



www.kb-agava.ru

# АГАВА

Настоящая газовая автоматика

ООО КБ «АГАВА»  
620026, г. Екатеринбург,  
ул. Бажова, 174, 3 эт.  
т/ф 343/262-92-76 (78,87)  
[agava@kb-agava.ru](mailto:agava@kb-agava.ru);  
<http://www.kb-agava.ru>

---

**МОДУЛЬ ВВОДА-ВЫВОДА**

## **АГАВА МВВ-40**

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ

АГСФ.426439.003 РЭ  
Редакция 1.35

ЕКАТЕРИНБУРГ  
2023



## ОГЛАВЛЕНИЕ

Введение .....	5
1 Назначение.....	6
1.1 Используемые термины и сокращения.....	6
2 Технические характеристики и условия эксплуатации .....	7
3 Устройство и принцип работы прибора .....	8
4 Базовый блок .....	9
4.1 Схемы подключения внешних устройств к базовому блоку .....	9
5 Модули расширения.....	11
5.1 Состав субмодулей ввода-вывода прибора .....	12
5.2 Субмодуль аналоговых входов AI.....	13
5.3 Субмодуль аналоговых входов/выходов AIO .....	14
5.4 Субмодуль измерения температуры TMP.....	15
5.5 Субмодуль дискретных входов DI .....	17
5.6 Субмодуль дискретных выходов типа «открытый коллектор» DO .....	18
5.7 Субмодуль дискретных выходов типа «симистор» SIM .....	19
5.8 Субмодуль дискретных выходов типа «реле» R.....	20
5.9 Субмодуль дискретных выходов типа «открытый коллектор» DO6.....	20
5.10 Субмодуль энкодера ENI .....	22
5.11 Субмодуль дискретных входов DI6 .....	24
6 Подготовка прибора к использованию .....	25
6.1 Общие указания.....	25
6.2 Указания мер безопасности .....	25
6.3 Монтаж и подключение прибора .....	25
6.4 Помехи и методы их подавления.....	25
7 Настройка параметров MBV .....	27
7.1 Подключение MBV к персональному компьютеру .....	27
7.2 Настройка параметров MBV.....	27
7.3 Считывание и сохранение конфигурации MBV.....	29
7.4 Перенос конфигурации из одного модуля в другой.....	29
8 Методика калибровки .....	30
8.1 Средства калибровки .....	30
8.2 Условия калибровки и подготовка к ней.....	30
8.3 Проведение калибровки .....	31
8.4 Оформление результатов калибровки.....	35
9 Техническое обслуживание .....	36
10 Правила транспортирования и хранения.....	37
11 Комплектность .....	38

12 Гарантийные обязательства .....	39
Приложение 1. Протокол обмена МВВ .....	40
Приложение 2. Настройка маршрутизации для подключения ПК к МВВ-40.3. ....	64

## ВВЕДЕНИЕ

Руководство по эксплуатации содержит сведения, необходимые для обеспечения правильной эксплуатации и полного использования технических возможностей модуля ввода-вывода АГАВА МВВ-40, далее по тексту ПРИБОР.

Условное обозначение прибора –

**АГАВА МВВ-40. X (YY-ZZ-...),**

где XX – варианты базового исполнения:

1 – модуль с одним интерфейсом RS-485;

2 – модуль с двумя интерфейсами RS-485 (для систем с резервированием);

3 – модуль с одним интерфейсом Ethernet.

YY, ZZ... – перечисление в произвольном порядке условных обозначений установленных модулей:

AI – модуль аналоговых входов;

AIO – модуль аналоговых входов/выходов;

TMP – модуль измерения температуры;

DI – модуль дискретных входов;

DO – модуль дискретных выходов типа «открытый коллектор»;

SIM – модуль дискретных выходов типа «симистор»;

R – модуль дискретных выходов типа «реле»;

DO6 – submodule дискретных выходов типа «открытый коллектор» (шестиканальный);

ENI – submodule энкодера.

Пример полного условного обозначения прибора:

**АГАВА МВВ-40.2 (AI-AI-DO-DI-R-SIM)** – модуль ввода-вывода, с установленными модулями AI – 2шт., DO, DI, R, SIM

## 1 НАЗНАЧЕНИЕ

МВВ-40 предназначен для работы с контроллерами АГАВА ПЛК-40, АГАВА 6432.30, АГАВА 6432.20, а также с другими контроллерами и панелями оператора, персональными или промышленными компьютерами, поддерживающими протоколы MODBUS RTU и MODBUS TCP.

Особенностью МВВ-40 является то, что пользователь (проектировщик, разработчик системы) может сам выбрать и заказать необходимые для данной задачи submodule ввода-вывода. Для заказа submodule служит расположенное на сайте КБ АГАВА приложение «Конфигуратор аппаратных средств АГАВА МВВ-40» .

Обмен данными с МВВ осуществляется по интерфейсу RS-485 или Ethernet с гальванической развязкой. Имеется индикация приема и передачи.

Протоколы обмена – MODBUS RTU (см. Приложение 1) и MODBUS TCP (см. Приложение 1).

Дискретные входы и выходы имеют гальваническую развязку.

Аналоговые входы защищены от выхода из строя при попадании на них напряжения 36 В, а дискретные – при попадании напряжения 220 В.

### 1.1 Используемые термины и сокращения

ПК – персональный компьютер;

ПЛК – программируемый логический контроллер;

ПО – программное обеспечение;

## 2 ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ И УСЛОВИЯ ЭКСПЛУАТАЦИИ

<i>Общие сведения</i>	
Конструктивное исполнение	Корпус для крепления на DIN-рейку 35 мм.
Габаритные размеры	138x123x77 мм.
Степень защиты корпуса	IP20
Напряжение питания	24 В ± 10 % постоянного тока
Потребляемая мощность, не более	10 Вт

<i>Условия эксплуатации</i>	
Тип помещения	Закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов
Температура окружающего воздуха	От 0 до +50 °С
Влажность воздуха	Верхний предел относительной влажности воздуха 80 % при +35 °С и более низких температурах без конденсации влаги
Атмосферное давление	От 86 до 107 кПа

### 3 УСТРОЙСТВО И ПРИНЦИП РАБОТЫ ПРИБОРА

Прибор изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку, имеет модульную архитектуру и состоит из базового блока и устанавливаемых в него submodule. Подключение внешних цепей осуществляется через разъемные соединения, расположенные на передней стороне МВВ. Открытие корпуса для подключения внешних цепей не требуется.

Для установки настроек в заводские значения необходимо снять питание с прибора, установить перемычку (джампер) XS4 в левое положение и снова подать напряжение питания. После этого переместить джампер в правое положение.

Прибор имеет архитектуру, позволяющую устанавливать в слоты расширения submodule ввода-вывода различного типа. Для установки submodule необходимо снять переднюю крышку прибора. Установка и извлечение submodule должна выполняться только при отключенном питании прибора.

На передней стороне прибора расположена съемная крышка с вырезами под разъемы для установки модулей ввода-вывода в слоты прибора А-Г.

Габаритные размеры представлены на рисунке 3-1.

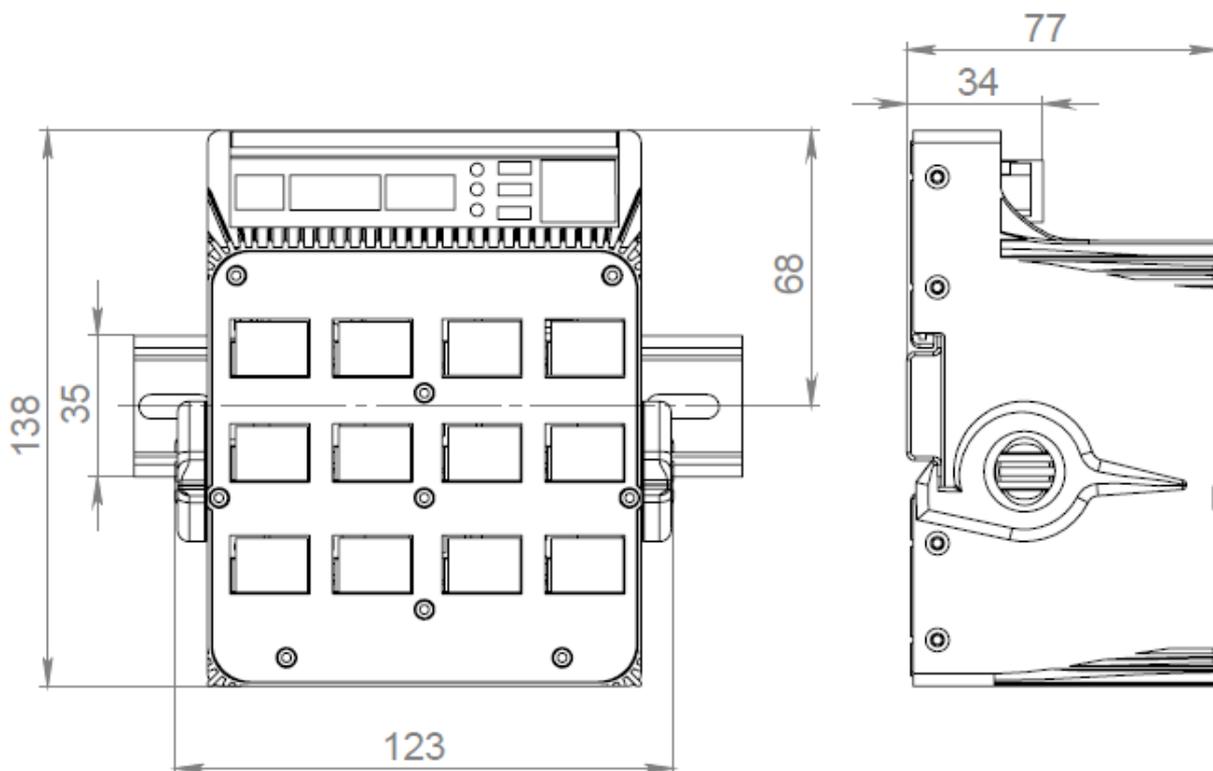


Рисунок 3-1 Габаритные размеры АГАВА МВВ-40

## 4 БАЗОВЫЙ БЛОК

Базовый блок представляет собой пластмассовый корпус, в котором размещена базовая плата с разъемами для подключения цепей питания и последовательных интерфейсов RS-485 или Ethernet.

Также на базовой плате расположены джамперы (перемычки) для сброса настроек МВВ в заводские значения (XS4) и джамперы X5 и X6 для подключения встроенных терминальных резисторов RS-485 (120 Ом).

Ниже приведены схемы подключения внешних устройств (блоков питания, линий RS-485 и Ethernet) к базовой плате блока. Схемы подключения submodule приведены в разделе 5.

### 4.1 Схемы подключения внешних устройств к базовому блоку

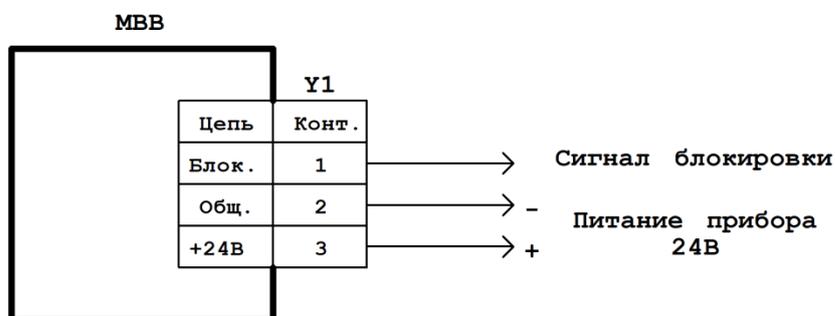


Рисунок 4-1 Схема подключения блока питания

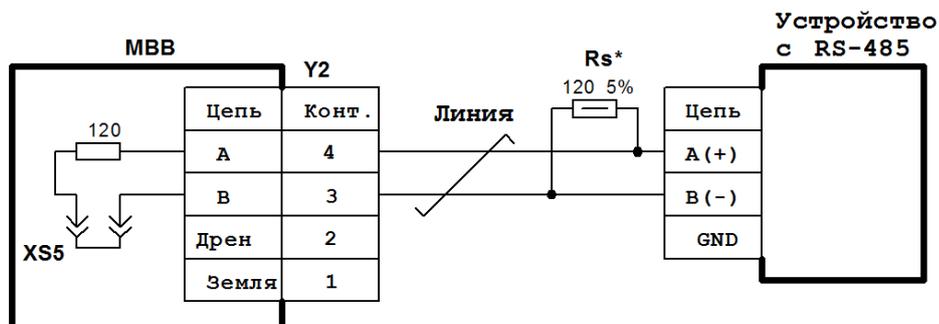


Рисунок 4-2 Схема подключения линии RS-485 к каналу 1 (Y2) (без дренажного провода)

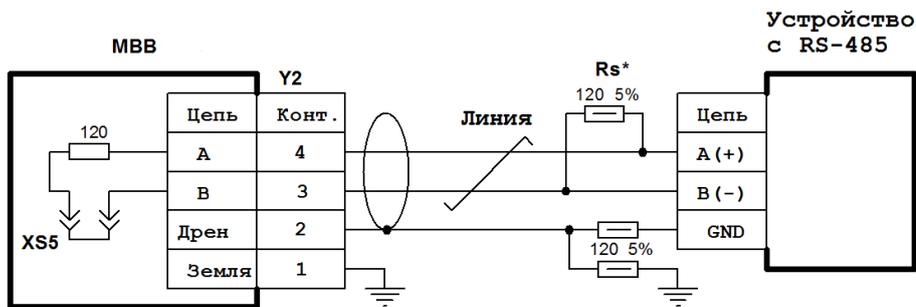


Рисунок 4-3 Схема подключения линии RS-485 к каналу 1 (Y2) (с дренажным проводом)

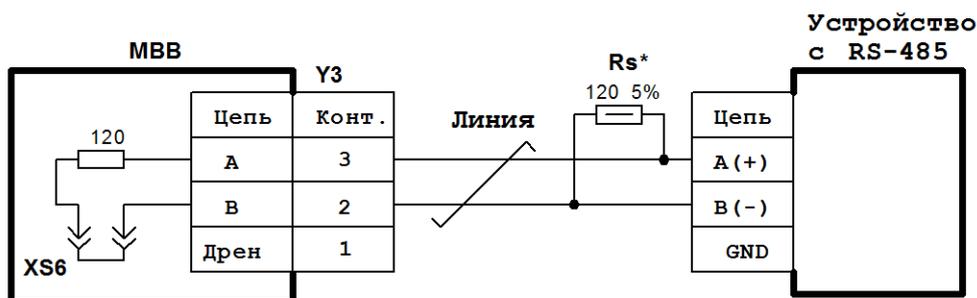


Рисунок 4-4 Схема подключения линии RS-485 к каналу 2 (Y3) (без дренажного провода)

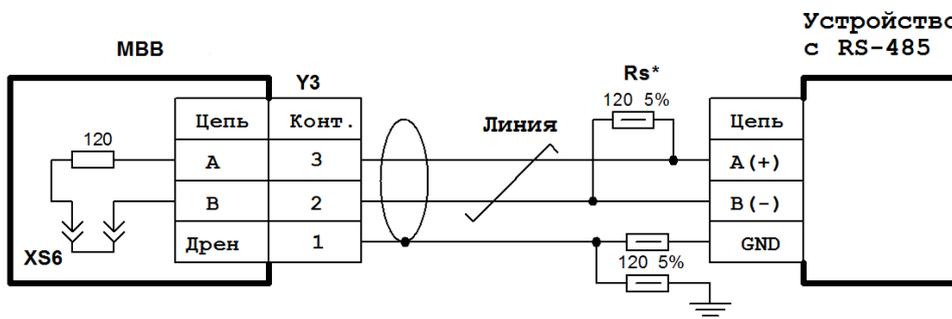


Рисунок 4-5 Схема подключения линии RS-485 к каналу 2 (Y3) (с дренажным проводом)

Примечания:

1. Для подключения встроенных терминальных резисторов RS-485 (120 Ом) необходимо установить джамперы X5 (первый канал) и X6 (второй канал) в левое положение.
2. Для установки настроек МВВ в заводские значения предназначен джампер XS4 (см. п.3).

## 5 МОДУЛИ РАСШИРЕНИЯ

Прибор имеет модульную архитектуру, позволяющую устанавливать в слоты расширения submodule ввода-вывода различного типа. Всего можно установить до шести модулей ввода-вывода. Слоты имеют условное обозначение «А», «В», «С», «D», «Е» и «F» (см. Рисунок 5-1).

