

УТВЕРЖДЕН
ЛЯЮИ.00624-01

Контроллер моноблочный аналогового ввода сетевой КМAB-C

Руководство системного программиста

ЛЯЮИ.00624-01 32

Листов 35

Перв. примен.
ЛЯЮИ.00624-01

Литера

2016

Инов. №	Подп. и дата	Взам.инв. №	Инов. №	Подп. и дата
подп.			дубл.	

АННОТАЦИЯ

Руководство предназначено для инженера, осуществляющего проверку и настройку моноблочного контроллера аналогового ввода сетевого (КМAB-C).

Описывается назначение, состав, порядок работы программных средств настройки и конфигурации.

СОДЕРЖАНИЕ

Аннотация	2
1 ВВЕДЕНИЕ.....	4
2 Назначение и состав КМАВ-С.....	4
3 Назначение и состав ПО.....	5
3.1 Основная программа КМАВ-С.....	5
3.2 Сетевое программное обеспечение	6
3.3 Сервисное программное обеспечение.....	6
3.4 Условия выполнения сервисной программы.....	6
4 Структура пользовательского Web-интерфейса	7
4.1 Обзорная область	7
4.2 Рабочая область.....	7
4.3 Область получения конфигурации.....	8
5 Web-страницы КМАВ-С.....	8
5.1 Авторизация пользователя.....	8
5.2 Главная страница	9
5.3 Страница «Настройки».....	11
5.4 Страница «Статистика сети»	16
5.5 Страница «Калибровка АЦП и расчет погрешностей».....	17
5.6 Страница «Тестирование».....	20
6 сетевые протоколы системы	22
6.1 Протокол Telnet.....	22
6.2 Протокол Modbus	24
6.3 Протокол Modbus-RTU.....	30
6.4 Протокол MODBUS-TCP	31
7 Настройка и тестирование КМАВ-С.....	31
7.1 Процедура проверки функционирования устройства	32

1 ВВЕДЕНИЕ

Моноблочный контроллер аналогового ввода сетевой (далее КМАВ-С) разработан в соответствии с Техническим заданием.

Контроллер моноблочный аналогового ввода сетевой (КМАВ-С) предназначен для построения распределенных систем сбора данных, контроля и управления в области АСУ-ТП. Выполнен на базе отечественного микроконтроллера Миландр К1986ВЕ1Q1 с тактовой частотой 144МГц.

2 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ КМАВ-С

Контроллер моноблочный аналогового ввода сетевой КМАВ-С предназначен:

- для ввода и преобразования в двоичный код аналоговых дифференциальных сигналов напряжения;
- для выдачи результатов по запросу в виде двоичных значений пропорциональных величине входного сигнала и в виде двоично-десятичных значений соответствующих физической величине входного параметра;
- для ввода дискретных сигналов типа «сухой контакт» и потенциальных дискретных сигналов;
- для вывода дискретных сигналов типа «сухой контакт»;
- для передачи информации по интерфейсам Ethernet 10/100 и RS-485/RS-422.

КМАВ-С предназначен для построения распределенных систем сбора данных, контроля и управления в области АСУ-ТП и может быть использован как устройство удаленного ввода/вывода, так и как самостоятельное устройство, выполняющее предварительно запрограммированную последовательность логических операций для контроля и управления объектом.

Устройство выполнено в алюминиевом корпусе, степень защиты IP-40. Метод монтажа — на DIN-рейку.

Устройство позволяет осуществлять параллельный обмен данными по двум последовательным каналам RS-485, а также через Ethernet. Реализована поддержка нескольких промышленных протоколов передачи данных.

КМАВ-С оснащен web-сервером для организации интерфейса настройки, управления и проверки устройства.

Общая структурная схема КМАВ-С представлена на рисунке 1.

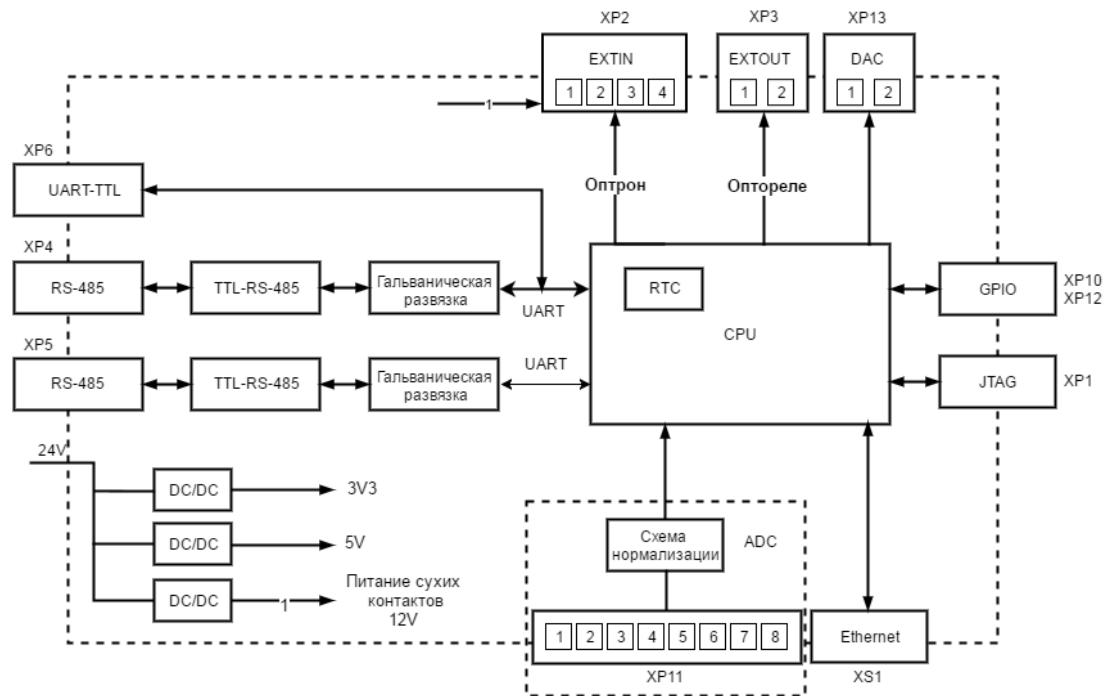


Рис. 1. Общая структурная схема КМАВ-С

3 НАЗНАЧЕНИЕ И СОСТАВ ПО

Программное обеспечение КМАВ-С представлено в виде двоичного файла прошивки, который программируется во внутреннюю flash память. Логически ПО устройства состоит из 3х частей:

- Основная программа КМАВ-С
- Сетевое программное обеспечение
- Сервисное программное обеспечение

3.1 Основная программа КМАВ-С

Основная программа предназначена для выполнения всех операций по сбору и обработке данных. Такие операции, как периодическое чтение данных из АЦП, опрос каналов дискретного ввода, выполнение команд дискретного вывода, обмена данными с батарейным доменом и т.д.

3.2 Сетевое программное обеспечение

Сетевое программное обеспечение используется для передачи измерений и сигналов в системы верхнего уровня. Передача данных может осуществляться по следующим интерфейсам:

- Ethernet, поддерживаемые протоколы: UDP, HTTP, TELNET, Modbus-TCP, SMTCP-MAV;
- RS-485, поддерживаемые протокол: Modbus-RTU.

3.3 Сервисное программное обеспечение

Сервисное программное обеспечение КМАВ-С предназначено для первоначальной настройки и тестирования модуля, позволяющей интегрировать устройство в локальную сеть АСУ-ТП. Также, с помощью сервисного программного обеспечения выполняются периодические операции по поверке, калибровке и тестированию изделия.

Информация о состоянии каналов аналогового ввода, дискретных вводов и выводов, статистические и калибровочные значения отображается в виде имеющих иерархическую структуру видеокладов Web-браузера, содержащих графическую и алфавитно-цифровую информацию на видеомониторе.

