



109456, Москва,
1-й Вешняковский пр., д.2
тел.: (495) 174-82-82, 171-09-21

Р.№ 300
Зак. № 809

MBA8

Модуль ввода аналоговый измерительный



руководство
по эксплуатации

СОДЕРЖАНИЕ

1. Назначение	3
2. Технические характеристики	5
3. Устройство и работа прибора	9
4. Меры безопасности	25
5. Монтаж	26
6. Программирование прибора	30
7. Техническое обслуживание	54
8. Маркировка и упаковка	55
Приложение А. Габаритные и установочные размеры	56
Приложение Б. Схемы подключения прибора	57
Приложение В. Подключение термопреобразователей сопротивления по двухпроводной схеме	64
Приложение Г. Параметры прибора	66
Приложение Д. Юстировка прибора	77
Лист регистрации изменений	88

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, работой и техническим обслуживанием модуля ввода аналогового измерительного МВА8 (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор» или «МВА8»).

Руководство по эксплуатации распространяется на прибор МВА8, выпущенный по ТУ 4211-007-46526536-03.

В настоящем документе приняты нижеприведенные обозначения и сокращения:

АЛП – арифметическо-логический преобразователь;

ИУ – измерительное устройство;

НСХ – номинальная статическая характеристика;

ТП – термopара (преобразователь термоэлектрический);

ТС – термопреобразователь сопротивления;

ТСМ – термопреобразователь сопротивления медный;

ТСП – термопреобразователь сопротивления платиновый.

Прибор имеет сертификат соответствия № 03.009 0099 и сертификат об утверждении типа средства измерения RU.C.32.004.A № 23943.

МВА8 работает в сети RS-485 по одному из стандартных протоколов: OВЕН, ModBus (RTU и ASCII) или DCON. К МВА8 предоставляется бесплатный OPC-драйвер и библиотека стандарта WinDLL, которые рекомендуется использовать при подключении прибора к SCADA-системам и контроллерам других производителей.

1. НАЗНАЧЕНИЕ

1.1. Модуль ввода аналоговый измерительный МВА8 предназначен для построения автоматических систем контроля и регулирования производственных технологических процессов в различных областях промышленности, сельском и коммунальном и других отраслях народного хозяйства.

1.2. Прибор выполняет следующие основные функции:

- измерение физических параметров объекта, контролируемых входными первичными преобразователями;
- цифровую фильтрацию измеренных параметров от промышленных импульсных помех;
- коррекцию измеренных параметров для устранения погрешностей первичных преобразователей;
- формирование аварийного сигнала при обнаружении неисправности первичных преобразователей;
- передачу компьютеру информации о значениях измеренных датчиками величин или значениях, полученных после преобразования этих величин;
- изменение значений его программируемых параметров с помощью программы конфигурирования;
- сохранение заданных программируемых параметров в энергонезависимой памяти при отключении напряжения питания МВА8;
- снятие показаний датчиков положения (резистивного и токового типа) и контактных дискретных датчиков.

1.3. Условия эксплуатации:

- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов;
- температура окружающего воздуха от + 1 °С до + 50 °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.

2.ТЕХНИЧЕСКИЕХАРАКТЕРИСТИКИ

2.1. Основные технические характеристики МВА8 приведены в таблицах 1, 2.

Таблица 1

Общие характеристики

Наименование	Значение
Диапазон переменного напряжения питания частотой 47...63 Гц	90...245 В
Потребляемая мощность	не более 6 ВА
Количество измерительных каналов	8
Время опроса одного канала	не более 0,4 с
Напряжение источника питания активных датчиков	24±3 В постоянного тока (180 мА макс.)
Интерфейс связи с компьютером	RS-485
Протокол связи, используемый для передачи информации о результатах измерения	Овен; ModBus-RTU; Mod-Bus-ASCII; DCON
Степень защиты корпуса	IP20
Габаритные размеры прибора	157×86×57 мм
Масса прибора	не более 0,5 кг
Средний срок службы	8 лет

Таблица 2

Датчики и входные сигналы

Наименование и НСХ	Диапазон измерения	Разрешающая способность	Предел основной приведенной погрешности
1	2	3	4
Термопреобразователи сопротивления по ГОСТ Р 6651-94			
ТСМ (Cu50) $W_{100} = 1,4260$	-50 °С...+200 °С	0,01 °С	0,25 %
ТСМ (50М) $W_{100} = 1,4280$	-190 °С...+200 °С	0,01 °С	
ТСП (Pt50) $W_{100} = 1,3850$	-200 °С...+750 °С	0,01 °С	
ТСП (50П) $W_{100} = 1,3910$	-200 °С...+750 °С	0,01 °С	
ТСМ (Cu100) $W_{100} = 1,4260$	-50 °С...+200 °С	0,01 °С	
ТСМ (100М) $W_{100} = 1,4280$	-190 °С...+200 °С	0,01 °С	
ТСП (Pt100) $W_{100} = 1,3850$	-200 °С...+750 °С	0,01 °С	
ТСП (100П) $W_{100} = 1,3910$	-200 °С...+750 °С	0,01 °С	
ТСН (Ni100) $W_{100} = 1,6170$	-60 °С...+180 °С	0,01 °С	
ТСМ (Cu500) $W_{100} = 1,4260$	-50 °С...+200 °С	0,01 °С	
ТСМ (500М) $W_{100} = 1,4280$	-190 °С...+200 °С	0,01 °С	
ТСП (Pt500) $W_{100} = 1,3850$	-200 °С...+650 °С	0,01 °С	
ТСП (500П) $W_{100} = 1,3910$	-200 °С...+650 °С	0,01 °С	
ТСН (Ni500) $W_{100} = 1,6170$	-60 °С...+180 °С	0,01 °С	
ТСМ (Cu1000) $W_{100} = 1,4260$	-50 °С...+200 °С	0,01 °С	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
ТСМ (1000М) $W_{100} = 1,4280$	-190 °С...+200 °С	0,01 °С	0,25 %
ТСМ (Pt1000) $W_{100} = 1,3850$	-200 °С...+650 °С	0,01 °С	
ТСМ (1000П) $W_{100} = 1,3910$	-200 °С...+650 °С	0,01 °С	
ТСМ (Ni1000) $W_{100} = 1,6170$	-60 °С...+180 °С	0,01 °С	
по ГОСТ 6651-78			
ТСМ (53М) $W_{100} = 1,4260$ (гр. 23)	-50 °С...+200 °С	0,01 °С	0,25 %
Термопары по ГОСТ Р 8.585-2001			
ТХК (L)	-200 °С...+800 °С	0,01 °С	0,5 %
ТХА (J)	-200 °С...+1200 °С	0,01 °С	
ТНН (N)	-200 °С...+1300 °С	0,01 °С	
ТХА (K)	-200 °С...+1300 °С	0,01 °С	
ТПП (S)	0 °С...+1600 °С	0,01 °С	
ТПП (R)	0 °С...+1600 °С	0,01 °С	
ТПР (B)	+200 °С...+1800 °С	0,01 °С	
ТВР (A-1)	0 °С...+2500 °С	0,01 °С	
ТВР (A-2)	0 °С...+1800 °С	0,01 °С	
ТВР (A-3)	0 °С...+1600 °С	0,01 °С	
ТМК (T)	-200 °С...+400 °С	0,01 °С	

Продолжение табл. 2

1	2	3	4
Сигналы постоянного тока и напряжения по ГОСТ 26.011			
0...5 мА	0...100%	0,01 %	0,25 %
0...20 мА	0...100%	0,01 %	
4...20 мА	0...100%	0,01 %	
-50...+50 мВ	0...100%	0,01 %	
0...1 В	0...100%	0,01 %	
Датчик положения задвижек			
- резистивный (до 900 Ом)	0...100%	1 %	не устанавливается
- резистивный (0...2 КОм)	0...100%	1 %	
- токовый 0(4)...20 мА	0...100%	1 %	
- токовый 0...5 мА	0...100%	1 %	
Примечания <ol style="list-style-type: none"> 1. W_{100} – отношение сопротивления датчика, измеренного при температуре 100 °С к его сопротивлению, измеренному при 0 °С 2. Для работы с прибором могут быть использованы только изолированные термопары с незаземленными рабочими спаями 3. При работе с датчиками положения задвижек модули не имеют метрологических и точностных характеристик 			

2.2. По устойчивости к климатическим воздействиям при эксплуатации МВА8 соответствует группе исполнения В4 по ГОСТ 12997-84.

2.3. По устойчивости к механическим воздействиям при эксплуатации МВА8 соответствует группе исполнения N1 по ГОСТ 12997-84.

2.4. Габаритные и установочные размеры прибора МВА8 приведены в Приложении А.