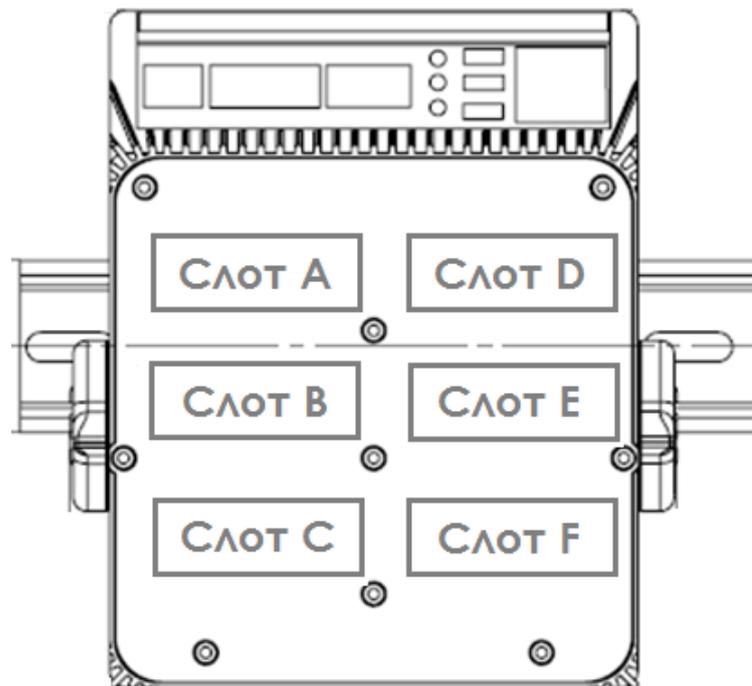


Рисунок 5-1 Расположение submodule.

**5.1 Состав субмодулей ввода-вывода прибора**

Обозначение	Описание	Тип	Примечание
Субмодули аналоговых входов/выходов			
AI	4 входа	Ток: 4–20 мА, 0–20 мА, 0–5 мА Напряжение: 0–10 В	Погрешность измерения 0,5 %
AIO	2 входа 2 выхода		Погрешность измерения 0,5 % Для токового выхода $R_H \leq 500$ Ом
TMP	2 входа	Термосопротивления: Pt100, Pt1000, 50М, 100М, 50П, 100П. Термопары: ТХК(L), ТЖК(J), ТНН(N), ТХА(K), ТПП(S,R), ТПР(B), ТВР(A- 1,2,3), ТМК(T).	$R_{max} = 3900$ Ом $U_{max} = \pm 70$ мВ Точность 0,5 %
Субмодули дискретных входов/выходов			
DI	4 входа	Сухой контакт	Групповая опторазвязка $U_{КОММ.} = 24$ В, $I_{КОММ.} = 1$ мА
DO	4 выхода	Открытый коллектор	Групповая опторазвязка. $U_{КОММ.} = 24$ В, $I_{КОММ.} = 200$ мА
SIM	2 выхода	Симистор	Опторазвязка с переключе- нием через ноль $U_{КОММ.} = \sim 220$ В, $I_{КОММ.} = 2$ А
R	2 выхода	Контакты реле	$U_{КОММ.} = \sim 220$ В, $I_{КОММ.} = 2$ А
DO6	6 выходов	Открытый коллектор (управление шаговым двиг.)	Групповая опторазвязка. $U_{КОММ.} = 24$ В, $I_{КОММ.} = 200$ мА
ENI	2 двухфаз- ных входа	Энкодер (сухой контакт)	Групповая опторазвязка $U_{КОММ.} = 24$ В, $I_{КОММ.} = 1$ мА
DI6	6 входов	Сухой контакт	Групповая опторазвязка $U_{КОММ.} = 24$ В, $I_{КОММ.} = 1$ мА

## 5.2 Субмодуль аналоговых входов АІ

Субмодуль аналоговых входов АІ предназначен для ввода до четырех унифицированных аналоговых сигналов тока и напряжения. Каждый канал может быть индивидуально настроен на прием токового сигнала или сигнала напряжения.

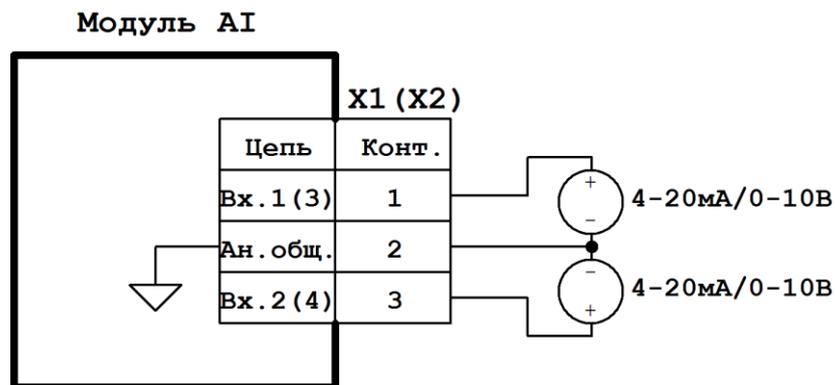
### 5.2.1 Технические характеристики субмодуля аналоговых входов АІ:

Параметр	Значение
Число входных каналов	4
Тип входных каналов	Ток: 4–20 мА, 0–20 мА, 0–5 мА Напряжение: 0–10 В
Предел основной приведенной погрешности, %	0,5
Входное сопротивление канала измерения тока, Ом	100
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее, кОм	70
Постоянная времени измерения, мс	67
Гальваническая изоляция	Отсутствует

### 5.2.2 Назначение контактов разъемов субмодуля аналоговых входов АІ:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Аналоговый вход 1
X1	2	Общий*
X1	3	Аналоговый вход 2
X2	1	Аналоговый вход 3
X2	2	Общий*
X2	3	Аналоговый вход 4

\*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



**Примечание :**  
Конт.2 разъемов X1 и X2 объединен и соединен с общим прибора .

Рисунок 5-2 Схема подключения субмодуля аналоговых входов АІ

### 5.3 Субмодуль аналоговых входов/выходов АЮ

Субмодуль аналоговых входов/выходов АЮ предназначен для ввода двух и вывода двух аналоговых унифицированных сигналов тока и напряжения. Каждый входной, либо выходной канал может быть индивидуально настроен на работу с токовым сигналом или сигналом напряжения.

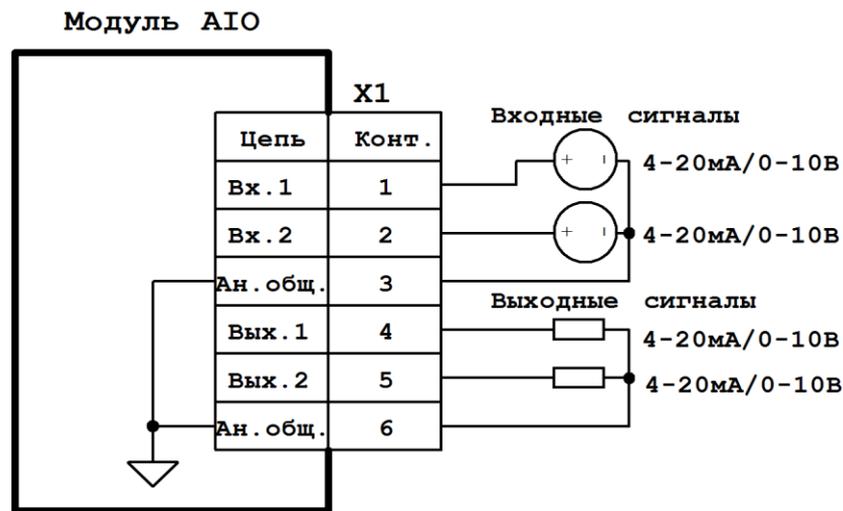
#### 5.3.1 Технические характеристики субмодуля аналоговых входов/выходов АЮ:

Параметр	Значение
Число входных каналов	2
Число выходных каналов	2
Тип входных и выходных каналов	Ток: 4–20 мА, 0–20 мА, 0–5 мА Напряжение: 0–10 В
Предел основной приведенной погрешности, %	0,5
Входное сопротивление канала измерения тока, Ом	100
Входное сопротивление канала измерения напряжения, не менее кОм	70
Постоянная времени измерения, мс	67
Сопротивление нагрузки токовых выходов, не более, Ом	500
Минимальное значение входного сопротивления для выхода 0–10В	600 Ом
Время установления выходных сигналов, мс	24
Гальваническая изоляция	Отсутствует

#### 5.3.2 Назначение контактов разъема субмодуля аналоговых входов/выходов АЮ:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Аналоговый вход 1
X1	2	Аналоговый вход 2
X1	3	Общий*
X1	4	Аналоговый выход 1
X1	5	Аналоговый выход 2
X1	6	Общий*

\*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



**Примечание :**  
Конт.3 и 6 разъема X1 объединены и соединены с общим прибором.

Рисунок 5-3 Схема подключения submodule аналоговых входов/выходов АЮ

#### 5.4 Submodule измерения температуры TMP

Submodule измерения температуры TMP предназначен для ввода до двух сигналов термометров сопротивления и термоэлектрических преобразователей. Каждый канал может быть индивидуально настроен на прием сигнала от термосопротивления или термопары. Submodule оснащен пружинными разъемами для подключения проводов датчиков. Термопара подключается по двухпроводной схеме, термосопротивление – по трехпроводной.

Подключение термопар к прибору должно производиться с помощью специальных компенсационных (термоэлектродных) проводов, изготовленных из тех же самых материалов, что и термопара. При соединении компенсационных проводов с термопарой и прибором необходимо соблюдать полярность. При нарушении указанных условий могут возникать значительные погрешности при измерении. Во избежание влияния помех на измерительную часть прибора линию связи прибора с датчиком рекомендуется экранировать (см. рис.5-4). Оплетку экрана следует соединять в одной точке с общей сигнальной цепью прибора. В качестве общей сигнальной цепи может выступать общий провод питания submodule (конт.2 Y1, см. рис.4-1). Оплетка экрана должна быть надежно изолирована от электрического контакта с другими проводниками и элементами металлических конструкций. Не допускается использовать термопары с неизолированным рабочим спаем.

Для монтажа или демонтажа провода необходимо отверткой нажать на соответствующий язычок разъема. Встроенный датчик температуры холодного спая расположен в непосредственной близости к разъемам.

5.4.1 Технические характеристики submodule измерения температуры TMP:

Параметр	Значение
Число входных каналов	2
Тип входных каналов	Термосопротивления: Pt100, Pt1000, 50M, 100M, 50П, 100П. Термопары: ТХК(L), ТЖК(J), ТНН(N), ТХА(K), ТПП(S,R), ТПР(B), ТВР(A-1,2,3), ТМК(T).
Предел основной приведенной погрешности, %	0.5
Диапазон измеряемого сопротивления, Ом	0–3905
Измерительный ток для термосопротивлений, не более, мА	1
Схема подключения термосопротивления	Трехпроводная
Диапазон измеряемого напряжения, мВ	-70 ... +70
Схема подключения термопар	Двухпроводная
Полоса подавления режекторного фильтра, Гц	от 49 до 51
Кэфф. подавления режекторного фильтра, dB	62
Постоянная времени ФНЧ, с	2,0
Гальваническая изоляция	Отсутствует

5.4.2 Назначение контактов разъемов submodule измерения температуры TMP:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Термосопр-е измерительный вход 1 / Термопара +
X1	2	Канал 1. Термосопр-е измерительный вход 2 / Термопара -
X1	3	Канал 1. Термосопр-е измерительный вход 3
X2	1	Канал 2. Термосопр-е измерительный вход 1 / Термопара +
X2	2	Канал 2. Термосопр-е измерительный вход 2 / Термопара -
X2	3	Канал 2. Термосопр-е измерительный вход 3

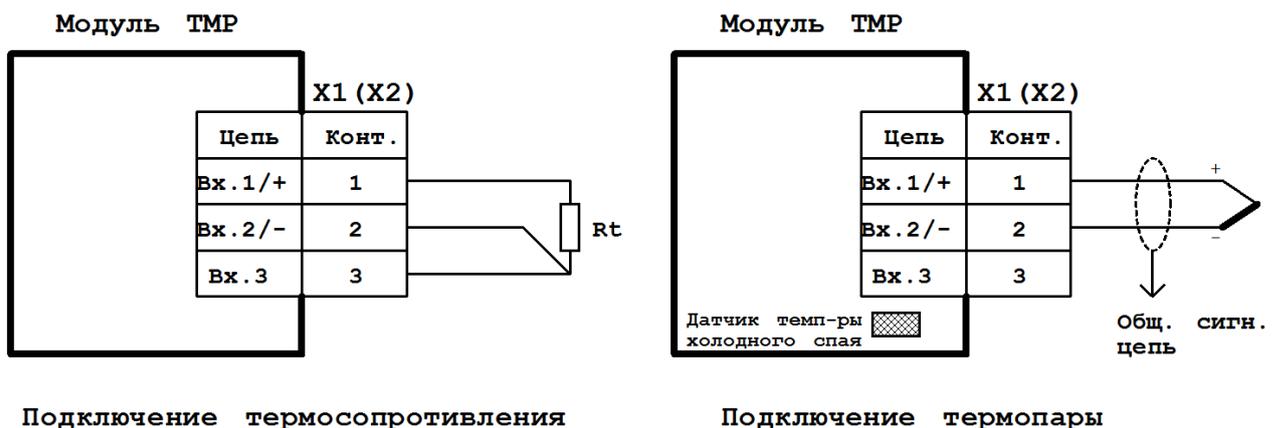


Рисунок 5-4 Схема подключения submodule измерения температуры TMP

## 5.5 Субмодуль дискретных входов DI

Субмодуль дискретных входов DI предназначен для ввода до четырех дискретных сигналов типа «сухой контакт» или «открытый коллектор». Каналы 3 и 4 субмодуля могут выступать в роли счетных входов, как высокоскоростных, так и низкоскоростных с функцией антидребезга для возможности использования датчиков с механическими контактами. Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

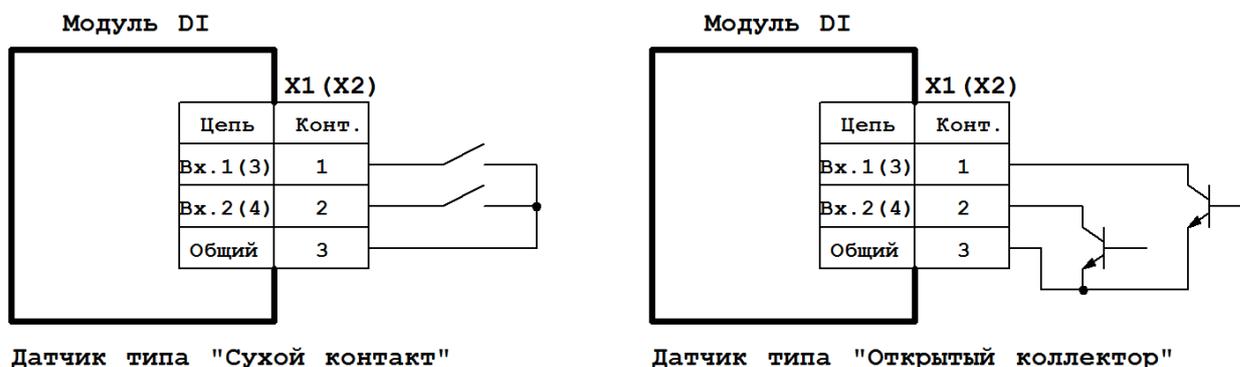
### 5.5.1 Технические характеристики субмодуля дискретных входов DI:

Параметр	Значение
Число входных каналов	4
Тип входных каналов	Сухой контакт, открытый коллектор
Число счетных каналов	2
Максимальная частота счетных импульсов, кГц	10 (0,09 <sup>1</sup> )
Номинальное напряжение коммутации, В	24
Номинальный ток коммутации, мА	1
Гальваническая изоляция	Есть, групповая

### 5.5.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных входов DI:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный вход 1
X1	2	Дискретный вход 2
X1	3	Общий*
X2	1	Дискретный вход 3
X2	2	Дискретный вход 4
X2	3	Общий*

\*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



Примечание: Контакты 3 разъемов X1 и X2 объединены.