Органами управления являются:

- клавиатура
- манипулятор типа «мышь»

Ручное управление осуществляется наведением указателя мыши на объект и нажатием левой клавиши мыши.

Настройка КМАВ-С также возможна с помощью telnet. Также, некоторые настроечные данные доступны для корректировки с помощью протокола Modbus.

3.4 Условия выполнения сервисной программы

Для работы с сервисной программой должны быть предоставлены следующие программно-аппаратные средства:

- компьютер с установленной ОС с поддержкой одного из браузеров: Google Chrome, Internet Explorer, Mozilla Firefox, Opera.

Сервисная программа поставляется в составе прошивки модуля и имеет веб интерфейс. Для доступа к сервисной программе необходимо подключить компьютер по сети Ethernet к устройству

и обратиться через браузер к модулю по протоколу HTTP. Для этого необходимо открыть web-браузер и ввести следующий адрес: <http://192.168.0.111>. Где 192.168.0.111 – адрес устройства по умолчанию. В случае изменения сетевых настроек этот адрес также может быть изменен. После успешного подключения к модулю будет выдан запрос на ввода имени пользователя и пароля. Настройки авторизации по умолчанию указаны ниже.

4 СТРУКТУРА ПОЛЬЗОВАТЕЛЬСКОГО WEB-ИНТЕРФЕЙСА

Основным средством представления информации оператору является цветной графический видеомонитор.

Информация на экран видеомонитора выводится посредством web-браузера в виде окон, экранных форм, таблиц, кнопок, текстовых сообщений, индикаторов.

Управление и изменение настроек осуществляется с помощью специальных кнопок, находящихся рядом с каждым управляемым объектом.

На видеомониторе экран разбивается на три экранные области:

- Обзорная область;
- Рабочая область экрана для графического представления состояния модуля;
- Область получения конфигурации.

Пользовательский web-интерфейс представляет собой набор (постоянно присутствующих на экране) системных областей (обзорная область, область получения конфигурации) и загружаемых в рабочую область окон.

4.1 Обзорная область

Обзорная область (рис. 2) постоянно отображается на экране и обеспечивает обзор всей системы в целом. С помощью кнопок обзорной области вызывается соответствующее окно системы в рабочей области.

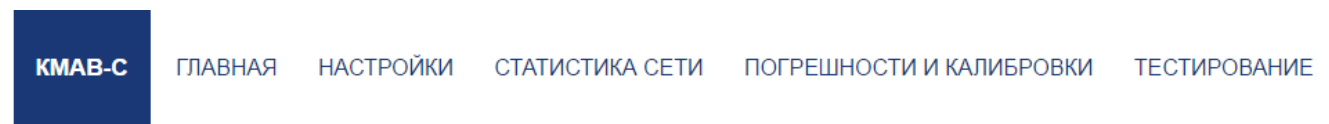


Рис. 2. Обзорная область.

4.2 Рабочая область

Рабочая область экрана отображает отдельные окна различных частей системы.

Выбор окна, отображаемого в рабочей области, осуществляется с помощью кнопок в обзорной области. Настройка каждого доступного параметра осуществляется путем внесения изменений в поля экранных форм с помощью клавиатуры и нажатия кнопки подтверждения.

В подтверждении выдачи команды пользователь получит соответствующее сообщение об изменении параметра.

4.3 Область получения конфигурации

В данной области экрана (рис. 3) отображается кнопка, с помощью которой пользователь может скачать конфигурацию модуля на локальный компьютер в виде файла «config.bin». Полученный файл может быть использован для настройки модуля после перепрошивки. Область конфигурации недоступна на странице тестирования устройства.

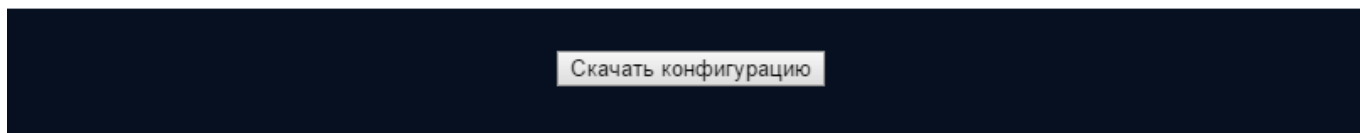


Рис. 3. Область получения конфигурации КМАВ-С

5 WEB-СТРАНИЦЫ КМАВ-С

5.1 Авторизация пользователя

Авторизация необходима для доступа и использования web-интерфейса модуля (рис. 4). Для авторизации пользователя в системе следует ввести имя пользователя (admin) и пароль (password) и нажать кнопку «Вход». Если имя пользователя и пароль введены корректно, открывается главная страница программы. В противном случае, форма авторизации будет появляться при каждом обновлении страницы. Данные логина и пароля хранятся в энергонезависимой памяти. Устройство поддерживает функцию смены пароля, соответствующая форма «Изменение пароля» расположена на странице «Конфигурация модуля». При успешной смене пароля пользователю необходимо заново войти в систему с новым паролем.

Рис. 4. Форма авторизации пользователя

5.2 Главная страница

Вид главной страницы программы представлен на рисунке 5.

На главной странице в колонке «Настройки TCP/IP» отображается техническая информация об устройстве, к которой относятся IP-адрес, маска подсети, адрес шлюза, а также MAC-адрес модуля.

В правой части страницы в колонке «Общая информация» находится текущее время и дата сервера. Эта информация может быть настроена пользователем вручную или синхронизирована с помощью NTP-сервера.

Ниже располагается блок информации о версии программного обеспечения модуля и серийный номер изделия.

В центральной части страницы отображаются текущие измерения АЦП по 8 каналам (блок «Текущие измерения»). Измерения АЦП выводятся на страницу в виде квантов и напряжения или тока (в зависимости от исполнения изделия), которое рассчитывается непосредственно в исполняемой программе. Обновление параметров происходит каждые 3 секунды автоматически.

Квант (АЦП) - абсолютное значение разности между двумя границами диапазона аналоговой величины, соответствующего какой-либо ступени.

Поскольку, устройство содержит 12-разрядный АЦП, максимальное число квантов составляет $2^{12} - 1$ или 4095 квантов.

Для перевода измеренных квантов в физическую величину используется следующая формула:

$$\text{физическая величина} = \frac{\text{количество измеренных квантов}}{\text{максимальное значение квантов}} * \text{максимальное значение шкалы}$$

Состояния каналов дискретного ввода отображаются в области «Дискретные вводы». В зависимости от значений входов транспаранты под номерами каналов отображаются разным цветом: желтым цветом фона при разомкнутом состоянии, зеленым – при замкнутом. Под каждым транспарантом выводится текущее значение канала. 1 соответствует замкнутому состоянию, 0 – разомкнутому. Каналы дискретного ввода могут функционировать в режиме 32-х разрядных счетчиков импульсов частотой до 1кГц. Если канал функционирует в режиме счетчика, то под транспарантом выводится его текущее значение. В нижней строке таблицы отображается частота импульсов, поступающих на каждый канал. Перевод каналов в режим счетчика осуществляется на странице настроек. Данные о режиме функционирования дискретных вводов хранятся в ПЗУ. Текущие значения счетчика могут быть получены по коммуникационным протоколам в соответствующих регистрах. Данные представляются в виде мгновенного значения счетчика, а также в виде производной (импульсов в секунду).

Дискретные выходы реализованы аналогичным образом в виде транспарантов круглой формы и размещаются в блоке «Дискретные выходы». Цветовая схема аналогична транспарантам дискретного ввода. Под каждым каналом размещаются 2 кнопки для реализации управляющих воздействий и приводящие реле в замкнутое или разомкнутое состояние по нажатию. Кнопка «Включить» переводит канал в замкнутое состояние, «Выключить» - в разомкнутое.

