

Модуль аналогового ввода МВ110-224.2А

**руководство
по эксплуатации**



Содержание

Введение	4
Термины и аббревиатуры	5
1. Назначение прибора.....	6
2. Технические характеристики и условия эксплуатации.....	7
2.1. Технические характеристики прибора	7
2.2. Условия эксплуатации прибора	13
3. Устройство прибора	14
3.1. Первичные преобразователи (датчики)	14
3.1.1. Термометры сопротивления	15
3.1.2. Термоэлектрические преобразователи (термопары)	16
3.1.3. Активные преобразователи	17
3.2. Порядок прохождения сигнала	18
3.2.1. Прием сигнала	18
3.2.2. Опрос датчиков	18
3.2.3. Измерение текущих значений входных параметров	19
3.2.4. Цифровая фильтрация измерений	21
3.2.5. Коррекция измерений	23
3.2.6. Диагностика работы первичных преобразователей	26
4. Программа «Конфигуратор М110»	27
4.1. Общие сведения	27
4.2. Установка и запуск программы	27
4.3. Установка связи с прибором	27
4.3.1. Окно установки связи с прибором.....	28
4.4. Главное окно программы	32

4.4.1. Меню, панель инструментов и горячие клавиши «Конфигуратора М110»	33
4.4.2. Рабочее поле программы	40
4.5. Работа с программой	41
4.5.1. Создание новой конфигурации	41
4.5.2. Открытие конфигурации из файла	41
4.5.3. Редактирование значений параметров	41
4.5.3.1. <i>Задание сетевых параметров прибора, установка протокола обмена</i>	42
4.5.4. Считывание конфигурации из прибора	43
4.5.5. Запись значений параметров в прибор	44
4.5.6. Сохранение конфигурации в файл	44
4.6. Восстановление заводских сетевых настроек прибора	45
4.7. Просмотр измеренных значений	46
5. Меры безопасности	47
6. Организация обмена данными с MB110. Протоколы обмена	48
6.1. Обмен по протоколу OVEN	48
6.2. Обмен по протоколу ModBus	49
6.3. Обмен по протоколу DCON	51
6.4. Исключительные ситуации	52
7. Монтаж и подключение прибора	54
7.1. Монтаж прибора	54
7.2. Монтаж внешних связей	54
7.2.1. Общие требования	54
7.2.2. Подключение прибора	55
7.3. «Быстрая» замена прибора	56
7.4. Помехи и методы их подавления	57

8. Техническое обслуживание	60
9. Маркировка и упаковка	60
10. Правила транспортирования и хранения	61
Приложение А. Габаритный чертеж	62
Приложение Б. Подключение прибора	63
Приложение В. Параметры прибора	66
Приложение Г. Общие сведения по протоколам обмена RS-485	73
Г.1. Параметры протокола ОВЕН, индексация параметров	73
Г.2. Базовый адрес прибора в сети RS-485	74
Г.3. Мастер сети	75
Приложение Д. Отделение клемм от прибора	76
Лист регистрации изменений	77

Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием **модуля аналогового ввода MB110-224.2A** (в дальнейшем по тексту именуемых «прибор» или «MB110»).

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор, выпущенный по ТУ 4217-018-46526536-2009.

Пример обозначения прибора при заказе:

MB110-224.2A

Термины и аббревиатуры

Имя параметра – набор символов, однозначно определяющий доступ к параметру в приборе.

Индекс параметра – числовое значение, отличающее параметры однотипных элементов с одинаковыми именами.

Конфигурационные параметры – параметры, определяющие конфигурацию прибора. Задаются в программе-конфигураторе.

Конфигурация – совокупность значений параметров, определяющих работу прибора.

Мастер сети – прибор (или ПК), инициирующий обмен данными в сети RS-485 между отправителем и получателем данных.

Название параметра – словесное описание параметра.

НСХ – нормальная статическая характеристика. Характеристика (график), показывающая соотношение выходного сигнала датчика к значению измеряемой физической величины.

Оперативные параметры – данные, которые прибор передает по сети RS-485.

ПК – персональный компьютер.

Сетевые параметры – служебные параметры, определяющие работу прибора в сети RS-485.

Формат данных – тип значений параметров (целое число, число с плавающей точкой и др.).

Формат записи числа «0x00» означает, что число указано в шестнадцатеричном формате счисления. Например, запись «0x1F» означает, что написано шестнадцатеричное число 1F, эквивалентное десятичному числу 31.

1. Назначение прибора

Прибор предназначен для измерения аналоговых сигналов встроенными аналоговыми входами, преобразования измеренных величин в значение физической величины и последующей передачи этого значения по сети RS-485.

Приборы могут быть использованы для построения автоматизированных систем сбора данных в различных областях промышленности, сельского и коммунального хозяйства, на транспорте.

2. Технические характеристики и условия эксплуатации

2.1. Технические характеристики прибора

MB110 работает в сети RS-485 по протоколам OVEN, ModBus-RTU, ModBus-ASCII, DCON.

MB110 не является Мастером сети, поэтому сеть RS-485 должна иметь Мастер сети, например, ПК с запущенной на нем SCADA-системой, контроллер или регулятор. В качестве Мастера сети могут использоваться приборы OVEN TPM151, TPM133, контроллеры OVEN ПЛК и т.п.

К MB110 предоставляется бесплатный OPC-драйвер и библиотека стандарта WIN DLL, которые рекомендуется использовать при подключении прибора к SCADA-системам и контроллерам других производителей.

Конфигурирование MB110 осуществляется на ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB (например, OVEN AC3-M или AC4, соответственно) с помощью программы **«Конфигуратор M110»**, входящей в комплект поставки.

Основные технические характеристики MB110 приведены в табл. 2.1.

Таблица 2.1

Характеристики прибора

Наименование	Значение
Напряжение питания:	90...264 В переменного тока (номинальное напряжение 220 В) частотой 47...63Гц или 20...375 В постоянного тока (номинальное напряжение 24 В)
Потребляемая мощность, ВА, не более	6
Количество аналоговых входов	2
Время опроса одного входа*:	
термометры сопротивления, с, не более	0,8
термоэлектрические преобразователи и унифицированные сигналы постоянного напряжения и тока, с, не более	0,4
Предел основной приведенной погрешности при измерении:	
термоэлектрическими преобразователями, %	$\pm 0,5$
термометрами сопротивления и унифицированными сигналами постоянного напряжения и тока, %	$\pm 0,25$
Напряжение встроенного источника питания, В	24 ± 3
Ток встроенного источника питания, мА, не более	50
Интерфейс связи с компьютером	RS-485

Продолжение табл. 2.1

Наименование	Значение
Максимальная скорость обмена по интерфейсу RS-485, бит/сек	115200
Протокол связи, используемый для передачи информации	ОВЕН; ModBus-RTU; ModBus-ASCII; DCON
Степень защиты корпуса	IP20 со стороны передней панели, IP00 со стороны клеммной колодки
Габаритные размеры прибора, мм	(63x110x73)±1
Масса прибора, кг, не более	0,5
Средний срок службы, лет	8
Примечание. *Опрос входов происходит последовательно, т.е. опрос двух входов займет время, равное сумме опросов входа 1 и входа 2.	

Таблица 2.2

Используемые на входе сигналы постоянного тока, напряжения и сопротивления

Наименование	Диапазон измерений, %	Значение единицы младшего разряда, ед. изм.	Предел основной приведенной погрешности, %
Сигнал постоянного напряжения			
−50...+50 мВ	0...100	0,1	±0,25
Унифицированные сигналы по ГОСТ 26.011-80			
0...1 В	0...100	0,1	±0,25
0...5 мА	0...100	0,1	
0...20 мА	0...100	0,1	
4...20 мА	0...100	0,1	
Сигнал сопротивления			
0...5000 Ом	0,5*...100	0,1	±0,25
Примечание: *Диапазон сопротивления от 0 до 25 Ом воспринимается прибором как короткое замыкание датчика.			

Таблица 2.3

Используемые на входе первичные преобразователи (датчики)

Наименование	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда, °С	Предел основной приведенной погрешности, %
Термометры сопротивления по ГОСТ Р 8.625-2006			
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ 6651-94*			
Cu 50 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200	0,1	$\pm 0,25$
50M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+200	0,1	
Pt 50 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850	0,1	
50П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-240...+1100	0,1	
Cu 100 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200	0,1	
100M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+200	0,1	
Pt 100 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850	0,1	
100П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-240...+1100	0,1	
Ni 100 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180	0,1	
Pt 500 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850	0,1	
500П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-250...+1100	0,1	
Cu 500 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200	0,1	
500M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+200	0,1	
Ni500 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180	0,1	
Cu 1000 ($\alpha=0,00426\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-50...+200	0,1	
1000M ($\alpha=0,00428\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+200	0,1	

Продолжение табл. 2.3

Наименование	Диапазон измерений, °С	Значение единицы младшего разряда, °С	Предел основной приведенной погрешности, %
Pt 1000 ($\alpha=0,00385\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-200...+850	0,1	±0,25
1000П ($\alpha=0,00391\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-250...+1100	0,1	
Ni 1000 ($\alpha=0,00617\text{ }^{\circ}\text{C}^{-1}$)	-60...+180	0,1	
Термоэлектрические преобразователи по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200...+800	0,1	±0,5
ТЖК (J)	-200...+1200	0,1	
ТНН (N)	-200...+1300	0,1	
ТХА (K)	-200...+1360	0,1	
ТПП (S)	-50...+1750	0,1	
ТПП (R)	-50...+1750	0,1	
ТПР (B)	+200...+1800	0,1	
ТВР (A-1)	0...+2500	0,1	
ТВР (A-2)	0...+1800	0,1	
ТВР (A-3)	0...+1800	0,1	
ТМК (T)	-250...+400	0,1	
Примечание:			
*Приборы, работающие с термопреобразователями сопротивления с НСХ по ГОСТ 6651, предназначены для использования в странах СНГ			

2.2. Условия эксплуатации прибора

Прибор эксплуатируется при следующих условиях:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от минус 10 до +55 °С;
- верхний предел относительной влажности воздуха 80 % при 25 °С и более низких температурах без конденсации влаги;
- атмосферное давление от 86 до 106,7 кПа.

По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления прибор относится к группе Р1 по ГОСТ 12997-84.

По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

По электромагнитной совместимости модули относятся к оборудованию класса А по ГОСТ Р 51522-99. Допускается при подаче импульсных помех кратковременное прекращение обмена по сети RS-485. Обмен должен восстанавливаться сразу по окончании действия помехи.