Рисунок 5-5 Схема подключения субмодуля дискретных входов DI

<sup>1</sup> При включении функции антидребезга.

### 5.6 Субмодуль дискретных выходов типа «открытый коллектор» DO

Субмодуль дискретных выходов DO предназначен для вывода до четырех дискретных сигналов типа «открытый коллектор». Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

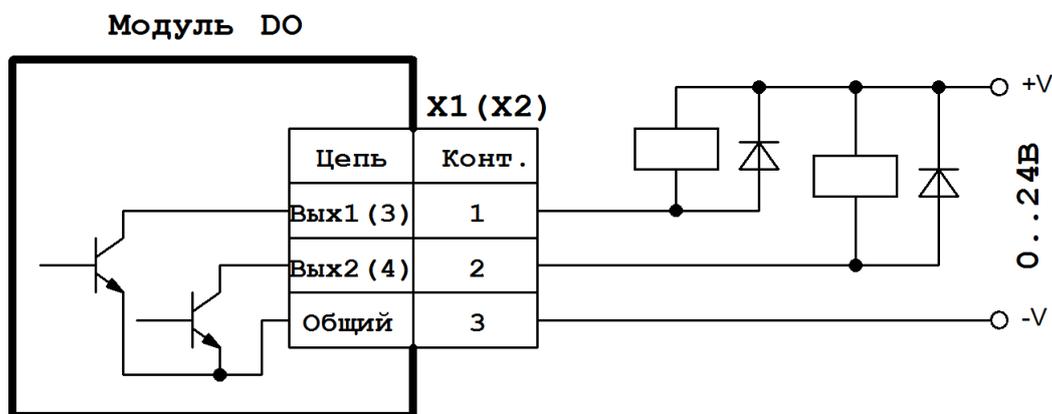
#### 5.6.1 Технические характеристики субмодуля дискретных выходов DO:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	4
Тип выходных каналов	Открытый коллектор
Максимальное напряжение коммутации, В	24
Максимальный ток коммутации, мА	200
Гальваническая изоляция	Есть, групповая

#### 5.6.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов DO:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный выход 1
X1	2	Дискретный выход 2
X1	3	Общий*
X2	1	Дискретный выход 3
X2	2	Дискретный выход 4
X2	3	Общий*

\*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



**Примечание:** Контакты 3 разъемов X1 и X2 объединены.

Рисунок 5-6 Схема подключения субмодуля дискретных выходов DO

### 5.7 Субмодуль дискретных выходов типа «симистор» SIM

Субмодуль дискретных выходов SIM предназначен для вывода до двух дискретных сигналов типа «симистор» и служит для коммутации нагрузки переменного тока. Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию. Коммутация нагрузки происходит при переходе напряжения через ноль. Выходы субмодуля защищены плавкими предохранителями. Для замены предохранителя необходимо снять крышку прибора и извлечь субмодуль из слота.

#### 5.7.1 Технические характеристики субмодуля дискретных выходов SIM:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	2
Тип выходных каналов	Симистор
Максимальное напряжение коммутации, В	~220
Максимальный ток коммутации, А	2
Минимальный ток коммутации, мА	80
Максимальная скорость изменения напряжения нагрузки, В/мкс	1000
Тип плавкого предохранителя	2 А 250 В 5x20 мм
Гальваническая изоляция	Есть

#### 5.7.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов SIM:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный выход 1
X1	2	Общий выхода 1
X1	3	Общий выхода 1
X2	1	Дискретный выход 2
X2	2	Общий выхода 2
X2	3	Общий выхода 2

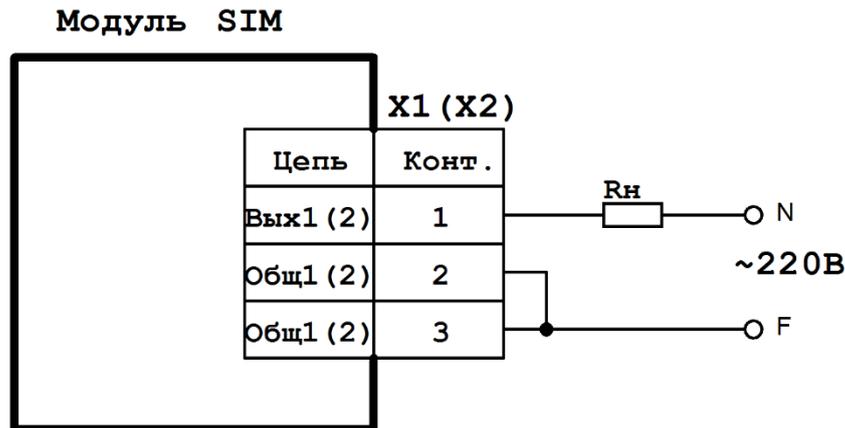


Рисунок 5-7 Схема подключения субмодуля дискретных выходов SIM

### 5.8 Субмодуль дискретных выходов типа «реле» R

Субмодуль дискретных выходов R предназначен для вывода до двух дискретных сигналов типа «реле» и служит для коммутации нагрузки постоянного и переменного тока.

#### 5.8.1 Технические характеристики субмодуля дискретных выходов R:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	2
Тип выходных каналов	НР и НЗ контакты реле
Максимальное напряжение коммутации, В Переменного тока Постоянного тока	240 60
Максимальный ток коммутации, А	2
Минимальная коммутируемая нагрузка	100 мА 5 В

#### 5.8.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов R:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Канал 1. Нормально-замкнутый (НЗ) контакт
X1	2	Канал 1. Общий контакт
X1	3	Канал 1. Нормально-разомкнутый (НР) контакт
X2	1	Канал 2. Нормально-замкнутый (НЗ) контакт
X2	2	Канал 2. Общий контакт
X2	3	Канал 2. Нормально-разомкнутый (НР) контакт

#### Модуль R

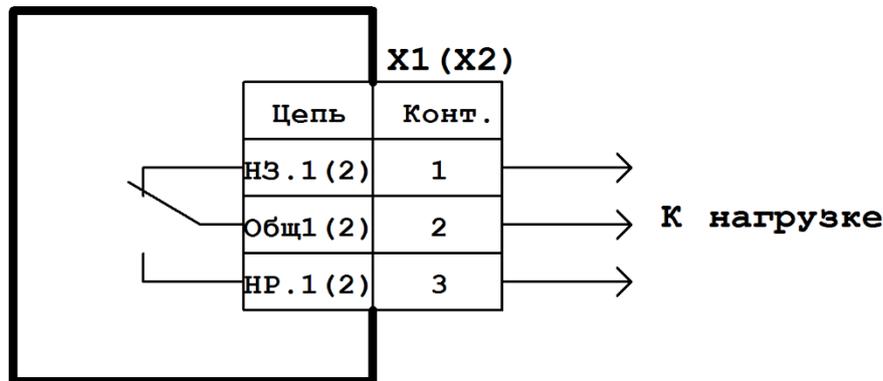


Рисунок 5-8 Схема подключения субмодуля дискретных выходов R

### 5.9 Субмодуль дискретных выходов типа «открытый коллектор» DO6

Субмодуль дискретных выходов DO6 предназначен для вывода шести дискретных сигналов типа «открытый коллектор», управления двумя драйверами шаговых двигателей по сигналам: STEP, DIR, ENABLE или генерацию аппаратного ШИМ (только для вых.2 и 5).

Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

При применении субмодуля как устройства дискретного вывода, управление им осуществляется аналогично субмодулю DO.

При применении субмодуля для управления шаговым двигателем, алгоритм настройки следующий:

- 1) Проверяется снятие бита «запуска выдачи счетных импульсов», регистры 500-503.

- 2) Устанавливается частота выдачи импульсов, регистры 550-... (данное значение сохраняется в энергонезависимой памяти субмодуля и не требует постоянно переустановки, даже при перезапуске питания).
- 3) Устанавливается кол-во необходимых для выдачи счетных импульсов, регистры 510-...
- 4) Устанавливается сигнал DIR путем выдачи соответствующего уровня сигнала установления направления вращения на соответствующий вывод субмодуля (1 или 3 контакт - первый канал; 4 или 6 - второй канал).
- 5) Устанавливается сигнал ENABLE путем выдачи соответствующего уровня сигнала запуска вращения на соответствующий вывод субмодуля (1 или 3 контакт - первый канал; 4 или 6 - второй канал).
- 6) Устанавливается бит «запуска выдачи счетных импульсов», регистры 500-503.
- 7) Контролируется оставшееся кол-во счетных импульсов, регистры 510-...
- 8) По достижению нуля, производится выключение бита «запуска выдачи счетных импульсов», регистры 500-503.

Субмодуль имеет два канала аппаратного ШИМ для генерации импульсов с изменяемой скважностью и частотой до 200 кГц. Первый канал подключен на выход 2, второй – на выход 5 субмодуля.

При применении субмодуля для генерации аппаратного ШИМ, алгоритм настройки следующий:

- 1) Отключить (если была включена) функцию программной генерации ШИМ для настраиваемого выхода путем записи нуля в соответствующий настраиваемому выходу регистр программного ШИМ 1300-...
- 2) Задать частоту аппаратного ШИМ в соответствующем настраиваемому выходу регистре 550-...
- 3) Установить скважность аппаратного ШИМ для настраиваемого выхода в регистрах 1100-...

Отключение функции аппаратного ШИМ осуществляется путем записи нуля в регистр ШИМ 1100-... соответствующего выхода.

#### 5.9.1 Технические характеристики субмодуля дискретных выходов DO6:

Параметр	Значение
Число выходных каналов	6
Тип выходных каналов	Открытый коллектор
Максимальное напряжение коммутации, В	24
Максимальный ток коммутации, мА	200
Максимальная частота сигнала на канале STEP, кГц	200
Гальваническая изоляция	Есть, групповая

5.9.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных выходов DO6:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный выход 1
X1	2	Дискретный выход 2 или STEP шагового двигателя канала 1
X1	3	Дискретный выход 3
X2	1	Дискретный выход 4
X2	2	Дискретный выход 5 или STEP шагового двигателя канала 2
X2	3	Дискретный выход 6
X2	4	Общий

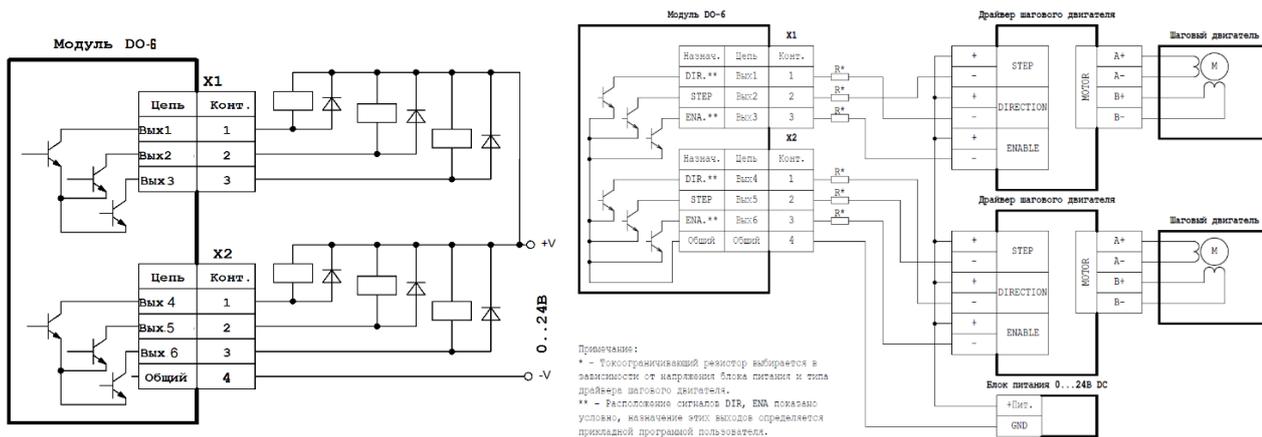


Рисунок 5-9 Схема подключения субмодуля дискретных выходов DO6

5.10 Субмодуль энкодера ENI

Субмодуль инкрементального энкодера ENI предназначен для подключения двух инкрементальных энкодеров и подсчета числа импульсов каждого энкодера по сигналам А,В, Z

Алгоритм работы с субмодулем ENI:

- 1) Установить значение напряжения коммутации переключаемых контактов субмодуля в регистры 950-... с учетом того, что один регистр отвечает за оба канала субмодуля (0=5Вольт, 1=12 вольт, 2=24Вольта). Данное значение сохраняется в энергонезависимой памяти субмодуля.
- 2) Считать значение регистров счета, регистры 900-...
- 3) При необходимости задействовать выход Z энкодера, который отвечает за условное начало отсчета кол-ва импульсов на один оборот, нужно установить в «1» «разрешение запуска счета при поступлении импульса с z-контакта».
- 4) После установления в «1» «разрешение запуска счета при поступлении импульса с z-контакта», происходит обнуление кол-во импульсов данного канал, и начинается ожидание поступления импульса “Z” энкодера.
- 5) После поступления импульса “Z” энкодера, начинается счет импульсов, а значение «разрешение запуска счета при поступлении импульса с Z-контакта» устанавливается в значение 2.

5.10.1 Технические характеристики субмодуля энкодера ENI:

Параметр	Значение
Число энкодеров	2
Тип входных каналов	Сухой контакт, открытый коллектор
Максимальная частота счетных импульсов, кГц	400
Напряжение коммутации контактов (переключается программно), В	5, 12, 24
Номинальный ток коммутации, мА	10 (при V=24В), 5 (при V=12В), 2 (при V=5В)
Гальваническая изоляция	Есть, групповая

5.10.2 Назначение контактов разъемов субмодуля энкодера ENI:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	вход А первого канала
X1	2	вход В первого канала
X1	3	вход Z первого канала
X2	1	вход А второго канала
X2	2	вход В второго канала
X2	3	вход Z второго канала
X2	4	Общий

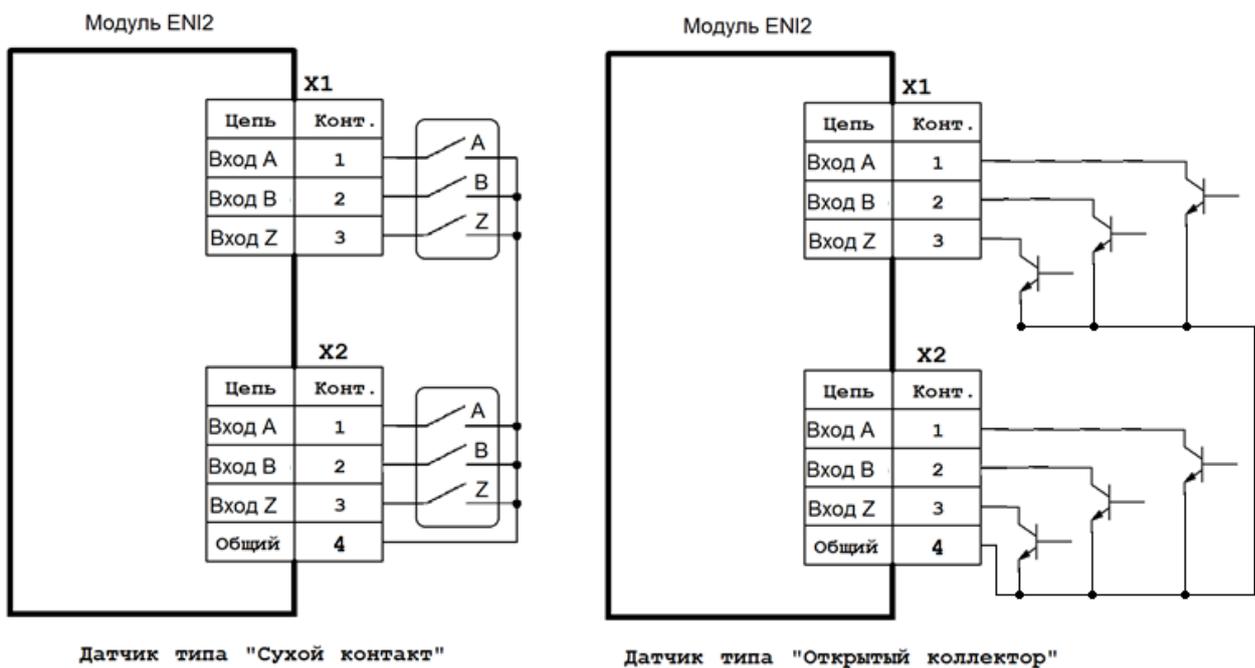


Рисунок 5-10 Схема подключения субмодуля энкодера ENI

### 5.11 Субмодуль дискретных входов DI6

Субмодуль дискретных входов DI6 предназначен для ввода до шести дискретных сигналов типа «сухой контакт» или «открытый коллектор». Каналы 3 и 4 субмодуля могут выступать в роли счетных входов, как высокоскоростных, так и низкоскоростных с функцией антидребезга для возможности использования датчиков с механическими контактами. Каналы 3 и 4 субмодуля могут работать в режиме измерения периода импульсов. Субмодуль имеет групповую гальваническую изоляцию.

