

Общество с ограниченной ответственностью
«Торговый дом «СЕРЕБРУМ»

УТВЕРЖДАЮ

Генеральный директор

ООО «ТД «СЕРЕБРУМ»

Т.Ю. Муравьева

Программируемый логический контроллер

СЕРЕБРУМ YART 1.8

Руководство по эксплуатации

САМД.425000.001РЭ

v9

Содержание

1	Описание и работа Контроллера.....	4
2	Конструкция и особенности устройства и работы Контроллера.....	9
3	Использование по назначению	18
4	Техническое обслуживание	26
5	Транспортирование и хранение	27
6	Гарантийные обязательства.....	28

Настоящее руководство по эксплуатации (далее – Руководство) предназначено для ознакомления с устройством, работой и правилами эксплуатации программируемого логического контроллера YART1.8 САМД.425000.001 (далее – Контроллер).

Руководство содержит технические данные, описание принципа действия, сведения, необходимые при монтаже, пуске и обслуживании Контроллера.

Предприятие-изготовитель оставляет за собой право на внесение схемных и конструктивных изменений в Контроллер, не ухудшающих его параметров.

1 Описание и работа Контроллера

1.1 Назначение Контроллера

Контроллер предназначен для реализации алгоритмов автоматизированного управления технологическими процессами и обмена данными телеметрии и телемеханики с системами диспетчеризации и устройствами визуализации.

Программное и аппаратное обеспечение Контроллера разработано в России.

Контроллер может быть применен для создания автоматизированной системы контроля и учета энергоресурсов.

Логика работы алгоритма Контроллера определяется пользователем в процессе программирования. Программирование осуществляется с помощью программного обеспечения YART Studio.

Контроллер выполняет следующие функции:

- измерение и преобразование в цифровую форму сигналов, поступающих от аналоговых и дискретных датчиков технологических параметров: напряжение, сила тока, сопротивление, частота, длительность импульса;
- формирование дискретных и аналоговых выходных сигналов для воздействия на технологический процесс в соответствии с алгоритмом управления, заданным пользователем. Сигналы управления могут формироваться ПИД-регулятором или логическими схемами программы пользователя. Выходные цепи Контроллера могут формировать сигналы различных типов: аналоговый (ток/напряжение), двухпозиционный ШИМ, трехпозиционный ШИМ, дискретный сигнал;
- управление локальными системами автоматики технологического оборудования;
- преобразование интерфейсов обмена;
- преобразование протоколов обмена периферийных устройств системы управления и диспетчеризации. Пользователь может использовать стандартные протоколы, поддерживаемые Контроллером, или реализовать свой протокол, используя функции доступа к портам интерфейсов;
- обеспечение обмена данными со SCADA-системами с помощью встроенных стандартных протоколов MODBUS и/или программным обеспечением OPC UA сервер;
- отображение информации на экране монитора устройства, подключенного к Контроллеру по каналу интерфейсной связи.



1.2 Комплектность

Комплектность Контроллера приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование изделия (составной части, документа)	Обозначение конструкторского документа	Кол-во, шт.	Примечание
Программируемый логический контроллер СЕРЕБРУМ YART1.8	САМД.425000.001	1 шт.	
Паспорт	САМД.425000.001ПС	1 экз.	
Руководство по эксплуатации	САМД.425000.001РЭ	1 экз.	Не поставляется. Доступно в электронном виде на сайте производителя

1.3 Условия эксплуатации

1.3.1 Контроллер предназначен для эксплуатации в следующих условиях:

– закрытые взрывобезопасные помещения или шкафы электрооборудования без агрессивных паров и газов;

- рабочая среда воздух;
- диапазон рабочих температур окружающей среды от минус 25 до 55 °С;
- верхний предел относительной влажности 80% при 35 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- высота над уровнем моря не более 2000 м;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254-96 IP20;
- вибрация амплитуда не более 0,1 мм с частотой не более 25 Гц;
- допустимая степень загрязнения 1 по ГОСТ Р 51841-2001 (несущественные загрязнения или наличие только сухих непроводящих загрязнений).

1.4 Технические характеристики (свойства)
1.4.1 Массогабаритные характеристики

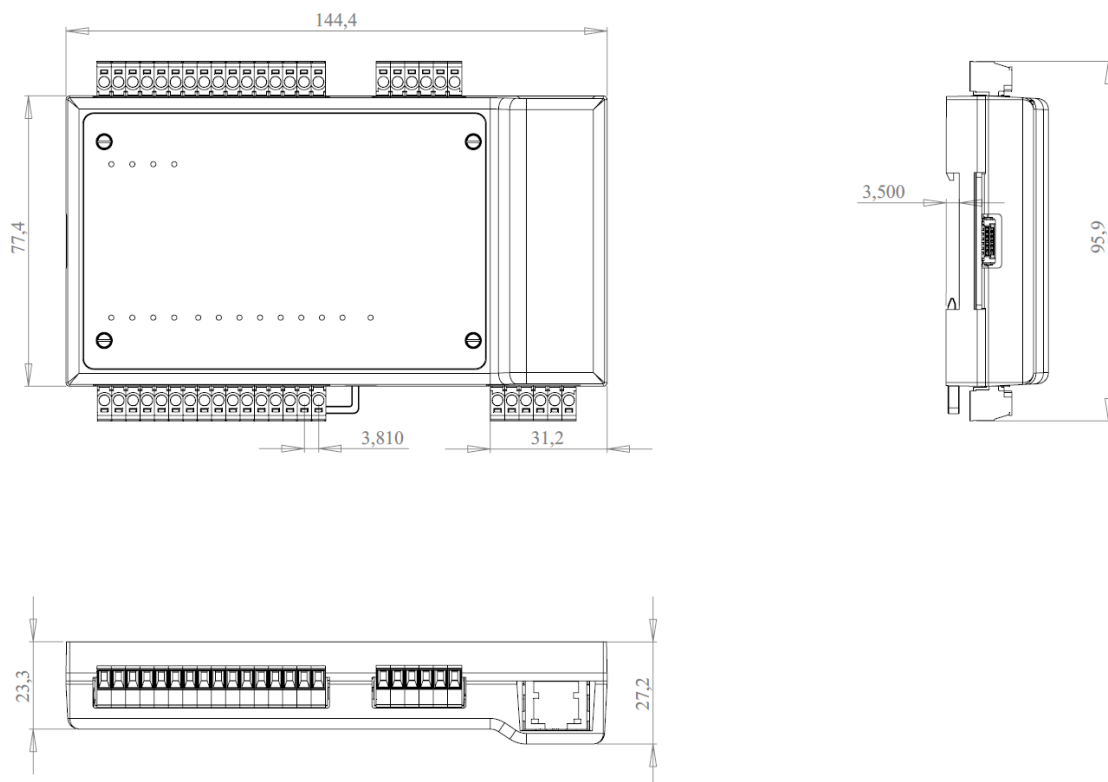
– габаритные размеры, мм, не более:

а) корпуса Контроллера 145 x 78 x 28;

б) с учетом клеммных соединений 145 x 98 x 28.

– масса, кг, не более 0,2;

– монтаж на DIN-рейку по стандарту DIN EN 50 022.