Главная страница

Общая информация

Дата:	13-10-2016
Время:	09:26:15
Версия прошивки:	0.30
Серийный номер:	0

Настройки TCP/IP

IP-адрес хоста	192.168.0.111
MAC-адрес	0:26:18:e1:e5:a0
Маска подсети	255.255.255.0
Шлюз	192.168.0.1

Текущие измерения

Величина	1 канал	2 канал	3 канал	4 канал	5 канал	6 канал	7 канал	8 канал
Кванты	29	29	32	27	28	28	27	34
Вольты	0.0319	0.0297	0.0352	0.0297	0.0308	0.0308	0.0297	0.0374

Дискретные вводы

	1 канал	2 канал	3 канал	4 канал
Состояние				
Счетчик	160758	0	0	0
Частота имп./с	1000	0	0	0

Дискретные выходы



	1 канал	2 канал
Состояние		
Кнопки	<input type="button" value="Включить"/> <input type="button" value="Выключить"/>	<input type="button" value="Включить"/> <input type="button" value="Выключить"/>

Рис. 5. Главная страница

5.3 Страница «Настройки»

Страница настроек web-сервера предназначена для конфигурации модуля и изменения сетевых параметров web-сервера и интерфейса RS-485. Измененные параметры сохраняются в энергонезависимую память устройства. Изменения вступают в силу после перезагрузки модуля.

Внимание! После загрузки обновления прошивки параметры настроек уничтожаются и устройство запускается с настройками по умолчанию. Настройки могут быть сохранены на локальный компьютер пользователя и восстановлены с помощью соответствующих функций.

Блок «Загрузка конфигурации модуля» используется для импорта файла конфигурации устройства с локального компьютера пользователя. Для загрузки конфигурации следует нажать кнопку «Выберите файл» и выбрать требуемый файл с расширением «.bin» (рис. 6).

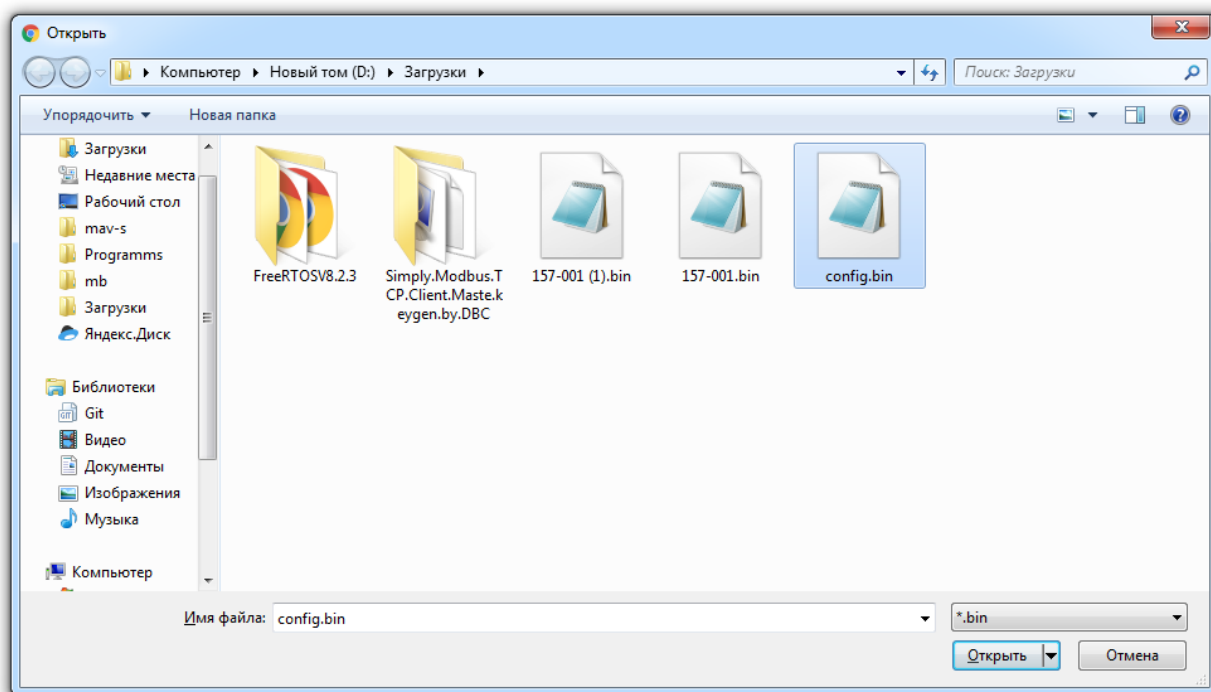


Рис. 6. Выбор конфигурационного файла

После выбора файла конфигурации на веб-странице следует нажать кнопку «Загрузить». При успешном импорте конфигурации пользователь получит соответствующее сообщение (рис. 7).

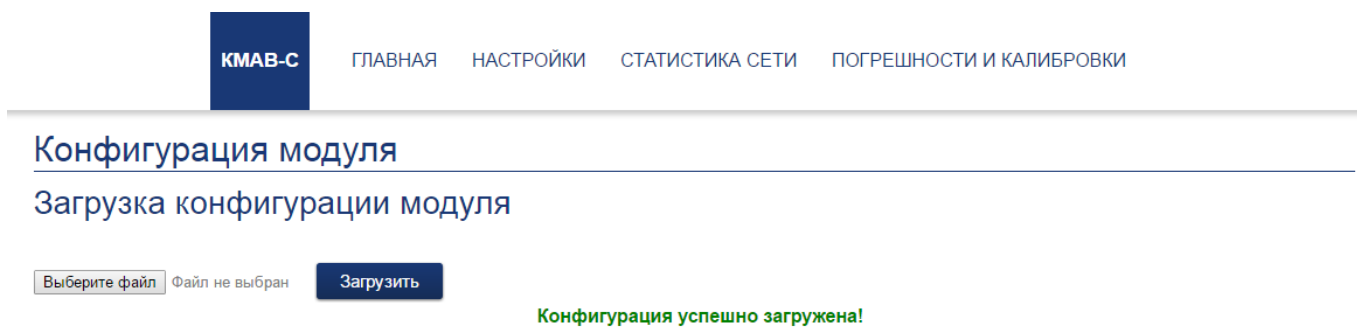


Рис. 7. Сообщение об успешной загрузке конфигурации

В области «Изменение параметров» пользователь может изменить IP-адрес, маску подсети и адрес шлюза. По умолчанию, в полях отображаются текущие значения указанных параметров. Значения в каждом поле вводятся с клавиатуры или с помощью стрелок в правой части каждого поля. Диапазон доступных значений лежит от 0 до 255. После внесения изменений необходимо нажать кнопку «Принять». Если значения введены корректно, будет выдано соответствующее сообщение и новые параметры сохранятся в энергонезависимую память (рис. 8).

Изменение параметров

IP-адрес:

. . .

Маска подсети:

. . .

Шлюз:

. . .

Настройка порта Modbus-TCP

Номер-порта:

Маска подсети сохранена!

Ip адрес сохранен!

Шлюз сохранен!

Рис. 8. Успешное изменение параметров сервера.

В противном случае, если введены некорректные значения маски подсети, значения IP-адреса и шлюза также не будут сохранены, а пользователь получит уведомление об ошибке (рис. 9).

Маска подсети неверна!

Рис. 9. Сообщение о неверно введенном параметре маски подсети

В блоке «Настройка порта Modbus-TCP» отображается номер TCP-порта, с помощью которого происходит обмен данными по протоколу Modbus-TCP.

В правой части экрана расположена область «Изменение пароля». Длина пароля не должна быть менее 4х символов, ввод осуществляется латинскими буквами. Изменения вступают в силу мгновенно, поэтому пользователю необходимо заново войти в систему с новым паролем. Процедура авторизации описана в разделе 5.1 (рис. 10).