3. Устройство прибора

Прибор выпускается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку шириной 35 мм или на стену. Габаритный чертеж прибора приведен в Приложении А.

На верхней стороне прибора расположены ряды клемм «под винт», предназначенных для подведения проводов питания, интерфейса RS-485, подключения датчиков. Схема подключения к клеммам прибора приведена в Приложении Б.

Разъемная конструкция клемм прибора позволяет осуществлять оперативную замену прибора без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи (подробное описание замены прибора приведено в п. 7.3 и в Приложении Г).

На лицевой панели прибора расположены светодиоды:

- «**RS-485**», сигнализирующий миганием о приеме данных прибором;
- «**Питание**», светящийся при включении питания.

3.1. Первичные преобразователи (датчики)

Первичные преобразователи (датчики) предназначены для контроля физических параметров объекта (температуры, давления, расхода и т.п.) и преобразования их в электрические сигналы, оптимальные с точки зрения дальнейшей их обработки.

В качестве входных датчиков прибора могут быть использованы:

- термометры сопротивления;
- термопары (термоэлектрические преобразователи);
- активные преобразователи с выходным аналоговым сигналом в виде постоянного напряжения, сопротивления или тока;
- датчики положения исполнительных механизмов;
- сухие контакты реле или выключателя.

3.1.1. Термометры сопротивления

Термометры сопротивления применяются для измерения температуры окружающей среды в месте установки датчика. Принцип действия таких датчиков основан на существовании у ряда металлов воспроизводимой и стабильной зависимости активного сопротивления от температуры. В качестве материала для изготовления ТС в промышленности чаще всего используется специально обработанная медная (для датчиков ТСМ), платиновая (для датчиков ТСП) или никелевая (для датчиков ТСН) проволока.

Выходные параметры ТС определяются их номинальными статическими характеристиками, стандартизованными ГОСТ Р 8.625-2006. Основными параметрами НСХ являются: начальное сопротивление датчика R_0 , измеренное при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, и температурный коэффициент сопротивления α – отношение разницы сопротивлений датчика, измеренных при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, к его сопротивлению, измеренному при $0\text{ }^{\circ}\text{C}$ (R_0), деленное на $100\text{ }^{\circ}\text{C}$ и округленное до пятого знака после запятой. В связи с тем, что НСХ термометров сопротивления – функции нелинейные (для ТСМ в области отрицательных температур, а для ТСП во всем диапазоне), в приборе предусмотрены средства для линейризации показаний.

Во избежание влияния сопротивлений соединительных проводов на результаты измерения температуры, подключение датчика к прибору следует производить по трехпроводной схеме. При такой схеме к одному из выводов ТС подключаются одновременно два провода, соединяющих его с прибором, а к другому выводу – третий соединительный провод. Для полной компенсации влияния соединительных проводов на результаты измерений необходимо, чтобы их **сопротивления**

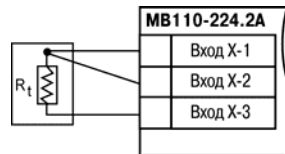


Рис. 3.1

были равны друг другу (достаточно использовать одинаковые провода равной длины). Пример схемы подключения ТС к Входу 1 прибора представлен на рис. 3.1.

3.1.2. Термoeлектрические преобразователи (термопары)

Термoeлектрические преобразователи (термопары) также как и термометры сопротивления применяются для измерения температуры. Принцип действия термопар основан на эффекте Зеебека, в соответствии с которым нагревание точки соединения двух разнородных проводников, вызывает на противоположных концах этой цепи возникновение электродвижущей силы – термоЭДС. Величина термоЭДС изначально определяется химическим составом проводников и, кроме этого, зависит от температуры нагрева.

НСХ термопар различных типов стандартизованы ГОСТ Р 8.585-2001. Так как характеристики всех термопар в той или иной степени являются нелинейными функциями, в приборе предусмотрены средства для линеаризации показаний.

Точка соединения разнородных проводников называется **рабочим спаем** термопары, а их концы - **свободными концами** или, иногда, **холодным спаем**. Рабочий спай термопары располагается в месте, выбранном для контроля температуры, а свободные концы подключаются к измерительному прибору. Если подключение свободных концов непосредственно к контактам прибора не представляется возможным (например, из-за их удаленности друг от друга), то соединение термопары с прибором необходимо выполнять при помощи компенсационных термоэлектродных проводов или кабелей, с обязательным соблюдением полярности их

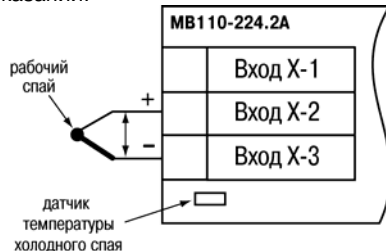


Рис. 3.2

включения. Необходимость применения таких проводов обусловлена тем, что ЭДС термопары зависит не только от температуры рабочего спая, но также и от температуры ее свободных концов, величину которой контролирует специальный датчик, расположенный в приборе. При этом использование термоэлектродных кабелей позволяет увеличить длину проводников термопары и «перенести» ее свободные концы к клеммнику прибора.

Пример схемы подключения ТП к входу 1 прибора представлен на рис. 3.2.

Внимание! Для работы с прибором могут быть использованы только термопары с изолированными и незаземленными рабочими спаями, так как отрицательные выводы их свободных концов объединены между собой на входе прибора.

3.1.3. Активные преобразователи

Активные преобразователи с выходным аналоговым сигналом применяются в соответствии с назначением датчика для измерения таких физических параметров как давление, температура, расход, уровень и т.п. Выходными сигналами таких датчиков могут быть, изменяющееся по линейному закону напряжение постоянного тока, величина тока или величина сопротивления датчика.

Питание активных датчиков может осуществляться как от встроенного в прибор источника постоянного тока с выходным напряжением 24 ± 3 В, так и от внешнего блока питания.

Подключение датчиков с выходным сигналом в виде постоянного напряжения ($-50,0 \dots 50,0$ мВ, $0 \dots 1,0$ В) и сопротивления ($0 \dots 5000$ Ом) может осуществляться непосредственно к входным контактам прибора, а датчиков с выходом в виде тока – только

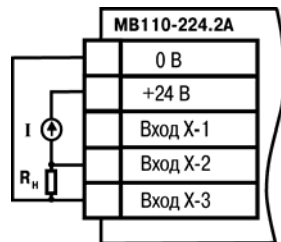


Рис. 3.3

после установки шунтирующего резистора сопротивлением 50.0 Ом (допуск не более 0,1 %). В качестве шунта рекомендуется использовать высокостабильные резисторы с минимальным значением температурного коэффициента сопротивления, например, типа С2-9В или резисторы, поставляемые в комплекте с прибором.

Пример схемы подключения активного датчика с токовым выходом к входу 1 прибора представлен на рис. 3.3.

Внимание! При использовании активных датчиков следует иметь в виду, что «минусовые» выводы их выходных сигналов в приборе объединены между собой.

3.2. Порядок прохождения сигнала

3.2.1. Прием сигнала

Сигнал с датчика, измеряющего физический параметр объекта (температуру, давление и т.п.), поступает в прибор в результате последовательного опроса датчиков прибора. Полученный сигнал преобразуется по данным НСХ в цифровые значения. В процессе обработки сигналов осуществляется их фильтрация от помех и коррекция показаний в соответствии с заданными пользователем параметрами.

3.2.2. Опрос датчиков

3.2.2.1. Опрос датчиков и обработка их сигналов измерительным устройством осуществляется последовательно по замкнутому циклу.

3.2.2.2. Включение любого датчика в список опроса производится автоматически после задания типа его НСХ в параметре **in-t**. При установке в параметре **in-t** значения **oFF** (отключен) датчик из списка опроса исключается.

3.2.3. Измерение текущих значений входных параметров

3.2.3.1. Сигналы датчиков поступают на вход измерительного устройства, где происходит вычисление текущих значений контролируемых физических параметров и преобразование их в цифровой вид.

3.2.3.2. При работе с термометрами сопротивления и термопарами вычисление температуры производится по стандартным НСХ (ГОСТ Р 8.625-2006 и ГОСТ Р 8.585-2001).

Для корректного вычисления параметров, контролируемых на объекте термoeлектрическими преобразователями, в схеме предусмотрена автоматическая коррекция показаний прибора по температуре свободных концов термопар. Датчик контроля этой температуры расположен внутри прибора у клеммных контактов, предназначенных для подключения первичных преобразователей. Автоматическая коррекция обеспечивает правильные показания прибора при изменении температуры окружающей его среды.

В некоторых случаях (например, при проведении поверки прибора) автоматическая коррекция по температуре свободных концов термопар может быть отключена установкой в параметре **CJ-.C** значения **oFF**. При отключенной коррекции температура свободных концов термопар принимается равной 0 °С, и ее возможные изменения в расчет не принимаются.

3.2.3.3. При работе с активными преобразователями, выходным сигналом которых является напряжение или ток, в приборе предусмотрена возможность масштабирования шкалы измерения. При этом вычисление текущих величин контролируемых параметров осуществляется при помощи масштабирующих значений, задаваемых индивидуально для

каждого такого датчика. Использование масштабирующих значений позволяет пользователю отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения (атмосферах, килопаскалях, метрах и т. д.). Масштабирование шкалы измерения производится при установке параметров **Ain.L** – нижней и **Ain.H** – верхней границ диапазона. При этом минимальному уровню выходного сигнала датчика будет соответствовать значение, заданное в параметре **Ain.L**, а максимальному уровню сигнала – значение, заданное в параметре **Ain.H**.

Дальнейшая обработка сигналов датчика осуществляется в заданных единицах измерения по линейному закону (*прямо пропорциональному* при **Ain.H** > **Ain.L** или *обратно пропорциональному* при **Ain.H** < **Ain.L**). Расчет текущего значения контролируемого датчиком параметра производится по одной из формул:

$$\text{При } \mathbf{Ain.L} > \mathbf{Ain.H} \quad \mathbf{Пизм} = \mathbf{Ain.L} + \frac{(\mathbf{Ain.L} - \mathbf{Ain.H})(I_{вх} - I_{мин})}{(I_{макс} - I_{мин})} \quad (1)$$

$$\text{При } \mathbf{Ain.L} < \mathbf{Ain.H} \quad \mathbf{Пизм} = \mathbf{Ain.H} + \frac{(\mathbf{Ain.L} - \mathbf{Ain.H})(I_{вх} - I_{мин})}{(I_{макс} - I_{мин})} \quad (2)$$

где: **Ain.L, Ain.H** – заданные значения параметров **Ain.L** и **Ain.H**;
I_{вх} – текущее значение входного сигнала;
I_{мин}, I_{макс} – минимальное и максимальное значения входного сигнала датчика по данным таблицы 2 (мА, мВ или В);
Пизм – измеренное прибором значение параметра.