1.4.2 Требования к электропитанию

Электропитание Контроллера осуществляется от сети постоянного тока напряжением от 10 до 28 В (номинальное – 24 В).

Потребляемая мощность – не более 4 Вт.

1.4.3 Ресурсы и дополнительное оборудование

- центральный процессор ARM-CortexM4
- частота работы 176 МГц;
- объем памяти SD карты не более 32 Гб;
- время выполнения одного цикла программы от 1 мс
(в зависимости от размера кода);
- дополнительное оборудование:



а) часы реального времени с питанием от батарейки (точность хода при 25 °С – не более ± 2 секунд в сутки);

б) сторожевой таймер;

в) microSD сокет.

1.4.4 Программное обеспечение

- встроенная операционная система ОС реального времени FreeRTOS;
- среда программирования YART Studio
- интерфейс для программирования и отладки Ethernet или USB.

1.4.5 Подключение внешних соединителей

- 44 клеммы под винт, максимальное сечение провода 1.5 мм²;
- разъем RJ-45 для подключения интерфейса Ethernet;
- разъем miniUSB-B для подключения интерфейса USB;
- разъем microSD для подключения карты памяти.

1.4.6 Дискретные входы

- количество входов 8;

Примечание – Группа дискретных входов гальванически изолирована от других цепей Контроллера.

- тип сигнала логическая единица при напряжении входа от 7 до 28 В постоянного тока;
- максимальная частота 250 Гц;
- индикация светодиодная.

1.4.7 Дискретные выходы

- количество выходов 8;
- тип выхода транзисторный;
- максимальное напряжение 34 В постоянного тока;
- коммутируемый ток до 0,1 А постоянного тока;
- время включения/выключения от 1 до 5 мс;
- индикация светодиодная.

1.4.8 Аналоговые входы

- количество входов 8;

- разрядность АЦП 16 бит;
- типы измеряемых сигналов:
 - а) 0-10 В постоянного тока диапазон сигнала от 0 до 10 В с погрешностью измерения не более 0,1 %;
 - б) 0-20 мА постоянного тока диапазон сигнала от 0 до 20 мА с погрешностью измерения не более 0,1 %;
 - в) 0-1 МОм диапазон сигнала от 0 до 1 МОм с погрешностью измерения не более 0,3 %.

1.4.9 Аналоговые выходы

- количество выходов 2;
- разрядность ШИМ 10 бит;
- погрешность не более 2%;
- диапазон сигналов:
 - а) от 0 до 10 В постоянного тока (на встроенном резисторе);
 - б) от 0 до 20 мА постоянного тока.

1.4.10 Интерфейсы

- Ethernet 100/10T (автоопределение типа кабеля);
- RS-232 скорость передачи до 19 600 бод;
- 2xRS-485 скорость передачи до 19 600 бод;
- CAN скорость передачи до 1 Мбит/с;
- USB скорость передачи до 12 Мбит/с.

2 Конструкция и особенности устройства и работы Контроллера

2.1 Конструкция Контроллера

Конструктивно Контроллер представляет плату, размещенную в пластмассовом корпусе, состоящем из основания и крышки. Плата крепится к основанию корпуса четырьмя винтовыми стойками. Крышка корпуса крепится к основанию при помощи четырех винтов.

Внешний вид Контроллера представлен на рисунке 1.

Внешний вид платы представлен на рисунке 3. Функциональная схема Контроллера представлена на рисунке 4.

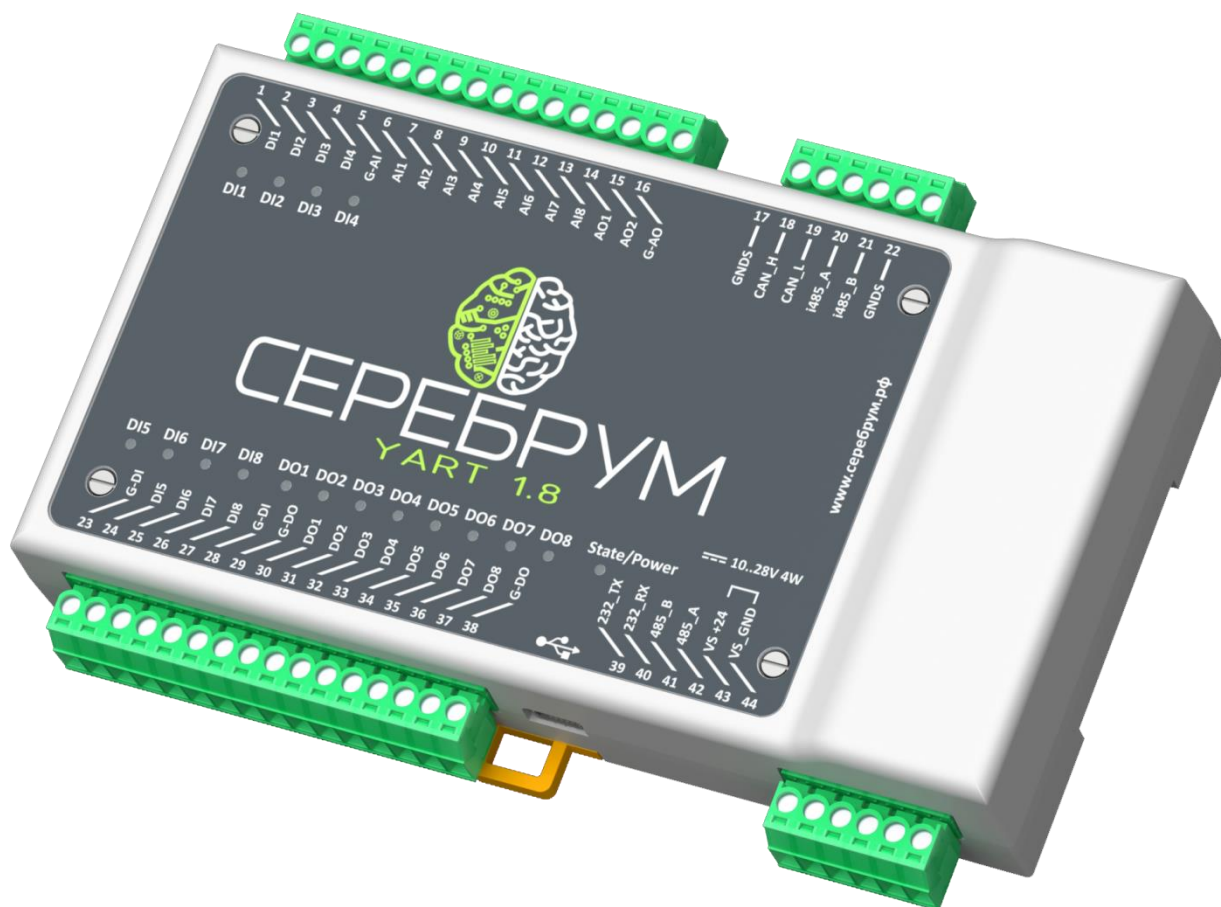


Рисунок 1 – Внешний вид Контроллера

На верхней и нижней боковых панелях Контроллера расположены клеммы для подключения внешних соединений.