The screenshot shows a web interface with a navigation bar at the top containing 'КМAB-C', 'ГЛАВНАЯ', and 'НАСТРОЙКИ И КАЛИБРОВКИ'. The main content area is titled 'Конфигурация модуля' and 'Загрузка конфигурации модуля'. There is a file upload section with a 'Выберите файл' button and a 'Загрузить' button. Below this are two main configuration sections: 'Изменение параметров' and 'Изменение пароля'. The 'Изменение параметров' section includes fields for IP address (192.168.0.111), Subnet mask (255.255.255.0), and Gateway (192.168.0.1). The 'Изменение пароля' section has fields for 'Новый пароль:' and 'Повторите пароль:', both containing four dots. A note below states 'Длина пароля должна быть не менее 4х символов.' A modal dialog box titled 'Необходима авторизация' is overlaid on the interface, containing the text: 'Для доступа к домену http://192.168.0.111 необходимо указать имя пользователя и пароль. Подключение к веб-сайту не защищено.' It has input fields for 'Имя пользователя:' (containing 'admin') and 'Пароль:' (containing six dots), and 'Вход' and 'Отмена' buttons.

Рис. 10. Повторная авторизация в случае успешной смены пароля

Ниже находятся блоки настройки даты и времени. В колонке «Установка даты и времени вручную» пользователю предлагается выполнить настройку даты и времени самостоятельно. В браузере Google Chrome установка даты производится путем выбора даты из выпадающего календаря. Установка времени производится путем заполнения трех полей, расположенных последовательно следующим образом Часы:Минуты:Секунды и отображающие время открытия страницы настроек(рис. 11).

The screenshot shows the 'Настройка даты и времени' (Date and Time Settings) page. At the top, there is a navigation bar with 'КМАВ-С' in a dark blue box, and 'ГЛАВНАЯ' and 'НАСТРОЙКИ' in light blue text. The main heading is 'Настройка даты и времени'. Below it, the sub-heading is 'Установка даты и времени вручную'. The form includes a 'Дата:' label with a text input field containing '14.09.2016'. Below that is a 'Время:' label with three input fields for hours, minutes, and seconds, all containing '19'. At the bottom right of the form is a dark blue button labeled 'Принять'.

Рис. 11. Форма установки времени вручную

Справа находится форма для установки времени с помощью NTP сервера «Установка даты и времени через NTP сервер». Для использования этого режима пользователю необходимо активировать «checkbox» «Использовать NTP сервер для установки времени», задать IP-адрес NTP-сервера, а также установить часовой пояс и подтвердить изменения, нажав кнопку «Принять» (рис. 12).

Установка даты и времени через NTP сервер

Использовать NTP сервер для установки времени

IP-адрес сервера NTP:

. . .

Часовой пояс:

:

Принять

Рис. 12. Форма установки даты и времени с помощью NTP сервера

При успешной активации NTP сервера на главной странице в строке отображения времени появится метка [NTP] (рис. 13). Синхронизация даты и времени через NTP-сервер будет запущена после перезагрузки модуля.

Главная страница

Общая информация		Сетевые соединения	
Дата:	14-09-2016	IP-адрес хоста	192.168.0.111
Время:	19:12:00 [NTP]	MAC-адрес	0:26:18:e1:e5:a0
Версия прошивки:	0.16	Маска подсети	255.255.255.0
Серийный номер:	0	Шлюз	192.168.0.1

Рис. 13. Метка синхронизации с NTP-сервером на главной странице

Под блоками настройки времени находятся «Настройки интерфейса RS-485» для 2х каналов.

Поле «Адрес устройства Modbus» используется для определения ID ведомого устройства в линии Modbus-RTU и может принимать значения от 1 до 247. Адрес 0 используется для широковещательной передачи, его распознаёт каждое устройство, адреса в диапазоне 248...255 — зарезервированы.

Скорость UART лежит в диапазоне от 300 до 921600 бит/сек. Полный список доступных скоростей для передачи данных можно получить, нажав на соответствующее поле. В области отображается текущее значение скорости для каждого канала.

Бит данных - количество передаваемых или принимаемых информационных бит в кадре. Возможные значения: 5 бит, 6 бит, 7 бит и 8 бит.

Количество стоп-бит - (состояние незанятой линии), говорит о том, что передача завершена. В устройстве поддерживается передача 1 или 2 стоповых бит.

После конфигурации каналов RS-485 для сохранения настроек каналов необходимо нажать кнопку «Принять» (рис. 14).

Настройка интерфейса RS-485

RS-485 канал 1

Адрес устройства Modbus-RTU:

Скорость UART:

Бит данных:

Количество стоп-бит:

Рис. 14. Форма настроек интерфейса RS-485

В нижней части страницы настроек находится форма «Режим счетчика дискретных вводов» (рис. 15). Каналы дискретного ввода могут функционировать в режиме счетчиков. Для перевода канала в режим счетчика следует выбрать необходимый(ые) канал(ы) дискретного ввода и нажать кнопку «Принять». Данные о режиме функционирования дискретных вводов хранятся в ПЗУ.

Режим счетчика дискретных вводов

Режим счетного входа:

1 Канал 2 Канал 3 Канал 4 Канал

Рис. 15. Форма настроек каналов дискретного ввода на режим счетчика

5.4 Страница «Статистика сети»

Страница «Статистика сети» (рис. 16) предназначена для отображения информации о статистике TCP-соединения и двух каналов интерфейса RS-485. Статистика TCP-соединения включает информацию о переданных и полученных пакетах данных, потерянных пакетах, ошибках передачи, ошибках контрольной суммы, перезагрузках соединения и другую статистическую информацию.

Обновление параметров происходит каждые 3 секунды.

В блоке соединения сети выводится информация его текущих подключений.

КМAB-C		ГЛАВНАЯ	НАСТРОЙКИ	СТАТИСТИКА СЕТИ	ПОГРЕШНОСТИ И КАЛИБРОВКИ	ТЕСТИРОВАНИЕ
Статистика сети						
TCP-соединение				RS-485		
				Значения		
					1 канал	2 канал
IP	Packets dropped	492		Прерываний по приему	0	0
	Packets received	984		Ошибки в структуре кадра	0	0
	Packets sent	870		Ошибки контроля четности	0	0
IP errors	IP version/header length	0		Ошибки контрольной суммы [Modbus-RTU]	0	0
	IP length, high byte	0		Число принятых байт	0	0
	IP length, low byte	0		Число принятых сообщений [Modbus-RTU]	0	0
	IP fragments	0		Число отправленных сообщений [Modbus-RTU]	0	0
	Header checksum	0		Число отправленных сообщений об ошибках [Modbus-RTU]	0	0
	Wrong protocol	0		Число запросов другому устройству [Modbus-RTU]	0	0
	Number of forwarded packets	0		Прерываний по отправке	0	0
ICMP	Packets dropped	0		Ошибки таймаута при тестировании	0	0
	Packets received	0				
	Packets sent	0				
	Checksum errors	0				
	Bad checksum	0				
TCP	Packets dropped	0				
	Packets received	507				
	Packets sent	900				
	Checksum errors	0				
	Data packets without ACKs	0				
	Resets	3				
	Retransmissions	428				
	No connection available	0				
	Connection attempts to closed ports	3				
UDP	Packets dropped	0				
	Packets received	0				
	Packets sent	0				
	Checksum errors	0				
Соединения сети						
	Локальный	Удаленный	Состояние	Повторная передача	Таймер	Флаги
	80	192.168.0.229:60352	ESTABLISHED	1	4	

Рис. 16. Страница статистики сети

5.5 Страница «Калибровка АЦП и расчет погрешностей»

На странице калибровок АЦП пользователь может ознакомиться с инструкциями по настройке АЦП и выполнить калибровку.