Пример. При использовании датчика с выходным током 4...20 мА (тип датчика 10 в параметре **in-t**), контролирующего давление в диапазоне 0...25 атм., в параметре **Ain.L** задается значение **00,00**, а в параметре **Ain.H** – значение **25,00**. После этого обработка и отображение показаний будет производиться в атмосферах.

3.2.4. Цифровая фильтрация измерений

3.2.4.1. Для ослабления влияния внешних импульсных помех на эксплуатационные характеристики прибора в программу его работы введена цифровая фильтрация результатов измерений. Фильтрация осуществляется независимо для каждого канала измерения входных параметров и проводится в два этапа.

3.2.4.2. На первом этапе из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы». Для этого в приборе осуществляется непрерывное вычисление разности между двумя результатами последних измерений одного и того же входного параметра, выполненных в соседних циклах опроса и сравнение ее с заданным предельным отклонением. При этом если вычисленная разность превышает заданный предел, то результат, полученный в последнем цикле опроса, считается недостоверным, дальнейшая обработка его приостанавливается и производится повторное измерение. Если недостоверный результат был вызван воздействием помехи, то повторное измерение подтвердит этот факт и ложное значение аннулируется. Такой алгоритм обработки результатов измерений позволяет защитить прибор от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

Величина предельного отклонения в результатах двух соседних измерений задается пользователем в параметре «Полоса фильтра» **in.FG** индивидуально для каждого датчика в единицах, измеряемых ими физических величин.

В общем случае, при выборе «Полосы фильтра» следует иметь в виду, что чем меньше ее заданное значение, тем лучше помехозащищенность измерительного канала, но при этом (из-за возможных повторных измерений) хуже реакция прибора на быстрое фактическое изменение входного параметра. Во избежание повторных измерений при задании «Полосы фильтра» для конкретного датчика следует руководствоваться максимальной скоростью

изменения контролируемого им параметра при эксплуатации, а также установленной для него периодичностью опроса.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой в параметре **in.FG** значения **0**.

3.2.4.3. На втором этапе фильтрации осуществляется сглаживание (демпфирование) полученных по п. 3.3.4.2 результатов измерений в случае их возможной остаточной флуктуации.

Передаточная функция звена, осуществляющего преобразование входного сигнала на этом этапе фильтрации, по своим параметрам соответствует фильтру низких частот первого порядка с постоянной времени τ . При поступлении на вход фильтра скачкообразного сигнала, его выходной сигнал через время, равное τ , изменится на величину 0,64 от амплитуды скачка, через время, равное 2τ , - на величину 0,88, через время, равное 3τ , - на величину 0,95 и т.д. по экспоненциальному закону.

«Постоянная времени фильтра» задается пользователем в секундах индивидуально для каждого канала при установке параметра **in.FD**.

При задании параметра **in.FD** следует иметь в виду, что увеличение его значения улучшает помехозащищенность канала измерения, но и одновременно увеличивает его инерционность. То есть реакция прибора на быстрые изменения входной величины замедляется.

При необходимости данный фильтр может быть отключен установкой в параметре **in.FD** значения **0**.

Временные диаграммы работы цифровых фильтров см. на рис. 3.4.



Рис. 3.4, а. Контролируемая температура

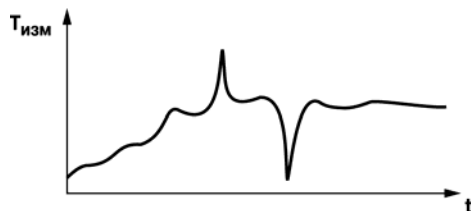


Рис. 3.4, б. Фильтры отключены

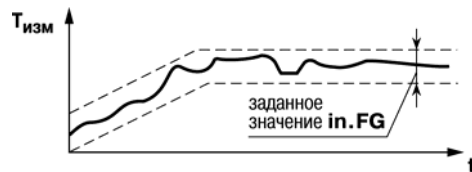


Рис. 3.4, в. Включен фильтр in.FG

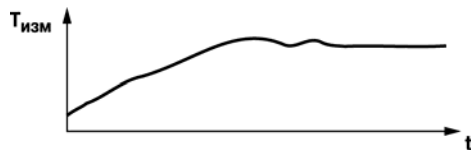


Рис. 3.4, г. Включен фильтр in.FG и in.Fd

3.2.5. Коррекция измерений

3.2.5.1. Полученные в результате вычислений отфильтрованные текущие значения измеренных величин могут быть откорректированы прибором в соответствии с заданными пользователем корректирующими параметрами.

В приборе для каждого канала измерения предусмотрены два корректирующих параметра, с помощью которых можно осуществлять сдвиг и изменение наклона измерительной характеристики. Сначала выполняется сдвиг, затем наклон характеристики.

3.2.5.2. Сдвиг характеристики осуществляется путем алгебраического суммирования измеренной и отфильтрованной по п. 3.2.4. величины с корректирующим значением δ , заданным в параметре **in.SH** для данного датчика.

Корректирующее значение δ задается в тех же единицах измерения, что и измеряемый физический параметр и служит для устранения влияния начальной погрешности первичного преобразователя (например, значения R_0 у термометров сопротивления).

Примечание. При работе с платиновыми термопреобразователями сопротивления на заданное в параметре **in.SH** значение сдвига накладывается коррекция нелинейности НСХ датчика, заложенная в программе обработки измерений. Пример сдвига измерительной характеристики графически представлен на рис. 3.5.

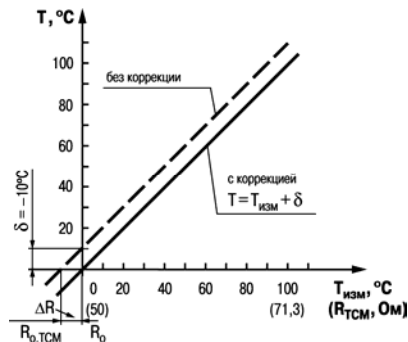


Рис. 3.5

3.2.5.3. **Изменение наклона характеристики** осуществляется путем умножения откорректированной по параметру **in.SH** измеренной величины на поправочный коэффициент α , значение которого задается пользователем для каждого датчика в параметре **in.SL**. Данный вид коррекции может быть использован для компенсации погрешностей самих датчиков или погрешностей, связанных с разбросом сопротивлений шунтирующих резисторов (при работе с преобразователями, выходным сигналом которых

является ток). Значение поправочного коэффициента β задается в безразмерных единицах в диапазоне 0,900... 1,100 перед его установкой и может быть определено по формуле:

$$\beta = \text{Пфакт} : \text{Пизм} \quad (3)$$

где β – значение поправочного коэффициента, устанавливаемого в параметре **in.SL**;

Пфакт – фактическое значение контролируемого входного параметра;

Пизм – измеренное прибором значение параметра.

Пример изменения наклона измерительной характеристики графически представлен на рис. 3.6.

Определить необходимость введения поправочного коэффициента можно, измерив максимальное или близкое к нему значение параметра, где отклонение наклона измерительной характеристики наиболее заметно.

Внимание! Задание корректирующих значений, отличающихся от заводских установок (**in.SH = 000.0** и **in.SL = 1.000**), изменяет стандартные метрологические характеристики прибора и должно производиться только в технически обоснованных случаях квалифицированными специалистами.

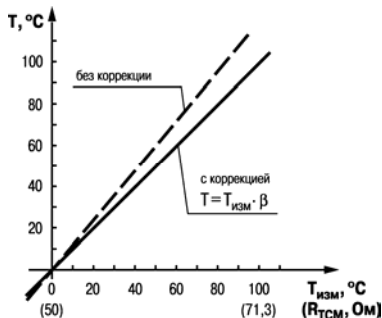


Рис. 3.6

3.2.5.4. Полученная после фильтрации и коррекции результирующая информация об измеренных значениях входных параметров поступает для передачи в сеть RS-485.

3.2.6. Диагностика работы первичных преобразователей

В процессе работы прибор контролирует работоспособность подключенных к нему первичных преобразователей и, при обнаружении неисправности любого из них, передает сообщение об ошибке по сетевому интерфейсу RS-485.

Ошибки формируются:

- при работе с термометрами сопротивления в случае их обрыва или короткого замыкания;
- при работе с термоэлектрическими преобразователями (термопарами), в случае их обрыва, а также при увеличении температуры свободных концов термопар выше 90 °С или при ее уменьшении ниже минус 10 °С;
- при работе с любым типом первичных преобразователей в случае получения результатов измерений, выходящих за установленные для данного датчика границы диапазона контроля.

Некоторые типы неисправностей первичных преобразователем не могут быть диагностированы прибором. К ним относятся обрывы датчиков тока и напряжения (измеренный вход выдает нулевое значение или диагностирует как неисправность «Значение слишком мало») и короткое замыкание термопар (при к.з. термопары измеренное значение равно температуре холодного спая).

Из-за введенной в прибор диагностики короткого замыкания термометров сопротивления прибор воспринимает сигналы сопротивления менее 25 Ом как недостоверные, в связи с этим датчик 0...5000 Ом не может измерять сигналы в диапазоне от 0 до 25 Ом (от 0 до 0,25% диапазона).

4. Программа «Конфигуратор M110»

4.1. Общие сведения

Перед началом работы с прибором следует задать его **конфигурацию**: присвоить значения программируемым параметрам прибора.

Конфигурирование MB110 производится с ПК через адаптер RS-485 с помощью программы «Конфигуратор M110».

4.2. Установка и запуск программы

Для установки программы «Конфигуратор M110» следует запустить на выполнение файл инсталлятора программы (**M110_setup.exe**) и следовать инструкциям, отображаемым в окнах инсталлятора.

Для запуска программы – выбрать команду **Пуск | Программы | OWEN | Конфигуратор M110 | Конфигуратор M110** или щелкнуть левой кнопкой манипулятора «мышь» на ярлыке («иконке») программы.

4.3. Установка связи с прибором

MB110 может работать по одному из четырех протоколов обмена: OVEN, ModBus-RTU, ModBus-ASCII или DCON. Конфигурирование прибора осуществляется только по протоколу OVEN, и «Конфигуратор M110» работает по протоколу OVEN.

После запуска программа «Конфигуратор М110» устанавливает связь с прибором. Наличие связи определяется в процессе перехода на протокол ОВЕН. Установка связи происходит при значениях сетевых параметров, установленных при предыдущем запуске программы.