В правой части верхней боковой панели расположен разъем RJ-45 для подключения по интерфейсу Ethernet.

На нижней боковой панели между клеммами расположен разъем miniUSB для подключения к ПК.

На левой боковой панели расположен специализированный промышленный разъем для подключения модулей расширения. Цепи модулей расширения и информационная шина обмена данными гальванически изолированы от цепей процессора YART, что улучшает стабильность работы в промышленных условиях. Максимальный период опроса всех модулей расширения – 30 мс. Пример подключения модулей расширения к Контроллеру приведен на рисунке 2.

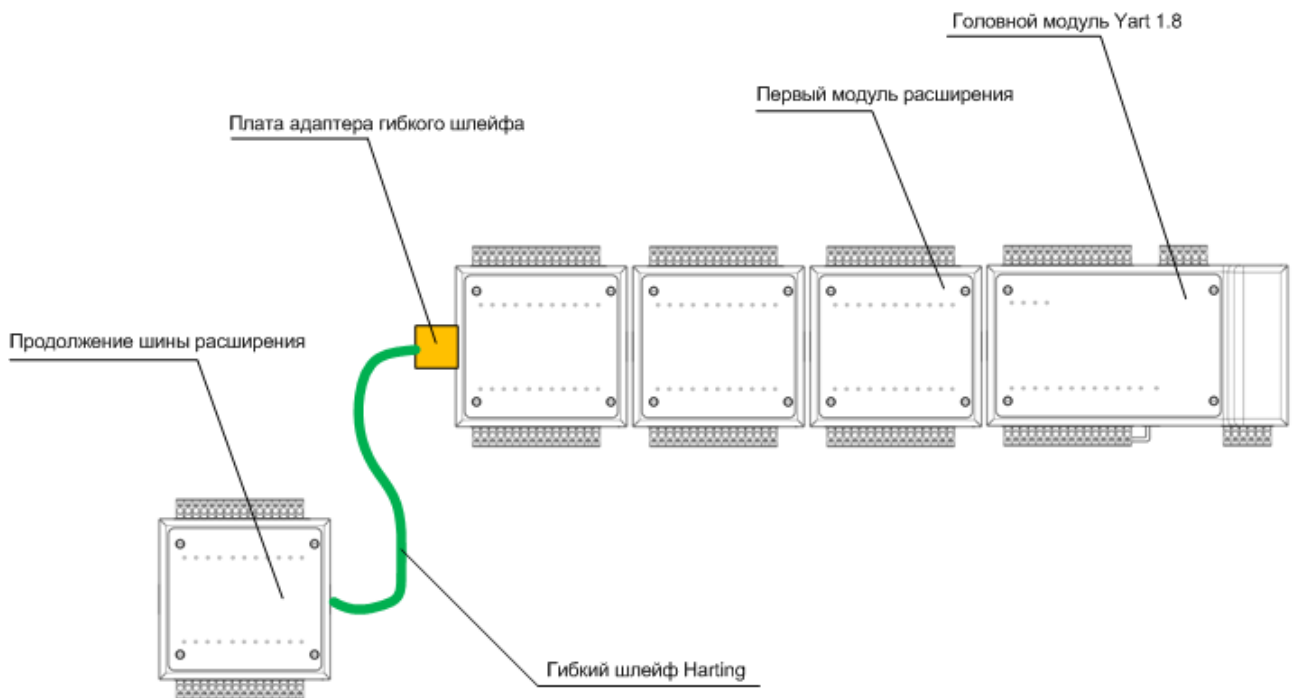
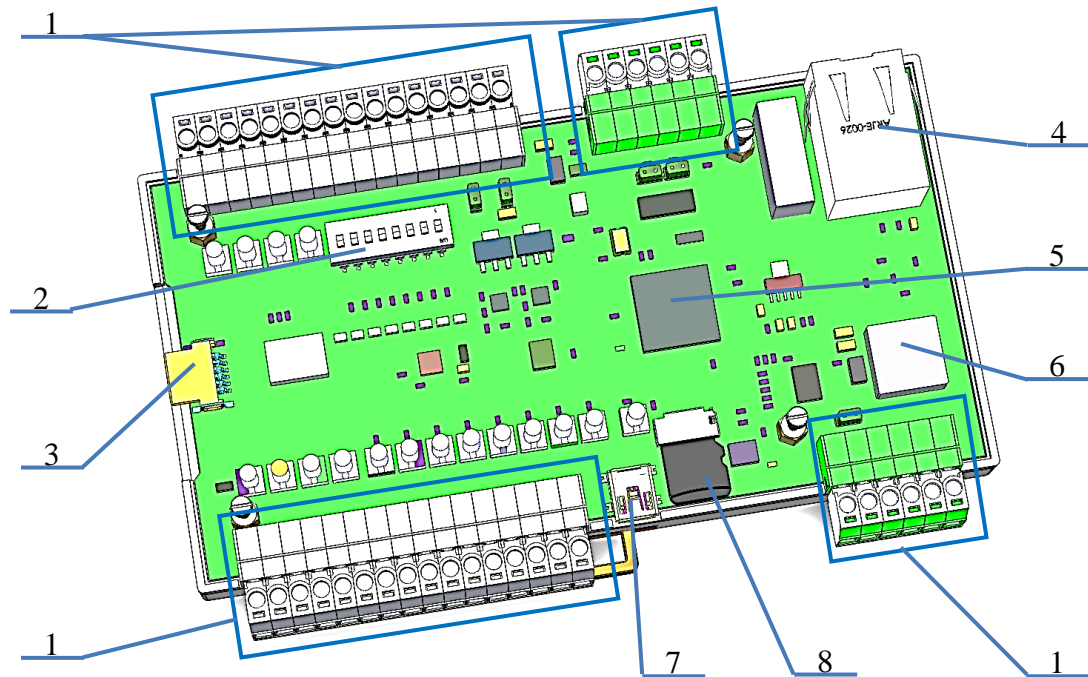


Рисунок 2 – Подключение модулей расширения к Контроллеру

На крышке корпуса Контроллера расположены светодиодные индикаторы функционирования Контроллера. Они имеют следующую маркировку:

- «Power» – отображает наличие электропитания Контроллера. При подключении Контроллера к сети электропитания светодиод светится зеленым цветом;
- «DI1»...«DI8» – индицируют поступление сигнала «логическая единица» на дискретный вход Контроллера. При наличии на входе сигнала от 7 до 28 В постоянного тока светодиод светится зеленым цветом;
- «DO1»...«DO8» – индицируют сигнал управления дискретным выходом, в состоянии включен – светится зеленым цветом.