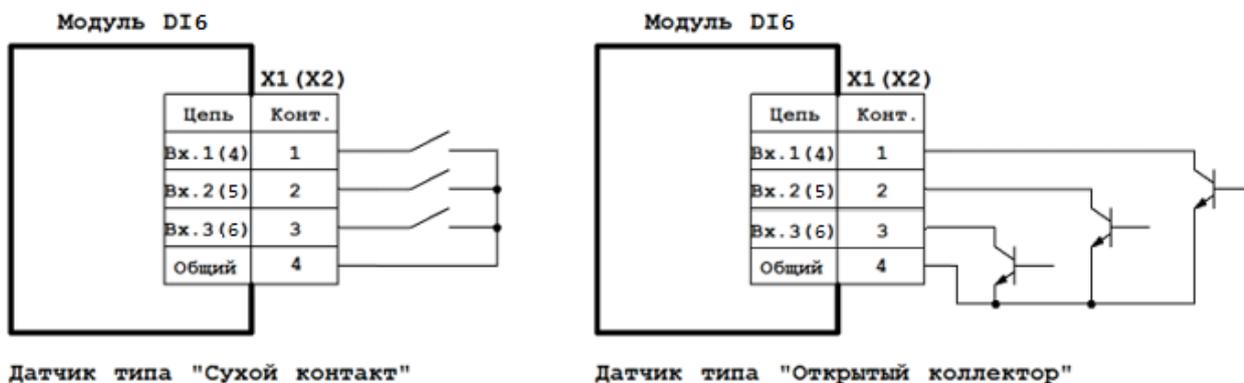
#### 5.11.1 Технические характеристики субмодуля дискретных входов DI6:

Параметр	Значение
Число входных каналов	6
Тип входных каналов	Сухой контакт, открытый коллектор
Число счетных каналов	2
Максимальная частота счетных импульсов, кГц	10 (0,09 <sup>2</sup> )
Диапазон измерения периода импульсов, с	0,01 - 650
Номинальное напряжение коммутации, В	24
Номинальный ток коммутации, мА	1
Гальваническая изоляция	Есть, групповая

#### 5.11.2 Назначение контактов разъемов субмодуля дискретных входов DI6:

Разъем	Конт.	Назначение
X1	1	Дискретный вход 1
X1	2	Дискретный вход 2
X1	3	Дискретный вход 3
X1	4	Общий*
X2	1	Дискретный вход 4
X2	2	Дискретный вход 5
X2	3	Дискретный вход 6
X2	4	Общий*

\*Общие контакты субмодуля соединены между собой.



Датчик типа "Сухой контакт"

Датчик типа "Открытый коллектор"

Примечание: Контакты 4 разъемов X1 и X2 объединены.

Рисунок 5-11 Схема подключения субмодуля дискретных входов DI6

<sup>2</sup> При включении функции антидребезга.

## 6 ПОДГОТОВКА ПРИБОРА К ИСПОЛЬЗОВАНИЮ

### 6.1 Общие указания

В зимнее время тару с МВВ распаковывать в отапливаемом помещении не ранее чем через 4 часа после внесения их в помещение. Монтаж, эксплуатация и демонтаж МВВ должны производиться персоналом, ознакомленным с правилами его эксплуатации и прошедшим инструктаж для работы с электрооборудованием в соответствии с правилами, установленными на предприятии-потребителе.

### 6.2 Указания мер безопасности

По способу защиты от поражения электрическим током МВВ соответствует классу 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

При эксплуатации и техническом обслуживании необходимо соблюдать требования ГОСТ 12.3.019-80, «Правил эксплуатации электроустановок потребителей» и «Правил охраны труда при эксплуатации электроустановок потребителей».

При эксплуатации прибора открытые контакты клеммников находятся под напряжением. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах и щитах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам.

Любые подключения к МВВ и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

Установка и извлечение submodule должна выполняться только при отключенном питании прибора.

### 6.3 Монтаж и подключение прибора

Прибор устанавливается на DIN-рейку 35 мм. при помощи специальных ручек, расположенных с правой и левой стороны МВВ.

При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни.

Питание МВВ должно осуществляться напряжением, указанным в п.2.

Подключаемые к прибору провода должны быть многожильными сечением от 0,25 до 0,5 мм<sup>2</sup>. Рекомендуемые типы кабелей МКШ, МКЭШ, МКШМ ГОСТ 10348-80.

### 6.4 Помехи и методы их подавления

На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи, возникающие под воздействием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам прибор и на линии связи прибора с внешним оборудованием, а также помехи, возникающие в питающей сети.

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 только к предназначенному контакту;
- для линий связи использовать дренажный провод для выравнивания потенциалов приемопередатчиков;
- прибор рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования (контакторов, пускателей и т. п.), корпус щита или шкафа должен быть надежно заземлен.

Для уменьшения электромагнитных помех, возникающих в питающей сети, следует выполнять следующие рекомендации:

- подключать прибор к питающей сети отдельно от силового оборудования;
- при монтаже системы, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления;
- все экраны и заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с экранирующим или заземляемым элементом;
- заземляющие цепи должны быть выполнены проводами с сечением не менее 1 мм<sup>2</sup>;
- устанавливать фильтры сетевых помех в линиях питания прибора;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

## 7 НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ МВВ

Первоначальная настройка параметров базового блока и submodule осуществляется предприятием-изготовителем по заданию проектировщика или в соответствии с заказом Покупателя.

При необходимости Покупатель может самостоятельно настроить МВВ при помощи программы «Утилита настройки МВВ».

Загрузить программу можно с сайта КБ АГАВА.

### 7.1 Подключение МВВ к персональному компьютеру

Процедура подключения МВВ к ПК зависит от исполнения МВВ:

- Для подключения МВВ-40.1 и МВВ-40.2 (исполнения с интерфейсами RS-485) необходимо воспользоваться преобразователем RS-485/USB: кабелем USB соединить преобразователь к ПК. Далее двумя гибкими проводниками соединить разъем RS-485 адаптера и разъем RS-485 МВВ согласно рис.4-2 на стр.8.
- Для подключения МВВ-40.3 (исполнение с интерфейсом Ethernet) необходимо использовать соединительный кабель (патч-корд) Ethernet с разъемами RJ-45.

### 7.2 Настройка параметров МВВ

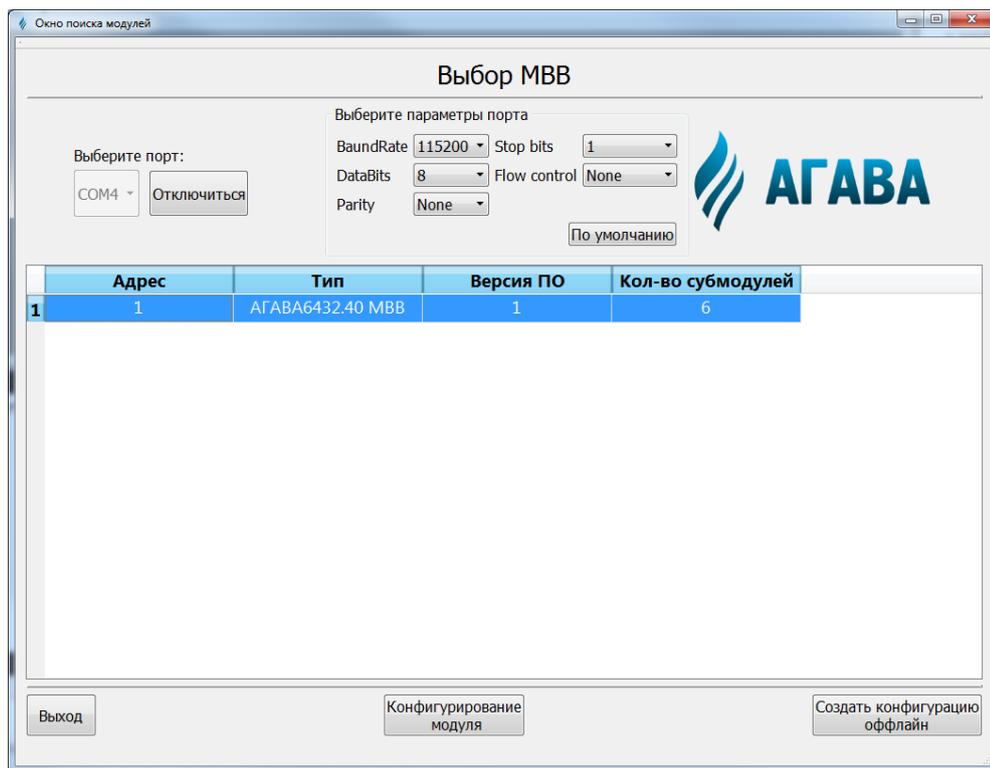
Для настройки общих параметров МВВ и параметров submodule необходимо:

- 1) На ПК запустить программу «Утилита настройки МВВ»;
- 2) Выбрать необходимые параметры порта для RS-485, либо ввести IP-адрес МВВ при Ethernet подключении. Значения сетевых настроек по-умолчанию приведены в Приложении 1;



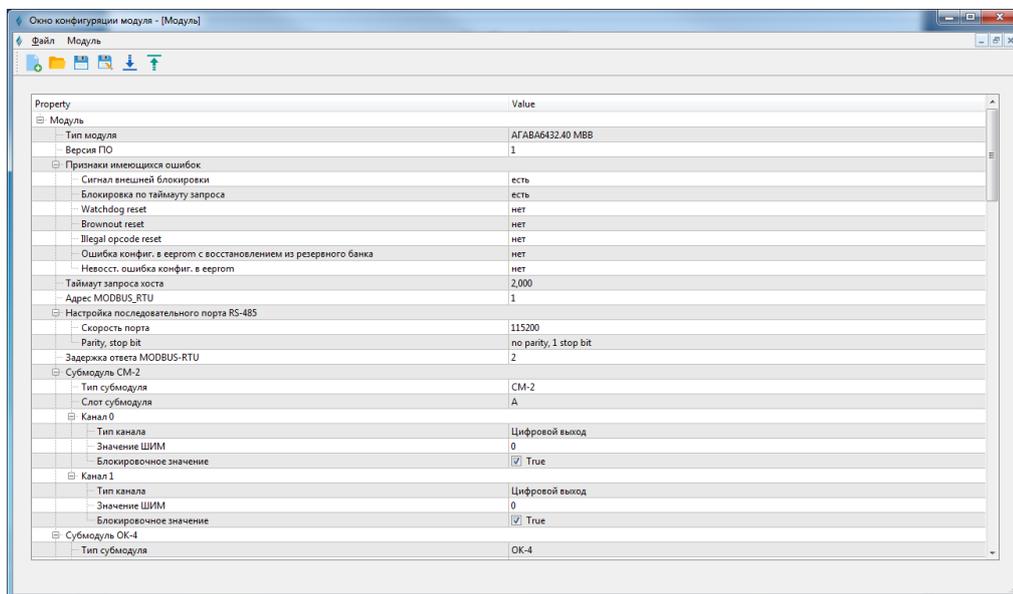
Внимание! Для установления соединения с МВВ-40.3 (с интерфейсом Ethernet) необходимо убедиться в наличии маршрутизации между сетями ПК и МВВ-40. Подробно настройка рассмотрена в Приложении 2.

- 3) Выбрать порт и нажать кнопку «Подключиться», дождаться пока завершится поиск submodule (см. Рисунок 7-1);



**Рисунок 7-1 Подключение утилиты конфигурации к MBB**

- 4) Выбрать строчку с найденным submodule из таблицы и нажать кнопку «Конфигурирование submodule» (см. Рисунок 7-2);



**Рисунок 7-2 Конфигурирование submodule**

- 5) Настроить параметры MBB и submodule, то есть, отредактировать значения атрибутов в правом столбце таблице на рисунке 7-2;
- 6) Записать конфигурацию в память MBB, для этого из выпадающего меню «Модуль» выбрать «Записать параметры» или нажать на зеленую стрелку.

### **7.3 Считывание и сохранение конфигурации МВВ**

Утилита позволяет загружать настроечные параметры из МВВ в новое окно. Для этого необходимо нажать на кнопку с синей стрелкой.

Также можно сохранить конфигурацию модуля в файл и загрузить конфигурацию модуля из файла. Для этого необходимо воспользоваться меню «Файл» -> «Открыть...» или «Файл» -> «Сохранить (Сохранить как...)»

### **7.4 Перенос конфигурации из одного модуля в другой**

Для переноса конфигурации из одного МВВ в другой необходимо выполнить следующие действия в указанном ниже порядке:

- 1) Убедиться, что состав субмодулей одного и другого МВВ идентичен.
- 2) Сохранить (см. п.7.3) нужную конфигурацию МВВ в файл.
- 3) Подключить другой МВВ к ПК и войти в режим конфигурирования модуля.
- 4) Открыть сохраненный ранее файл конфигурации. Если состав субмодулей нового МВВ не совпадает, то открытие завершится с ошибкой.
- 5) После успешного открытия сохранить конфигурацию в модуль.

## 8 МЕТОДИКА КАЛИБРОВКИ

Калибровка предназначена для определения действительных значений метрологических характеристик.

Калибровке подлежат аналоговые submodule ввода-вывода:

- submodule аналоговых входов AI;
- submodule аналоговых входов/выходов AIO;
- submodule измерения температуры TMP.

### 8.1 Средства калибровки

При проведении калибровки submodule должны применяться следующие средства измерений и вспомогательное оборудование:

Наименование и тип	Основные характеристики
Прибор для поверки вольтметров В1-12	Класс точности в режиме калибратора напряжений – 0,0008
Компаратор напряжения Р3003 или Калибратор напряжения П320	Класс точности 0,0005 Предел 100мВ, $\delta = \pm 0,015\%$
Калибратор тока П321	Основная погрешность $\pm 0,01\%$
Магазин сопротивлений Р4831	Класс точности $0,02/2 \cdot 10^{-6}$
Вольтметр универсальный В7-53/1	диапазоны измерения (0...300) В, (0...1) А
Термометр ТЛ-4	Диапазон измерения 0–50 °С Цена деления – 0,1 °С Погрешность – 0,2 °С
Барометр-анероид М-67. ТУ 250-1797-75	
Психрометр МВ-4М. ТУ 2516-07-054-85	
Компенсационные термоэлектродные провода	НСХ преобразования сигнала соответствует НСХ термодпар
Программа «Утилита настройки МВВ»	См. п.7.
<b>Примечание</b> – Допускается применение других средств измерения и испытательного оборудования, обеспечивающих необходимые основные параметры и характеристики (погрешность которых не превышает 1/3 предела допускаемого абсолютного значения основной погрешности поверяемого прибора).	

### 8.2 Условия калибровки и подготовка к ней

#### 8.2.1 Условия калибровки

При проведении калибровки необходимо соблюдать следующие условия:

Температура окружающего воздуха	$(20 \pm 5) \text{ } ^\circ\text{C}$ ;
Относительная влажность воздуха	30...80 %;
Атмосферное давление	84,0...106,7 кПа;
Напряжение питания постоянного тока, В	$= (24 \pm 1,2) \text{ В}$ .

#### 8.2.2 Подготовка к калибровке

Подготовить к работе калибруемый прибор и выдержать его при температуре калибровке не менее двух часов.

Если программа «Утилита настройки МВВ» не установлена, установить ее (см. п.7)

Подготовить к работе эталонное оборудование, используемое в калибровке, в соответствии с его эксплуатационной документацией.

**8.3 Проведение калибровки**

8.3.1 Определение основной приведенной погрешности при измерении входных параметров при работе с первичными преобразователями, формирующими выходной сигнал в виде сигнала постоянного тока

- а) К входу submodule вместо первичного преобразователя подключить калибратор тока ПЗ21 (схемы подключения приведены на рисунках 5-2 и 5-3 стр.13 и 15).
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule, тип калибруемого входа установить в режим измерения тока.
- в) Последовательно устанавливая на выходе калибратора тока токи, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, приведенные в таблице ниже, зафиксировать установившиеся значения для каждой из этих точек.