3. УСТРОЙСТВО И РАБОТА ПРИБОРА

3.1. ПЕРВИЧНЫЕ ПРЕОБРАЗОВАТЕЛИ

3.1.1. 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:

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

3.1.2. Термопреобразователи сопротивления (ТС) 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 (НСХ), стандартизованными ГОСТ Р 6651-94. Основными параметрами НСХ являются: начальное сопротивление датчика R_0 , измеренное при температуре $0\text{ }^{\circ}\text{C}$, и температурный коэффициент сопротивления W_{100} , определяемый как отношение сопротивления датчика, измеренное при температуре $100\text{ }^{\circ}\text{C}$, к его сопротивлению,

измеренному при 0 °С. В связи с тем, что НСХ термопреобразователей сопротивления – функции нелинейные (для ТСМ в области отрицательных температур, а для ТСР 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 были равны друг другу** (достаточно использовать одинаковые провода равной длины). Пример схемы подключения ТС к входу 1 прибора представлен на рис. 1.

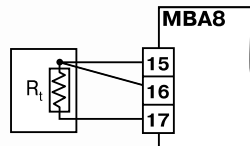


Рис. 1

В некоторых случаях возникает необходимость подключения ТС не по трехпроводной, а по двухпроводной схеме, например с целью использования уже имеющихся на объекте линий связи. Такая схема соединения также может быть реализована, но при условии обязательного выполнения работ по Приложению В.

3.1.3. Термоэлектрические преобразователи (термопары) ТП также как и термопреобразователи 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 линейризации 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 МВА8 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 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 МВА8.

Пример схемы подключения ТП к входу 1 прибора представлен на рис. 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 в МВА8.

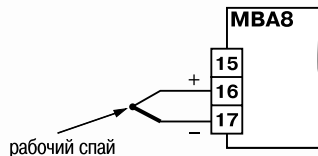


Рис. 2

3.1.4. 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, как изменяющееся по линейному закону напряжение постоянного тока, так и величина самого тока.

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 или $0 \dots 1,0$ В) может осуществляться непосредственно к входным контактам прибора, а датчиков с выходом в виде тока – только после установки шунтирующего резистора сопротивлением 100 Ом (допуск не более 0,1 %). В качестве шунта рекомендуется использовать высокостабильные резисторы с минимальным значением температурного коэффициента сопротивления, например типа С2-29В.

Пример схемы подключения активного датчика с токовым выходом к входу 1 прибора представлен на рис. 3.

ВНИМАНИЕ! При использовании активных датчиков следует иметь в виду, что «минусовые» выводы их выходных сигналов в МВА8 объединены между собой.

3.1.5. Датчики положения

Эти датчики предназначены для определения текущего положения (степени открывания или закрывания) запорно-регулирующих клапанов, задвижек, шаберов и т.п. при регулировании технологических параметров.

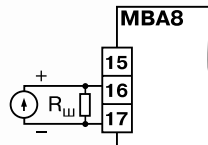


Рис. 3

Наиболее часто в промышленности применяются датчики положения резистивного типа. В датчиках этого типа в качестве чувствительного элемента используется резистор переменного сопротивления, ползунок которого механически связан с регулирующей частью исполнительного механизма.

МВА8 способен обрабатывать сигналы датчиков резистивного типа с сопротивлением до 900 Ом или 2,0 кОм.

Пример схемы подключения резистивного датчика к входу 1 прибора представлен на рис. 4.

Находят применение и датчики, формирующие выходной сигнал в виде линейно-изменяющегося тока, величина которого зависит от положения исполнительного механизма в данный момент. Прибор способен обрабатывать сигналы датчиков с токовым выходом 0...5 мА, 0...20 мА и 4...20 мА. Подключение датчиков этого типа к МВА8 аналогично подключению активных преобразователей с токовым выходом, рассмотренных в п. 3.2.4.

ВНИМАНИЕ! При использовании датчиков положения любого типа должна быть проведена совместная юстировка системы «датчик–прибор» (см. прил. Д. 11).

3.1.6. Контактные дискретные датчики

К МВА8 можно подключать до 16 дискретных датчиков, называемых «Сухие контакты». В качестве датчиков могут выступать различные выключатели, кнопки, контактные группы реле и т.д. Каждый аналоговый вход может быть использован для подключения 2-х дискретных датчиков. Схема подключения сухих контактов приведена на рис. 5.

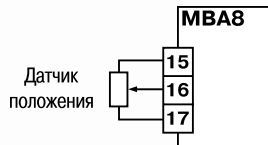


Рис. 4

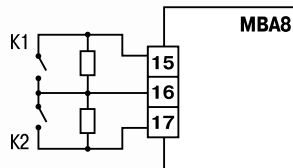


Рис. 5

В качестве шунтирующих сопротивлений можно использовать любые резисторы с одинаковым номиналом в 60–90 Ом.

При опросе датчика «Сухие контакты» его состояние описывается целым числом от 1 до 4. Расшифровка этих чисел приведена в таблице 3.

Таблица 3

Значение датчика	Состояние контакта 1	Состояние контакта 2
1	Разомкнут	Разомкнут
2	Замкнут	Разомкнут
3	Разомкнут	Замкнут
4	Замкнут	Замкнут

3.1.7. Прибор может быть использован одновременно для работы с различными типами датчиков – термопреобразователями сопротивления, термопарами и т.п. При этом несущественно, к какому из входов МВА8 будет подключен датчик того или иного типа, так как все восемь входов прибора абсолютно идентичны. После подключения датчикам присваиваются порядковые номера тех входов прибора, с которыми они соединены (входу 1 соответствует датчик № 1, входу 2 – датчик № 2 и т.д.). Тип каждого датчика устанавливается пользователем в виде цифрового кода в программируемом параметре **in-t** при подготовке прибора к работе.

Примечание. Полный перечень программируемых параметров приведен в Приложении Г.

3.2. ПОРЯДОК ПРОХОЖДЕНИЯ СИГНАЛА ДАТЧИКА

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. Кроме того, 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.

Для каждого входа в параметре **ItrL** задается период опроса. Период опроса может быть установлен в интервале от 0,3 с до 30 с. Если опрос входа не может быть произведен с заданной периодичностью (например, если на всех 8 входах задан период опроса 0,3 с), то прибор автоматически увеличит период опроса до наименьшего возможного.

3.2.3. Измерение текущих значений входных параметров

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

3.2.3.2. При работе с термопреобразователями сопротивления и термопарами вычисление температуры производится по стандартным НСХ, приведенным соответственно в ГОСТ Р 6651-94 и ГОСТ Р 8.585-2001.

Для корректного вычисления параметров, контролируемых на объекте термоэлектрическими 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 (тип датчика **06, 10, 11, 12** или **13** по табл. Г.2 Приложения Г), 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** – нижняя граница диапазона и **Ain.H** – верхняя граница 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**).

При этом расчет текущего значения контролируемого датчиком параметра производится по одной из приведенных формул:

$$\text{при } \text{Ain.H} > \text{Ain.L} \quad \Pi_{\text{изм}} = \text{Ain.L} + \frac{(\text{Ain.H} - \text{Ain.L})(I_{\text{вх}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}, \quad (1)$$

$$\text{при } \text{Ain.H} < \text{Ain.L} \quad \Pi_{\text{изм}} = \text{Ain.H} + \frac{(\text{Ain.L} - \text{Ain.H})(I_{\text{вх}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}, \quad (2)$$

где Ain.L, Ain.H – заданные числовые значения соответственно в параметрах **Ain.L** и **Ain.H**.

$I_{\text{вх}}$ – текущее значение входного сигнала;
 $I_{\text{мин}}, I_{\text{макс}}$ – минимальное и максимальное значения входного сигнала датчика по данным таблицы 2 (мА, мВ или В).

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 такого 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 представлены на рис. 6.

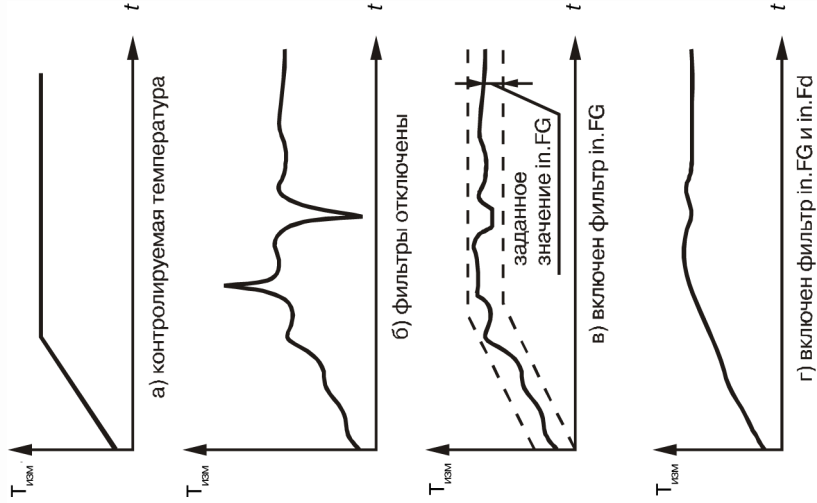


Рис. 6

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.

3.2.5.2. **Сдвиг характеристики** осуществляется путем алгебраического суммирования вычисленных по п. 3.2.2.3. величин 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 термопреобразователей сопротивления).

Примечание. При работе с платиновыми термопреобразователями сопротивления на заданное в параметре **in.SH** значение сдвига накладывается также коррекция нелинейности НСХ датчика, заложенная в программе обработки измерений.