Если связь установлена, открывается Главное окно программы (см. п. 4.4).

4.3.1. Окно установки связи с прибором

Если связь с прибором не устанавливается, и перевести МВ110 на работу по протоколу ОВЕН не удастся, то открывается Окно установки связи с прибором (см. рис. 4.1).

В этом окне, в таблице, отображается информация о текущих значениях сетевых параметров программы (наименование и значение параметра).

Если значения сетевых параметров прибора известны, следует задать эти значения в сетевых параметрах программы. Для изменения значения параметра необходимо дважды щелкнуть левой кнопкой манипулятора «мышь» на требуемой строке списка параметров в столбце «Значение». Поле ячейки таблицы перейдет в режим редактирования, после чего значение параметра может быть изменено. В зависимости от типа редактируемого параметра новое значение может быть либо введено с клавиатуры (например, «Базовый адрес прибора»), либо выбрано из раскрывающегося списка (например, «Порт компьютера»). После задания требуемых значений сетевых параметров программы следует нажать кнопку **Установить связь**. При первом отклике прибора процедура установки связи прекращается.

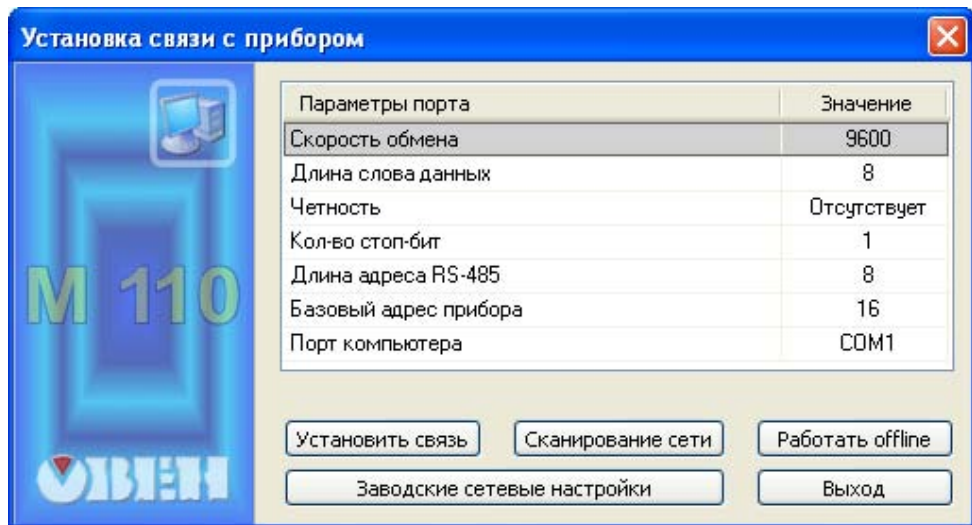


Рис. 4.1. Окно установки связи с прибором

Если значения сетевых параметров прибора не известны, следует нажать кнопку **Сканирование сети** и запустить процедуру сканирования сети с целью установки связи по

всем доступным протоколам, с перебором скоростей обмена, начиная со скорости обмена 2400 и далее, до скорости 115200 бит/с. Остальные сетевые параметры программы (четность, длина слова данных и др.) в процессе сканирования не меняются. При первом отклике прибора сканирование прекращается.

Внимание. В приборе есть ограничения на использование определенных сочетаний сетевых параметров (см. Приложении В, после таблицы В.2).

Если установить связь с прибором не удастся, необходимо восстановить заводские значения сетевых параметров прибора (см. п. 4.6), нажать кнопку **Заводские сетевые настройки** и повторить попытку установить связь. Заводские значения сетевых параметров прибора приведены в табл. 4.1.

Таблица 4.1

Заводские значения сетевых параметров прибора

Параметр	Описание	Заводская установка
bPS	Скорость обмена данными, бит/с	9600
LEn	Длина слова данных, бит	8
PrtY	Тип контроля четности слова данных	отсутствует
Sbit	Количество стоп-битов в посылке	1
A.Len	Длина сетевого адреса, бит	8
Addr	Базовый адрес прибора	16
Prot	Протокол обмена	ОВЕН
Rs.dl	Задержка ответа по сети RS-485, мсек	2

При нажатии кнопки **Работать offline** попытки установить связь программы с прибором прекращаются; открывается Окно выбора прибора для работы с конфигурацией в режиме Offline (см. рис. 4.2). В раскрывшемся списке, содержащем названия всех модулей серии M110, необходимо выбрать **MB110-2A** и нажать кнопку **ОК**. Откроется основное окно Конфигуратора (см. п. 4.4). При этом режим автоматического чтения параметров сети отключается.

При нажатии кнопки **Выход** происходит выход из программы.

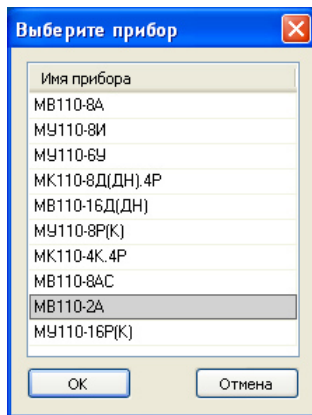


Рис. 4.2. Окно выбора прибора для работы с конфигурацией Offline

4.4. Главное окно программы

Главное окно программы (см. рис. 4.3) включает титульную строку, в которой отображается запись «Конфигуратор M110» и наименование текущей конфигурации прибора, меню и панель инструментов, область отображения перечня параметров прибора (в левой части окна), и область отображения значений параметров (в правой).

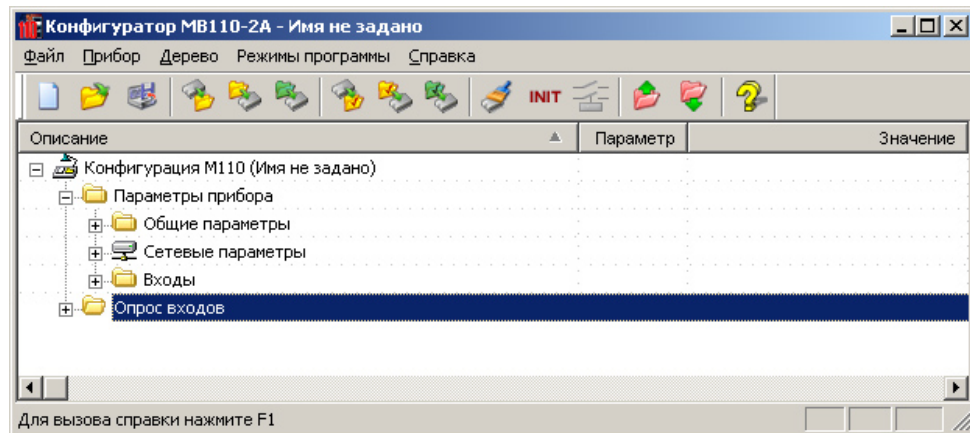


Рис. 4.3. Главное окно программы

Полный список параметров прибора см. в Приложении В.




При работе с иерархически организованным перечнем параметров, чтобы развернуть пункт перечня («раздел»), следует щелкнуть левой кнопкой манипулятора «мышь» по значку «плюс» около названия свернутого пункта; чтобы свернуть – по значку «минус» около названия развернутого пункта перечня.

Управление программой производится посредством выбора команд меню, нажатия кнопок панели управления или горячих клавиш (см. п. 4.5).

4.4.1. Меню, панель инструментов и горячие клавиши «Конфигуратора М110»

Пункты меню «Конфигуратора М110», кнопки панели инструментов и горячие клавиши представлены в табл. 4.2.

Таблица 4.2

Пункт меню	Кн.¹	ГК²	Описание
Файл Новый		Ctrl+N	Создание новой конфигурации прибора
Файл Открыть		Ctrl+O	Открытие файла конфигурации (расширение – m110)
Файл Сохранить		Ctrl+S	Сохранение конфигурации в файл


¹ Кн. – кнопка

² ГК – горячие клавиши.

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
Файл Сохранить как			Сохранение конфигурации в файл с другим именем (открывает стандартное окно указания файла)
Файл Последние файлы			Быстрый доступ к последним четырем файлам конфигурации
Файл Выход			Выход из программы
Прибор Прочитать все параметры		Alt+R	Считывание значений всех параметров из прибора в программу
Прибор Записать все параметры		Alt+W	Запись всех параметров из программы в прибор
Прибор Записать только измененные		Alt+U	Запись измененных значений параметров из программы в прибор. Измененные значения параметра отображаются зеленым шрифтом, записанные в прибор – черным.
Прибор Сравнить с реальными значениями		Alt+C	Сравнение значений параметров прибора и открытой конфигурации
Прибор Сервис Инициализировать прибор			Инициализация прибора. Запись в прибор базовой заводской конфигурации

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
Прибор Сервис послать команду INIT		Alt+I	Перезагружает прибор, эквивалентна выключению/включению питания прибора.
Прибор Сервис послать команду APPLY		Alt+A	Переводит прибор на работу с новыми сетевыми настройками.
Прибор Состояние входов			Запускает процедуру анализа выходов прибора. Данный пункт не активен
Прибор Опрос отдельного параметра		Alt+S	Предоставляет доступ к отдельным параметрам прибора
Прибор Проверка связи с прибором		Alt+N	Считывает имя прибора и номер версии прошивки прибора. Выполняет проверку связи между прибором и программой. Открывает информационное окно с номером версии прошивки, именем прибора или сообщение об ошибке.
Прибор Преобразователь Полуавтоматичес- кий (AC3) / Автоматический			Выбор (щелчком левой кнопкой мыши) типа преобразователя RS-485/RS-232: Полуавтоматический (AC3): связь с прибором будет поддерживаться через полуавтоматические (например, OVEN AC3) и

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
			автоматические преобразователи. Автоматический: связь с прибором будет поддерживаться через автоматические преобразователи; обмен информацией будет происходить быстрее, но работа с полуавтоматическими преобразователями – невозможна.
Прибор Настройка порта			Вызывает окно установки связи с прибором (см. п. 4.3)
Дерево Прочитать все параметры выделенной ветви		Alt+Ctrl+N	Автоматическое считывание из прибора значений параметров выделенной ветви.
Дерево Записать все параметры выделенной ветви		Alt+Ctrl+W	Запись всех параметров выделенной ветви из программы в прибор.
Дерево Записать только измененные параметры выделенной ветви		Alt+Ctrl+U	Запись измененных значений параметров из выделенной ветви в прибор. После редактирования значения параметра он помечается зеленым шрифтом, после записи в прибор шрифт становится черным.