Диапазон входного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
0...5 мА	0,00	0,250	1,250	2,500	3,750	4,750	5,000
0...20 мА	0,00	1,00	5,00	10,00	15,00	19,00	20,00
4...20 мА	4,00	4,80	8,00	12,00	16,00	19,20	20,00

- г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении входных параметров по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{\text{изм}} - P_{\text{НСХ}}}{P_{\text{норм}}} \times 100\%, \tag{1}$$

где  $P_{\text{изм}}$  – измеренное прибором значение параметра в заданной контрольной точке;

$P_{\text{НСХ}}$  – значение параметра в контрольной точке, соответствующее НСХ (номинальной статической характеристике) первичного преобразователя;

$P_{\text{норм}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения входного сигнала (100 % и 0 %).

- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

8.3.2 Определение основной приведенной погрешности при измерении входных параметров при работе с первичными преобразователями, формирующими выходной сигнал в виде напряжения постоянного тока

- а) К входу submodule вместо первичного преобразователя подключить прибор В1-12, подготовленный к работе в режиме источника калиброванных напряжений (схемы подключения приведены на рисунках 5-2 и 5-3 стр.13 и 15).
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule, тип калибруемого входа установить в режим измерения напряжения.
- в) Последовательно устанавливая на выходе калибратора В1-12 напряжения, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, приведенные в таблице ниже, зафиксировать установившиеся значения для каждой из этих точек.

Диапазон входного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100

0...10 В	0,00	0,50	2,50	5,00	7,50	9,50	10,00
----------	------	------	------	------	------	------	-------

- г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении входных параметров по формуле (1) на стр.31.
- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

**8.3.3 Определение основной приведенной погрешности при формировании выходного сигнала в виде сигнала постоянного тока**

- а) К выходу submodule вместо вторичного преобразователя подключить прибор В7-53/1, подготовленный к работе в режиме измерения тока (схема подключения приведена на рисунке 5-3 стр.15).
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule, тип калибруемого выхода установить в режим выдачи тока.
- в) Последовательно задавая в программе «Утилита настройки МВВ» на выходе submodule значения токов в контрольных точках, приведенные в таблице ниже, зафиксировать установившиеся значения показаний прибора В7-53/1 для каждой из этих точек.

Диапазон выходного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
0...5 мА	-	0,250	1,250	2,500	3,750	4,750	5,000
0...20 мА	-	1,00	5,00	10,00	15,00	19,00	20,00
4...20 мА	4,00	4,80	8,00	12,00	16,00	19,20	20,00

- г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при установлении выходных параметров по формуле:

$$\gamma = \frac{P_{уст} - P_{НСХ}}{P_{норм}} \times 100\%, \quad (2)$$

где  $P_{уст}$  – измеренное прибором В7-53/1 значение в заданной контрольной точке;

$P_{НСХ}$  – значение параметра в контрольной точке, соответствующее НСХ (номинальной статической характеристике) выходного сигнала;

$P_{норм}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона выходного сигнала (100 % и 0 %).

- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

**8.3.4 Определение основной приведенной погрешности при формировании выходного сигнала в виде напряжения постоянного тока**

- а) К выходу submodule вместо вторичного преобразователя подключить прибор В7-53/1, подготовленный к работе в режиме измерения напряжения (схема подключения приведена на рисунке 5-3 стр.15).
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule, тип калибруемого выхода установить в режим выдачи напряжения.
- в) Последовательно задавая в программе «Утилита настройки МВВ» на выходе submodule значения напряжений в контрольных точках, приведенные в таблице ниже,

зафиксировать установившиеся значения показаний прибора В7-53/1 для каждой из этих точек.

Диапазон выходного сигнала	Контрольные точки измеряемого диапазона, %					
	5	25	50	75	95	100
0...10 В	0,50	2,50	5,00	7,50	9,50	10,00

- г) Рассчитать по формуле (2) для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при установлении выходных параметров.
- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

### 8.3.5 Определение основной приведенной погрешности при измерении входных параметров при работе submodule с термопреобразователями сопротивления

- а) К входу submodule вместо первичного преобразователя подключить магазин сопротивлений Р4831 по трехпроводной схеме (схема подключения приведена на рисунке 5-4 стр.16). При этом сопротивления соединительных проводов должны быть равны и не превышать 15 Ом.
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule и тип характеристики термопреобразователя сопротивления калибруемого входа.
- в) Последовательно устанавливая меры сопротивления, соответствующие контрольным точкам измеряемого диапазона, приведенные в таблице ниже, зафиксировать установившиеся значения измеренных submodule температур для каждой из этих точек.

Условное обозначение термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
ТСМ50 $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	10,264 (-180)	14,598 (-161)	31,577 (-85)	52,14 (10)	72,47 (105)	88,734 (181)	92,8 (200)
ТСМ100 $\alpha=0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	20,53 (-180)	29,2 (-161)	63,15 (-85)	104,28 (10)	144,94 (105)	177,47 (181)	185,6 (200)
ТСП50 $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	8,622 (-200)	19,921 (-147,5)	62,289 (62,5)	146,14 (525)	156,51 (587,5)	189,69 (797,5)	197,58 (850)
ТСП100 $\alpha=0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	17,24 (-200)	39,843 (-147,5)	124,58 (62,5)	292,27 (525)	313,02 (587,5)	379,38 (797,5)	395,16 (850)
Pt100 $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	18,52 (-200)	40,764 (-147,5)	124,2 (62,5)	289,27 (525)	309,68 (587,5)	374,96 (797,5)	390,48 (850)
Pt1000 $\alpha=0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$	185,2 (-200)	407,64 (-147,5)	1242,0 (62,5)	2892,7 (525)	3096,8 (587,5)	3749,6 (797,5)	3904,8 (850)
Примечание – Значения температуры по НСХ указаны в скобках							

- г) Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность при измерении температуры:

$$\gamma = \frac{T_{\text{изм}} - T_{\text{НСХ}}}{T_{\text{норм}}} \times 100\%, \quad (3)$$

где  $T_{\text{изм}}$  – измеренное submodule значение температуры в заданной контрольной точке;

$T_{\text{НСХ}}$  – значение температуры в заданной контрольной точке, соответствующее НСХ (номинальной статической характеристике) термопреобразователя;

$T_{\text{норм}}$  – нормирующее значение, равное разности между верхней и нижней границей диапазона измерения температуры (100 % и 0 %).

- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

### 8.3.6 Определение основной приведенной погрешности при измерении входных параметров при работе submodule с термопарами

- а) К входу submodule вместо первичного преобразователя подключить калибратор напряжения. Подключение к submodule производить по схеме подключения термопар, приведенной на рисунке 5-4 стр.16, используя термоэлектродные провода, НСХ которых соответствует НСХ преобразования термопары.
- б) В программе «Утилита настройки МВВ» выбрать соответствующий калибруемый submodule и тип НСХ преобразования соответствующего калибруемого входа.
- в) Последовательно устанавливая на выходе калибратора напряжения, соответствующие значениям входного сигнала в контрольных точках, приведенные в таблице ниже (для заданной данному входу типа термопары), зафиксировать установившиеся значения измеренных submodule температур для каждой из этих точек.

Условное обозначение термопреобразователя	Контрольные точки измеряемого диапазона, %						
	0	5	25	50	75	95	100
ТХК (L)	-9,488 (-200)	-7,831 (-150)	3,306 (50)	22,843 (300)	44,709 (550)	62,197 (750)	66,466 (800)
ТЖК (J)	-7,890 (-200)	-5,801 (-130)	8,010 (150)	27,393 (500)	48,715 (850)	65,525 (1130)	69,553 (1200)
ТНН (N)	-4,277 (-240)	-3,521 (-163)	4,145 (145)	17,900 (530)	32,956 (915)	44,662 (1223)	47,513 (1300)
ТХА (K)	-6,344 (-240)	-5,130 (-159,5)	6,640 (162,5)	23,416 (565)	40,003 (967,5)	52,043 (1289,5)	54,819 (1370)
ТПП (S)	-0,236 (-50)	0,238 (40,5)	3,283 (402,5)	7,948 (855)	13,250 (1307,5)	17,594 (1669,5)	18,609 (1760)
ТПП (R)	-0,226 (-50)	0,236 (40,5)	3,434 (402,5)	8,634 (855)	14,734 (1307,5)	19,807 (1669,5)	21,003 (1760)
ТПР (B)	0,178 (200)	0,372 (280)	1,792 (600)	4,834 (1000)	8,956 (1400)	12,666 (1720)	13,591 (1800)
ТВР (A-1)	0,000 (0)	1,706 (125)	10,028 (625)	19,876 (1250)	17,844 (1875)	32,654 (2375)	33,640 (2500)
ТВР (A-2)	0,000 (0)	1,191 (90)	7,139 (450)	14,696 (900)	21,478 (1350)	26,180 (1710)	27,232 (1800)
ТВР (A-3)	0,000 (0)	1,176 (90)	6,985 (450)	14,411 (900)	21,100 (1350)	25,782 (1710)	26,773 (1800)
ТМК (T)	-6,105 (-240)	-5,724 (-208)	-2,788 (-80)	3,358 (80)	11,458 (240)	18,908 (368)	20,872 (400)

Примечание – Значения температуры по НСХ указаны в скобках

- г) Рассчитать по формуле (3) основную приведенную погрешность при измерении входных параметров для каждой контрольной точки.
- д) Рассчитанная для каждой точки основная приведенная погрешность не должна превышать заявленной в настоящем РЭ для данного submodule.

#### **8.4 Оформление результатов калибровки**

Результаты калибровки оформляют протоколом по форме, установленной метрологической службой, проводящей калибровку.

При отрицательных результатах калибровки прибор к эксплуатации не допускают, submodule не прошедшие калибровку (либо прибор) направляются предприятию-изготовителю для градуировки, или ремонта.

## 9 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

При выполнении работ по техническому обслуживанию МВВ необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 6.

Технический осмотр МВВ проводится обслуживающим персоналом не реже одного раза в 6 месяцев и включает в себя выполнение следующих операций:

- очистку корпуса и клеммных колодок прибора от пыли, грязи и посторонних предметов;
- проверку качества крепления МВВ на DIN-рейке;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

## **10 ПРАВИЛА ТРАНСПОРТИРОВАНИЯ И ХРАНЕНИЯ**

МВВ должен транспортироваться в упаковке при температуре от -30 °С до +80 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметичных отсеках.

Условия хранения прибора в транспортной таре на складе потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69.

Воздух в помещении хранения не должен содержать агрессивных паров и газов.

## 11 КОМПЛЕКТНОСТЬ

- |                                |         |
|--------------------------------|---------|
| 1. Модуль «АГАВА МВВ-40»       | - 1 шт. |
| 2. Руководство по эксплуатации | - 1 шт. |
| 3. Паспорт                     | - 1 шт. |

## **12 ГАРАНТИЙНЫЕ ОБЯЗАТЕЛЬСТВА**

Гарантийный срок эксплуатации – 12 месяцев со дня продажи.

В случае выхода прибора из строя в течение гарантийного срока при условии соблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и эксплуатации предприятие-изготовитель обязуется осуществить его бесплатный ремонт.

Для отправки в ремонт необходимо:

Вложить в тару с прибором паспорт, акт отказа и отправить по адресу:

620026, г. Екатеринбург, ул. Бажова 174, 3-й этаж, КБ «Агава»

тел/факс: (343)-262-92-76, 78, 87 e-mail: [agava@kb-agava.ru](mailto:agava@kb-agava.ru)

## ПРИЛОЖЕНИЕ 1. ПРОТОКОЛ ОБМЕНА МВВ

Данное приложение содержит описание протокола, используемого модулем ввода-вывода АГАВА ПЛК-40 МВВ (в дальнейшем - МВВ) для связи с master-устройством.

### *Параметры порта*

Модуль МВВ использует протокол MODBUS-RTU и MODBUS-TCP/IP(UDP/IP), в зависимости от исполнения RS-485 или Ethernet соответственно, и является slave-устройством.

### **Параметры обмена по умолчанию:**

Для варианта RS-485:

адрес – 1;

скорость - 115200 бит/с;

число бит – 8;

четность – нет;

кол-во стоп-бит - 1.

Для варианта Ethernet:

IP-адрес – 192.168.10.130;

маска сети – 255.255.255.0;

шлюз – 192.168.10.10.

## 1. Описание поддерживаемых функций MODBUS

Модуль MBV поддерживает следующие команды протокола MODBUS:

- 1) **0x01 Read coils** / Чтение состояния дискретных выходов;
- 2) **0x02 Read Discrete Inputs** / Чтение состояния дискретных входов;
- 3) **0x03 Read Holding Registers** / Чтение выходных регистров;
- 4) **0x04 Read Input Registers** / Чтение входных регистров;
- 5) **0x05 Write Single Coil** / Запись состояния дискретного выхода;
- 6) **0x06 Write Single Register** / Запись регистра;
- 7) **0x0F Write Multiple Coils** / Запись состояния нескольких дискретных выходов;
- 8) **0x10 Write Multiple Registers** / Запись нескольких регистров.

Реализация функций соответствует спецификации «MODBUS APPLICATION PROTOCOL SPECIFICATION V1.1b3».

В описании регистров атрибутом R помечены регистры для чтения, W – для записи, R/W – для чтения и записи.

### *Дискретные входы*

Для считывания значений входных дискретных сигналов используется функция 0x02 – «Чтение состояния дискретных входов». Кроме того, доступ к значениям дискретных входов в упакованном виде возможен в адресном пространстве аналоговых входов через функцию 0x04 – «Чтение входных регистров».

Значения дискретных входных сигналов для функции чтения состояния дискретных входов 0x02 расположены в битовом адресном пространстве, начиная с 0x0000. Состояния дискретных входов представлены в прямой нотации, «1» соответствует замкнутому (включенному) состоянию, «0» соответствует разомкнутому (выключенному) состоянию входа. Порядок адресации дискретных сигналов следующий. Адресу 0x0000 соответствует первый входной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля. Адресу 0x0001 – второй входной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля. После адресации всех входных дискретных каналов первого по порядку дискретного субмодуля начинается адресация следующего по порядку входного дискретного субмодуля). Порядок субмодулей считается как А-В-С-Д-Е-Ф.

Например, субмодули 4-х канальных дискретных входов DI установлены в слоты В и F. Таким образом, адреса битов 0x0000-0x0003 будут соответствовать каналам с 1 по 4 субмодуля, установленного в слоте В, а 0x0004-0x0007 будут соответствовать каналам с 1 по 4 субмодуля, установленного в слоте F.

**Таблица 1. Дискретные входы (функция 0x02)**

Но- мер входа	Адрес бита	Дискретный вход модуля
1	0	Первый входной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля
2	1	Второй входной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля
...	...	...
N	0x0n	Последний входной дискретный канал последнего по порядку дискретного субмодуля

Каждому счетному дискретному входу соответствует значение счетчика импульсов, который увеличивается на единицу при замыкании входа. Счетную функцию имеют только дискретные входы №3 и №4 субмодулей DI и DI6. Дополнительно счетные входы субмодуля DI6 имеют функцию измерения периода импульсов. Порядок адресации счетных регистров и регистров периода импульсов аналогичен порядку адресации дискретных сигналов и приведен в Таблице 2.

**Таблица 2. Счетные регистры и регистры периода импульсов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
200	CNT1	Первый дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля	0 - 65535	R/W
201	CNT2	Второй дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля		
...	...	...		
N	CNTn	Последний дискретный канал последнего по порядку входного дискретного субмодуля	0 - 65535	R
1700	Period1	Период. Первый дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля		
1701	Period2	Период. Второй дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля		
...	...	...		
N	PeriodN	Период. Последний дискретный канал последнего по порядку входного дискретного субмодуля		

***Аналоговые входы***

Чтение значений входных аналоговых сигналов производится функцией 0x04 «Чтение входных регистров». Значения входных аналоговых сигналов представлены как числом с фиксированной точкой, так и числом с плавающей точкой. Переключения типов представления отсутствуют.

Соответствующие типы представления значений аналоговых сигналов располагаются каждый в своем собственном адресном пространстве регистров. Обновление значений каждого из типов представлений происходит параллельно. Для типа с фиксированной точкой каждому каналу сопоставляется один регистр. Для типа с плавающей точкой – два последовательно расположенных регистра.