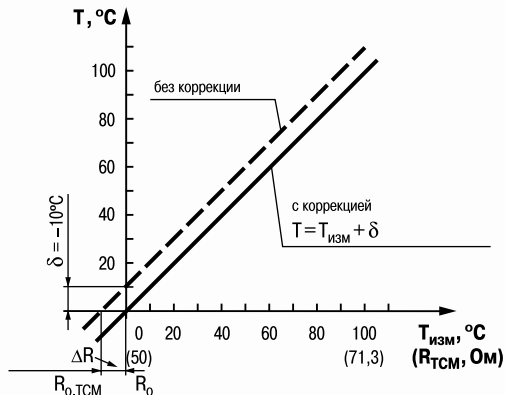


Рис. 7

Пример сдвига измерительной характеристики графически представлен на рис. 7.

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 (например, при отклонении у термопреобразователей сопротивления параметра W_{100} от стандартного значения) или погрешностей, связанных с разбросом сопротивлений шунтирующих резисторов (при работе с преобразователями, выходным сигналом которых является ток). Значение поправочного коэффициента α задается в безразмерных единицах в диапазоне 0,900...1,100 перед его установкой и может быть определено по формуле:

$$\alpha = \Pi_{\text{факт}} : \Pi_{\text{изм}}, \quad (3)$$

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

$\Pi_{\text{факт}}$ – фактическое значение контролируемого входного параметра;

$\Pi_{\text{изм}}$ – измеренное прибором значение параметра.

Пример изменения наклона измерительной характеристики графически представлен на рис. 8.

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 МВА8 и должно производиться только в технически обоснованных случаях квалифицированными специалистами.

3.2.5.4. Полученная после фильтрации и коррекции результирующая информация об измеренных значениях входных параметров поступает для дальнейшей обработки на арифметически-логические преобразователи (АЛП) прибора.

3.2.6. Аварийная сигнализация

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 термопреобразователями сопротивления в случае их обрыва или короткого замыкания;
- при работе с термоэлектрическими преобразователями в случае их обрыва, а также при увеличении температуры свободных концов термопар свыше $90\text{ }^{\circ}\text{C}$ или при ее уменьшении ниже $+1\text{ }^{\circ}\text{C}$;
- при работе с любым типом первичных преобразователей в случае получения результатов измерений, выходящих за установленные для данного датчика границы диапазона контроля.

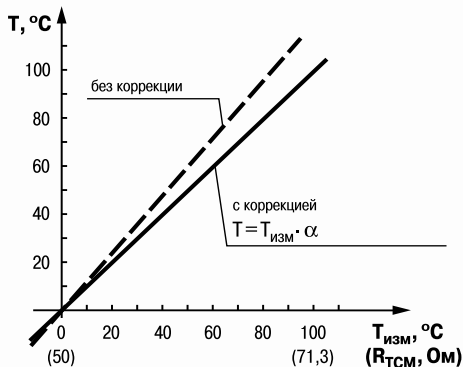


Рис. 8

3.3. Конструкция прибора

3.3.1. Прибор MBA8 изготавливается в пластмассовом корпусе, предназначенном для крепления на DIN-рейку в специализированный шкаф электрооборудования.

Корпус состоит из двух частей, соединяемых между собой защелками. Для предотвращения открытия корпуса при транспортировании сбоку на корпусе имеются пломбы. Пломбы не являются гарантийными, поэтому их нарушение не влечет отмены гарантии производителя.

В корпусе размещена печатная плата, на которой располагаются элементы схемы прибора.

Габаритные размеры прибора приведены в Приложении А.

3.3.2. На лицевой панели прибора расположены два светодиода, служащие для индикации подключения питания и индикации работы сетевого интерфейса RS-485.

4. МЕРЫ БЕЗОПАСНОСТИ

4.1. Прибор МВА8 относится к классу защиты 0 по ГОСТ 12.2.007.0-75.

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

4.3. 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.

4.4. Любые подключения к МВА8 и работы по его техническому обслуживанию производить только при отключенном питании прибора.

5. МОНТАЖ

5.1. МОНТАЖ ПРИБОРА

5.1.1. Подготовить место в шкафу электрооборудования.

Конструкция шкафа должна обеспечивать защиту прибора от попадания в него влаги, грязи и посторонних предметов.

Смонтировать прибор на DIN-рейку.

5.1.2. При размещении прибора следует помнить, что при эксплуатации открытые контакты клемм находятся под напряжением, опасным для человеческой жизни. Поэтому доступ внутрь таких шкафов управления разрешен только квалифицированным специалистам.

5.2. МОНТАЖ ВНЕШНИХ СВЯЗЕЙ

5.2.1. Общие требования

5.2.1.1. Питание прибора следует подключать от сетевого фидера, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования. Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети и плавкие предохранители на ток 1,0 А.

Питание, каких-либо устройств от сетевых контактов прибора запрещается.

5.2.1.2. Соединение прибора с входными термопреобразователями сопротивления производить по трехпроводной схеме, при этом сопротивления соединительных проводов должны иметь одинаковые значения и быть не более 15 Ом, а длина не превышать 100 метров.

Примечание. Допускается соединение термопреобразователей сопротивления с прибором и по двухпроводной схеме, но при условии обязательного выполнения работ, приведенных в Приложении В. При этом длина соединительных проводов должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 15,0 Ом.

5.2.1.3. Соединение прибора с термоэлектрическими преобразователями производить или непосредственно (при достаточной длине проводников термопар) или при помощи удлинительных компенсационных проводов, марка которых должна соответствовать типу используемых термопар. Компенсационные провода следует подключать с соблюдением полярности непосредственно к входным контактам прибора. Только в этом случае будет обеспечена компенсация влияния температуры свободных концов термопар на показания прибора. Длина линии связи должна быть не более 20 метров.

5.2.1.4. Соединение прибора с активными датчиками, выходным сигналом которых является напряжение или ток, производить по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 100 метров, а сопротивление каждой жилы – не превышать 50,0 Ом.

5.2.1.5. Связь прибора по интерфейсу RS-485 выполнять по двухпроводной схеме. Длина линии связи должна быть не более 800 метров.

Подключение осуществлять витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод А подключается к выводу А прибора. Аналогично выводы В соединяются между собой. Подключение производить при отключенном питании обоих устройств. Во избежание замыкания концы многожильных проводов необходимо облудить.

5.2.1.6. Встроенный в MBA8 источник напряжения 24 В следует использовать для питания активных датчиков с аналоговым выходом (п. 3.1.4).

ВНИМАНИЕ! Ток в цепи встроенного источника напряжения 24 В не должен превышать 180 мА.

5.2.2. Указания по монтажу

5.2.2.1. Подготовить кабели для соединения прибора с датчиками с источником питания MBA8 и RS-485.

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 тщательно зачистить и облудить. 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.

5.2.2.2. При прокладке кабелей линии связи, соединяющие прибор с датчиками, следует выделить в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи.

Для защиты входных устройств МВА8 от влияния промышленных электромагнитных помех линии связи прибора с датчиками следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра.

При использовании экранированных кабелей максимальный защитный эффект достигается при соединении их экранов с общей точкой схемы прибора (контакты 9, 10, 11). Однако в этом случае необходимо убедиться, что экранирующие оплетки кабелей на протяжении всей трассы надежно изолированы от металлических заземленных конструкций. Если указанное условие по каким-либо причинам не выполняется, то экраны кабелей следует подключить к заземленному контакту в щите управления.

ВНИМАНИЕ! Соединение общей точки схемы прибора с заземленными частями металлоконструкций запрещается.

5.2.3. Подключение прибора

5.2.3.1. Подключение прибора следует выполнять по соответствующим схемам, приведенным в Приложении Б, соблюдая при этом нижеизложенную последовательность проведения операций.

- 1) Произвести подключение МВА8 к источнику питания прибора.
- 2) Подключить линии связи «прибор-датчики» к первичным преобразователям.
- 3) Подключить линии связи «прибор-датчики» к входам МВА8.
- 4) Подключить линии интерфейса RS-485.
- 5) На неиспользуемые при работе прибора измерительные входы установить перемычки.

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. 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 100 Ом (допуск не более $0,1$ %).

2) Для защиты входных цепей МВА8 от возможного повреждения зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор-датчики», перед подключением к клеммной колодке прибора соединительные провода следует на $1...2$ с соединить с винтом заземления щита.

5.2.3.2. После выполнения указанных работ прибор готов к дальнейшему использованию.

6. ПРОГРАММИРОВАНИЕ ПРИБОРА

Для программирования прибора МВА8 необходимо подключить его через адаптер интерфейса RS-485 ОВЕН АС3 (или аналогичный) к персональному компьютеру и подключить к прибору питание.

Программирование производится с помощью программы «Конфигуратор МВА8» и включает настройку сетевых параметров и сетевого интерфейса прибора МВА8. Эта процедура включает задание конфигурации МВА8. **Конфигурация прибора** – это полный набор значений параметров, определяющий работу прибора.

Внимание! Программирование МВА8 осуществляется только по протоколу ОВЕН. При установке связи с прибором Конфигуратор переводит прибор в режим работы по сетевому протоколу ОВЕН. Для перевода прибора в режим работы по сетевому протоколу, указанному в параметре **Prot**, необходимо выключить и включить питание прибора.