В центральной части экрана расположены 2 блока настройки АЦП: калибровка нуля и калибровка шкалы (рис. 17). Порядок калибровки описан в блоке «Рекомендованный порядок калибровки».

Рекомендованный порядок калибровки:

1. Выполнить сброс калибровок.
2. Выполнить калибровку нуля. Для калибровки нуля необходимо подать на каждый канал напряжение равное 0.1 измеряемого диапазона. Значение, которое необходимо подавать на каждый канал будет указано в появляющемся окне подтверждения (рис 18).

3. Выполнить калибровку шкалы. Для калибровки шкалы необходимо подать на каждый канал напряжение равное 0.9 измеряемого диапазона. Значение, которое необходимо подавать на каждый канал будет указано в появляющемся окне подтверждения (рис 19).
4. Выполнить калибровку нуля.
5. Выполнить калибровку шкалы.

КМAB-C

[ГЛАВНАЯ](#)
[НАСТРОЙКИ](#)
[СТАТИСТИКА СЕТИ](#)
[ПОГРЕШНОСТИ И КАЛИБРОВКИ](#)

Калибровка АЦП

Сброс калибровок

Рекомендованный порядок калибровки

1. Выполнить сброс калибровок.
2. Выполнить калибровку нуля.
3. Выполнить калибровку шкалы.
4. Выполнить калибровку нуля.
5. Выполнить калибровку шкалы.

Калибровка нуля

1	2	3	4	5	6	7	8
канал	канал	канал	канал	канал	канал	канал	канал
29	25	32	27	28	28	27	34

Калибровать

Калибровка шкалы

1	2	3	4	5	6	7	8
канал	канал	канал	канал	канал	канал	канал	канал
1016	1017	1018	1017	1017	1017	1017	1017

Калибровать

Рис. 17. Страница калибровки АЦП и расчета погрешностей, блок калибровка АЦП

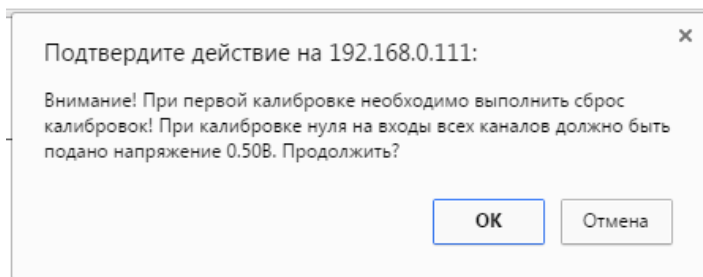


Рис. 18. Подтверждение калибровки нуля АЦП

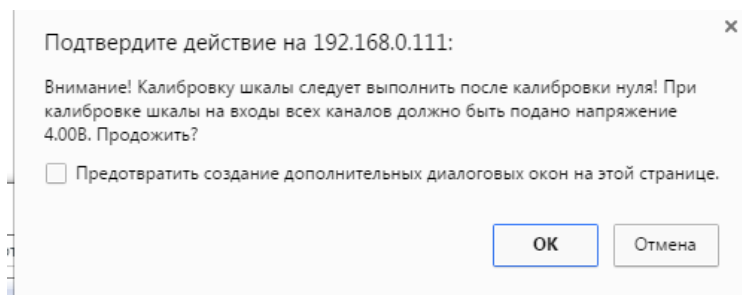


Рис. 19. Подтверждение калибровки шкалы АЦП

Область «Основная приведенная погрешность» позволяет рассчитать основную приведенную погрешность измерений на каждый канал. В поле под таблицей вводится величина напряжения, подаваемого на каждый канал. После пересчета в таблице обновляются данные погрешностей (рис. 20) и выдается соответствующее сообщение в верхней части экрана.

Для контроля основной приведенной погрешности измерений сигналов напряжения постоянного тока необходимо устанавливать значения образцового напряжения постоянного тока на выходе калибратора, равные 0,1; 0,25; 0,5; 0,75; 0,9 от номинального значения текущего испытываемого диапазона («+» или «-») сигналов напряжения постоянного тока, запустить тест и с его помощью определить значения основной приведенной погрешности ввода сигналов напряжения постоянного тока γ_{ou} на каждом диапазоне (+5 В, ±10 В, ±15) по формуле:

$$\gamma_{ou} = \frac{A_{\text{макс}} - A_u}{A_{\text{ном}}} * 100\%$$

где

A_u – истинное значение аналогового сигнала, измеренное образцовым прибором (калибратором);

$A_{\text{макс}}$ – фактическое значение аналогового сигнала в серии из 50 измерений, имеющего максимальное отклонение от истинного значения;

$A_{\text{ном}}$ – номинальное значение шкалы измеряемого сигнала.

В блоке «Расчет средних значений каналов» (рис. 20) отображается информация о средних значениях каналов, рассчитываемых на основании 50 измерений.

Расчет основной приведенной погрешности

1 канал	2 канал	3 канал	4 канал	5 канал	6 канал	7 канал	8 канал
-0.02%	-0.05%	0.02%	-0.05%	0.00%	-0.05%	-0.07%	-0.02%

Для расчета основной приведенной погрешности укажите напряжение, подаваемое на каждый канал

Напряжение: В

Рис. 20. Страница калибровки АЦП и расчета погрешностей, блок расчета погрешностей АЦП

Расчет средних значений каналов

1 канал	2 канал	3 канал	4 канал	5 канал	6 канал	7 канал	8 канал
4.00 V	4.00 V	4.00 V	4.00 V	4.00 V	4.00 V	4.00 V	4.00 V

Средние значения рассчитываются по 50 последовательным измерениям

Рассчитать средние значения каналов

Рис. 21. Страница калибровки АЦП и расчета погрешностей, блок расчета погрешностей АЦП

5.6 Станица «Тестирование»

Страница проверки функционирования устройства (рис. 22) предназначена для тестирования каналов интерфейса RS-485 и проверки дискретных каналов на работоспособность. В верхней части страницы располагается блок проверки каналов RS-485 (таблица «Тестирование каналов интерфейса RS-485»). В таблице отображаются статистические данные, получаемые при циклической пересылке пакета с одного канала на другой и обратно с контролем ответа.

В центральной части экрана находится блоки тестирования дискретных каналов, состоящих из таблицы для дискретного ввода и вывода.

В нижней части страница содержит блок тестирования каналов аналогового ввода. Над таблицей «Отклонение по каналам» пользователь вводит истинное значение напряжения или тока, подаваемое на каждый канал, и допустимое отклонение измерений каждого канала. В таблице отображается максимальное отклонение по каналам, полученное во время тестирования. Значение может быть как положительной, так и отрицательной величиной.

Порядок подключения и методика тестирования приведена в пункте 7.1

В нижней части экрана находится кнопка включения и остановки тестирования. После остановки теста в верхней части страницы выводится транспарант, отражающий результаты прохождения испытаний. Если выводится зеленый транспарант с белым текстом «Сбоев нет» - тестирование прошло успешно. Красный транспарант с текстом «Тест не пройден» сигнализирует об ошибках аппаратуры при тестировании.

Тестирование считается не пройденным, если существуют следующие ошибки:

- При тестировании каналов RS-485:
 - Ошибки в структуре кадра;
 - Ошибки контроля четности;
 - Ошибки контрольной суммы;
 - Ошибки таймаута;
 - Запросы другому устройству;

- Ошибки переключений каналов дискретного вывода;
- Ошибки срабатываний каналов дискретного ввода;
- Превышение максимального допустимого отклонения канала аналогового ввода.