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
Дерево Сравнить значения с реальными в рамках ветви		Alt+Ctrl+C	Сравнение значений параметров выделенной ветви и открытой конфигурации. Открывает окно монитора процесса.
Прибор К предыдущему проблемному параметру К следующему проблемному параметру	 	Alt+↑ Alt+↓	Если при записи или при считывании параметра прибора произошла ошибка, то он выделяется красным цветом. При выборе команды компьютер по очереди переводит курсор на ошибочно считанные (или записанные) параметры.
Режимы программы Показывать линейные индексы			Показывает индексы параметров. Линейные индексы параметров необходимы при создании новых программ, работающих с прибором.
Режимы программы Режим автоматического чтения			Программа автоматически считывает из прибора значения параметров открываемой папки. При запуске программы «Конфигуратор М110» этот режим включен. Для отключения режима (например, при работе с Конфигуратором при отключенном приборе) следует снять флажок перед командой Прибор Режим автоматического чтения.


Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
Режимы программы Режим немедленной записи			<p>Введенные параметры автоматически записываются в память прибора (без нажатия на кнопку Записать только измененные).</p> <p>Открывается окно предупредительного сообщения: «В режиме «Моментальная запись» введенные значения автоматически записываются в прибор сразу после ввода (без нажатия на «Записать измененные») Это ускоряет работу, но снижает надежность и увеличивает вероятность ошибок. Режим «Моментальная запись» не записывает измененные атрибуты доступа»</p>
Режимы программы Не передавать атрибуты параметров			<p>Обмен информацией об индивидуальных защитных атрибутах параметров не производится.</p> <p>Открывается окно предупредительного сообщения: «В режиме «Не передавать атрибуты» обмен информацией об индивидуальных защитных атрибутах параметров не производится. Это ускоряет работу, но не дает возможность предварительно контролировать доступность</p>

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
			<p>параметров на запись со стороны компьютера (программы-конфигуратора). При попытке записи защищенного параметра запрос записи будет отвергнут прибором с соответствующим сообщением как ошибка записи. Запись измененных атрибутов принадлежности в режиме «Не передавать атрибуты» также не производится». Для закрытия окна сообщения следует нажать кнопку ОК</p>
Режимы программы Панель инструментов			Щелчок левой кнопкой мыши включает / выключает отображение панели инструментов главного окна программы
Режимы программы Панель состояния			Щелчок левой кнопкой мыши включает / выключает отображение панели состояния главного окна программы
Справка Справка		F1	Открывает окно электронной контекстной справки программы.

Продолжение табл. 4.2

Пункт меню	Кн.	ГК	Описание
Справка Экспорт списка параметров в HTML			Запускает процедуру формирования списка текущих параметров конфигурации в файл HTML. Список открывается в окне программы-браузера и может быть сохранен.
Справка О программе			Открывает окно информации о текущей версии программы

4.4.2. Рабочее поле программы

В рабочем поле программы отображается перечень параметров, организованный как иерархический список и содержащий несколько папок (ветвей).

Ветвь **Параметры прибора** содержит папки:

- **Общие параметры прибора** содержит не редактируемые информационные параметры о приборе и версии прошивки прибора;
 - **Сетевые параметры прибора** содержит сетевые параметры, определяющие работу прибора по интерфейсу RS-485;
 - **Параметры дискретных входов** содержат параметры дискретных входов MB110.
- Полный перечень параметров – см. в Приложении В.

4.5. Работа с программой

4.5.1. Создание новой конфигурации

Выбрать команду **Файл | Новый**. Откроется главное окно программы с корневым каталогом **Конфигурация MB110 (Без имени)**. Развернув дерево параметров, ввести требуемые значения (см. п. 4.5.3). Конфигурация создана и может быть сохранена в файл (см. п. 4.5.6) или записана в прибор (см. п. 4.5.5).

4.5.2. Открытие конфигурации из файла

Выбрать команду **Файл | Открыть**. Откроется стандартное окно выбора файла, в котором следует выбрать файл конфигурации и нажать кнопку **Открыть**. В заголовке главного окна программы и рядом с корневой папкой **Конфигурация MB110** отобразится имя открытого файла, значения параметров будут соответствовать заданным в выбранном файле.

4.5.3. Редактирование значений параметров

Для изменения значения параметра следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в требуемой строке поля **Значение**. Поле ячейки таблицы перейдет в режим редактирования и значение параметров может быть изменено.

Требуемое значение параметра вводится с клавиатуры или выбирается из раскрывающегося списка. Для завершения ввода следует нажать клавишу **Enter** на клавиатуре.

Измененные значения отображаются зеленым цветом и сохраняются только в памяти программы до тех пор, пока не будут записаны в прибор (см. п. 4.5.5).

4.5.3.1. Задание сетевых параметров прибора, установка протокола обмена

Значения сетевых параметров прибора и установка протокола обмена задаются в папке **Сетевые параметры**.

Измененные параметры отображаются зеленым цветом, после их записи в прибор (см. п. 4.5.5) – черным. До тех пор, пока измененные параметры не записаны в прибор, он продолжает работать с прежними значениями сетевых параметров.

После записи в прибор измененных значений сетевых параметров прибора, программа автоматически предлагает изменить сетевые параметры программы. При работе с одним прибором в сети следует изменить сетевые параметры программы, нажав кнопку «ОК» в открывшемся окне.

Внимание. Прибор начинает работать по установленному протоколу обмена только после выключения и последующего включения питания или послылки команды **INIT**.

При неустойчивой связи с прибором, на что указывают частые сообщения об ошибках при чтении или записи параметров, следует изменить скорость обмена данными.

Значения сетевых параметров программы задаются в начале процедуры конфигурирования прибора в Окне установки связи с прибором (см. п. 4.3).

4.5.4. Считывание конфигурации из прибора

Для считывания конфигурации из прибора предусмотрены следующие режимы.

Режим считывания всех параметров: Выбрать команду **Прибор | Прочитать все параметры**. Считывание всех параметров из прибора сопровождается открытием окна мониторинга процесса, закрывающегося при завершении процесса. В рабочем поле программы отобразятся считанные значения.

Режим считывания параметров выделенной папки: Выделить требуемую папку параметров, выбрать команду **Дерево | Прочитать параметры выделенной ветви**. В рабочем поле программы отобразятся считанные значения.

Режим автоматического чтения позволяет автоматически считать значения группы параметров, содержащихся в открываемой папке. Считывание параметров в этом режиме возможно, если ранее значения параметров из прибора считаны не были (в поле **Значение** было указано «Нет данных»). При запуске программы этот режим включается по умолчанию. Для его отключения следует снять флаг в меню **Режимы программы | Режим автоматического чтения**.

Примечание. При работе без подключенного прибора (в режиме **offline**) режим автоматического чтения рекомендуется отключить.

Режим сравнения параметров конфигурации и прибора в рамках ветви: выбрать команду **Дерево | Сравнить значения с реальными в рамках ветви**. Сравнение значений параметров сопровождается открытием окна мониторинга процесса, закрывающегося при

завершении процесса. В рабочем поле программы отобразится окно информационного сообщения (например, «Отличий не обнаружено»).

4.5.5. Запись значений параметров в прибор

Для записи конфигурации в прибор предусмотрены следующие режимы.

Режим записи всех параметров. Выбрать команду **Прибор | Записать все параметры**. Откроется информационное окно процесса записи. Его закрытие означает, что процесс записи параметров в память прибора завершен. Зеленый цвет отображения измененных значений параметров изменится на черный.

Режим записи только измененных значений параметров: выбрать команду **Прибор | Запись измененных параметров**. Запись в этом режиме осуществляется быстрее.

Режим записи параметров выделенной папки. Выделить требуемую папку, выбрать команду **Прибор | Запись параметров выделенной ветви**.

4.5.6. Сохранение конфигурации в файл

Выбрать команду **Файл | Сохранить | Сохранить как**. Откроется стандартное диалоговое окно, в котором следует задать имя и место расположения файла на диске. Команда **Сохранить** позволяет сохранить файл под существующим именем. Файл конфигурации имеет расширение **.m110**.

4.6. Восстановление заводских сетевых настроек прибора

Восстановление заводских сетевых настроек прибора используется при установке связи между компьютером и прибором при утере информации о заданных значениях сетевых параметров прибора.

Для восстановления заводских сетевых настроек прибора необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питание MB110;
- открыть заглушку на лицевой панели прибора;
- установить перемычку **X2** в положение «Замкнуто»; при этом прибор работает с заводскими значениями сетевых параметров, но в его памяти сохраняются установленные ранее значения сетевых параметров;
- включить питание;

Внимание. Напряжение на некоторых элементах печатной платы прибора **MB110-224.2A** опасно для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимы!

- запустить программу «Конфигуратор M110»;
- в окне установки связи задать значения заводских сетевых параметров (в соответствии с данными табл. 4.1) или нажать кнопку «Заводские сетевые настройки». Связь с прибором установится с заводскими значениями сетевых параметров;
- считать значения сетевых параметров прибора, выбрав команду **Прибор | Считать все параметры** или открыв папку **Сетевые параметры**;

- зафиксировать на бумаге значения сетевых параметров прибора, которые были считаны;
- закрыть программу «Конфигуратор M110»;
- отключить питание прибора;
- снять перемычку **X2**;
- закрыть заглушку на лицевой панели прибора;
- подключить питание прибора и запустить программу «Конфигуратор M110»;
- установить зафиксированные ранее значения параметров в Окне установки связи с прибором;
- нажать кнопку **Установить связь** и проверить наличие связи с прибором, выбрав команду **Прибор | Проверить связь с прибором**.

4.7. Просмотр измеренных значений

Для просмотра измеряемых прибором значений необходимо открыть папку **Опрос входов** и установить флаги в полях переключателей в строках, соответствующих тем входам, которые следует опросить. При необходимости, следует изменить период опроса входов в миллисекундах, для чего дважды щелкнуть левой кнопкой манипулятора «мышь» в ячейке «Период» требуемой строки. Значение периода опроса переходит в режим редактирования и может быть изменено. По умолчанию составляет 1000 мс.

5. Меры безопасности

5.1. Прибор MB110-224.2A относится к классу защиты II по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

5.3. При эксплуатации прибора открытые контакты клеммника находятся под напряжением, опасным для жизни человека. Установку прибора следует производить в специализированных шкафах, доступ внутрь которых разрешен только квалифицированным специалистам, изучившими настоящее руководство по эксплуатации.

5.4. Любые подключения к MB110 и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора.

6. Организация обмена данными с MB110. Протоколы обмена

MB110 может работать на одном из четырех различных протоколов обмена информацией о результатах измерений: протоколе OVEN, ModBus-RTU, ModBus-ASCII или DCON.

