРФЕЙСА

## СХЕМА ДИСПЕТЧЕРИЗАЦИИ С2000-АСПТ