6.1. ПОРЯДОК ПРОГРАММИРОВАНИЯ ПРИБОРА

Для программирования прибора необходимо выполнить следующие действия:

- запустить программу «Конфигуратор МВА8» (см. п. 6.1.1);
- установить связь программы с прибором (см. п. 6.1.2);
- открыть конфигурацию из файла (см. п. 6.2.2) или создать новую (см. п. 6.2.1);
- задать для каждого используемого входа тип датчика, период опроса и другие характеристики (см. п. 3.1);
- задать верхнюю и нижнюю границы диапазона измерения (см. п. 3.2) при использовании активных датчиков;
- включить режим коррекции по температуре свободных концов термопары (см. п. 3.2) при использовании термопар;
- записать конфигурацию в прибор (см. п. 6.2.5). При необходимости – сохранить ее в файл (см. п. 6.2.6).

6.1.1. Установка и запуск программы «Конфигуратор MVA8»

Для установки программы следует запустить файл установки **MVA8_setup.exe** и следовать инструкциям программы установки.

Для запуска программы – выбрать команду **Пуск | Программы | OWEN | Конфигуратор MVA8 | Конфигуратор MVA8** или дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по иконке Конфигуратора.

6.1.2. Установка связи с прибором

После запуска программа устанавливает связь с прибором. Наличие связи определяется в процессе перехода на протокол OWEN. Установка связи происходит с сетевыми параметрами, которые были установлены при предыдущем запуске программы.

Если связь установлена, открывается Главное окно программы (см. п. 6.1.3).

Если связь с прибором не установлена и перевести MVA8 на работу по протоколу OWEN не удалось, открывается окно установки сетевых параметров программы (рис. 9).

В таблице в верхней части окна отображается информация о текущих сетевых параметрах программы (описание сетевого параметра программы, наименование соответствующего параметра прибора и

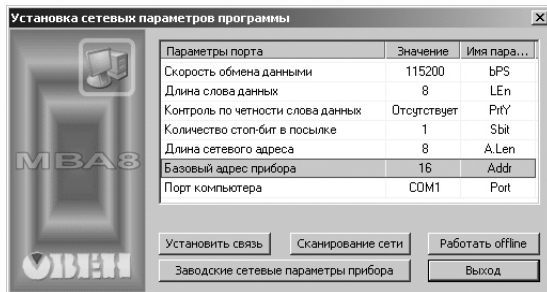


Рис. 9

значение сетевого параметра программы). Значения параметров могут быть заданы непосредственно в таблице.

Для изменения значения параметра следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по требуемой строке списка параметров в столбце «Значение». Запись переключится в режим редактирования, после чего может быть изменена.

В зависимости от типа редактируемого параметра, новое значение может быть введено с клавиатуры (например, «Базовый адрес прибора»), либо выбрано из раскрывающегося списка (например, «Порт компьютера»).

Чтобы установить связь с прибором, нажмите кнопку **Установить связь**. Запустится процедура поиска прибора с целью установления с ним связи; в процессе поиска используются все доступные протоколы связи с установленными сетевыми параметрами и скорости обмена данными. При первом отклике прибора процедура поиска прекращается.

Нажмите кнопку **Сканирование сети**, чтобы запустить процедуру сканирования сети с целью установки связи по всем доступным протоколам, с перебором скоростей обмена, начиная со скорости обмена 2400 бит/с и далее до скорости 115200 бит/с. Остальные сетевые параметры программы (контроль по четности, длина слова данных и т.д.) в процессе сканирования не меняются. Таким образом, режим «Сканирование сети» представляет собой расширенный режим установки связи. При первом отклике прибора сканирование прекращается.

Чтобы установить заводские сетевые параметры (см. п. 6.1.8) и повторить попытку установления связи нажмите кнопку **Заводские сетевые параметры**.

Чтобы прекратить попытки установить связь программы с прибором нажмите кнопку **Работать offline**; откроется Главное окно Конфигуратора. При этом отключается режим автоматического чтения параметров сети (см. п. 6.1.4).

Чтобы выйти из программы нажмите кнопку **Выход**. Окно закрывается.

6.1.3. Главное окно программы

После того, как связь с прибором установлена (сразу или после изменения сетевых параметров), либо после того, как выбран режим работы **offline**, открывается Главное окно программы (рис. 10), содержащее Меню, Панель инструментов и Рабочее окно. Рабочее окно содержит папки параметров прибора, структурированные в виде дерева. Полный список параметров прибора см. в Приложении Г.

Главное окно программы включает наименование текущей конфигурации прибора, Меню, Панель инструментов (см. п. 6.1.4), дерево параметров (слева) имена и значения параметров (справа).

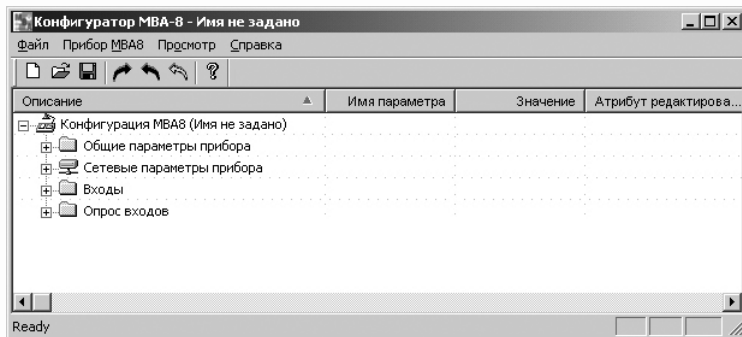


Рис. 10



При работе с папками параметров нажмите на плюс в квадрате слева от пиктограммы папки, чтобы открыть папку. Плюс при этом превратится в минус. Нажмите на минус, чтобы закрыть папку.

Управление программой производится посредством Меню, кнопок Панели инструментов или горячих клавиш (см. п. 6.1.4).




6.1.4. Меню и Панель инструментов Главного окна Конфигуратора МВА8

Команды Меню и соответствующие им кнопки Панели инструментов указаны в таблице 4.

Таблица 4

Пункт меню	Кнопка	Горячие клавиши	Описание
Файл			
Файл Новый		Ctrl + N	Создание новой конфигурации прибора
Файл Открыть		Ctrl + O	Открытие файла конфигурации (расширение – *.mva)
Файл Сохранить		Ctrl + S	Сохранение конфигурации в файл
Файл Сохранить как			Сохранение конфигурации в файл с другим именем
Файл Последние файлы			Быстрый доступ к последним четырем файлам конфигурации
Файл Выход			Выход из программы

Продолжение табл. 4

Пункт меню	Кнопка	Горячие клавиши	Описание
Прибор МВА8			
Прибор МВА8 Считать все параметры		Alt + R	Считывание значений всех параметров из прибора в программу
Прибор МВА8 Записать все параметры		Alt + W	Запись всех параметров из программы в прибор
Прибор МВА8 Записать изменения		Alt + U	Запись измененных значений параметров из программы в прибор. Измененные значения параметра отображаются зеленым цветом, записанные в прибор – черным.
Прибор МВА8 Сравнить с параметрами в приборе			Сравнение значений параметров прибора и открытой конфигурации
Прибор МВА8 Режим автоматического чтения			Автоматическое считывание из прибора значений параметров открываемой папки. При запуске программы режим включен. Для его отключения (например, при работе с конфигуратором при отключенном приборе) – щелкнуть левой кнопкой мыши по команде (будет снят флажок в строке команды)

Продолжение табл. 4

Пункт меню	Кнопка	Горячие клавиши	Описание
Прибор МВА8 Смена пароля			Смена пароля, запрашиваемого перед восстановлением заводских установок прибора и изменением атрибутов редактирования. Открывается окно с полями «Старый пароль», «Новый пароль» и «Подтверждение пароля». Для замены пароля следует ввести старый пароль (по умолчанию – 654321) и дважды – новый пароль, после чего нажать OK
Прибор МВА8 Восстановление заводских установок		Alt + I	Восстановление в приборе заводских установок. Перечень параметров и значения заводских установок приведены в Приложении Г. В открывшемся окне будет запрошен пароль, если он не был изменен, то надо ввести шесть цифр: 654321
Прибор МВА8 Юстировка		Alt + C	Запуск процедуры юстировки прибора. Описание юстировки приведено в Приложении Д
Прибор МВА8 Опрос отдельного параметра		Ctrl + Alt + C	Предоставление возможности считывания / записи значений отдельных параметров прибора. Описание приведено в справке Конфигуратора
Прибор МВА8 Проверить связь с прибором		Alt + N	Запуск процедуры проверки связи между прибором и программой. Программа считывает имя прибора и версию ПО прибора или возвращает сообщение об ошибке