Выбор протокола осуществляется изменением значения параметра **Prot**, которое может принимать значение OVEN, ModBUS-RTU, ModBus-ASCII и DCON.

Для организации обмена данными в сети по интерфейсу RS-485 по любому протоколу необходим Мастер сети. Основная функция Мастера сети – инициировать обмен данными между Отправителем и Получателем данных. В качестве Мастера сети можно использовать ЭВМ с подключенным адаптером OVEN AC3-M или AC4, или различные приборы с интерфейсом RS-485, например, OVEN TPM151, программируемые контроллеры и т.д. Прибор MB110 не может выполнять функции Мастера сети.

6.1. Обмен по протоколу OVEN

При работе по протоколу OVEN прибор использует единственный оперативный параметр **rEAd**, служащий для передачи результата измерений одного входа MB110. Тип параметра **rEAd** – число с плавающей точкой (Float) с модификатором времени.

Для получения значений с каждого из двух входов MB110 необходимо получить значение параметра **rEAd** с каждого из двух сетевых адресов прибора.

Для обмена данными следует занести в список опроса Мастера сети OVEN: имя оперативного параметра, его тип данных и адрес. Эти же сведения – указать в сетевых фильтрах приборов-получателей данных.

Адресация оперативных параметров протокола ОВЕН.

Каждый вход MB110 имеет собственный сетевой адрес. Таким образом, прибор занимает 2 адреса в адресном пространстве сети RS-485. Адреса MB110 должны следовать подряд; для удобства задания адресов задается только **Базовый адрес**, который соответствует адресу Входа 1. Для каждого последующего входа адрес увеличивается на 1.

Пример. Базовый адрес прибора **Addr = 32**. Для MB110 выделяются адреса в адресном пространстве сети 32-й и 33-й:

Таблица 6.1

	Вход 1	Вход 2
Расчет сетевого адреса	Addr	Addr +1
Сетевой адрес входа	32	33

Т.е. двухканальный прибор с точки зрения работы с его оперативным параметром «распадается» на два одноканальных прибора - измерителя.

6.2. Обмен по протоколу ModBus

Работа по протоколу ModBus может идти в режимах ASCII или RTU, в зависимости от значения параметра **Prot** (см. п. 6.4). По протоколу ModBus можно считать результаты измерений каждого входа, время измерения и его статус. Считывание идет стандартными для протокола командами чтения группы регистров (команда номер 03 или 04).

Результаты измерения представляются в двух форматах: 4-х байтовые значения с плавающей точкой (без времени) и 2-х байтовое целое. Целое число – это результат

измерения, разделенный на 10 в степени, заданной параметром **dP**. Значение **dP** может быть равно 0, 1, 2, 3 и задается отдельно для каждого канала.

Примечание. Следует понимать, что при задании параметру **dP** значений 2 и 3 может возникнуть ситуация, когда измеренное значение, умноженное на 10 в степени **dP** будет больше 32767 или меньше -32768 (для значений со знаком) или больше 65535 (для значений без знака). Такие значения не могут быть переданы в формате числа int16. Это следует учитывать при задании значения **dP**.

Оба формата можно считать независимо, каждое по своему адресу (см. табл. 6.2).

Время измерения – это циклическое время с шагом 0.01 сек, передаваемое в двух байтах. Время точно соответствует времени проведения измерения в данном канале и при работе с ним (например, при вычислении дифференциальной составляющей при ПИД-регулировании) можно не учитывать задержку передачи по сети RS-485. Отсчет циклического времени начинается при включении прибора и каждые 65536 тактов (что соответствует 655.36 сек) время обнуляется. Аналогично времени, принятому в протоколе ОВЕН.

Статус измерения – это регистр протокола ModBus; значение в регистре содержит код исключительной ситуации, возникшей в результате измерения. Подробнее см. п. 6.4.

Таблица 6.2

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Положение десятичной точки в целом значении для входа 1 (знач. DP)	int16	0000	0
Целое значение измерение входа 1 со смещением точки	int16	0001	1
Статус измерения входа 1 (код исключительной ситуации)	int16	0002	2
Циклическое время измерения входа 1	int16	0003	3
Измерение входа 1 в представлении с плавающей точкой	Float32	0004,0005	4,5

Продолжение табл. 6.2

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Положение десятичной точки в целом значении для входа 2 (знач. DP)	int16	0006	6
Целое значение измерение входа 2 со смещением точки	int16	0007	7
Статус измерения входа 2 (код исключительной ситуации)	int16	0008	8
Циклическое время измерения входа 2	int16	0009	9
Измерение входа 2 в представлении с плавающей точкой	Float32	000A,000B	10,11
Примечание. Все регистры только на чтение.			

6.3. Обмен по протоколу DCON

По протоколу DCON производится передача только параметров с результатами измерений. Существуют два типа команд: групповое чтение и чтение по каналам.

1) Групповое считывание данных:

Посылка: #AA[CHK](cr)

Где: AA – адрес прибора, от 00 до FF
 [CHK] – Контрольная сумма
 (cr) – символ перевода строки (0x0D)

Ответ: >(данные)[CHK](cr)

Где: (данные) – записанные подряд без пробелов результаты двух измерений в десятичном представлении. Длина каждой записи об одном измерении равна пяти символам, положение десятичной точки прибор определяет автоматически в

зависимости от измеренного значения. При возникновении в измерительном канале исключительной ситуации (см. п. 6.4) возвращается значение -9999.9 или +9999.9. Диагностики типа исключительной ситуации не производится.

Пример:

>+100.23+34.050[CHK](cr)

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа

2) Поканальное считывание данных:

Посылка: #AAN[CHK](cr)

Где: **AA** – адрес прибора, от 00 до FF

N – номер канала от 0 до 1

[CHK] – Контрольная сумма

(cr) – символ перевода строки (0x0D)

Ответ: >(данные)[CHK](cr)

Где: **(данные)** – десятичное представление результата измерения, со знаком (пять значащих цифр).

Пример : >+120.65

При запросе данных с несуществующего канала ответ: **?AA[CHK](cr)**

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа.

6.4. Исключительные ситуации

Если имеет место исключительная ситуация (например, обрыв датчика), то при исправном приборе происходит передача специализированного пакета.

При передаче кода исключительной ситуации при обмене по протоколу **ОВЕН** происходит передача пакета, в поле данных которого идет однобайтовая посылка. Байт содержит первые 4 бита равные 1, вторые 4 бита содержат код исключительной ситуации (см. табл. 6.3).

При возникновении исключительной ситуации при обмене по протоколу ModBus код исключительной ситуации передается в регистре статуса, а в регистрах, содержащих результаты измерения, сохраняются последние корректно полученные значения.

Таблица 6.3

Характер исключительной ситуации	Для протокола ОВЕН: значение в посылке	Для протокола ModBus: значение в регистре статуса
Измерение успешно	передается результат измерения	0x0000
Значение заведомо неверно	0xF0	0xF000
Данные не готовы. Необходимо дождаться результатов первого измерения после включения прибора	0xF6	0xF006
Датчик отключен	0xF7	0xF007
Велика температура свободных концов ТП	0xF8	0xF008
Мала температура свободных концов ТП	0xF9	0xF009
Измеренное значение слишком велико	0xFA	0xF00A
Измеренное значение слишком мало	0xFB	0xF00B
Короткое замыкание датчика	0xFC	0xF00C
Обрыв датчика	0xFD	0xF00D
Отсутствие связи с АЦП	0xFE	0xF00E
Некорректный калибровочный коэффициент	0xFF	0xF00F

7. Монтаж и подключение прибора

7.1. Монтаж прибора

Последовательность монтажа прибора следующая:

- осуществляется подготовка посадочного места в шкафу электрооборудования. Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов;
- прибор укрепляется на DIN-рейке или на внутренней стенке щита защелкой вниз. При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни. Доступ внутрь таких шкафов разрешен только квалифицированным специалистам.

7.2. Монтаж внешних связей

7.2.1. Общие требования

Питание прибора MB110-224.2A следует осуществлять переменным или постоянным напряжением.

Подключение к сети переменного тока следует осуществлять от сетевого фидера, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети. Питание каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

Питание постоянным напряжением следует осуществлять от локального источника питания подходящей мощности, установленного в том же шкафу электрооборудования, в котором устанавливается прибор.

Связь прибора по интерфейсу RS-485 выполнять по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 1200 метров. Подключение следует осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод А подключается к выводу А прибора, аналогично соединяются между собой выводы В. Подключение необходимо производить при отключенном питании обоих устройств.

Для обеспечения надежности электрических соединений рекомендуется использовать кабели с медными многопроволочными жилами, сечением не более $0,75 \text{ мм}^2$, концы которых перед подключением следует зачистить и залудить. Зачистку жил кабелей необходимо выполнять с таким расчетом, чтобы срез изоляции плотно прилегал к клеммной колодке, т.е. чтобы оголенные участки провода не выступали за ее пределы.

7.2.2. Подключение прибора

Подключение прибора производится следующим образом.

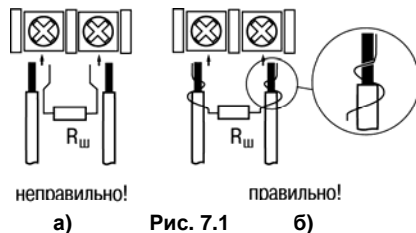
Готовятся кабели для соединения прибора с датчиками, источником питания и интерфейсом RS-485.

Прибор подключается по схемам, приведенным в Приложении Б, с соблюдением следующей последовательности операций:

- MB110 подключается к источнику питания;
- подключаются линии связи с датчиками;
- подключаются линии интерфейса RS-485;
- подается питание на прибор.

Внимание!

1. Подключать активные преобразователи с выходным сигналом в виде постоянного напряжения ($-50,0$... $+50,0$ мВ или 0 ... $1,0$ В) можно непосредственно к входным контактам прибора.
2. Подключение преобразователей с выходом в виде тока (0 ... $5,0$ мА, 0 ... $20,0$ мА или $4,0$... $20,0$ мА) – только после установки шунтирующего резистора сопротивлением $50,0$ Ом (допуск не более $0,1\%$), подключение которого необходимо производить в соответствии с рис. 7.1,б, т.е. вывод резистора должен заводиться с той же стороны винтовой клеммы, что и провод от датчика. При использовании провода сечением более $0,35$ мм конец провода и вывод резистора необходимо скручивать или спаять.



Важно! Невыполнение этого требования может привести к пропаданию контакта между выводом резистора и клеммы, что повлечет повреждение входа прибора.