Для возможности считывания всех входных сигналов – как аналоговых, так и дискретных – одним запросом, в адресном пространстве значений входных аналоговых сигналов по адресу 10000 зарезервировано 4 регистра с упакованными значениями входных дискретных сигналов.

Принцип упаковки дискретных значений аналогичен описанному принципу функции 0x02 Чтение состояния дискретных входов: нулевому биту младшего регистра упакованных дискретных значений соответствует первый дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля.

Порядок адресации аналоговых каналов следующий. Начальному регистру значения аналогового входа (или паре регистров в случае представления числа с плавающей точкой) соответствует первый входной канал первого по порядку аналогового субмодуля.

Следующему регистру (или паре регистров в случае представления числа с плавающей точкой) соответствует следующий входной канал первого аналогового субмодуля.

После адресации всех каналов первого по порядку аналогового субмодуля, начинается адресация первого входного канала, следующего по порядку аналогового входного субмодуля.

Карта адресов регистров с представлением чисел с фиксированной точкой приведена в Таблице 3, с плавающей точкой – в Таблице 5. Порядок субмодулей считается как А-В-С-D-E-F.

Следует обратить внимание, что в ассортименте субмодулей присутствуют аналоговые субмодули, которые содержат как аналоговые входы, так и выходы. В формировании адресации входных аналоговых регистров участвуют только входные аналоговые каналы субмодулей.

**Таблица 3. Значения дискретно-аналоговых входов в формате с фиксированной точкой (функция 0x04 - чтение)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
10000	PDIN1	Упакованные значения входных дискретных каналов.	0-0xFFFF	R
10001	PDIN2			
10002	PDIN3			
10003	PDIN4			
10004	AIN1	Первый входной аналоговый канал первого по порядку аналогового субмодуля.	См. табл.4	
10005	AIN2	Второй входной аналоговый канал первого по порядку аналогового субмодуля.		
...	...	...		
1000+n	AINn	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку аналогового субмодуля.		

**Таблица 4. Представление аналоговых сигналов в формате с фиксированной точкой**

Тип сигнала	Диапазон	Дискретность
Напряжение 0–10 В	0 – 1000	0,01 В
Ток 0–20 мА	0 – 2000	0,001 мА
Милливольты (для термопар)	-32768– 32767	0,01 мВ
Сопротивление (для термосопротивления)	0 – 65535	0,01 Ом

Таблица 5. Значения аналоговых входов в устанавливаемом пользователем формате (функция 0x04 - чтение)

Значение	Номер регистра	значение	Формат
0000 0001 <sub>16</sub>	0000	0001 <sub>16</sub>	INT32
	0001	0000 <sub>16</sub>	
4292 0000 <sub>16</sub>	0000	0000 <sub>16</sub>	FLOAT32
	0001	4292 <sub>16</sub>	
1234 <sub>16</sub>	0000	1234 <sub>16</sub>	IN16
	0001	обнулен	

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
0	AIN1.L	Первый аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового submodule. Младшее слово в установленном формате	См. прим. ниже	
1	AIN1.M	Первый аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в установленном формате		
2	AIN2.L	Второй аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового submodule. Младшее слово в установленном формате		
3	AIN2.M	Второй аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в установленном формате		
...	...	...		
n*2	AINn.L	Последний аналоговый канал последнего по порядку аналогового submodule. Младшее слово в установленном формате		
n*2+1	AINn.M	Последний аналоговый канал последнего по порядку аналогового submodule. Старшее слово в установленном формате		

**Примечание.** Значение данных соответствует измеряемому типу аналогового сигнала. При измерении напряжения данные показывают значение в вольтах, тока – в мА, температуры – в градусах Цельсия, сопротивления – в Омах. Дискретность данных соответствует представлению числа с плавающей точкой.

Для выбора типа входных аналоговых сигналов предусмотрено конфигурационное адресное пространство. Каждому аналоговому входу соответствует конфигурационный регистр.

Принцип и порядок адресации в этом адресном пространстве также аналогичен принципу и порядку адресации аналоговых каналов (см. Таблицу 6)

Значения конфигурационных регистров типов аналоговых сигналов приведены в Таблице 7. Данные значения сохраняются в энергонезависимой памяти МВВ.

**Таблица 6. Конфигурация входных аналоговых сигналов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
1200	tAIN1	Тип первого входного аналогового канала первого по порядку аналогового субмодуля	См. таблицу 7	R/W
1201	tAIN2	Тип второго входного аналогового канала первого по порядку аналогового субмодуля		
...	...	...		
N	tAINn	Тип последнего входного аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля		

**Таблица 7. Типы входных аналоговых сигналов**

Тип аналогового сигнала	Значение
Напряжение 0–10 В	0
Ток 4–20 мА	1
Ток 0–20 мА	2
Ток 0–5 мА	3
Сопротивление, 0,1 Ом	4
Термосопротивление Pt100	5
Термосопротивление Pt1000	6
Термосопротивление 50М	7
Термосопротивление 100М	8
Термопара ТХК(L)	9
Термопара ТЖК(J)	10
Термопара ТНН(N)	11
Термопара ТХА(K)	12
Термопара ТПП(S)	13
Термопара ТПП(R)	14
Термопара ТПР(B)	15
Термопара ТВР(A-1)	16
Термопара ТВР(A-2)	17
Термопара ТВР(A-3)	18
Термопара ТМК(T)	19
Термосопротивление тсп50	20
Термосопротивление тсп100	21
Милливольты от ТМ-2, 0,1мВ	22

Для калибровки входных аналоговых сигналов предусмотрено калибровочное адресное пространство и адресное пространство значений АЦП. Каждому аналоговому входу соответствует пара калибровочных коэффициентов в формате числа с плавающей точкой (мультипликативный коэффициент А и аддитивный коэффициент В) и значение АЦП в формате целого числа.

Следует обратить внимание, что аналоговый вход может быть универсальным, поддерживающим несколько типов входных сигналов. Каждый тип входного сигнала имеет собственный набор калибровочных коэффициентов. Калибровочные значения и значение АЦП соответствуют текущему выбранному типу аналогового сигнала.

Принцип и порядок адресации в калибровочном адресном пространстве и адресном пространстве значений АЦП также аналогичен принципу и порядку адресации аналоговых

каналов (см. Таблицу 8 и Таблицу 9). Калибровочные значения сохраняются в энергонезависимой памяти соответствующего субмодуля.

Для сохранения калибровочных данных в энергонезависимой памяти прибора необходимо сначала в регистр EEWriteEn записать команду разрешения сохранения калибровок и следующей функцией выполнить запись калибровочных значений. Команда разрешения сохранения калибровок действует только на одну последующую функцию обращения к МВВ.

**Таблица 8. Калибровочные значения аналоговых входов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Атрибут
3000	AIN1A.L	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	R/W
3001	AIN1A.M	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	
3002	AIN1B.L	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	
3003	AIN1B.M	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float	
3004	AIN2A.L	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	
3005	AIN2A.M	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	
3006	AIN2B.L	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	
3007	AIN2B.M	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float	
...	...	...	
N-3	AINnA.L	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	
N-2	AINnA.M	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	
N-1	AINnB.L	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	

N	AINnB.M	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового submodule. Коэфф. В. Старшее слово float	
---	---------	--	--

**Таблица 9. Значения АЦП аналоговых входов (функция 0x04)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Значения	Атрибут
3000	AIN1ADC	Значение АЦП. Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового submodule	0-65535	R
3001	AIN2ADC	Значение АЦП. Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового submodule		
...	...	...		
N	AINnADC	Значение АЦП. Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового submodule		

**Дискретные выходы**

Для записи значений выходных дискретных сигналов используются функции 0x05 – «Запись состояния дискретного выхода» и 0x0F – «Запись состояния нескольких дискретных выходов».

Для чтения значений выходных дискретных сигналов используется функция 0x01 – «Чтение состояния дискретных выходов». Кроме того, доступ к значениям дискретных выходов в упакованном виде возможен в адресном пространстве аналоговых выходов через функции 0x06 – «Запись регистра» и 0x10 – «Запись нескольких регистров».

Значения дискретных выходов представлены в прямой нотации, «1» соответствует включенному состоянию, «0» – выключенному состоянию выхода.

Каждому дискретному выходу может быть задано блокировочное значение, в которое устанавливается выход при включении модуля или в состоянии его блокировки.

Принцип адресация выходных дискретных сигналов для функций 0x01, 0x05 и 0x0F аналогичен входным дискретным сигналам.

Адресу 0x0000 соответствует первый выходной дискретный канал первого по порядку дискретного submodule. Адресу 0x0001 – второй выходной дискретный канал первого по порядку дискретного submodule.

После адресации всех выходных дискретных каналов первого по порядку дискретного submodule, начинается адресация следующего по порядку выходного дискретного submodule (см. Таблицу 10). Порядок submodule считается как А-В-С-D-E-F.

Например, в слот В установлен 2-х канальный submodule дискретных выходов типа «симистор» SIM, в слот F установлен 4-х канальный submodule дискретных выходов типа «открытый коллектор» ОК. Таким образом, адреса битов 0x0000–0x0001 будут соответствовать каналам 1 и 2 submodule SIM, установленного в слоте В, а 0x0002–0x0005 будут соответствовать каналам с 1 по 4 submodule ОК, установленного в слоте F.

**Таблица 10. Дискретные выходы (функции 0x01, 0x05 и 0x0F)**

Имя	Адрес бита	Дискретный вход модуля
<b>Выходы</b>		
DOUT1	0	Первый выходной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля
DOUT2	1	Второй выходной дискретный канал первого по порядку дискретного субмодуля
...	...	...
DOUTn	N	Последний выходной дискретный канал последнего по порядку дискретного субмодуля
<b>Блокировочные значения выходов</b>		
Bl.DOUT1	1000	Блокировочное значение для выхода DOUT1
Bl.DOUT2	1001	Блокировочное значение для выхода DOUT2
...	...	...
Bl.DOUTn	N	Блокировочное значение для выхода DOUTn

Каждый дискретный выход может быть запрограммирован в режиме работы программного ШИМ. Для этого каждому дискретному выходу соответствует регистр управления программного ШИМ. Период программного ШИМ фиксированный – 1 сек. При значении регистра конфигурации ШИМ 0 функция программного ШИМ выключена и выходы управляются обычным способом, как описано выше.

**Таблица 11. Конфигурация программного ШИМ выходных дискретных сигналов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 – запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
1300	PWM1	Значение программного ШИМ первого выходного дискретного канала первого по порядку выходного дискретного субмодуля	0–100 (%)	R/W
1301	PWM2	Значение программного ШИМ 2-го выходного дискретного канала первого по порядку выходного дискретного субмодуля		
...	...	...		
N	PWMn	Значение программного ШИМ последнего выходного дискретного канала последнего по порядку выходного дискретного субмодуля		

**Аналоговые выходы**

Запись значений выходных аналоговых сигналов производится функциями 0x06 – «Запись регистра» и 0x10 – «Запись нескольких регистров».

Для чтения значений выходных аналоговых сигналов используется функция 0x03 – «Чтение выходных регистров».

Значения выходных аналоговых сигналов представлены как числом с фиксированной точкой, так и числом с плавающей точкой. Переключения типов представления отсутствует. Соответствующие типы представления значений аналоговых сигналов располагаются каждый в своем собственном адресном пространстве регистров. Для типа с фиксированной точкой каждому каналу сопоставляется один регистр. Для типа с плавающей точкой – два последовательно расположенных регистра.

Каждому аналоговому выходу может быть задано блокировочное значение, в которое устанавливается выход при включении модуля или в состоянии его блокировки. Блокировочное значение может быть задано в формате числа как с фиксированной (см. Таблицу 13), так и с плавающей точкой (см. Таблицу 15).

Для возможности записи всех выходных сигналов – как аналоговых, так и дискретных – одним запросом в начале адресного пространства значений выходных аналоговых сигналов зарезервировано 4 регистра с упакованными значениями для выходных дискретных сигналов.

Принцип упаковки выходных дискретных значений аналогичен описанному принципу функций 0x05 и 0x0F – нулевому биту младшего регистра упакованных дискретных значений соответствует первый выходной дискретный канал первого по порядку выходного дискретного субмодуля.

Принцип адресации выходных аналоговых сигналов аналогичен входным аналоговым сигналам. Начальному регистру значения аналогового выхода (или паре регистров в случае представления числа с плавающей точкой) соответствует первый выходной канал первого по порядку субмодуля аналогового выхода. Следующему регистру (или паре регистров в случае представления числа с плавающей точкой) соответствует следующий выходной канал первого субмодуля аналогового выхода. После адресации всех выходных каналов первого по порядку аналогового выходного субмодуля, начинается адресация первого выходного канала, следующего по порядку аналогового выходного субмодуля.

Карта адресов регистров с представлением чисел с фиксированной точкой приведена в Таблице 12, в устанавливаемом пользователем формате – в Таблице 14. Порядок субмодулей считается как A-B-C-D-E-F. Следует обратить внимание, что в ассортименте субмодулей присутствуют аналоговые субмодули, которые содержат как аналоговые входы, так и выходы. В формировании адресации выходных аналоговых регистров участвуют только выходные аналоговые каналы субмодулей.

**Таблица 12. Значения дискретно-аналоговых выходов в формате с фиксированной точкой (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон		Атрибут
10000	PDOUT1	Упакованные значения выходных дискретных каналов	0-0xFFFF	-	R/W
10001	PDOUT2				
10002	PDOUT3				
10003	PDOUT4				
10004	AOUT1	первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля (деленное на 10)	См. табл.4	-	
10005	AOUT2	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля (деленное на 10)			
...	...	...			
10000+n	AOUTn	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля (деленное на 10)			

**Таблица 13. Блокировочные значения аналоговых выходов в формате с фиксированной точкой (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 – запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Значение по умолчанию	Атрибут
1500	Bl.AOUT1	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1	См. табл.4	0	R/W
1501	Bl.AOUT2	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2			
...	...	...			
N	Bl.AOUTn	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn			

**Таблица 14. Значения аналоговых выходов в устанавливаемом пользователем формате (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 – запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
0	AOUT1.L	Первый аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате	См. прим. ниже	
1	AOUT1.M	Первый аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате		
2	AOUT2.L	Второй аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате		
3	AOUT2.M	Второй аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате		
...	...	...		
...	...	...		
n*2	AOUTn.L	Последний аналоговый канал (выход) последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате		
n*2+1	AOUTn.M	Последний аналоговый канал (выход) последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате		

**Примечание.** Значение данных соответствует заданному типу аналогового сигнала. При задании напряжения, данные записываются в вольтах, тока – в миллиамперах. Дискретность данных соответствует представлению числа с плавающей точкой.

**Таблица 15. Блокировочные значения аналоговых выходов в формате с плавающей точкой (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
1600	В1.AOUT1.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1. Младшее слово float	См. прим. ниже	R/W
1601	В1.AOUT1.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1. Старшее слово float		
1602	В1.AOUT2.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2. Младшее слово float		
1603	В1.AOUT2.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2. Старшее слово float		
...	...	...		
...	...	...		
N-1	В1.AOUTn.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn. Младшее слово float		
N	В1.AOUTn.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn. Старшее слово float		

**Примечание.** Значение данных соответствует заданному типу аналогового сигнала. При задании напряжения, данные записываются в вольтах, тока – в мА. Дискретность данных соответствует представлению числа с плавающей точкой.

Для выбора типа выходных аналоговых сигналов предусмотрено конфигурационное адресное пространство. Каждому аналоговому выходу соответствует конфигурационный регистр. Принцип и порядок адресации в этом адресном пространстве также аналогичен принципу и порядку адресации аналоговых каналов (см. Таблицу 16). Значения конфигурационных регистров аналоговых сигналов приведены в Таблице 17. Данные значения сохраняются в энергонезависимой памяти МВВ.