Тестирование устройства

Тест не пройден

Тестирование каналов интерфейса RS-485

	1 канал	2 канал
Прерываний по приему	0	0
Ошибки в структуре кадра	0	0
Ошибки контроля четности	0	0
Ошибки контрольной суммы [Modbus-RTU]	0	0
Число принятых байт	0	0
Число принятых сообщений [Modbus-RTU]	0	0
Число отправленных сообщений [Modbus-RTU]	13	0
Число отправленных сообщений об ошибках [Modbus-RTU]	0	0
Число запросов другому устройству [Modbus-RTU]	0	0
Прерываний по отправке	0	0
Ошибки таймаута при тестировании	13	0

Тестирование каналов дискретного вывода

	1 канал	2 канал
Успешных переключений	18	0
С ошибками	8	26

Тестирование каналов дискретного ввода

	1 канал	2 канал	3 канал	4 канал
Успешных переключений	18	0	0	0
С ошибками	0	18	0	0

Тестирование каналов аналогового ввода

Истинное значение:

Допустимое отклонение:

Отклонение по каналам

1 канал	2 канал	3 канал	4 канал	5 канал	6 канал	7 канал	8 канал
-3.96813	-3.97143	-3.96484	-3.96374	-3.96923	-3.96923	-3.95934	-3.91429

Выключить

Режим тестирования активирован

Рис. 22. Страница тестирования и устройства

6 СЕТЕВЫЕ ПРОТОКЛЫ СИСТЕМЫ

6.1 Протокол Telnet

Для настройки модуля и отслеживания значений технологических параметров может применяться протокол TELNET. Стандарт протокола описан в RFC 854.

Чтобы подключиться к модулю по протоколу TELNET, запустите на удаленном компьютере клиент для протоколов удаленного доступа, поддерживающий протокол Telnet, например putty.exe. В поле IP-адрес устройства вводится IP-адрес моноблочного контроллера, номер порта – 23. Устройство должно быть включено и подключено к ЛВС.

При первом подключении пользователю будет предложено авторизоваться в системе и выдана соответствующая инструкция. Для авторизации в терминале следует ввести команду password и через пробел пароль (password). Пока процедура авторизации не пройдена невозможно получить доступ к остальным функциям системы.

```
Connecting to 192.168.0.111:23...
Connection established.
To escape to local shell, press 'Ctrl+Alt+I'.
MAV-S command shell
Type '?' and return for help
Enter: password <your_password>
uIP 1.0> █
```

Рис. 23. Авторизация пользователя в системе по протоколу telnet

После успешной авторизации сообщение «Enter password <your_password>» перестает высвечиваться и выводится приглашение командной строки «uIP 1.0>». Для ознакомления со всеми доступными функциями следует набрать «?» либо «help» (рис. 24).

```
Available commands:
conn      - show TCP connections
adcq      - change adc TX packets per cycle (1 - 30)
help, ?   - show help
exit      - exit shell
network   - show current Network settings
newpass   - change password
setnetwork - change ip/netmask/gateway
adc       - reading adc original values
cal_zero  - calibration zero offset
set_zero  - set zero cal. values (8 params)
cal_scale - calibration scale
zero      - get zero calibration values
scale     - get scale calibration values
set_scale - set scale cal. values (8 params)
reset_cal - resetting all calibration values to defaults
inaccuracy - inaccuracy calculation
mean      - mean values calculation (of 50th)
date      - set date (date yyyy-mm-dd)
time      - set time (time hh:mm:ss)
mac       - set mac <mac 2x:2x:2x:2x:2x:2x>
reset_conf - reset default settings
reset     - reset module
```

Рис. 24. Перечень доступных команды по протоколу TELNET

Перечень доступных команд по протоколу TELNET приведен в таблице 1.

Таблица 1. Команды протокола TELNET

№	Команда	Расшифровка
1	conn	текущее соединение вида Порт: номер_порта IP-адрес Порт: номер_порта Таймер: значение таймера
2	adcq	измерение каждого канала АЦП в квантах
3	exit	закрыть текущее соединение
4	network	текущие настройки сети: IP-адрес, маска подсети и адрес шлюза.
5	newpass	команда смены пароля. Использование: newpass новый_пароль
6	setnetwork	установка новых настроек сети. Использование данной функции описано в терминале под командой.
7	adc	текущие показания АЦП в квантах
8	cal_zero	калибровка нуля
9	cal_scale	калибровка шкалы
10	zero	отображение текущего значения смещения нуля для каждого канала
11	scale	отображение текущего значения смещения шкалы для каждого канала
12	reset_cal	сброс значений калибровок
13	inaccuracy	расчет основной приведенной погрешности для каждого канала
14	mean	расчет средних значений каналов
15	date	установка даты модуля. В скобках указан формат ввода команды
16	time	установка времени модуля. В скобках указан формат ввода команды.
17	mac	установка MAC-адреса модуля. В скобках указан формат ввода команды
18	reset_conf	сброс текущих сетевых настроек и применение настроек по умолчанию
19	resert	перезагрузка системы.

6.2 Протокол Modbus

Работа по протоколу ModBus может идти в режимах TCP и RTU. По протоколу ModBus можно считать результаты измерений каждого аналогового входа, дискретного входа и выхода, а также записать значения калибровок и осуществлять управление дискретными выходами. Результаты измерения представляются в следующих форматах:

- 1-байтовое значение, представленное в виде TRUE для 1 или FALSE для 0 (функции 0x01 и 0x02)
- 2-х байтовое целое значение (функции 0x03 и 0x04)
- 4-х байтовые значения с плавающей точкой (функции 0x03 и 0x04)

Полный перечень функций, реализованных в устройстве, приведен в таблице 2:

Таблица 2. Описание функций протокола Modbus для устройства КМAB-C

№ (16h)	Описание	Примечание
1 (0x01)	Функция чтения нескольких флагов	Чтение состояний каналов дискретного вывода
2 (0x02)	Функция чтения нескольких дискретных вводов	Чтение состояний каналов дискретного ввода
3 (0x03)	Функция чтения нескольких регистров временного хранения	Чтение значений измерений каналов АЦП в квантах, калибровочных значений нуля и шкалы. Получение статистики передачи пакетов по протоколу Modbus, получение значений счетчиков и частоты подачи импульсов на каждый канал дискретного ввода
4 (0x04)	Функция чтения нескольких регистров ввода	
5 (0x05)	Функция записи значения одного флага	Запись состояния одного канала дискретного вывода
6 (0x06)	Функция записи значения в один регистр хранения	Запись одного калибровочного значения
15 (0x0F)	Функция записи значений в несколько регистров флагов	Запись нескольких значений состояний дискретного вывода
16 (0x10)	Функция записи значений в несколько регистров хранения	Запись нескольких калибровочных значений
65 (0x41)	Функция получения показаний АЦП в вольтах (пользовательская функция)	Чтение значений измерений каналов АЦП в вольтах. Для чтения значений 1 канала необходимо в запросе указывать 2 регистра. Формула пересчета приведена на стр. 9

Адреса дискретных сигналов устройства МАВ-С приведены в таблице 3.