1 – группа клемм для подключения
внешних соединителей

2 – 8-ми секционный переключатель
режима аналоговых входов (U, R или I)

3 – специализированный разъем для
подключения модулей расширения

4 – разъем RJ-45 (Ethernet)

5 – центральный процессор

6 – блок питания

7 – разъем miniUSB

8 – слот для microSD карты

Рисунок 3 – Внешний вид платы

СЕРЕБРУМ YART 1.8

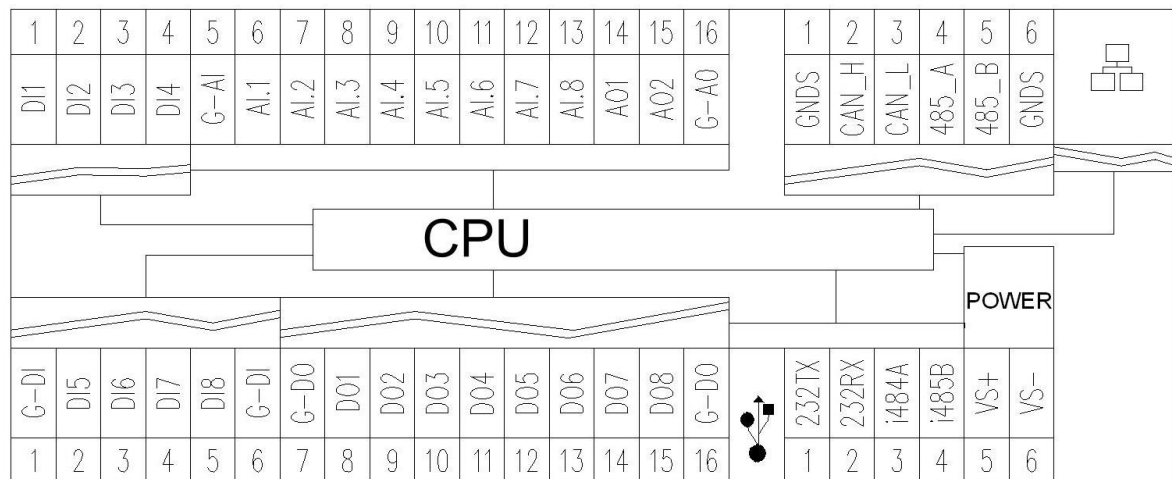


Рисунок 4 – Функциональная схема Контроллера



– гальванический разделитель;

G-DI – общая точка дискретных входов;

G-DO – общая точка дискретных выходов;

G-AI – общая точка аналоговых входов;

G-AO – общая точка аналоговых выходов;

GNDS – общие точки интерфейсов;

Обозначения входов и выходов:

AI – аналоговый вход;

DI – дискретный вход;

AO – аналоговый выход;

DO – дискретный выход.

2.2 Особенности устройства и работы Контроллера

Контроллер определен одной аппаратной модификацией, содержащей:

- центральный процессор (CPU);
- блок питания, формирующий напряжения постоянного тока для питания всех узлов Контроллера;
- 8 универсальных дискретных выходов, предназначенных для коммутации сигналов постоянного или переменного тока до 100 мА;

- 8 дискретных входов. Напряжение логической единицы входа от 7 до 28 В постоянного тока;
- 8 универсальных аналоговых входов, предназначенных для измерения напряжения (от 0 до 10 В), тока (от 0 до 20 мА), сопротивления (0 до 100 МОМ). Программируемый коэффициент усиления позволяет настроить АЦП на нужный диапазон сигнала с необходимой точностью. Разрядность АЦП – 16 бит. Переключение типа измеряемого сигнала (напряжение/сопротивление) осуществляется программно;
- 2 аналоговых выхода (от 0 до 10 В, от 0 до 20 мА);
- Ethernet: Modbus TCP (slave), IoT, YART-LINK, поддержка до 5 соединений;
- USB (Modbus RTU, используется режим последовательного порта);
- 2 RS-485 с возможностью программирования протокола пользователем;
- RS-232 с возможностью программирования протокола пользователем;
- CAN;
- microCD;
- часы реального времени, электропитание которых в случае отключения основного питания осуществляется от встроенного элемента резервного электропитания – батарейки.

Аппаратная часть Контроллера соответствует высоким требованиям надежности, точности и стабильности. С целью увеличения срока службы в схеме Контроллера исключено применение электролитических конденсаторов. Для удобства и ускорения процесса монтажа применены разъемные клеммы.

Высокая точность измерения аналоговых сигналов достигается за счет качественного не интегрированного в процессор АЦП, высокоточных схем преобразования аналогового сигнала и специализированных электронных компонентов.

Переключение типа сигнала (напряжение/сопротивление) выполняется электронным ключом из программы алгоритма пользователя.

Дискретные выходы выполнены на базе полупроводниковых электронных ключей, позволяющих осуществлять коммутацию сигналов переменного и постоянного тока. При этом не имеют ограничения ресурса по количеству переключений.

Микропрограммное обеспечение Контроллера состоит из операционной системы FreeRTOS, интегрированных драйверов периферийного оборудования Контроллера (АЦП, ЦАП, ETHERNET), драйверов протоколов MODBUS RTU, MODBUS TCP, IoT, исполняемой программы виртуальной машины Pawn – алгоритма выполнения системных

задач, обеспечивающих прием/передачу данных, запуск и исполнение программ виртуальной машины и самодиагностику.

Обмен данными между виртуальной машиной и ОС осуществляется через интерфейс общей памяти.

Алгоритм пользователя может исполняться в двух режимах:

- по времени – задается пользователем (например, запуск каждые 50 мс);
- свободное выполнение алгоритма (запуск сразу после завершения, непрерывное выполнение).

Операционная система построена по принципу многозадачных систем. Каждая задача имеет свое время выполнения, приоритет и определенный доступ к ресурсам Контроллера. Для предотвращения блокировки процессора реализован механизм защитных таймеров, которые предотвращают «зависание». Система автодиагностики следит за правильным функционированием аппаратных и программных узлов и предоставляет необходимую информацию пользователю.

Обмен данными с устройствами через полевые шины CAN, RS-232, RS-485 настраивается в среде YART Studio при помощи мастеров настройки или непосредственно из программы пользователя. Библиотека функциональных блоков постоянно пополняется новыми протоколами.

Программирование Контроллера выполняется в программе YART Studio. На данный момент поддерживается язык ФБД и скриптовый СИ-подобный язык SYART для программирования пользовательских функциональных блоков. Вывод значений параметров входов-выходов функциональных блоков способствует отладке пользовательских программ.

Для хранения параметров алгоритмов пользователь может выбрать несколько типов памяти:

- энергозависимая память для хранения промежуточных значений переменных;
- батарейная память;
- энергонезависимая память, построенная по технологии FRAM, без ограничения по количеству циклов записи.

Размещение переменных в памяти Контроллера может происходить автоматически или назначаться пользователем. Параметры сохраняются в системе в виде

многоуровневого списка, позволяющего пользователю удобно структурировать данные.

Типы параметров могут быть определены как:

- Bit (бит в битовой памяти);
- Byte (один байт, целочисленный, беззнаковый);
- Short (2 байта, целочисленный знаковый);
- Int (4 байта, целочисленный, знаковый);
- Float (4 байта, вещественный);
- Data (2 байта, дата в BCD формате);
- Time (2 байта, дата в BCD формате);
- Char (1 байт, символ).

Данные одного типа могут быть объединены в массивы. Массивы одного размера могут передаваться между блоками программы пользователя в виде одной линии соединения («свертки»).