**Таблица 16. Конфигурация выходных аналоговых сигналов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Значение по-умолч.	Атрибут
1400	tAOUT1	Тип первого выходного аналогового канала первого по порядку выходного аналогового субмодуля	См. таблицу 17	1	R/W
1401	tAOUT2	Тип 2-го выходного аналогового канала первого по порядку выходного аналогового субмодуля			
...	...	...			
N	tAOUTn	Тип последнего выходного аналогового канала последнего по порядку выходного аналогового субмодуля			

**Таблица 17. Типы выходных аналоговых сигналов**

Тип аналогового сигнала	Значение
Напряжение 0–10 В	0
Ток 4–20 мА	1
Ток 0–20 мА	2
Ток 0–5 мА	3

Для калибровки выходных аналоговых сигналов предусмотрено калибровочное адресное пространство и адресное пространство значений ЦАП. Каждому аналоговому выходу соответствует пара калибровочных коэффициентов в формате числа с плавающей точкой (мультипликативный коэффициент А и аддитивный коэффициент В) и значение ЦАП в формате целого числа.

Следует обратить внимание, что аналоговый выход может быть универсальным, поддерживающим несколько типов выходных сигналов. Каждый тип выходного сигнала имеет собственный набор калибровочных коэффициентов. Калибровочные значения и значение ЦАП соответствуют текущему выбранному типу аналогового сигнала.

Принцип и порядок адресации в калибровочном адресном пространстве и адресном пространстве значений ЦАП также аналогичен принципу и порядку адресации аналоговых каналов (см. Таблицы 18 и 19). Калибровочные значения сохраняются в энергонезависимой памяти соответствующего субмодуля.

Для сохранения калибровочных данных в энергонезависимой памяти прибора необходимо сначала в регистр EEWriTEEn записать команду разрешения сохранения калибровок и следующей функцией выполнить запись калибровочных значений. Команда разрешения сохранения калибровок действует только на одну последующую функцию обращения к МВВ.

**Таблица 18. Калибровочные значения аналоговых выходов (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 – запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Атрибут
4000	AOUT1A.L	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	R/W
4001	AOUT 1A.M	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	
4002	AOUT1B.L	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	
4003	AOUT1B.M	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float	
4004	AOUT2A.L	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	
4005	AOUT2A.M	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	
4006	AOUT2B.L	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	
4007	AOUT2B.M	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float	
...	...	...	
...	...	...	
N-3	AOUTnA.L	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	
N-2	AOUTnA.M	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float	

N-1	AOUTnB.L	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float	
N	AOUTnB.M	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float	

**Таблица 19. Значения ЦАП аналоговых выходов (функция 0x04)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Атрибут
4500	AOUT1DAC	Значение ЦАП. Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля	R/W
4501	AOUT2DAC	Значение ЦАП. Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля	
...	...	...	
N	AOUTnDAC	Значение ЦАП. Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля	

**Конфигурация модуля**

Калибровочные и блокировочные значения сохраняются в энергонезависимой памяти. Обновить эти значения можно путем повторной записи в соответствующие регистры.

Запись калибровочных значений и значений DevAddr, PortCfg, RespDelay, DevIP, DevMask, DevGate и WDT возможна только при предварительно выполненной процедуре разрешения сохранения конфигурации, либо калибровочных значений.

Для сохранения конфигурации или калибровочных данных в энергонезависимой памяти прибора необходимо сначала в регистр EEWriteEn записать команду разрешения сохранения конфигурации (калибровок) и следующей функцией выполнить запись соответствующих значений.

Команда разрешения сохранения конфигурации (калибровок) действует только на одну последующую функцию обращения к MBV.

Новые параметры вступают в силу сразу после их задания.

**Таблица 20. Описание кодов ошибок**

Бит	Значение	Назначение	Атрибут
0	Сигнал внешней блокировки	Бит выставляется при замыкании входного контакта блокировки на землю	R
1	Блокировка по таймауту запроса	Бит выставляется при отсутствии в течение времени определенном в регистре WDT запросов к устройству	R
2	Watchdog reset	Бит выставляется если при предыдущем запуске устройства произошел программный сбой	R/W
5	Ошибка конфиг. в eeprom с восстановлением из резервного банка	Бит выставляется если при запуске устройства были обнаружены ошибки записи в энергонезависимую память, но которые удалось восстановить из резервной области памяти	R/W
6	Невосст. ошибка конфиг. в eeprom	Бит выставляется если при запуске устройства были обнаружены ошибки записи в энергонезависимую память, которые не удалось восстановить и были выставлены заводские настройки	R/W

Таблица 21. Конфигурационные регистры модуля (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 - запись)

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Значение по-умолч.	Атрибут				
2000	DevType	Тип прибора: 1 – АГАВА МВВ-40	1	1	R				
2001	DevMod	Вариант прибора: 0 – RS-485, 1 – Ethernet	0–1	-	R				
2002	SfRev	Версия ПО (1.0 = 10)	10–65535	-	R				
2003	DevState	Состояние прибора		0–65535	-	R/W			
		Бит	Значение						
		0	Сигнал внешней блокировки						
		1	Блокировка по таймауту запроса						
		2	Watchdog reset						
5	Ошибка конфиг. в еeprom с восстановлением из резервного банка								
6	Невосст. ошибка конфиг. в еeprom								
2004	WDT	Таймаут запроса хоста (1.0 сек = 10)	0–255	20	R/W				
2005	DevAddr	Адрес MODBUS-RTU	1–247	247	R/W				
2006	PortCfg	Настройка последовательного порта RS-485:		3–202	10	R/W			
		Биты 5:0							
		Код	0x03				0x04	0x05	0x06
		Значение	1200				2400	4800	9600
Код	0x07	0x08	0x09	0x0A					
Значение	19200	38400	57600	115200					
Биты 7:6		00: no parity, 1 stop bit							
		01: no parity, 2 stop bits							
		10: even parity, 1 stop bit							
		11: odd parity, 1 stop bit							
2007	RespDelay	Задержка ответа MODBUS-RTU	0–255 мс	2 мс	R/W				
2008	PackERR	Число принятых пакетов с ошибкой MODBUS-RTU	0–65535	-	R/W				
2009	CRCERR	Число ошибок CRC MODBUS-RTU	0–65535	-	R/W				
2010	DevIP.L	IP-адрес aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	49320	R/W				
2011	DevIP.M	IP-адрес cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	2690	R/W				
2012	DevMask.L	Маска сети aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	65535	R/W				
2013	DevMask.M	Маска сети cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	65280	R/W				
2014	DevGate.L	Адрес шлюза aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	49320	R/W				
2015	DevGate.M	Адрес шлюза cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0–65535	2570	R/W				
2016	EeWriteEn	Разрешение сохранения в EEPROM: 0xAA55 – конфигурации; 0xAA11 – калибровочных данных 0xAA44 – сброс калибровочных значений 0x5520 – перезагрузка устройства	0–65535	0	R/W				
2017									
2018									
2019									
2020									
2021									
2022									
2023	Eeprom_disable	Блокировка записи в EEPROM. При значении отличном от нуля запись в еeprom запрещена. И данные накапливаются в буферах «калибровки» и «настройки». При изменении значения в ноль, происходит одновременная запись всех накопившихся значений в еeprom	0-65535	0	R/W				
2024	Jumper	Признак установки перемычки сброса настроек	0-1	-	R				

**Таблица 22. Сводная карта входных регистров (функция 0x04 – чтение)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Атрибут
0	AIN1.L	Первый аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате	См. Табл. 4	
1	AIN1.M	Первый аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате		
2	AIN2.L	Второй аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате		
3	AIN2.M	Второй аналоговый канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате		
...	...	...		
n*2	AINn.L	Последний аналоговый канал последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате		
n*2+1	AINn.M	Последний аналоговый канал последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате	0-65535	R
3000	AIN1ADC	Значение АЦП. Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля		
3001	AIN2ADC	Значение АЦП. Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля		
...	...	...		
3000+N	AINnADC	Значение АЦП. Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля	0-0xFFFF	
10000	PDIN1	Упакованные значения входных дискретных каналов		
10001	PDIN2			
10002	PDIN3			
10003	PDIN4			
10004	AIN1	Первый входной аналоговый канал первого по порядку аналогового субмодуля умноженный на 100 (или 1000 для тока)	См. Табл. 4	R
10005	AIN2	Второй входной аналоговый канал первого по порядку аналогового субмодуля умноженный на 100 (или 1000 для тока)		
...	...	...		
1000+n	AINn	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку аналогового субмодуля умноженный на 100 (или 1000 для тока)		

В зависимости от установленного формата значения канала, в двух регистрах хранится значение в установленном виде:

- INT16
- INT32
- FLOAT32

Формат по умолчанию – INT16

**Таблица 23. Сводная карта holding-регистров (функция 0x03 – чтение, 0x06 и 0x10 – запись)**

Адрес рег.	Имя	Назначение	Диапазон	Значение по-умолч.	Атрибут
0	AOUT1.L	Первый аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате	См. Табл. 4		
1	AOUT1.M	Первый аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате			
2	AOUT2.L	Второй аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате			
3	AOUT2.M	Второй аналоговый канал (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате			
...	...	...			

## ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

n*2	AOUTn.L	Последний аналоговый канал (выход) последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в установленном формате			
n*2+1	AOUTn.M	Последний аналоговый канал (выход) последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в установленном формате			
200	CNT1	Счетный вход. Первый дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля	0-65535	0	R/W
201	CNT2	Счетный вход. Второй дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля			
...	...	...			
200+n	CNTn	Счетный вход. Последний дискретный канал последнего по порядку входного дискретного субмодуля			
300	Упакованные значения установки «антидребезга» на счетные каналы	1-16 канал	0-65535	0	R/W
301	Упакованные значения установки «антидребезга» на счетные каналы	17-32 канал	0-65535	0	R/W
302	Упакованные значения установки «антидребезга» на счетные каналы	33-48 канал	0-65535	0	R/W
303	Упакованные значения установки «антидребезга» на счетные каналы	49-64 канал	0-65535	0	R/W
400	AIN1.FI.L	Флаги для первого аналогового канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово		См. прим. ниже	
401	AIN1.FI.M	Флаги для первого аналогового канал (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово			
402	AIN2.FI.L	Флаги для второго аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово			
403	AIN2.FI.M	Флаги для второго аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово			
...	...	...			
400+n*2	AINn.FI.L	Флаги для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово			
400+n*2+1	AINn.FI.M	Флаги для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово			
500	Упакованные значения запуска выдачи счетных импульсов в	1-16 канал	0-65535	0	

## ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

	субмодулях шагового двигателя			
501	Упакованные значения за-пуска выдачи счетных им-пульсов в субмодулях шагового двигателя	17-32 канал	0-65535	0
502	Упакованные значения за-пуска выдачи счетных им-пульсов в субмодулях шагового двигателя	33-48 канал	0-65535	0
503	Упакованные значения за-пуска выдачи счетных им-пульсов в субмодулях шагового двигателя	49-64 канал	0-65535	0
510	Tact1.L	Кол-во счетных импульсов первого канала модуля ОК-6. Младшее часть INT32	0-65535	0
511	Tact1.H	Кол-во счетных импульсов первого канала модуля ОК-6. Старшая часть. INT32	0-65535	0
510+n*2	Tactn.L	Кол-во счетных импульсов n-ого канала модуля ОК-6. Младшее часть INT32	0-65535	0
510+n*2+1	Tactn.L	Кол-во счетных импульсов n-ого канала модуля ОК-6. Старшая часть. INT32	0-65535	0
550	Freq1.L	Частота счетных импульсов (аппаратного ШИМ) первого канала модуля ОК-6. Младшая часть INT32	0-65535	0
551	Freq1.H	Частота счетных импульсов (аппаратного ШИМ) первого канала модуля ОК-6. Старшая часть. INT32	0-65535	0
550+n*2	Freqn.L	Частота счетных импульсов (аппаратного ШИМ) n-ого канала модуля ОК-6. Младшая часть INT32	0-65535	0
550+n*2+1	Freqn.H	Частота счетных импульсов (аппаратного ШИМ) n-ого канала модуля ОК-6. Старшая часть. INT32	0-65535	0
600	AOUT1.FI.L	Флаги для первого аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово	См. прим. ниже	
601	AOUT1.FI.M	Флаги для первого аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово		
602	AOUT2.FI.L	Флаги для второго аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово		
603	AOUT2.FI.M	Флаги для второго аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово		
...	...	...		
600+n*2	AOUTn.FI.L	Флаги для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово		
600+n*2+1	AOUTn.FI.M	Флаги для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово		
800	AIN1.cV.L	Нижний предел изменения для первого аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в формате FLOAT32		

## ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

802	AIN1.cV.M	Верхний предел изменения для первого аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в формате FLOAT32	Масштабирование	
804	AIN2.cV.L	Нижний предел изменения для второго аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового submodule. Младшее слово в формате FLOAT32		
806	AIN2.cV.M	Верхний предел изменения для второго аналогового канала (вход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в формате FLOAT32		
...	...	...		
800+n*2	AINn.cV.L	Нижний предел изменения для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового submodule. Младшее слово в формате FLOAT32		
800+n*2+1	AINn.cV.M	Верхний предел изменения для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового submodule. Старшее слово в формате FLOAT32		
900	Step.L	Кол-во шагов первого канала submodule ENI. Младшая часть INT32 (нет записи при отличном от нуля значении регистра Enc.Z.Enable)	0-65535	0
901	Step.H	Кол-во шагов первого канала submodule ENI. Старшая часть INT32 (нет записи при отличном от нуля значении регистра Enc.Z.Enable)	0-65535	0
900+n*2	Step.L	Кол-во шагов N-ого канала submodule ENI. Младшая часть INT32 (нет записи при отличном от нуля значении регистра Enc.Z.Enable)	0-65535	0
900+n*2+1	Step.H	Кол-во шагов N-ого канала submodule ENI. Старшая часть INT32 (нет записи при отличном от нуля значении регистра Enc.Z.Enable)	0-65535	0
950	Volt.Enc	Значение напряжения на первом и втором канале энкодера: 0 – 5 Вольт 1 – 12 Вольт 2 – 24 Вольта	0-3	0
950+n-1	Volt.Enc	Значение напряжения на (n умноженном на 2) канале и на ((n умноженном на 2)+1) канале энкодера	0-3	0
980	Enc.Z.Enable	разрешение запуска счета при поступлении импульса с z-контакта первого канала: 0-счетчик ничем не ограничен – счет идет постоянно 1-обнуление счетного канала. Ожидание поступление z – импульса 2-была сработка запуска счетчика по z импульсу	0-2	0
980+n-1	Enc.Z.Enable	разрешение запуска счета при поступлении импульса с z-контакта n-ого канала	0-2	0
1000	AOUT1.cV.L	Нижний предел изменения для первого аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового submodule. Младшее слово в формате FLOAT32	Масштабирование	
1002	AOUT1.cV.M	Верхний предел изменения для первого аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в формате FLOAT32		
1004	AOUT2.cV.L	Нижний предел изменения для второго аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового submodule. Младшее слово в формате FLOAT32		
1006	AOUT2.cV.M	Верхний предел изменения для второго аналогового канала (выход) первого по порядку аналогового submodule. Старшее слово в формате FLOAT32		
...	...	...		

## ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

1000+n*2	AOUTn.cV.L	Нижний предел изменения для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Младшее слово в формате FLOAT32			
1000+n*2+1	AOUTn.cV.M	Верхний предел изменения для последнего аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля. Старшее слово в формате FLOAT32			
1100	PWM.DO6	Значение ШИМ первого канал аппаратного ШИМ модуля DO6	0-100		
1100+n	PWM.DO6	Значение ШИМ N-го канала аппаратного ШИМ модуля DO6	0-100		
1200	tAIN1	Тип первого входного аналогового канала первого по порядку аналогового субмодуля	См. Табл.7	-	R/W
1201	tAIN2	Тип второго входного аналогового канала первого по порядку аналогового субмодуля			
...	...	...			
N	tAINn	Тип последнего входного аналогового канала последнего по порядку аналогового субмодуля			
1300	PWM1	Значение программного ШИМ первого выходного дискретного канала первого по порядку выходного дискретного субмодуля	0-100 (%)	0	R/W
1301	PWM2	Значение программного ШИМ 2-го выходного дискретного канала первого по порядку выходного дискретного субмодуля			
...	...	...			
N	PWMn	Значение программного ШИМ последнего выходного дискретного канала последнего по порядку выходного дискретного субмодуля			
1400	tAOUT1	Тип первого выходного аналогового канала первого по порядку выходного аналогового субмодуля	См. Табл. 17	1	R/W
1401	tAOUT2	Тип 2-го выходного аналогового канала первого по порядку выходного аналогового субмодуля			
...	...	...			
N	tAOUTn	Тип последнего выходного аналогового канала последнего по порядку выходного аналогового субмодуля			
1500	Bl.AOUT1	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1	См. Табл.4	0	R/W
1501	Bl.AOUT2	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2			
...	...	...			
N	Bl.AOUTn	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn			
1600	Bl.AOUT1.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1. Младшее слово float	Значения с плавающей точкой	0.0	R/W
1601	Bl.AOUT1.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT1. Старшее слово float			
1602	Bl.AOUT2.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2. Младшее слово float			
1603	Bl.AOUT2.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUT2. Старшее слово float			
...	...	...			
...	...	...			
N-1	Bl.AOUTn.L	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn. Младшее слово float			
N	Bl.AOUTn.M	Блокировочное значение для аналогового выхода AOUTn. Старшее слово float			

# ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

1700	Period1	Период. Первый дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля	0-65535	0	R				
1701	Period2	Период. Второй дискретный канал первого по порядку входного дискретного субмодуля							
...	...								
1700+n	PeriodN	Период. Последний дискретный канал последнего по порядку входного дискретного субмодуля							
2000	DevType	Тип прибора: 1 – АГАВА МВВ-40	1	1	R				
2001	DevMod	Вариант прибора: 0 – RS-485, 1 - Ethernet	0-1	-	R				
2002	SfRev	Версия ПО (1.0 = 10)	10-65535	-	R				
2003	DevState	Состояние прибора		0-65535	R/W				
		Бит	Значение						
		0	Сигнал внешней блокировки						
		1	Блокировка по таймауту запроса						
		2	Watchdog reset						
		3	Brownout reset						
		4	Illegal opcode reset						
5	Ошибка конфиг. в eeprom с восстановлением из резервного банка								
6	Невосст. ошибка конфиг. в eeprom								
2004	WDT	Таймаут запроса хоста (1.0 сек = 10)	0-255	20	R/W				
2005	DevAddr	Адрес MODBUS-RTU	1-247	247	R/W				
2006	PortCfg	Настройка последовательного порта RS-485: Биты 5:0				3-202	10	R/W	
		Код	0x03	0x04	0x05				0x06
		Знач.	1200	2400	4800				9600
		Код	0x07	0x08	0x09				0x0A
Знач.	1920	3840	5760	1152					
		0	0	0	00				
		Биты 7:6 00: no parity, 1 stop bit 01: no parity, 2 stop bits 10: even parity, 1 stop bit 11: odd parity, 1 stop bit							
2007	RespDelay	Задержка ответа MODBUS-RTU	0-255 мс	2 мс	R/W				
2008	PackERR	Число принятых пакетов с ошибкой MODBUS-RTU	0-65535	-	R/W				
2009	CRCERR	Число ошибок CRC MODBUS-RTU	0-65535	-	R/W				
2010	DevIP.L	IP-адрес aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	49320	R/W				
2011	DevIP.M	IP-адрес cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	2690	R/W				
2012	DevMask.L	Маска сети aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	65535	R/W				
2013	DevMask.M	Маска сети cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	65280	R/W				
2014	DevGate.L	Адрес шлюза aa.bb (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	49320	R/W				
2015	DevGate.M	Адрес шлюза cc.dd (формат – aa.bb.cc.dd)	0-65535	2570	R/W				
2016	EEWriteEn	Разрешение сохранения в EEPROM: 0xAA55 – конфигурации; 0xAA11 – калибровочных данных	0-65535	0	R/W				
2017-2022	SlotConf	Типы установленных субмодулей, см. табл. 23	0-65535		R				
3000	AIN1A.L	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	Значения с плавающей точкой	-	R/W				
3001	AIN1A.M	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float							
3002	AIN1B.L	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float							
3003	AIN1B.M	Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float							

## ООО Конструкторское Бюро "АГАВА"

3004	AIN2A.L	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float			
3005	AIN2A.M	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float			
3006	AIN2B.L	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float			
3007	AIN2B.M	Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float			
...	...	...			
N-3	AINnA.L	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float			
N-2	AINnA.M	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float			
N-1	AINnB.L	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float			
N	AINnB.M	Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float			
4000	AOUT1A.L	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float	Значения с плавающей точкой	-	R/W
4001	AOUT1A.M	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float			
4002	AOUT1B.L	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float			
4003	AOUT1B.M	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float			
4004	AOUT2A.L	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float			
4005	AOUT2A.M	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float			
4006	AOUT2B.L	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float			
4007	AOUT2B.M	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float			
...	...	...			
N-3	AOUTnA.L	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Младшее слово float			
N-2	AOUTnA.M	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. А. Старшее слово float			
N-1	AOUTnB.L	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Младшее слово float			
N	AOUTnB.M	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля. Коэфф. В. Старшее слово float			

4500	AOUT1DAC	Значение ЦАП. Первый входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля	0-65535	-	R/W
4501	AOUT2DAC	Значение ЦАП. Второй входной аналоговый канал первого по порядку входного аналогового субмодуля			
...	...	...			
N	AOUTnDAC	Значение ЦАП. Последний входной аналоговый канал последнего по порядку входного аналогового субмодуля	0-0xFFFF	-	R/W
10000	PDOUT1	Упакованные значения выходных дискретных каналов.			
10001	PDOUT2				
10002	PDOUT3				
10003	PDOUT4				
10004	AOUT1	Первый выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля умноженный на 1000	См. Табл.4	-	R/W
10005	AOUT2	Второй выходной аналоговый канал первого по порядку выходного аналогового субмодуля умноженный на 1000			
...	...	...			
10000+n	AOUTn	Последний выходной аналоговый канал последнего по порядку выходного аналогового субмодуля умноженный на 1000			

**Описание регистров флагов – регистр L:**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
								C	C	VT	VT			O	D

D – признак обрыва линии датчика;

O – признак перегрузки датчика;

VT – тип значения сигнала (0-INT16, 1-FLOAT32, 2-INT32);

C – смещение десятичной запятой для целочисленных типов значений (0-значение хранится как есть, без дробной части; 1 – значение умножено на 10; 2 – значение умножено на 100; 3 – значение умножено на 1000). Для значений в формате FLOAT32 не используется и равно 0.

T – тип датчика (см. табл.7) Не используется, см. регистры 1200/1400.

**Описание регистров флагов – регистр M:**

15	14	13	12	11	10	9	8	7	6	5	4	3	2	1	0
				ST	ST	ST	ST	CN	CN	CN	CN	SM	SM	SM	SM

SM – номер субмодуля (0-15, порядковый номер субмодуля в модуле);

CN – номер разъема (0-15, порядковый номер канала на субмодулей);

ST – тип субмодуля (0-15, см. табл. 24).

**Пояснения к Таблицам 22 и 23.**

Вариант 1. На вход 0 подключен датчик 4-20 мА, сигнал 12.3 мА

Предел изменения = 4...20 (AIN1.cV.L=0, AIN1.cV.H=20)

Формат значения = INT16

Смещение дес. точки = 0 Результат (AOUT1.L) = 12	Смещение дес. точки = 1 Результат (AOUT1.L) = 123	Смещение дес. точки = 2 Результат (AOUT1.L) = 1230
---	--	---

Вариант 2. На вход 0 подключен датчик 4–20 мА, сигнал 12.3 мА

Предел изменения = 0...100

Формат значения = INT16

Смещение дес. точки = 0 Результат (AOUT1.L) = 52	Смещение дес. точки = 1 Результат (AOUT1.L) = 518	Смещение дес. точки = 2 Результат (AOUT1.L) = 5180
---	--	---

**Таблица 24. Описание типов submodule**

Значение	Тип submodule
0	Неизвестный
1	DO
2	SIM
3	R
4	AI
5	AIO
6	DI
7	TMP
8	DO6
9	ENI
10	DI6

## ПРИЛОЖЕНИЕ 2. НАСТРОЙКА МАРШРУТИЗАЦИИ ДЛЯ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПК К МВВ-40.3.

Для подключения МВВ-40 с интерфейсом Ethernet к персональному компьютеру необходимо наличие на ПК маршрутизации между подсетями ПК и МВВ.

По умолчанию МВВ-40 имеет IP-адрес 192.168.10.130. Для первичного установления соединения ПК и МВВ необходимо соблюдение минимум **одного из условий**:

1. Наличие на сетевом интерфейсе ПК адреса из сети 192.168.10.x
2. Наличие в локальной сети маршрутизатора, обеспечивающего доступ в сеть 192.168.10.x

При несоблюдении указанного условия **первичное** подключение к МВВ не будет установлено. После изменения настроек МВВ в нем можно установить нужный IP-адрес, входящий в подсеть, настроенную в ПК.

### *Добавление дополнительного адреса*

Самое простое решение вопроса первичного подключения – добавить на сетевой интерфейс ПК дополнительный адрес из сети 192.168.10.x, например 192.168.10.100.

Для добавления адреса необходимо открыть окно свойств сетевого интерфейса. Для каждой версии ОС Windows процедура открытия окна свойств может отличаться, поэтому за описанием обратитесь к руководству ОС.

После открытия окна свойств (см. Рисунок 3) откройте окно свойств протокола IP версии 4, выделив его в списке протоколов и нажав на кнопку «Свойства»:

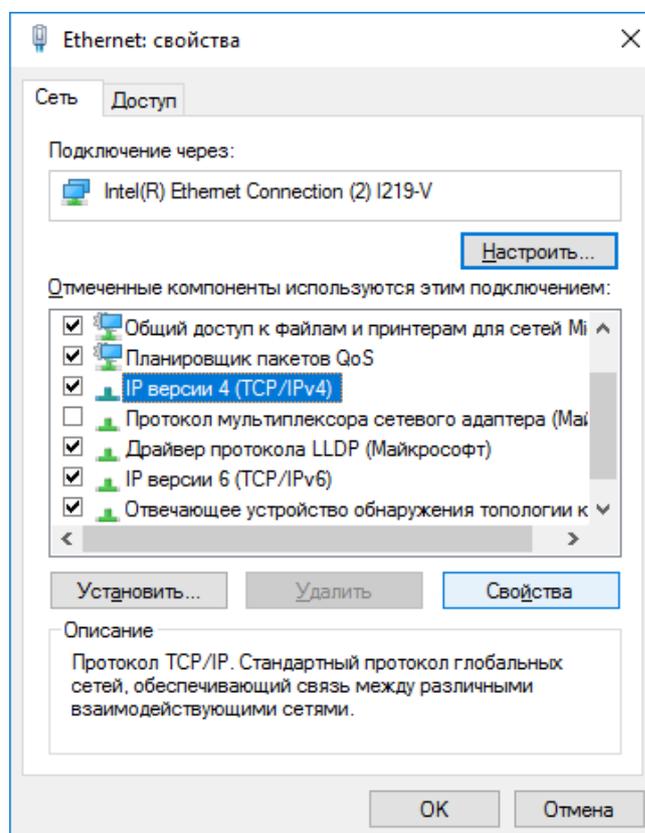


Рисунок 3. Свойства сетевого интерфейса.

В открывшемся окне (см. Рисунок 4) указаны параметры протокола IP. Они могут быть статическими, как на рис. ниже, либо динамическими.

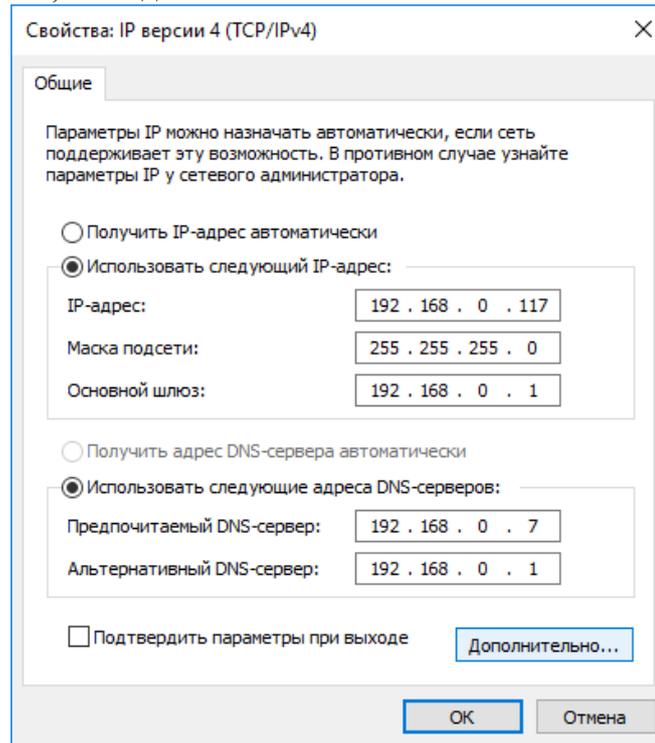


Рисунок 4. Параметры протокола IP.

Для добавления дополнительного IP-адреса нужно нажать кнопку «Дополнительно». В открывшемся окне можно увидеть список заданных адресов, а так же добавить дополнительный IP-адрес:

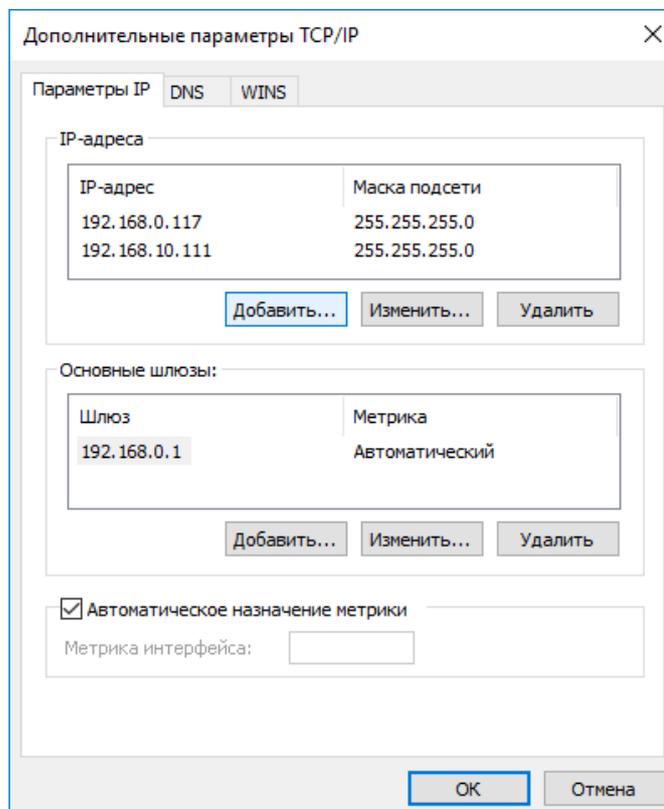
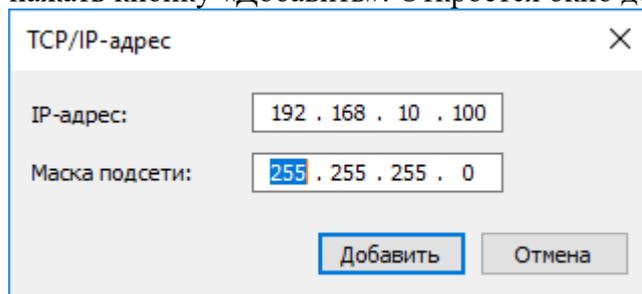


Рисунок 5. Дополнительные параметры TCP/IP.

Под полем «IP-адреса» нажать кнопку «Добавить». Откроется окно добавления адреса:



The image shows a dialog box titled "TCP/IP-адрес" with a close button (X) in the top right corner. It contains two input fields: "IP-адрес:" with the value "192 . 168 . 10 . 100" and "Маска подсети:" with the value "255 . 255 . 255 . 0". At the bottom, there are two buttons: "Добавить" (Add) and "Отмена" (Cancel).

**Рисунок 6. Добавление адреса TCP/IP.**

В поле «IP-адрес» ввести нужный адрес, в нашем примере это 192.168.10.100, в поле «Маска подсети» вводим значение 255.255.255.0. Нажимаем кнопку «Добавить».

Далее во всех открытых окнах подтверждаем внесенные изменения нажатием кнопки «ОК».

На этом настройку дополнительного адреса можно считать завершённой.

## *Доступ к МВВ через маршрутизатор*

Для обеспечения доступа к МВВ через маршрутизатор, обратитесь к администратору локальной сети.



©1996-2023 г. Конструкторское бюро «АГАВА»

Использование приведенных в настоящем документе материалов без официального разрешения КБ «АГАВА» запрещено.

***АГАВА МВВ-40***

Все права защищены