7.3. «Быстрая» замена прибора

Конструкция клемм MB110 позволяет осуществить оперативную замену прибора без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи. Последовательность замены прибора следующая:

- обесточиваются все линии связи, подходящие к MB110, в том числе линии питания;

- вывинчиваются крепежные винты по краям верхней клеммной колодки (нижняя колодка не съемная);
- съемная часть клеммной колодки отделяется от прибора вместе с подключенными внешними линиями связи при помощи отвертки или другого подходящего инструмента (удаление клемм изображено на рисунке Г.1 в Приложении Г);
- прибор снимается с DIN-рейки (или отвинчивается от внутренней стенки шкафа), а на его место устанавливается другой с предварительно удаленными разъемными частями клемм;
- к установленному прибору подсоединяются разъемные части клемм с подключенными внешними линиями связи;
- завинчиваются крепежные винты по краям обеих клемм.

7.4. Помехи и методы их подавления

7.4.1. На работу прибора могут оказывать влияние внешние помехи:

- помехи, возникающие под действием электромагнитных полей (электромагнитные помехи), наводимые на сам прибор;
- помехи, возникающие в питающей сети.

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

- при прокладке длины сигнальных линий следует по возможности уменьшать и выделять их в самостоятельную трассу (или несколько трасс), отделенную(ых) от силовых кабелей;

- обеспечить надежное экранирование сигнальных линий. Экраны следует электрически изолировать от внешнего оборудования на протяжении всей трассы и подсоединять к заземленному контакту щита управления;
- прибор рекомендуется устанавливать в металлическом шкафу, внутри которого не должно быть никакого силового оборудования. Корпус шкафа должен быть заземлен.

Для уменьшения **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 и прокладки заземленных экранов:
 - все заземляющие линии и экраны прокладывать по схеме «звезда», при этом необходимо обеспечить хороший контакт с заземляемым элементом;
 - заземляющие цепи должны быть выполнены как можно более толстыми проводами;
- устанавливать фильтры сетевых помех (например, ОВЕН БСФ) в линиях питания прибора;
- устанавливать искрогасящие фильтры в линиях коммутации силового оборудования.

7.4.2. В условиях сильных электромагнитных помех или в ситуации, когда не удалось обеспечить должный уровень защиты от них, возможно стирание данных, хранящихся в энергонезависимой памяти прибора. Эти данные (в основном конфигурационные параметры) могут быть восстановлены при помощи программы «Конфигуратор M110». Но для предотвращения подобного пропадания, после конфигурирования прибора можно

аппаратно защитить энергонезависимую память. Для этого необходимо открыть крышку корпуса и установить перемычку **X1** в положение «Замкнуто». Эту операцию необходимо проделывать при отключенном питании прибора. При необходимости внесения изменений в конфигурацию прибора необходимо удалить перемычку **X1**.

8. Техническое обслуживание

8.1. Обслуживание прибора при эксплуатации заключается в его техническом осмотре. При выполнении работ пользователь должен соблюдать меры безопасности (Раздел 6 «Меры безопасности»).

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

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

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

8.3. Поверка метрологических характеристик прибора должна проводиться не реже одного раза в два года по методике КУВФ.421459.001 МП.

9. Маркировка и упаковка

9.1. При изготовлении на прибор наносятся:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям нормативно-технической документации;
- знак утверждения типа средства измерений;
- наименование предприятия-изготовителя;
- год изготовления;

- диапазон напряжений питания и потребляемая мощность;
 - штрих-код.
- 9.2. Прибор упаковывается в потребительскую тару из гофрированного картона.

10. Правила транспортирования и хранения

Прибор должен транспортироваться в упаковке при температуре от минус 25 до +55 °С и относительной влажности воздуха не более 95 % (при 35 °С).

Транспортирование допускается всеми видами закрытого транспорта.

Транспортирование на самолетах должно производиться в отапливаемых герметизированных отсеках.

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

Воздух помещения не должен содержать агрессивных паров и газов.

Приложение А. Габаритный чертеж

На рис. А.1 приведены габаритные размеры МВ110

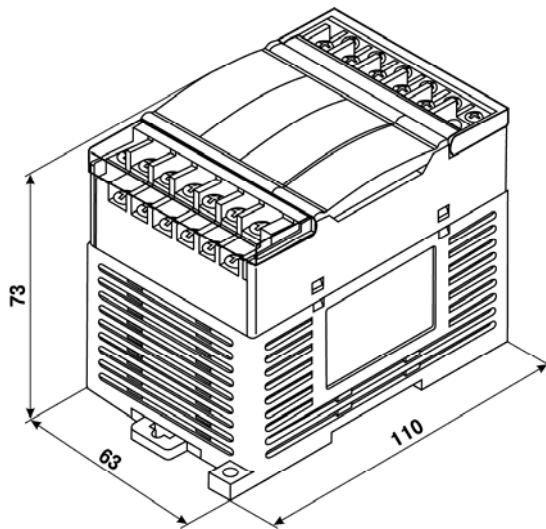


Рис. А.1. Габаритный чертеж МВ110

Приложение Б. Подключение прибора

Б.1. Общий чертеж прибора с указаниями номеров клемм и расположение переключателей JP и светодиодов представлен на рис. Б.1, назначение клемм приведено в табл. Б.1.

Назначение перемычек:

X1 – аппаратная защита энергонезависимой памяти прибора от записи (см. раздел 8.4.2).

Заводское положение перемычки – снята (аппаратная защита отключена);

X2 – переход на работу с заводскими сетевыми настройками (см. раздел 4.6).

Заводское положение перемычки – снята (заводские сетевые настройки отключены).

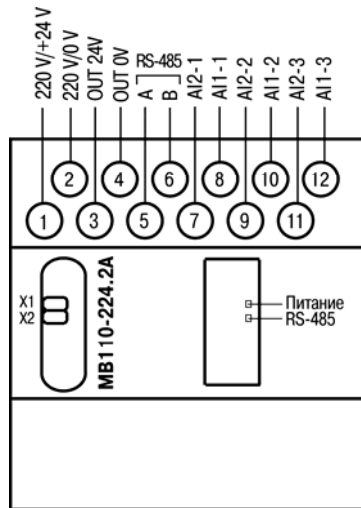


Рис. Б.1. Общий чертеж MB110-2A

Таблица Б. 1

Назначение контактов клеммной колодки прибора МВ110-2А

Номер контакта	Назначение
1	Питание ~ 90...264 В или , плюс питания = 20...375 В
2	Питание ~ 90...264 В или , минус питания = 20...375 В
3	24В (плюс) встроенного источника питания
4	0В (минус) встроенного источника питания
5	RS-485 линия А
6	RS-485 линия В
7	Вход 2-1 (AI2-1)
8	Вход 1-1 (AI1-1)
9	Вход 2-2 (AI2-2)
10	Вход 1-2 (AI1-2)
11	Вход 2-3 (AI2-3)
12	Вход 1-3 (AI1-3)

Б.2. Схемы подключения датчиков различных типов приведены на рис. Б.2, Б.3, Б.4, Б.5.

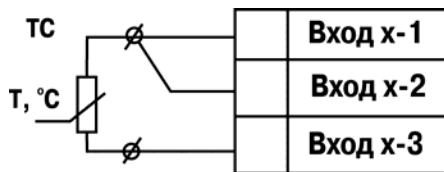


Рис. Б.2. Схема подключения термометра сопротивления

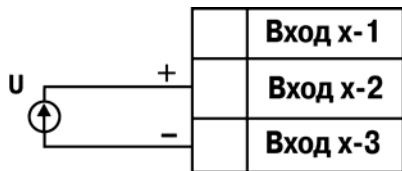


Рис. Б.4. Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения -50.0...50.0 мВ или 0...1.0 В

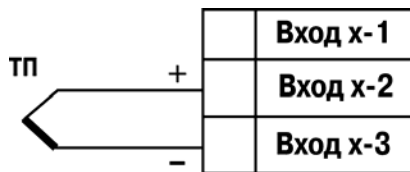
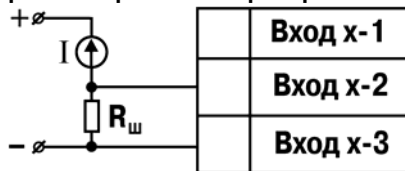


Рис. Б.3. Схема подключения термоэлектрического преобразователя



$$R_{\text{ш}} = 50,000 \pm 0,025 \text{ Ом}$$

Рис. Б.5. Схема подключения активного датчика с токовым выходом 0...5.0, 0...20.0 или 4...20.0 мА

Приложение В. Параметры прибора

Общие параметры прибора представлены в табл. В.1, конфигурационные – в табл. В.2.

В табл. В.3 представлены оперативные параметры протокола OVEN, в табл. В.4 – регистры протокола ModBus.

Полный перечень параметров прибора с указанием типов, имен, HASH-сверток, способа индексации и диапазонов значений приведен в файле «Параметры MB110-2A» на компакт-диске, входящем в комплект поставки прибора.