Для структурирования кода программы и повышения ее читаемости листы программного кода пользователей отображаются в виде иерархической структуры: папки, содержащие программы и другие папки. Рабочее поле программы имеет неограниченный размер, но для простоты восприятия рекомендуется разбивать программу на небольшие сегменты. Обмен данными между листами программы выполняется с помощью переменных, назначаемых пользователем.

Библиотека среды программирования состоит из 2 частей:

- библиотека YART, содержащая основные блоки системы. Код блоков этой библиотеки закрыт для редактирования. Пользователь может добавлять свои библиотеки в этот раздел через меню «Разделяемая библиотека». Код некоторых блоков содержится в справке для примера;

- библиотека пользовательских функций. С ее помощью пользователь может создавать свои функциональные блоки и сохранять их в древовидной многоуровневой структуре. Блоки и папки можно импортировать и экспортировать, что позволяет пользователю делиться своими фирменными библиотеками с другими пользователями. Более подробное описание возможностей программирования YART Studio представлено в документации «Среда программирования YART Studio», доступной для свободного скачивания. Загрузка и отладка алгоритма может производиться через порт USB или Ethernet.

Для обмена данными со SCADA системами через закрытые IP-сети в Контроллер интегрирован протокол MODBUS TCP для Ethernet и MODBUS RTU для соединения

через последовательные порты. Обмен данными через GSM соединение выполняется через IoT протокол с сервером для дальнейшей интеграции при помощи OPC UA.

Для передачи данных в сети GSM необходимо использовать телекоммуникационный модем CEREBRUM NEURO.

Наличие в модеме портов ввода-вывода, нескольких последовательных интерфейсов USB, RS-232, RS-485, GPS-приемника и возможности программировать на объектно-ориентированном языке высокого уровня позволяет также использовать модем как самостоятельное устройство для организации протокольных шлюзов и/или алгоритмов управления. Более подробное описание возможностей модема представлено в документации к модему.

Примеры построения систем диспетчеризации представлены на рисунке 5.