Таблица 3. Карта дискретных сигналов устройства КМАВ-С

№	Hex-адрес регистра	Что читается/записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Примечание	Разрядность (бит)
1	0x0000	Дискретный вывод 1 канал	0x01	0x05 0x0F	1 или 0	8
2	0x0001	Дискретный вывод 2 канал	0x01	0x05 0x0F	1 или 0	8
3	0x0000	Дискретный ввод 1 канал	0x02	-	1 или 0	8
4	0x0001	Дискретный ввод 2 канал	0x02	-	1 или 0	8
5	0x0002	Дискретный ввод 3 канал	0x02	-	1 или 0	8
6	0x0003	Дискретный ввод 4 канал	0x02	-	1 или 0	8

Карта регистров устройства МАВ-С приведена в таблице 4:

Таблица 4. Карта регистров устройства КМАВ-С

№	Hex-адрес регистра	Что читается/записывается	Код функции чтения	Код функции записи	Примечание	Разрядность (бит)
1	0x0000	Состояния дискретных выводов	0x03 0x04	0x05 0x0F	1 или 0	16
2	0x0005	Состояния дискретных вводов	0x03 0x04	-	1 или 0	16
3	0x000A	Аналоговый ввод 1 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
4	0x000B	Аналоговый ввод 2 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
5	0x000C	Аналоговый ввод 3 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
6	0x000D	Аналоговый ввод 4 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
7	0x000E	Аналоговый ввод 5 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
8	0x000F	Аналоговый ввод 6 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
9	0x0010	Аналоговый ввод 7 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
10	0x0011	Аналоговый ввод 8 канал	0x03 0x04	-	Двоичный код канала АЦП	16
11	0x0014	Калибровочное значение смещения нуля 1 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16

12	0x0015	Калибровочное значение смещения нуля 2 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
13	0x0016	Калибровочное значение смещения нуля 3 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
14	0x0017	Калибровочное значение смещения нуля 4 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
15	0x0018	Калибровочное значение смещения нуля 5 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
16	0x0019	Калибровочное значение смещения нуля 6 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
17	0x001A	Калибровочное значение смещения нуля 7 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
18	0x001B	Калибровочное значение смещения нуля 8 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
19	0x01E	Калибровочное значение смещения шкалы 1 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
20	0x01F	Калибровочное значение смещения шкалы 2 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
21	0x020	Калибровочное значение смещения шкалы 3 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
22	0x021	Калибровочное значение смещения шкалы 4 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
23	0x022	Калибровочное значение смещения шкалы 5 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
24	0x023	Калибровочное значение смещения шкалы 6 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
25	0x024	Калибровочное значение смещения шкалы 7 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16
26	0x025	Калибровочное значение смещения шкалы 8 канал	0x03 0x04	0x06 0x10	-	16

27	0x0028	Статистика Modbus-TCP	0x03 0x04	-	Число принятых сообщений	32
28	0x002A	Статистика Modbus-TCP	0x03 0x04	-	Число отправленных сообщений	32
29	0x002C	Статистика Modbus-TCP	0x03 0x04	-	Число сообщений об ошибках	32
30	0x002E	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число прерываний по приему	32
31	0x0030	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Ошибки в структуре кадра	32
32	0x0032	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Ошибки контроля четности	32
33	0x0034	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Ошибки контрольной суммы	32
34	0x0036	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число принятых байт	32
35	0x0038	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число принятых сообщений	32
36	0x003A	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число отправленных сообщений	32
37	0x003C	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число отправленных сообщений об ошибках	32
38	0x003E	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число запросов другому устройству	32
39	0x0040	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Число Прерываний по отправке	32
40	0x0042	Статистика Modbus-RTU 1 канал	0x03 0x04	-	Ошибки таймаута При тестировании	32
41	0x0044	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число прерываний по приему	32
42	0x0046	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Ошибки в структуре кадра	32
43	0x0048	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Ошибки контроля четности	32
44	0x004A	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Ошибки контрольной	32

					суммы	
45	0x004C	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число принятых байт	32
46	0x004E	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число принятых сообщений	32
47	0x0050	32	0x03 0x04	-	Число отправленных сообщений	32
48	0x0052	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число отправленных сообщений об ошибках	32
49	0x0054	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число запросов другому устройству	32
50	0x0056	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Число Прерываний по отправке	32
51	0x0058	Статистика Modbus-RTU 2 канал	0x03 0x04	-	Ошибки таймаута При тестировании	32
52	0x005A	Аналоговый ввод 1 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
53	0x005C	Аналоговый ввод 2 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
54	0x005E	Аналоговый ввод 3 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
55	0x0060	Аналоговый ввод 4 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
56	0x0062	Аналоговый ввод 5 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
57	0x0064	Аналоговый ввод 6 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
58	0x0066	Аналоговый ввод 7 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
59	0x0068	Аналоговый ввод 8 канал	0x41	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	32
60	0x0070	Коэффициент	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
61	0x0072	Аналоговый ввод 1 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
62	0x0073	Аналоговый ввод 2 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
63	0x0074	Аналоговый ввод 3 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
64	0x0075	Аналоговый ввод 4 канал	0x03	-	Измерение канала	16

		канал	0x04		АЦП в Вольтах.	
65	0x0076	Аналоговый ввод 5 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
66	0x0077	Аналоговый ввод 6 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
67	0x0078	Аналоговый ввод 7 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
68	0x0079	Аналоговый ввод 8 канал	0x03 0x04	-	Измерение канала АЦП в Вольтах.	16
69	0x80	Дискретный ввод 1 канал	0x03 0x04	-	Значение счетчика дискретного ввода	32
70	0x82	Дискретный ввод 2 канал	0x03 0x04	-	Значение счетчика дискретного ввода	32
71	0x84	Дискретный ввод 3 канал	0x03 0x04	-	Значение счетчика дискретного ввода	32
72	0x86	Дискретный ввод 4 канал	0x03 0x04	-	Значение счетчика дискретного ввода	32
73	0x90	Дискретный ввод 1 канал	0x03 0x04	-	Значение производной счетчика дискретного ввода	16
74	0x91	Дискретный ввод 2 канал	0x03 0x04	-	Значение производной счетчика дискретного ввода	16
75	0x92	Дискретный ввод 3 канал	0x03 0x04	-	Значение производной счетчика дискретного ввода	16
76	0x93	Дискретный ввод 4 канал	0x03 0x04	-	Значение производной счетчика дискретного ввода	16

Порядок байт приведен в таблице 5:

Таблица 5. Порядок байт в сообщении Modbus

Тип значения	Последовательность байт
Целое	0_1_2_3
Вещественное	0_1_2_3

6.3 Протокол Modbus-RTU

Моноблочный контролер КМАВ-С поддерживает передачу данных через интерфейс RS-485 посредством протокола Modbus-RTU и содержит 2 канала. Каждый канал должен обладать уникальным в линии адресом, лежащим в диапазоне от 1 до 247 включительно. Для организации обмена данными по сети RS-485 по протоколу Modbus-RTU необходимо ведущее устройство, иницилирующее обмен данными на линии.

Доступные скорости передачи данных указаны на странице настроек модуля в блоке «Настройка интерфейса RS-485» в пункте «Скорость UART». Стандартными значениями для протокола Modbus-RTU являются скорости 9600 и 19200 бит/с. Передача данных также может быть осуществлена по скоростям, указанным на странице настроек устройства, расположенным в блоке «Настройка интерфейса RS-485» (см пункт 5.3). Поддерживаемые скорости передачи (бит/с): 300, 600, 1200, 2400, 9600, 14400, 19200, 28800, 38400, 57600, 115200, 128000, 230400, 250000, 256000, 460800, 921600.

Пример обмена данными по протоколу Modbus-RTU.

Функция – чтение нескольких регистров временного хранения (0x03):

Запрос:

Адрес устройства	Код функции	Начальный адрес для чтения		Количество регистров для чтения		CRC16	
		0 байт	1 байт	2 байт	3 байт	0 байт	1 байт
0x01	0x03	0x00	0x00	0x00	0x02	0xC4	0x0B

Ответ:

Адрес устройства	Код функции	Количество байт данных	0 байт	1 байт	2 байт	3 байт	CRC16	
			0 байт	1 байт	2 байт	3 байт	0 байт	1 байт
0x01	0x03	0x04	0x0E	0x37	0x0E	0x36	0xCD	0x63
			3639		3638			

6.4 Протокол MODBUS-TCP

Моноблочный контролер КМАВ-С поддерживает передачу данных через Ethernet посредством протокола Modbus-TCP. Для получения данных по протоколу Modbus подключение к модулю выполняется со следующими параметрами:

IP-адрес : **адрес_моноблочного_контроллера_КМАВ-С**

Номер порта: **502** (по умолчанию). Номер порта изменяется на страницах настройки модуля КМАВ-С в пункте «Настройка порта Modbus-TCP» .