Продолжение табл. 4

Пункт меню	Кнопка	Горячие клавиши	Описание
Прибор МВА8 Преобразователь интерфейса			Выбор типа преобразователя интерфейса: – «Полуавтоматический (АСЗ)»: связь с прибором будет поддерживаться через полуавтоматические (например, ОВЕН АСЗ) и автоматические преобразователи; – «Автоматический»: связь с прибором будет поддерживаться через автоматические преобразователи; работа с полуавтоматическими преобразователями невозможна, но обмен информацией будет происходить быстрее, чем при выборе "Полуавтоматический (АСЗ)"
Просмотр			
Просмотр Подсказки			Включает (флажок установлен) и отключает (флажок снят) всплывающие подсказки для кнопок Панели инструментов
Просмотр Показывать линейные индексы			Показывает индексы параметров. Линейные индексы параметров необходимы при создании новых программ, работающих с прибором
Справка			
Справка Справка	F1		Открывает окно контекстной справки программы

Продолжение табл. 4

Пункт меню	Кнопка	Горячие клавиши	Описание
Справка О программе			Открывает окно информации о текущей версии программы
Справка Экспорт списка параметров в HTML			Экспортирует список текущих параметров конфигурации в файл формата *.html. Список открывается в окне программы-браузера и может быть сохранен

6.1.5. Параметры прибора

Раздел «Параметры прибора» содержит четыре папки:

Общие параметры прибора – содержит не редактируемые информационные параметры (название прибора, версию ПО и запись о причине перезапуска прибора);

Сетевые параметры прибора – содержит сетевые параметры, определяющие работу прибора по интерфейсу RS-485 (перечень параметров приведен в Приложении Г);

Входы – содержит 8 вложенных папок **Вход №1**, **Вход №2** ... **Вход №8** с индивидуальными параметрами входов МВА8 и общим для всех входов параметром **Cj-.C**;

Опрос входов – позволяет просматривать и сохранять измеряемые прибором значения. Эти значения отображаются в окне программы в преобразованном виде: для термопреобразователей и термопар выводится температура, измеренная в градусах Цельсия; для активных датчиков значения пересчитываются в соответствии с единицами диапазона измерения (см. описание параметров **Ain.H** и **Ain.L** в п. 3.2.3.3).

6.1.5.1. Типы параметров

Параметры, определяющие работу прибора, относятся к одному из двух типов:

Программируемые параметры – определяют конфигурацию прибора, их значения задаются пользователем. Доступны для записи и для чтения. Значения параметров хранятся в энергонезависимой памяти прибора и сохраняются при выключении питания.

Каждый программируемый параметр имеет следующие характеристики:

- **Имя** – набор символов, однозначно определяющий доступ к параметру в приборе;
- **Атрибут редактирования** – позволяет исключить случайное изменение параметров прибора. Может принимать значения «Редактируемый» и «Не редактируемый» (в

этом случае значение параметра недоступно для изменения). Для изменения значения атрибута следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши напротив выбранного параметра в колонке «Атрибут редактирования». Значение перейдет в режим редактирования, и из выпадающего списка можно выбрать требуемое значение атрибута. Эта процедура доступна только для тех параметров, атрибут редактирования которых может быть изменен. Для параметров, редактирование которых недоступно пользователю, значение в колонке «Атрибут редактирования» не отображается;

- **Значение** – буквенное или численное значение параметра. Присваивается автоматически (если атрибут редактирования имеет значение «Нередактируемый») или может быть изменено пользователем (если атрибут редактирования имеет значение «Редактируемый»);
- **Ошибки ввода-вывода** – в соответствующей колонке отображается сообщение о причине ошибки в случае ее возникновения. Строка, соответствующая параметру с ошибкой ввода-вывода отображается красным цветом;

Оперативные параметры – служат для передачи текущих измерений или вычислений из прибора в сеть RS-485 по протоколу OVEN. Доступны только для чтения. Оперативные параметры обладают характеристиками, схожими с характеристиками программируемых параметров, но не имеют атрибута редактирования.

В процессе измерения прибор контролирует работоспособность датчиков и при возникновении неисправности в поле Значение выводит сообщение о ее причине.

6.1.6. Работа с несколькими приборами, базовый адрес прибора

Если к сети подключены несколько приборов MVA8, то в сетевых параметрах программы необходимо задать базовый адрес того прибора, с которым Вы хотите работать.

Все приборы сети должны отличаться только Базовыми сетевыми адресами (параметр **Addr**), остальные сетевые параметры всех приборов должны быть одинаковыми.

При использовании приборов с различными сетевыми параметрами следует при переходе от работы с одним из них к работе с другим перезапустить программу "Конфигуратор MBA8" и изменить сетевые параметры программы.

Длина базового адреса прибора

В протоколе OVEN длина базового адреса прибора может быть задана равной 8 или 11 битам. В протоколах ModBus и DCON допускается только 8-битная адресация, т.е. значение параметра **Addr** не может быть задано более, чем 255. Прибор обеспечивает контроль правильности задания адреса, и, при попытке записать значение свыше 255 (при установленном параметре **Prot**, соответствующем протоколам ModBus-RTU, ModBus-ASCII или DCON), выдает ошибку (**n.err**).

6.1.7. Настройка и изменение сетевых параметров прибора

Когда связь программы с прибором установлена, сетевые параметры прибора можно изменить. Потребность в этом может возникнуть, например, при использовании нескольких приборов в одной сети.

Значения сетевых параметров прибора отображаются и редактируются в папке **Параметры программы | Сетевые параметры прибора**.

Заводские установки сетевых параметров прибора MBA8 приведены в Таблице 5 и в Приложении Г.

Таблица 5

Заводские установки сетевых параметров прибора

Имя параметра	Название	Заводская установка
bPS	Скорость обмена данными	9600
LEn	Длина слова данных	8
PrtY	Контроль по четности	отсутствует
Sbit	Количество стоп-бит в посылке	1
A.Len	Длина сетевого адреса	8
Addr	Базовый адрес прибора	16
Rs.dL	Задержка ответа прибора (мс)	1
Prot	Протокол обмена	ОВЕН

До тех пор, пока измененные параметры не записаны, прибор продолжает работать с прежними сетевыми параметрами.

После записи в прибор измененных сетевых параметров *прибора*, программа автоматически предлагает изменить сетевые параметры *программы*.

Примечания.

1. При работе с ПО сторонних производителей, а также при работе с автоматическими преобразователями сторонних производителей, возможно отсутствие связи из-за слишком быстрого ответа прибора на запрос по сети RS-485. В этом случае следует установить в параметре Rs.dL большее значение задержки ответа прибора (это замедлит обмен по сети RS-485).

2. При неустойчивой связи с прибором (частых сообщениях об ошибках при считывании или записи параметров) следует попробовать изменить скорость обмена данными.

ВНИМАНИЕ! Прибор переходит на работу по установленному сетевому протоколу только после выключения и включения питания.

Восстановление заводских установок сетевых параметров прибора

Восстановление заводских установок сетевых параметров прибора используется для восстановления связи между компьютером и прибором при утере информации о сетевых параметрах, установленных в приборе.

Для восстановления заводских установок сетевых параметров прибора необходимо выполнить следующие действия:

- отключить питание МВА8;
- аккуратно открыть корпус прибора;
- установить переключку **JP2** в положение «Замкнуто». При такой установке переключки JP2 прибор работает с заводскими сетевыми параметрами, но сохраняет в памяти установленные ранее сетевые параметры;
- включить питание, не закрывая корпус прибора;

ВНИМАНИЕ! На некоторых элементах печатной платы прибора напряжение, опасное для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимо!

- запустить программу «Конфигуратор МВА8»
- задать значения заводских установок сетевых параметров (в соответствии с данными Приложения Г) в окне установки связи или нажать кнопку «Заводские сетевые параметры». Связь с прибором будет установлена с заводскими установками сетевых параметров;
- считать значения сетевых параметров прибора, выбрав команду **Прибор МВА8 | Считать все параметры** или открыв папку **Сетевые параметры прибора**;
- зафиксировать на бумаге (см. таблицу Г.3) значения сетевых параметров прибора, которые были считаны;
- закрыть программу «Конфигуратор МВА8»;

- отключить питание прибора;
- снять перемычку **JP2** и закрыть корпус прибора;
- подключить питание прибора и запустить программу «Конфигуратор МВА8»;
- установить правильные значения сетвых параметров программы в окне установки связи с прибором;
- нажать кнопку «Установить связь» и проверить наличие связи с прибором, выбрав команду **Прибор МВА8 | Проверить связь с прибором.**

6.2. РАБОТА С ПРОГРАММОЙ "КОНФИГУРАТОР МВА8"

Программа "Конфигуратор МВА8" позволяет выполнять следующие операции с конфигурациями прибора:

- создавать (п. 6.2.1);
- изменять, редактируя значения параметров (п. 6.2.3);
- открывать из файла (см. п. 6.2.2);
- считывать из прибора (см. п. 6.2.4);
- записывать в прибор (п. 6.2.5);
- сохранять в файл (п. 6.2.6).

Программа позволяет также просматривать и сохранять измеряемые значения параметров (см. п. 6.2.7).

Работая с программой, можно пользоваться командами Меню, кнопками Панели инструментов или сочетаниями горячих клавиш (п. 6.1.4).