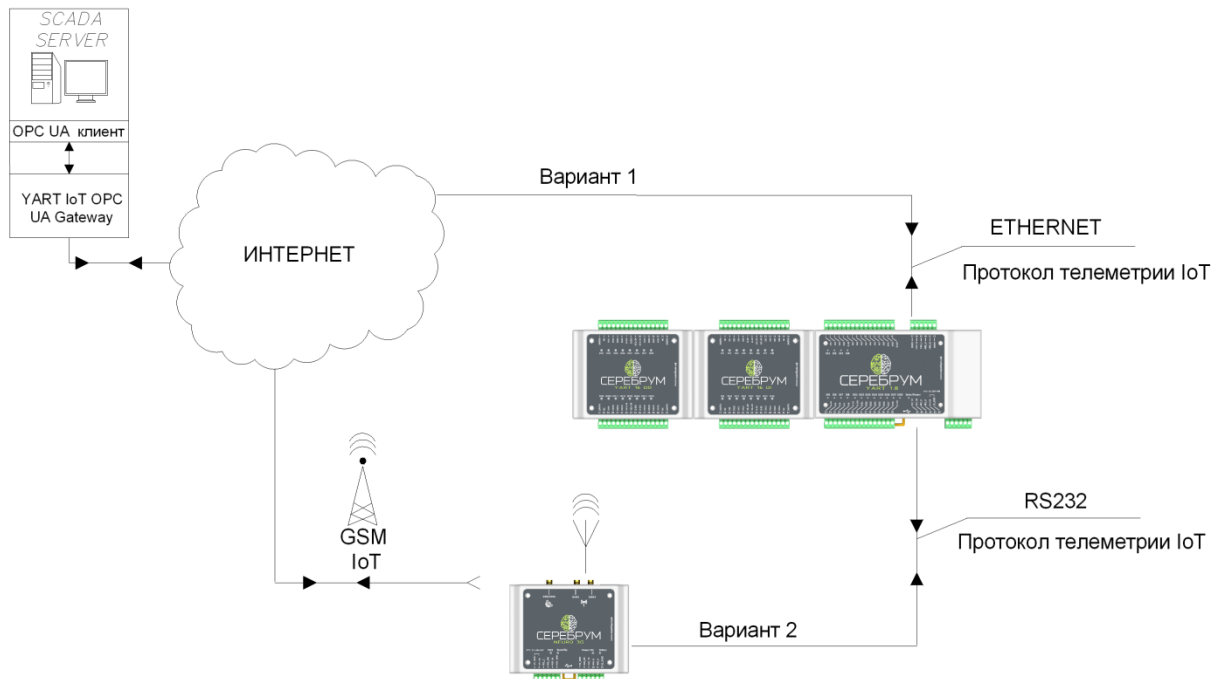


Рисунок 5а - Пример построения систем диспетчеризации: интернет

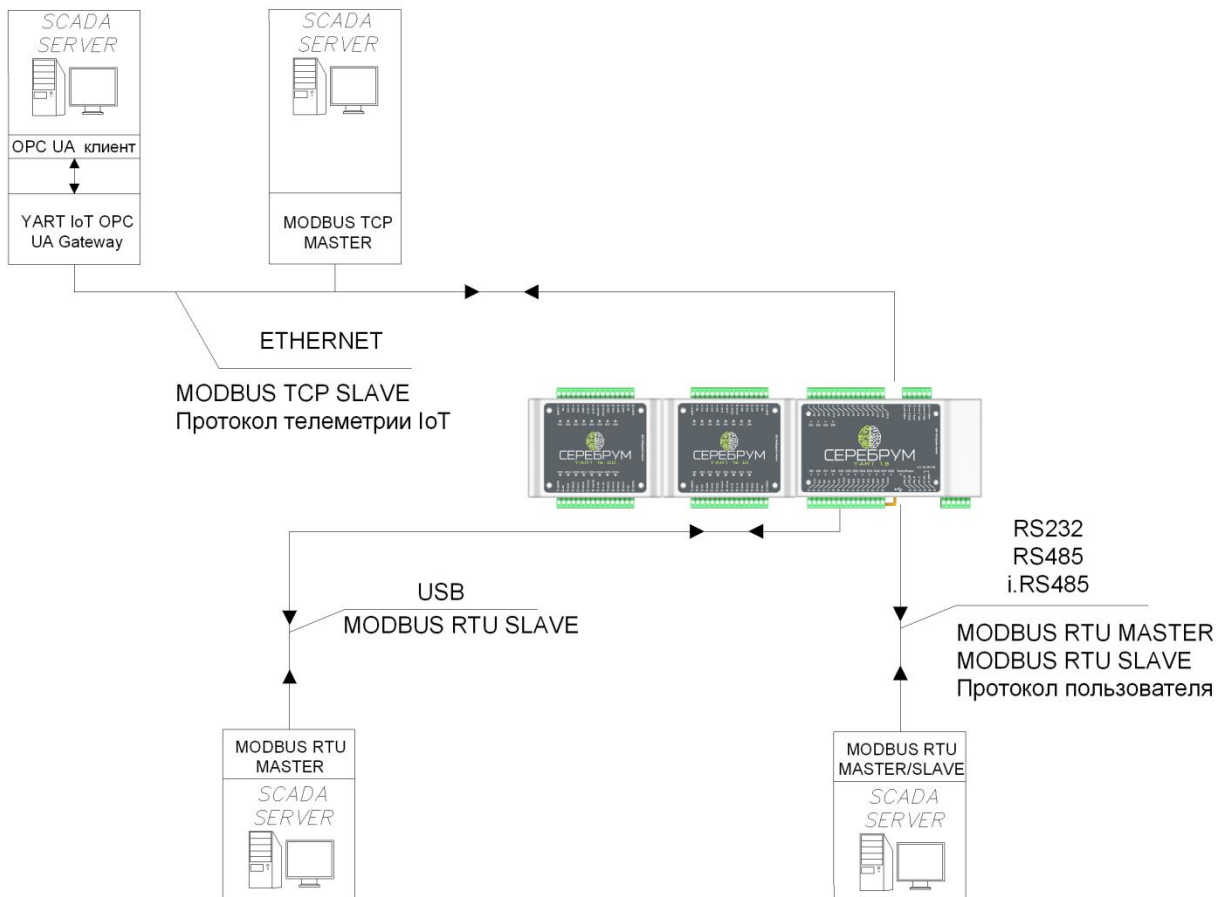


Рисунок 5б - Пример построения систем диспетчеризации: локальная сеть

3 Использование по назначению

3.1 Меры безопасности

3.1.1 По способу защиты от поражения электрическим током Контроллер соответствует классу III по ГОСТ 12.2.007.0-75 (в цепях отсутствует опасное для жизни обслуживающего персонала напряжение).

3.1.2 При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования действующих «Правил технической эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТЭ), «Правил техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей» (ПТБ), «Правил устройства установок» (ПУЭ).

3.1.3 Обслуживающий персонал при эксплуатации должен иметь не ниже 2 квалификационной группы по ПТБ.

3.1.4 Открытые контакты Контроллера при эксплуатации находятся под напряжением. Установку Контроллера следует производить в шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам. Любые подключения к Контроллеру и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании Контроллера и подключенных к нему устройств.

3.1.5 Не допускается попадание влаги на контакты выходных соединителей и внутренние элементы Контроллера. Запрещается использование Контроллера при наличии в атмосфере кислот, щелочей, масел и иных агрессивных веществ.

3.1.6 Подключение и техническое обслуживание Контроллера должны производиться только квалифицированными специалистами, изучившими настоящее руководство по эксплуатации и прошедшими обучение.

3.2 Подготовка к использованию

3.2.1 Перед подачей электропитания на Контроллер следует проверить правильность подключения напряжения и его уровень: при напряжении ниже 10 В работа Контроллера не гарантируется (Контроллер прекращает функционировать, однако из строя не выходит); при превышении напряжения электропитания уровня 28 В возможен выход Контроллера из строя. В Контроллере предусмотрена защита от переплюсовки в системе электропитания.

3.2.2 Контроллер поставляется с загруженной операционной системой, готовый к работе.

Для корректной работы Контроллера необходимо во время наладки алгоритма настроить режимы работы аналоговых входов и выходов, загрузить пользовательскую программу для управления технологическим процессом и/или диспетчеризации.

На рисунке 6 приведен пример подключения Контроллера к ПК через порт Ethernet для программирования. При поставке с завода предустановлен IP: 192.168.1.254

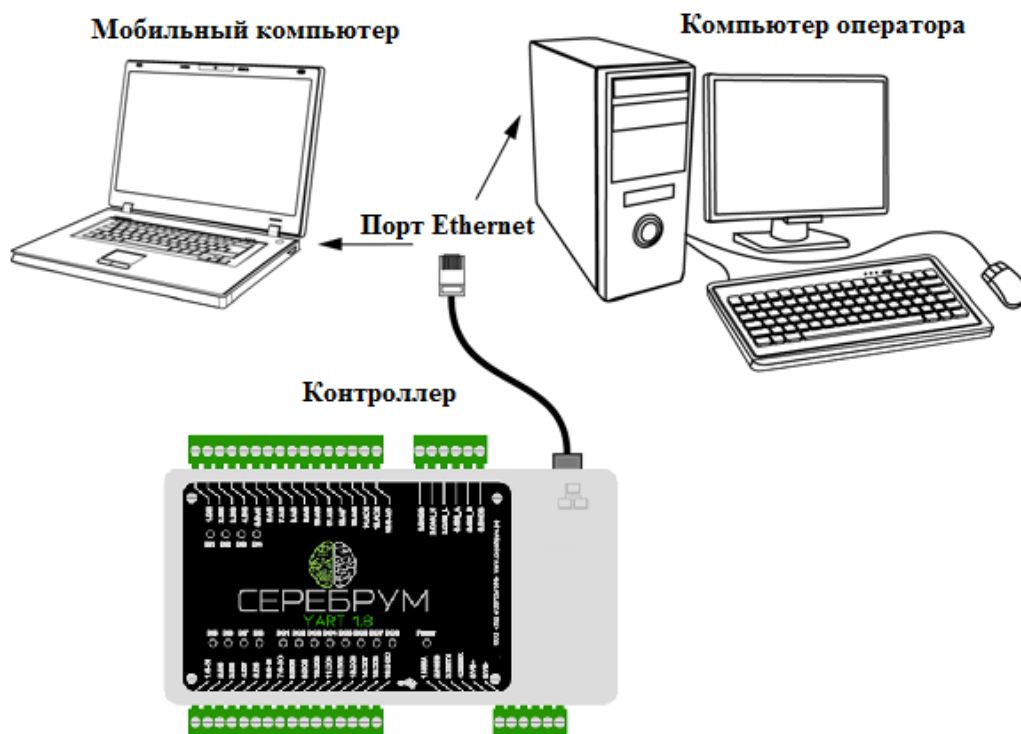


Рисунок 6 – Пример подключения Контроллера к ПК через порт Ethernet для программирования

3.3 Конфигурирование аналоговых входов и выходов

3.3.1 Конфигурирование аналоговых входов

Каждый аналоговый вход поддерживает три режима измерения: напряжение, сопротивление, ток.

Выбор режима для каждого входа задается на составном 8-секционном переключателе (позиция 2, рисунок 3), находящемся рядом с клеммной колодкой аналоговых входов и обозначенном на плате SW600:

Положение ON – вход настроен на измерение тока от 0 до 20 мА и на работу в дискретном режиме.

Положение OFF – вход настроен на измерение напряжения и сопротивления. Выбор типа сигнала измерения (напряжение или сопротивление) выполняется в окне конфигуратора YART Studio. Вид окна конфигуратора входов/выходов приведен на рисунке 7.

В режиме измерения сопротивления аналоговый вход может использоваться как дискретный в режиме “СУХОЙ” ключ.