Таблица В.1

Общие параметры

Имя параметра	Название параметра	Допустимые значения	Заводская установка
dEv	Название прибора	до 8 символов	MB110-2A
vEr	Версия ПО	до 8 символов	уст. изготовителем

Таблица В.2

Конфигурационные параметры

Параметр		Допустимые значения	Ком-мент.	Заводская установка
Имя	Название			
Папка ПАРАМЕТРЫ АНАЛОГОВЫХ ВХОДОВ				
Cj-.C	Режим работы автоматической коррекции по температуре свободных концов ТП	0: Выключен 1: Включен		Включен

Продолжение табл. В.2

Имя	Название	Допустимые значения		Ком-мент.	Заводская установка
in-t	Тип датчика	41	Датчик отключен		Датчик отключен
		02	Cu 50 ($\alpha=0,00426$)		
		10	50M ($\alpha=0,00428$)		
		08	Pt 50 ($\alpha=0,00385$)		
		09	50П ($\alpha=0,00391$)		
		01	Cu 100 ($\alpha=0,00426$)		
		15	100M ($\alpha=0,00428$)		
		03	Pt 100 ($\alpha=0,00385$)		
		04	100П ($\alpha=0,00391$)		
		30	Ni 100 ($\alpha=0,00617$)		
		31	Cu 500 ($\alpha=0,00426$)		
		32	500M ($\alpha=0,00428$)		
		33	Pt 500 ($\alpha=0,00385$)		
		34	500П ($\alpha=0,00391$)		
		35	Ni500 ($\alpha=0,00617$)		
		36	Cu 1000 ($\alpha=0,00426$)		
		37	1000M ($\alpha=0,00428$)		
		38	Pt 1000 ($\alpha=0,00385$)		
		39	1000П ($\alpha=0,00391$)		
		40	Ni 1000 ($\alpha=0,00617$)		
		16	53M ($\alpha=0,00426$)		
		05	ТХК (L)		
		21	ТЖК (J)		
		20	ТНН (N)		

Продолжение табл. В.2

Имя	Название	Допустимые значения		Ком-мент.	Заводская установка
in-t	Тип датчика	06	ТХА (К)		Датчик отключен
		18	ТПП (S)		
		19	ТПП (R)		
		17	ТПР (B)		
		22	ТВР (A-1)		
		23	ТВР (A-2)		
		24	ТВР (A-3)		
		25	ТМК (T)		
		13	Ток 0...5 мА		
		12	Ток 0...20 мА		
		11	Ток 4...20 мА		
		07	Напряжение -50...+50 мВ		
		14	Напряжение 0...1 В		
		26	Сопротивл. 0...5кОм		
in.Fd	Постоянная времени цифрового фильтра	от 0 до 1800			0.0
in.SH	Сдвиг характеристики датчика	от -999 до 9999			0.0
in.SL	Наклон характеристики датчика	от 0.9 до 1.1			1.0
in.FG	Полоса цифрового фильтра	от 0 до 9999			0.0

Продолжение табл. В.2

Имя	Название	Допустимые значения	Ком-мент.	Заводская установка
Ain.L	Нижняя граница диапазона измерения активного датчика	от -999 до 9999		0.0
Ain.H	Верхняя граница диапазона измерения активного датчика	от -999 до 9999		100.0
dP	Смещение десятичной точки	0,1,2,3		1
Папка СЕТЕВЫЕ ПАРАМЕТРЫ				
BPS	Скорость обмена данными	0: 2,4; 1: 4,8; 2: 9,6; 3: 14,4; 4: 19,2; 5: 28,8; 6: 38,4; 7: 57,6; 8: 115,2	[кбод]	9.6
LEn	Длина слова данных	0: 7; 1: 8		8
PrtY	Тип контроля четности данных	0: отсутствует (no) 1: четность (Even) 2: нечетность (Odd)		no
Sbit	Количество стоп-бит	0: 1 сбит 1: 2 сбита		1 сбит
A.LEn	Длина сетевого адреса	0: 8 1: 11	[бит]	8
Addr	Базовый адрес прибора	Протокол ОВЕН: 0...254 для A.LEn = 8 0...2039 для A.LEn = 11 Протокол ModBus: 1...255 Протокол DCON: 0...255		16

Продолжение табл. В.2

Имя	Название	Допустимые значения	Коммент.	Заводская установка
Prot	Протокол обмена.	0: OВЕН 1: ModBus -RTU 2: ModBus-ASCII 3: DCON		OВЕН
rS.dL	Задержка ответа по сети	0...45	[мс]	2

Внимание. Невозможно использование в приборе следующих сочетаний сетевых параметров (из-за аппаратных ограничений):

- **PrtY=0; Sbit=0; Len=0** (контроль четности отсутствует, 1 стоп-бит, 7 бит);
- **PrtY=1; Sbit=1; Len=1** (проверка на четность, 2 стоп-бита, 8 бит);
- **PrtY=2; Sbit=1; Len=1** (проверка на нечетность, 2 стоп-бита, 8 бит).

Таблица В.3

Оперативные параметры протокола OВЕН

Обозначение	Название	Формат данных	Комментарии
rEAd	Измеренная величина	Число с плавающей точкой Float 32 + модификатор времени	При штатной ситуации (6 байт): измеренная величина (4 байта) + время ее измерения 0,01 с (только чтение) (2 байта)
		0xF0	При нештатной ситуации (1 байт): вычисленное значение заведомо неверно

Продолжение табл. В.3

Обозначение	Название	Формат данных	Комментарии
		0xF6	Данные не готовы, измерения еще не произведены
		0xF7	Датчик отключен
		0xF8	Температура холодного спая слишком велика
		0xF9	Температура холодного спая слишком мала
		0xFA	Вычисленное значение слишком велико
		0xFB	Вычисленное значение слишком мало
		0xFC	Короткое замыкание
		0xFD	Обрыв датчика
		0xFE	Отсутствие связи с АЦП
		0xFF	Некорректный калибровочный коэффициент
dP	Смещение десятичной точки	0,1,2,3	Задается отдельно для каждого канала

Таблица В.4

Регистры протокола ModBus

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Положение десятичной точки в целом значении для входа 1 (знач. DP)	int16	0000	0
Целое значение измерение входа 1 со смещением точки	int16	0001	1
Статус измерения входа 1 (код исключительной ситуации)	int16	0002	2
Циклическое время измерения входа 1	int16	0003	3
Измерение входа 1 в представлении с плавающей точкой	Float32	0004,0005	4,5
Положение десятичной точки в целом значении для входа 2 (знач. DP)	int16	0006	6
Целое значение измерение входа 2 со смещением точки	int16	0007	7
Статус измерения входа 2 (код исключительной ситуации)	int16	0008	8
Циклическое время измерения входа 2	int16	0009	9
Измерение входа 2 в представлении с плавающей точкой	Float32	000A,000B	10,11

Примечания.

1. Чтение регистров осуществляется командами 03 или 04 (прибор поддерживает обе команды).
2. При передаче 4-х байтных значений (тип Float 32) старшее слово передается в регистре с меньшим номером.

Приложение Г. Общие сведения по протоколам обмена RS-485

Г.1. Параметры протокола ОВЕН, индексация параметров

Параметры в приборе МВ110 разделяются на 2 группы: конфигурационные и оперативные.

Конфигурационные параметры - это параметры, определяющие конфигурацию прибора, значения, которым пользователь присваивает с помощью программы-конфигуратора.

Конфигурационными параметрами настраиваются структура прибора, определяются сетевые настройки и т. д.

Значения конфигурационных параметров хранятся в энергонезависимой памяти прибора и сохраняются при выключении питания.

Оперативные параметры – это данные, которые прибор получает или передает по сети RS-485. В сеть они передаются компьютером, контроллером или прибором-регулятором. Оперативные параметры отражают текущее состояние регулируемой системы.

Каждый параметр имеет имя, состоящее из латинских букв (до 4-х), которые могут быть разделены точками, и название. Например, «Тип датчика» In-t, где «Тип датчика» – название, **In-t** – имя.

Конфигурационные параметры имеют также индекс – цифру, отличающую параметры однотипных элементов. Индекс передается вместе со значением параметра. При работе с Конфигуратором М110 пользователь сам не работает с индексами, это делает программа.

Оперативные параметры не имеют индекса. Они индексируются через сетевой адрес. Подробнее о индексации оперативных параметров см. п. 6.1.

Г.2. Базовый адрес прибора в сети RS-485

Каждый прибор в сети RS-485 должен иметь свой уникальный базовый адрес.

Адресация в протоколе ОВЕН.

Длина базового адреса определяется параметром **A.Len** при задании сетевых настроек. В адресе может быть 8 либо 11 бит. Соответственно, диапазон значений базового адреса при 8-битной адресации – 0...254, а при 11-битной адресации – 0...2024.

В протоколе ОВЕН предусмотрены широковещательные адреса, при 8-битной адресации – 255, а при 11-битной адресации – 2040...2047.

Базовый адрес прибора MB110 задается в программе «**Конфигуратор M110**» (параметр **Addr**).

По умолчанию MB110-2A имеет Базовый адрес =16.

Базовый адрес каждого следующего прибора MB110-2A в сети задается по формуле: [базовый адрес предыдущего прибора +2]. Таким образом, под каждый прибор MB110 резервируется 2 сетевых адреса. Однако для совместимости принципа адресации с другими модулями семейства Mx110 рекомендуется задавать сетевой адрес кратным 8.

Адресация в протоколе ModBus.

Диапазон значений базового адреса в протоколе ModBus – 1...247.

Широковещательный адрес в протоколе ModBus – 0.

Адресация в протоколе DCON.

Диапазон значений базового адреса в протоколе DCON – 0...255.

Г.3. Мастер сети

Для организации обмена данными в сети по интерфейсу RS-485 необходим Мастер сети. Основная функция Мастера сети - инициировать обмен данными между Отправителем и Получателем данных. MB110 не может быть Мастером сети, он выступает в роли отправителя данных.

В качестве Мастера сети можно использовать:

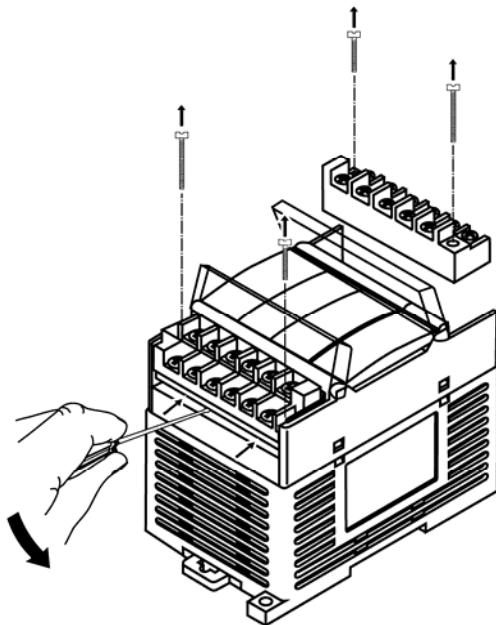
- программируемые контроллеры ОВЕН ПЛК;
- прибор ОВЕН TPM151, ОВЕН TPM133 и другие контроллеры;
- ПК с подключенным преобразователем RS-232/RS-485 (например, ОВЕН АС3-М) или USB/RS-485 (например, ОВЕН АС4).

В протоколах ОВЕН, ModBus и DCON предусмотрен только один Мастер сети.

Приложение Д. Отделение клемм от прибора

Примечание. На рисунке представлен процесс отделения съемных частей клемм, общий для всех приборов, реализованных на базе модуля Мх110. Конструкция прибора МВ110-224.2А не предусматривает отделение нижних рядов клемм.

**Рис. Д.1. Отделение съемных частей
клемм МВ110**



Лист регистрации изменений

[illegible]



Центральный офис:

111024, Москва, 2-я ул. Энтузиастов, д. 5, корп. 5

Тел.: (495) 221-60-64 (многоканальный)

Факс: (495) 728-41-45

www.owen.ru

Отдел сбыта: sales@owen.ru

Группа тех. поддержки: support@owen.ru

Рег. № 750

Зак. №