6.2.1. Создание новой конфигурации

Выбрать команду **Файл | Новый**. Откроется Главное окно программы с корневым каталогом «**Конфигурация МВА8 (Имя не задано)**». Развернув дерево параметров, ввести требуемые значения параметров (см. п. 6.2.3). Конфигурация создана и может быть сохранена в файл (см. п. 6.2.6) или записана в прибор (см. п. 6.2.5).

6.2.2. Открытие конфигурации из файла

Выбрать команду меню **Файл | Открыть**. Откроется окно, в котором нужно выбрать требуемый файл конфигурации и нажать кнопку **Открыть**. В заголовке главного окна программы и рядом с корневой папкой **Конфигурация МВА8** отобразится имя открытого файла, значения параметров будут соответствовать заданным в выбранном файле.

6.2.3 Редактирование значений параметров

Для изменения значения параметра следует дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в поле **Значение** требуемой строки, запись перейдет в режим редактирования и может быть изменена.

Числовой параметр вводится с клавиатуры или выбирается из выпадающего 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. 6.2.5) или сохранены в файле (см. п. 6.2.6).

6.2.4. Считывание конфигурации из прибора

Для считывания конфигурации из прибора предусмотрены два режима: **Режим считывания всех параметров** и **Режим автоматического чтения**.

Режим считывания всех параметров. Выбрать команду меню **Прибор МВА8 | Считать все параметры**. Считывание всех параметров из прибора сопровождается открытием окна мониторинга процесса, закрывающегося по завершении процесса. В рабочем окне программы отобразятся считанные значения.

Режим автоматического чтения позволяет автоматически считать значения группы параметров, содержащихся в открываемой папке. Считывание параметров в этом режиме возможно, если до этого значения параметров из прибора считаны не были (в поле **Значение** было указано «Нет данных»). При запуске программы режим включен по умолчанию. Для его отключения следует снять флажок в меню **Прибор МВА8 | Режим автоматического чтения**.

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

6.2.5. Запись значений параметров в прибор

Для записи значений параметров в прибор предусмотрены два режима: **Режим записи значений всех параметров** и **Режим записи только измененных значений параметров**.

Режим записи значений всех параметров. Выбрать команду **Прибор МВА8 | Записать все параметры**. Откроется окно процесса записи. Оно закрывается автоматически по завершению записи значений параметров в память прибора. Зеленый цвет отредактированных параметров изменится на черный.

Режим записи только измененных значений параметров. Выбрать команду **Прибор МВА8 | Записать изменения**. Запись только измененных значений параметров происходит быстрее.

6.2.6. Сохранение конфигурации в файл

Выбрать команду **Файл | Сохранить** или **Файл | Сохранить как**. Команда **Сохранить как** вызывает окно стандартного диалога, где следует задать имя и место расположения файла. Команда **Сохранить** сохраняет файл под существующим именем. Файл конфигурации имеет расширение ***.mva**.

6.2.7. Просмотр и сохранение измеряемых значений

Для просмотра измеряемых прибором значений следует открыть папку **Опрос входов** и установить флажки перед теми входами, которые следует опросить. При необходимости можно изменить период опроса входов, для этого нужно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши в колонке «Период» требуемой строки и ввести новое значение периода в миллисекундах. По умолчанию период опроса составляет 1000 мс.

Для сохранения измеренных значений в файл следует установить флажок перед строкой **Сохранять протокол в файл**. Сохранение в файл начнется немедленно. Протокол

сохраняется в текстовый файл с расширением ***.log**, который в дальнейшем может быть загружен в любую электронную таблицу.

По умолчанию программа предлагает имя файла для сохранения, состоящее из месяца и даты. Имя файла указано в поле **Значение**. Файл можно переименовать. Для этого нужно дважды щелкнуть левой кнопкой мыши по имени файла и ввести новое имя файла с клавиатуры. Файл создается в той же папке, где установлена программа «Конфигуратор МВА8».

6.3. ОРГАНИЗАЦИЯ ОБМЕНА ДАННЫМИ С МВА8. ПРОТОКОЛЫ ОБМЕНА

МВА8 может работать по одному из четырех различных протоколов обмена данными о результатах измерений: ОВЕН, ModBus-RTU, ModBus-ASCII или DCON. Работа прибора по одному из них определяется значением параметра **Prot**, которое должно соответствовать выбранному протоколу обмена.

Для организации обмена данными в сети по интерфейсу RS-485 (для любого протокола) 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 ОВЕН АС3 или различные приборы с интерфейсом RS-485, например ОВЕН ТРМ151, программируемые контроллеры и т.д. Прибор МВА8 не может выполнять функции Мастера сети.

6.3.1. Обмен по протоколу ОВЕН

При работе по протоколу ОВЕН прибор использует единственный оперативный параметр **rEAd**, служащий для передачи результата измерений одного входа МВА8. Тип параметра **rEAd** – число с плавающей точкой (Float) с модификатором времени.

Для получения значений с каждого из восьми входов МВА8 необходимо получить значение параметра **rEAd** с каждого из восьми сетевых адресов прибора.

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

Адресация оперативных параметров протокола ОВЕН

Каждый вход МВА8 имеет собственный сетевой адрес. Таким образом, прибор занимает 8 адресов в адресном пространстве сети RS-485. Адреса МВА8 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 МВА8 выделяются адреса в адресном пространстве сети с 32-го по 39-й.

	Вход 1	Вход 2	Вход 3	Вход 4	Вход 5	Вход 6	Вход 7	Вход 8
Расчет сете- вого адреса	Addr	Addr +1	Addr +2	Addr +3	Addr +4	Addr +5	Addr +6	Addr +7
Сетевой адрес входа	32	33	34	35	36	37	38	39

6.3.2. Обмен по протоколу ModBus

Обмен данными по протоколу ModBus может происходить в режимах ASCII или RTU, в зависимости от значения параметра **Prot** (см. п. 6.1.7). По протоколу ModBus можно считать результаты измерений каждого входа, время измерения и его статус. Считывание производится стандартными для протокола командами чтения группы регистров (команда номер 03 или 04).

Результаты измерения представляются в двух форматах: 4-х байтовых значениях с плавающей точкой (без времени) и 2-х байтовое целое. Целое число – это результат измерения, разделенный на 10 в степени, заданной параметром **дР**. Значение **дР** может быть равно 0, 1, 2, 3 и задается отдельно для каждого канала.

Оба формата можно считать независимо, каждое по своему адресу (см. таблицу 6).

Время измерения – это время, которое 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. Оно измеряется в тактах внутреннего времени прибора (1 такт составляет 0,01с). Отсчет времени измерения начинается при включении прибора и каждые 65536 тактов (что соответствует 656.36 сек) время обнуляется, отсчет начинается сначала.

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

Таблица 6

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

Продолжение табл. 6

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Вход 2			
Положение десятичной точки в целом значении для входа (знач. dP)	int16	0006	6
Целое значение измерения входа со смещением точки	int16	0007	7
Статус измерения входа (код нестандартной ситуации)	int16	0008	8
Время измерения входа	int16	0009	9
Измерение входа в представлении с плавающей точкой	Float32	000A,000B	10,11
.....			
Вход 8			
Положение десятичной точки в целом значении для входа (знач. dP)	int16	002A	42
Целое значение измерения входа со смещением точки	int16	002B	43
Статус измерения входа (код нестандартной ситуации)	int16	002C	44
Время измерения входа	int16	002D	45
Измерение входа в представлении с плавающей точкой	Float32	002E,002F	46,47

Примечание. Все регистры только на чтение.

6.3.3. Обмен по протоколу DCON

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

Групповое считывание данных

Посылка: #AA[CHK](cr),

где **AA** – адрес модуля, от 00 до FF;

[CHK] – Контрольная сумма;

(cr) – символ перевода строки (0x0D).

Ответ: >(данные)[CHK](cr),

где **(данные)** – записанные подряд без пробелов результаты всех 8 измерений в десятичном представлении. Длина каждой записи об одном измерении равна пяти символам, причем десятичная точка может быть смещена не более чем на два знака. При передаче результата измерения значение которого меньше 10, перед значением добавляется 0.

Пример.

>+100.23+34.050+124.56+07.331-101.45+1038.9-50.501+05.880[CHK](cr)

При синтаксической ошибке или ошибке в контрольной сумме: никакого ответа

Поканальное считывание данных

Посылка: #AAN[CHK](cr),

где **AA** – адрес модуля, от 00 до FF;

N – номер канала от 0 до 7;

[CHK] – Контрольная сумма;

(cr) – символ перевода строки (0x0D).

Ответ: >(данные)[СНК](cr),

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

Пример.

>+120.65

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

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

6.4. НЕСТАНДАРТНЫЕ СИТУАЦИИ

Если имеет место нестандартная ситуация (например, обрыв датчика), и прибор исправен, происходит передача специализированного пакета.

При возникновении нестандартной ситуации при обмене по протоколу ОВЕН происходит передача пакета, в поле данных которого однобайтовая посылка. Байт содержит первые 4 бита равные 1, вторые 4 бита содержат код нестандартной ситуации (см. таблицу 7).

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

При возникновении нестандартной ситуации при обмене по протоколу DCON вместо значения параметра передается его минимальное (–9999) или максимальное (9999) значение в зависимости от нестандартной ситуации.