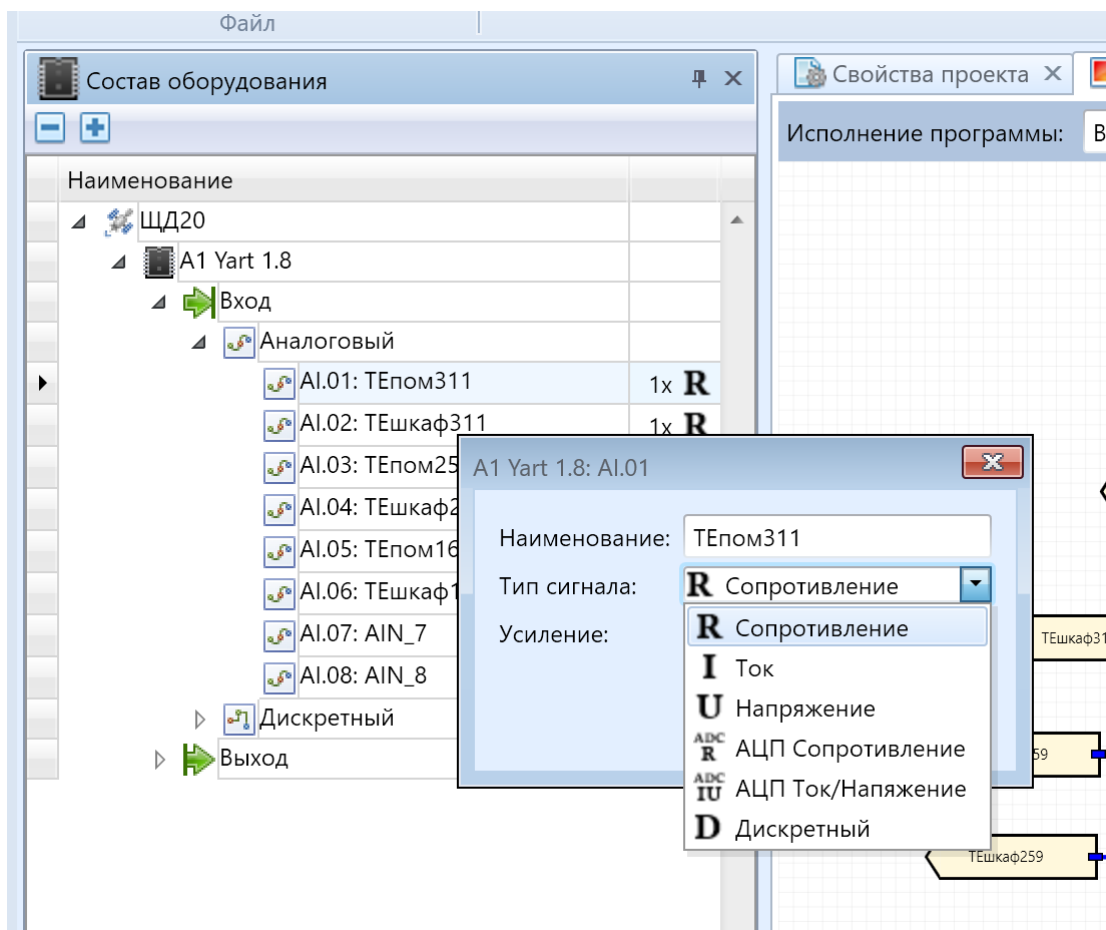


Рисунок 7 – Вид окна конфигурации «Конфигуратор входов/выходов»

Каждый аналоговый вход поддерживает два режима измерений: 0-10 В или 0-20 мА.

3.3.2 Конфигурирование аналоговых выходов

Положение переключки при конфигурировании аналоговых выходов приведено в таблице 2.

Таблица 2 – Положение переключки при конфигурировании аналоговых выходов

Режим измерения	Положение переключки	
	J400 для АО1	J401 для АО2
0-10 В	установлено	установлено
0-20 мА	снято	снято

3.4 Подключение внешних соединений

Для внешних соединений к винтовым зажимам клеммников рекомендуется многожильный медный провод, опаянный, скрученный на конце или оконцованный гильзой сечением от 0,35 до 1 мм² (в силовых цепях не менее 1 мм²). Для лучшего контакта рекомендуется применять наконечники для многожильного кабеля соответствующего диаметра.

Цепи входных аналоговых и дискретных сигналов рекомендуется выполнять скрученными проводами, а при наличии значительных электромагнитных полей следует использовать экранированный кабель (заземление экрана выполнить вблизи датчика).

Для защиты от помех провода, подключаемые к силовым цепям, рекомендуется прокладывать отдельно от остальных проводов.

Подключение к последовательным портам рекомендуется выполнять кабелем типа «витая пара» (например, UTP).

Емкость кабеля для поддержания скорости передачи информации 57600 Бод не должна превышать 500 пФ. (максимально возможная скорость передачи информации обратно пропорциональна емкости кабеля и может быть рассчитана по формуле: $f[\text{Бод}] = 28,8 * 106 / C[\text{пФ}]$).

Клеммы интерфейса RS-485 в наиболее удаленных друг от друга устройств в сети зашунтировать резисторами сопротивлением 120 Ом. Данные сопротивления уже смонтированы на плате Контроллера и активируются установкой джамперов поз. J500-502.

Для подключения к разъему Контроллера RJ-45 сети Ethernet используйте кабель типа «витая пара». Порт имеет стандартную распайку и поддерживает автоопределение типа подключаемого кабеля.

3.5 Подключение датчиков и исполнительных механизмов

Пример подключения датчиков и исполнительных механизмов приведен на рисунке 8. При подключении руководствоваться требованиями, указанными в таблице 3.

Таблица 3 – Подключение датчиков и исполнительных механизмов

Позиция в соответствии с рисунком 8	Тип подключаемого датчика
Аналоговые входы	
Поз. 1	Дискретный датчик
Поз. 2	Датчик с выходным сигналом постоянного тока 0 (4)-20 мА
Поз. 3	Датчик с выходным сигналом постоянного напряжения 0-10 В
Поз. 4	Реостатный датчик
Поз. 5	Термометр сопротивления, подключаемый по 2х-проводной схеме
Поз. 6	Термометр сопротивления, подключаемый по 3х-проводной схеме
Поз. 7	Реостатный задатчик
Аналоговые выходы	
Поз. 8	Оборудование с управлением 0-10 В
Поз. 9	Оборудование с управлением 0 (4)-20 мА
Поз. 10	Дискретный датчик
Дискретные выходы	
Поз. 11	Нереверсивный исполнительный механизм
Поз. 12	Катушка реле (пускателя) Внимание! При использовании катушки с управлением постоянным током обязательно использование обратного диода!