Спецификация протокола Modbus-TCP приведена в документе 4.

Пример обмена данными по протоколу Modbus-TCP.

Функция – чтение нескольких флагов (0x01):

Запрос:

ID транзакции		ID протокола		Длина сообщения		ID устройства		Код функции		Начальный адрес для чтения		Количество флагов для чтения	
0x00	0x02	0x00	0x00	0x00	0x06	0x00		0x01		0x00	0x00	0x00	0x02

Ответ:

ID транзакции		ID протокола		Длина сообщения		ID устройства		Код функции		Количество байт данных		Значение	
0x00	0x01	0x00	0x00	0x00		0x06	0x00	0x01		0x01		0xFC	
Состояние дискретного вывода канал 1				FALSE									
Состояние дискретного вывода канал 2				FALSE									

7 НАСТРОЙКА И ТЕСТИРОВАНИЕ КМАВ-С

Для включения отображения пользовательского интерфейса в web-браузере необходимо выполнить следующие операции:

- Включить модуль КМАВ-С.
- Для тестирования и настройки нужно удаленное устройство с web-браузером. Открыть web-браузер.
- В командной строке браузера ввести IP-адрес КМАВ-С

- После успешного ввода IP-адрес КМAB-C и авторизации в системе пользователь получает доступ ко всем страницам модуля. Порядок работы со страницами описан в разделе 5.

Для работы по протоколу telnet выбрать терминальную программы, поддерживающую соединение по протоколу telnet. В поле «IP- адрес» введите адрес устройства КМВА-C. В поле «Порт» - 23. Подключитесь к модулю КМAB-C и пройдите авторизацию для работы по протоколу telnet. Перечень доступных команд приведен в разделе 6.1.

7.1 Процедура проверки функционирования устройства

Для проверки функционирования устройства выполните следующие действия:

1. Соединитесь с устройством через веб-браузер
2. В обзорной области выберите пункт «Тестирование». Перейдите на страницу.
3. Для проверки устройства соберите схему, представленную на рисунке 25. Распиновка разъема интерфейса RS-485 и схема соединения каналов показана на рисунке 26. Схема соединения дискретных вводов и выводов показана на рисунке 27.
4. В центральной части страницы нажмите кнопку «Начать тестирование»
5. Наблюдайте изменение значений параметров статистики каналов RS-485 в таблице «Тестирование каналов RS-485».
6. Изменение и статистика параметров каналов дискретного ввода и вывода отображается в блоке «Тестирование дискретных каналов».
7. По окончании тестирования нажмите кнопку «Остановить тестирование». Результаты тестирования отображаются транспарантом в верхней части страницы. Описание результатов тестирования приведены в пункте 5.6.

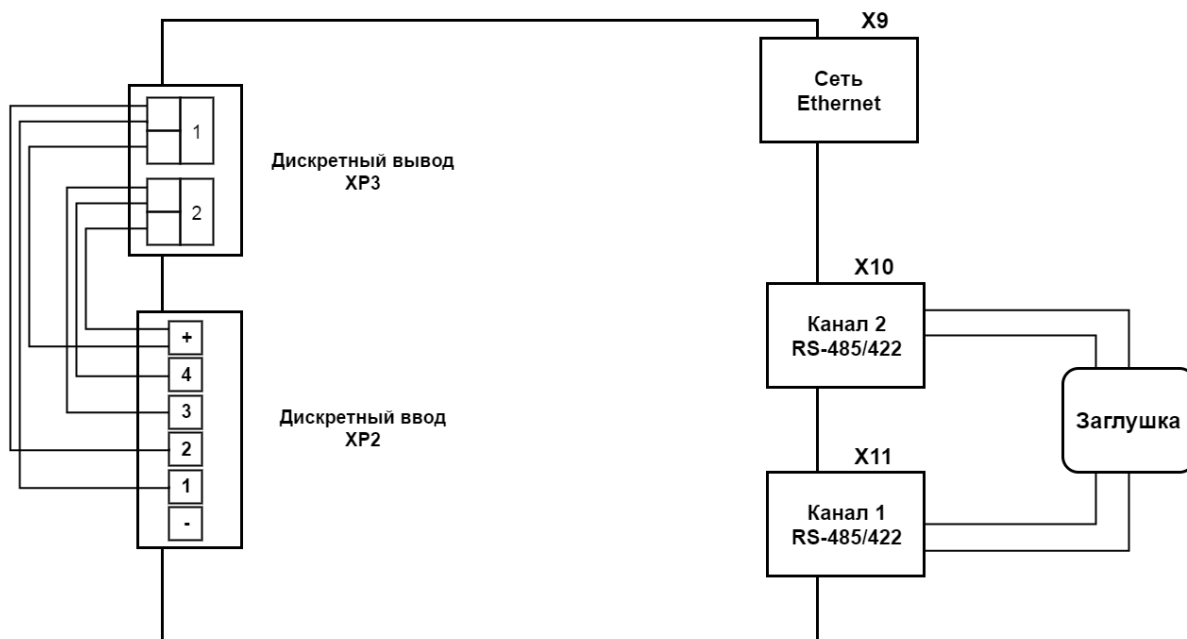


Рис 25. Схема коммутации для проверки устройства

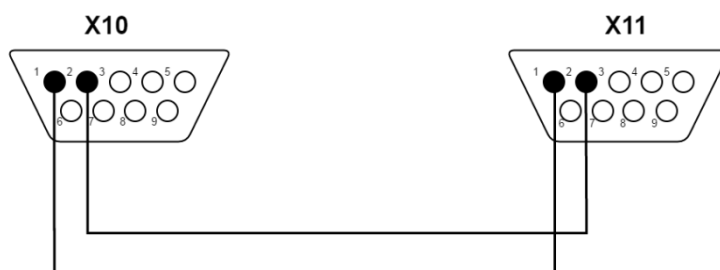


Рис 26. Схема коммутации каналов RS-485

Таблица 6. Таблица коммутации каналов RS-485

Разъем X10	Разъем X11
Контакт 1	Контакт 1
Контакт 2	Контакт 2

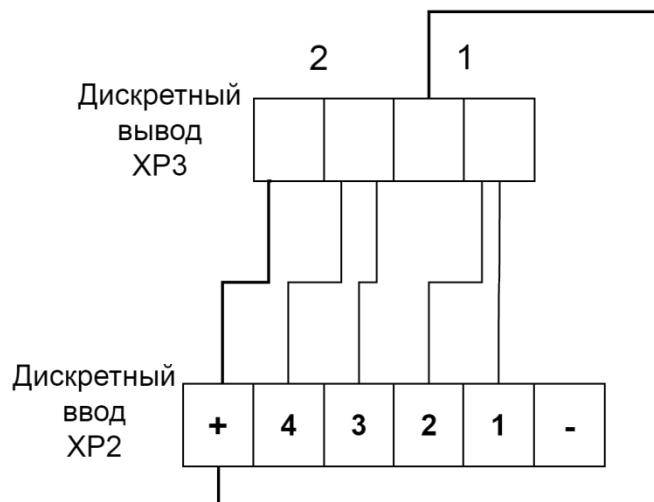


Рис 27. Схема коммутации дискретных каналов

Таблица 6. Таблица коммутации дискретных каналов

Разъем ХР3	Разъем ХР2
Дискретный вывод канал 1	Дискретный ввод канал 1
Дискретный вывод канал 1	Дискретный ввод канал 2
Дискретный вывод канал 1	+
Дискретный вывод канал 2	Дискретный ввод канал 3
Дискретный вывод канал 2	Дискретный ввод канал 4
Дискретный вывод канал 2	+