Таблица 7

Характер нестандартной 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	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. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

7.1. Обслуживание МВА8 при эксплуатации состоит из технического осмотра прибора.

При выполнении работ по техническому обслуживанию прибора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

7.2. **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;
- проверку качества подключения внешних связей.

Обнаруженные при осмотре недостатки следует немедленно устранить.

7.3. Поверка метрологических характеристик МВА8 должна производиться не реже одного раза в 2 года по методике КУВФ.421459.001 МП.

7.4. При выполнении работ по техническому обслуживанию модуля необходимо соблюдать меры безопасности, изложенные в разд. 4.

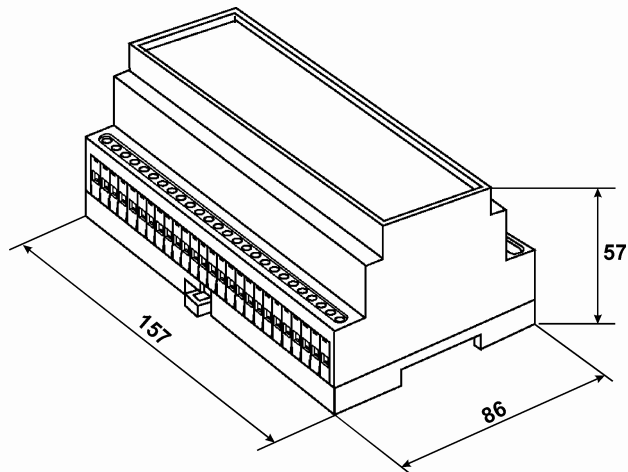
8. МАРКИРОВКА И УПАКОВКА

8.1. 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.

8.2. Прибор упаковывается в потребительскую тару из гофрированного картона.

ГАБАРИТНЫЕ И УСТАНОВОЧНЫЕ РАЗМЕРЫ



СХЕМЫ ПОДКЛЮЧЕНИЯ ПРИБОРА

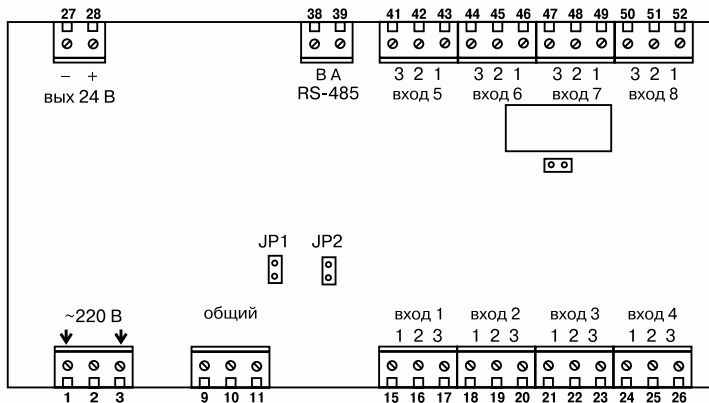


Рис.Б.1. Схема расположения контактов для подключения внешних связей при снятой верхней крышке

Продолжение прил. Б

Таблица Б.1

Назначение контактов клеммой колодки прибора

Номер контакта	Назначение	Номер контакта	Назначение
1	Питание 220 В	27	Выход -24 В
2	Не задействован	28	Выход +24 В
3	Питание 220 В	38	RS-485 – В
9	Общий (для подключения экранов датчиков)	39	RS-485 – А
10		41	Вход 5-3
11		42	Вход 5-2
15	Вход 1-1	43	Вход 5-1
16	Вход 1-2	44	Вход 6-3
17	Вход 1-3	45	Вход 6-2
18	Вход 2-1	46	Вход 6-1
19	Вход 2-2	47	Вход 7-3
20	Вход 2-3	48	Вход 7-2
21	Вход 3-1	49	Вход 7-1
22	Вход 3-2	50	Вход 8-3
23	Вход 3-3	51	Вход 8-2
24	Вход 4-1	52	Вход 8-1
25	Вход 4-2		
26	Вход 4-3		

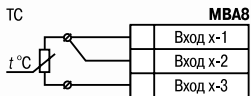


Рис. Б.2. Схема подключения термопреобразователя сопротивления

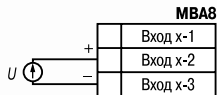


Рис. Б.4. Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения $-50...50$ мВ или $0...1$ В

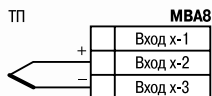
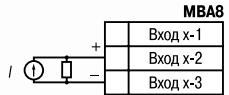


Рис. Б.3. Схема подключения термопары (термоэлектрического преобразователя)



$$R = 100,0 \text{ Ом} \pm 0,1 \%$$

Рис. Б.5. Схема подключения активного датчика с токовым выходом $0...5$ мА или $0(4)...20$ мА

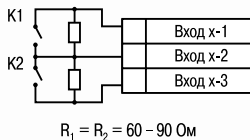


Рис. Б.6. Схема подключения дискретных датчиков «сухие контакты»

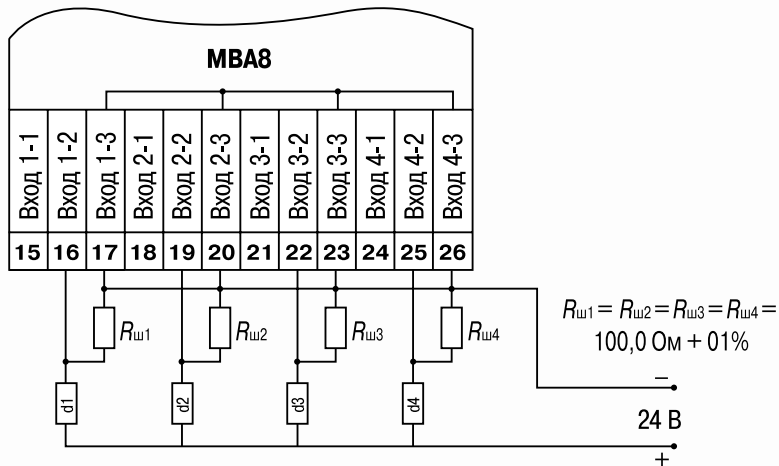


Рис. Б.7. Пример схемы подключения активных датчиков d1...d4 с выходом 0(4)...20 мА и 0...5 мА

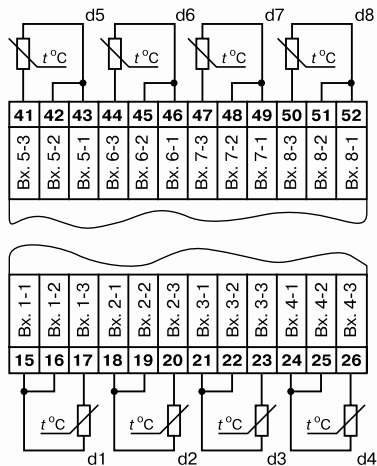


Рис. Б.8. Пример схемы подключения термопреобразователей сопротивления

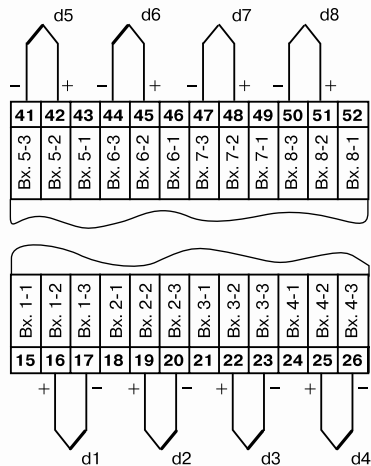


Рис. Б.9. Пример схемы подключения термопар

Продолжение прил. Б

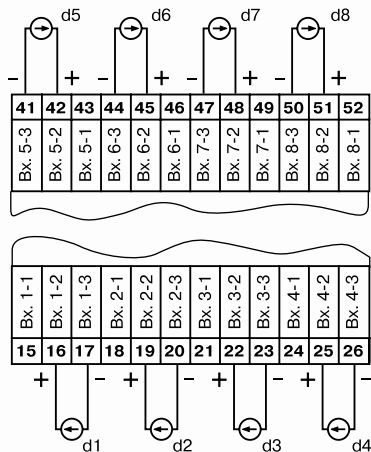


Рис. Б.10. Пример схемы подключения активных датчиков с выходами в виде напряжения

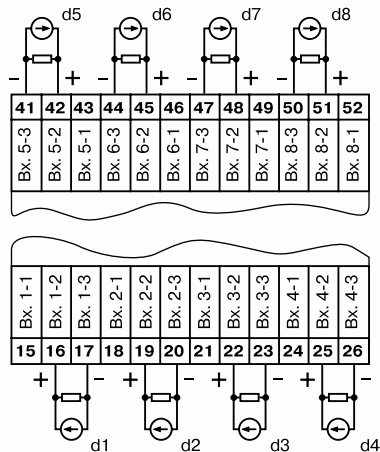
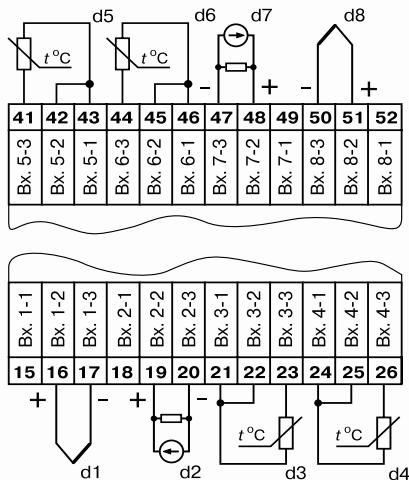