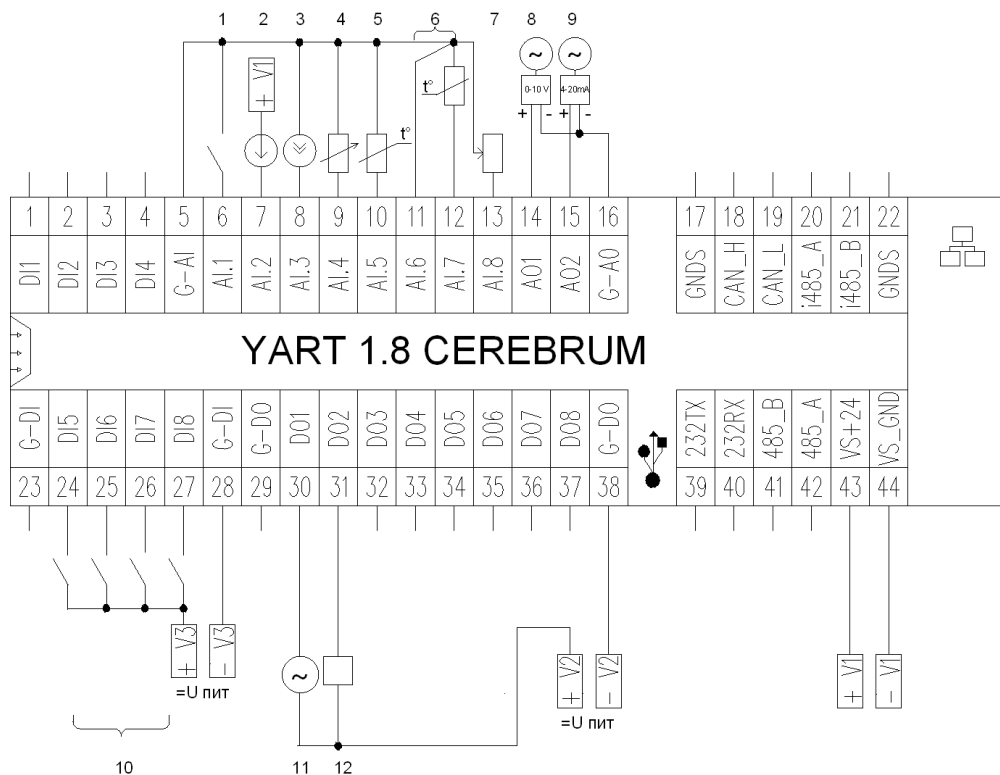


Рисунок 8 – Схема подключения датчиков и исполнительных механизмов

3.6 Монтаж Контроллера на месте эксплуатации

При выполнении работ по монтажу и демонтажу Контроллера необходимо учитывать меры безопасности, представленные в разделе 3.1.

Контроллер закрепляется на DIN-рейке защелками вниз.

Монтаж и демонтаж Контроллера выполнять в соответствии с рисунком 9.

Подготовить на DIN-рейке места для установки Контроллера.

Контроллер установить на DIN-рейку в соответствии с рисунком 8а) по стрелке 1.

Контроллер с усилием прижимается к DIN-рейке в направлении, показанном стрелкой 2, до фиксации защелки.

Для демонтажа Контроллера в проушину, расположенную с нижней части Контроллера, вставляется в отверстие отвертки (рисунок 8б)), защелка отжимается по стрелке 1, после чего Контроллер отводится от DIN-рейки по стрелке 2.

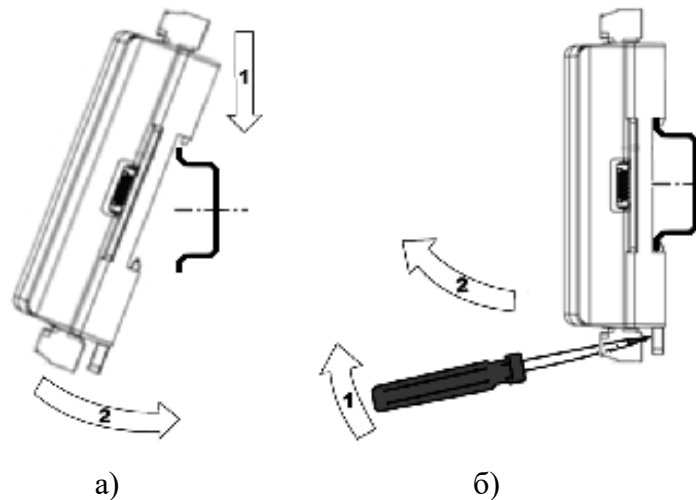


Рисунок 9 – Последовательность действий при выполнении монтажа и демонтажа Контроллера

3.7 Поиск и устранение неисправностей

3.7.1 Состояние Контроллера отображают светодиодные индикаторы на крышке его корпуса, поэтому:

- отсутствие свечения индикатора «Power» после подачи электропитания на Контроллер означает, что поданное напряжение слишком низкое или Контроллер неисправен, и пользователь должен произвести проверку цепей питания;
- отсутствие свечения индикаторов портов входа/выхода определяет необходимость проверки пользователем подключений соответствующих входных или выходных устройств.

3.8 Помехи и методы их подавления

3.8.1 На работу Контроллера могут оказывать влияние внешние помехи:

- помехи, возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам Контроллер и на линии связи с внешним оборудованием;
- помехи, возникающие в питающей сети.

3.8.2 Для уменьшения влияния электромагнитных помех необходимо выполнять приведенные ниже рекомендации:

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к заземленному контакту;

– Контроллер рекомендуется устанавливать на месте эксплуатации таким образом, чтобы в непосредственной близости от него не было никакого силового оборудования.

3.8.3 Для уменьшения помех, возникающих в сети электропитания, следует выполнять следующие рекомендации:

– при монтаже системы, в составе которой эксплуатируется Контроллер, следует учитывать правила организации эффективного заземления и прокладки заземленных экранов;

– все заземляющие линии и экраны прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;

– заземляющие цепи должны быть выполнены как можно более толстыми проводами.

4 Техническое обслуживание

4.1 При выполнении работ по техническому обслуживанию Контроллера следует соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 3.1.

4.2 В целях обеспечения правильной эксплуатации Контроллеров обслуживающий персонал должен пройти производственное обучение на рабочем месте. В процессе обучения персонал должен быть ознакомлен в объеме, необходимом для данной должности, с назначением, техническими данными, работой и устройством Контроллера и другими требованиями данного руководства.

5 Транспортирование и хранение

5.1 Контроллеры транспортируются в заводской упаковке в транспортной таре любым видом транспорта с защитой от дождя и снега. Крепление тары в транспортных средствах должно производиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

5.2 Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 40 до 50 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

5.3 Пребывание в условиях транспортирования – не более 3 месяцев.

5.4 Условия хранения в заводской упаковке на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. Наличие в воздухе агрессивных примесей не допускается.

5.5 После транспортирования при отрицательных температурах Контроллеры перед включением необходимо выдержать в нормальных условиях не менее 24 ч

6 Гарантийные обязательства

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие Контроллера требованиям ТУ при соблюдении условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа.

6.2 Гарантийный срок– 36 месяцев со дня продажи.

6.3 В случае выхода Контроллера из строя в течение гарантийного срока при соблюдении пользователем условий эксплуатации, транспортирования, хранения и монтажа предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт или замену.



Приложение А

(обязательное)

Перечень принятых сокращений

АЦП – аналогово-цифровой преобразователь;

ПИД – пропорционально-интегрально-дифференцирующий;

ПТБ – Правила техники безопасности при эксплуатации электроустановок потребителей;

ПТЭ – Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей;

ПУЭ – Правила устройства установок;

ФБД – функциональных блочных диаграмм;

ЦП – центральный процессор;

ЦАП – цифро-аналоговый преобразователь;

ШИМ – широтно-импульсная модуляция.