Рис. Б.11. Пример схемы подключения активных датчиков с токовым выходом 0...5 мА, 0(4)...20 мА ($R_{\text{н}}=100 \text{ Ом} \pm 0,1\%$)



МВА8

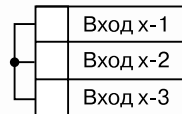


Рис. Б.13. Схема установки перемычек на неиспользуемый вход

Рис. Б.12. Пример схемы подключения датчиков различного типа

ПОДКЛЮЧЕНИЕ ТЕРМОПРЕОБРАЗОВАТЕЛЕЙ СОПРОТИВЛЕНИЯ ПО ДВУХПРОВОДНОЙ СХЕМЕ

В.1. Как указывалось ранее, применяемые в качестве датчиков термопреобразователи сопротивления должны соединяться с входами МВА8 по трехпроводной схеме, использование которых нейтрализует влияние сопротивления соединительных проводов на результаты измерения. Однако в технически обоснованных случаях (например, когда установка прибора производится на объектах, оборудованных ранее проложенными монтажными трассами) такое соединение может быть выполнено и по двухпроводной схеме.

По двухпроводной схеме предпочтительнее подключать термосопротивления ТСМ500, ТСП500, ТСН500, ТСН1000, ТСП1000, т.к. эти датчики имеют большое внутреннее сопротивление, и влияние сопротивления линии связи много меньше, чем при использовании ТСМ50, ТСП50, ТСМ100 и ТСП100.

При использовании двухпроводной схемы следует помнить, что показания прибора в некоторой степени будут зависеть от изменения температуры среды, окружающей линию связи «датчик-прибор».

Пример подключения термопреобразователя сопротивления к контактам **Вход 1** приведен на рис. В.1.

При использовании двухпроводной схемы перед началом эксплуатации прибора необходимо выполнить действия, указанные в п. В.2...В.8.

В.2. Произвести подключение датчика по двухпроводной схеме к соответствующему входу прибора,

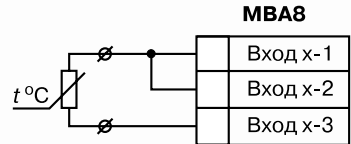


Рис. В.1

аналогично тому, как это указано в примере на рис. В.1.

В.3. Подключить к линии связи «датчик-прибор» (к противоположным от прибора концам линии) вместо термопреобразователя магазин сопротивления типа P4831 (или подобный ему с классом точности не хуже 0,05).

В.4. Установить на магазине значение, равное сопротивлению термопреобразователя при температуре 0 °С.

В.5. Подать питание на прибор и на соответствующем канале зафиксировать величину отклонения температуры от значения 0,0 °С. Полученное отклонение всегда должно иметь положительное значение, а величина его будет зависеть от сопротивления линии связи «датчик-прибор».

В.6. Установить для данного датчика в параметре **in.SH** «Сдвиг характеристики» коэффициент коррекции равный значению, зафиксированному при выполнении работ по п. В.5 (отклонение от 0,0 °С), но взятому с противоположным знаком, т.е. со знаком минус.

Пример. После подключения к входу третьего канала термопреобразователя сопротивления по двухпроводной схеме и выполнения работ по п. В.5 зафиксированы показания 12,6 °С. Для компенсации сопротивления линии связи в программируемом параметре **in.SH** датчика третьего канала следует установить значение **-012.6**.

В.7. Проверить правильность задания коррекции, для чего, не изменяя сопротивления на магазине, убедиться, что показания на соответствующем канале равны 0 °С (с абсолютной погрешностью не хуже 0,2 °С).

В.8. Отключить питание прибора. Отсоединить линию связи «датчик-прибор» от магазина сопротивления и подключить ее к термопреобразователю.

В.9. Аналогично ввести соответствующий коэффициент коррекции для всех остальных каналов измерения, которые необходимо соединить с термопреобразователями сопротивления по двухпроводной схеме.

Все работы по подключению датчиков выполнять при отключенном питании прибора.

ПАРАМЕТРЫ ПРИБОРА

Прибор МВА8 имеет параметры следующих типов (см. п. 6.1.5): программируемые (табл. Г.1; Г.2; Г.3) и оперативные (табл. Г.4).

Таблица Г.1

Общие параметры прибора

Имя	Название	Комментарии
dev	Название прибора	устанавливает изготовитель
ver	Версия ПО	
exit	Причина перезапуска прибора	Сообщение, выдаваемое прибором

Таблица Г.2

Параметры входов

Имя	Название	Допустимые значения	Комментарии	Заводские установки
1	2	3	4	5
in-t	Тип датчика	oFF 00 01 02 03 20 05 06 07 08 09 26 27 28 29 30 31 32	Датчик отключен TCM 100M $W_{100} = 1,426$ TCM 50M $W_{100} = 1,426$ ТСП 100П $W_{100} = 1,385$ ТСП 100П $W_{100} = 1,391$ ТХК(L) ТХА(K) «Датчик $-50...+50$ мВ» ТСП 50П $W_{100} = 1,385$ ТСП 50П $W_{100} = 1,391$ TCM 50M $W_{100} = 1,428$ TCM 500M $W_{100} = 1,426$ TCM 500M $W_{100} = 1,428$ TCM 500П $W_{100} = 1,385$ TCM 500П $W_{100} = 1,391$ TCM 500H $W_{100} = 1,617$ TCM 1000M $W_{100} = 1,426$ TCM 1000M $W_{100} = 1,428$	отключен

Продолжение табл. Г.2

1	2	3	4	5
		33	ТСМ 1000П $W_{100} = 1,385$	
		34	ТСМ 1000П $W_{100} = 1,391$	
		35	ТСМ 1000Н $W_{100} = 1,617$	
		10	Датчик 4...20 мА	
		11	Датчик 0...20 мА	
		12	Датчик 0...5 мА	
		13	Датчик 0...1 В	
		14	ТСМ 100М $W_{100} = 1,428$	
		15	ТСМ гр.23	
		16	ТПР(В)	
		17	ТПП(С)	
		18	ТПП(Р)	
		19	ТНН(Н)	
		20	ТЖК(Ј)	
		21	ТВР(А-1)	
		22	ТВР(А-2)	
		23	ТВР(А-3)	
		24	ТМК(Т)	
		40	Датчик положения задвигки резистивный 0,9 кОм	

Продолжение табл. Г.2

1	2	3	4	5
		41	Датчик положения задвижки с токовым выходом 0...20 мА или 4...20 мА	
		42	Датчик положения задвижки с токовым выходом 0...5 мА	
		44	Датчик положения задвижки резистивный 2.0 КОм	
		50	Датчик контактный	
in.Fd	Постоянная времени цифрового фильтра	0...1800		0
in.FG	Полоса цифрового фильтра	0...999,9		0
ItrL	Период опроса датчика (с)	0,3...30		0,5
in.SH	Сдвиг характеристики датчика	-99,9...+999,9	Кроме датчиков положения задвижек с кодами 40, 41, 42	0

Продолжение табл. Г.2

1	2	3	4	5
in.SL	Наклон характеристики датчика	0,900...1,100	Кроме датчиков положения задвижек с кодами 40, 41, 42	1
Ain.L	Нижняя граница диапазона измерения сигнала	-99,9...+999,9	Только для датчиков с кодами 06, 10, 11, 12, 13	0
Ain.H	Верхняя граница диапазона измерения сигнала	-99,9...+999,9	Только для датчиков с кодами 06, 10, 11, 12, 13	100
CJ-.C	Режим работы автоматической коррекции по температуре свободных концов ТП	on / oFF	Общий параметр, выбирается для всех входов	включен
dP	Смещение	0, 1, 2, 3		

Таблица Г.3

Сетевые параметры прибора

Имя	Название	Допустимые значения	Комментарии	Завод. установки	Значения пользователя
1	2	3	4	5	6
bPS	Скорость обмена данными	2,4; 4,8; 9,6; 14,4; 19,2; 28,8; 38,4; 57,6; 115,2	[кбит/с]	9600	
LEn	Длина слова данных	7 или 8	[бит]	8	
PrtY	Контроль по четности слова данных	no	Контроль по четности отсутствует	отсутствует	
		EuEn	Контроль по нечетному паритету		
		odd	Контроль по четному паритету		
Sbit	Количество стоп-бит в посылке	1 или 2		1	

Продолжение табл. Г.3

1	2	3	4	5	6
A.LEn	Длина сетевого адреса	8 или 11	[бит]	8	
Addr	Базовый адрес прибора	0...2047		16	
Rs.dL	Задержка ответа по сети RS-485	1...50	[мс]	1	
Prot	Протокол работы		ОВЕН ModBus-RTU ModBus-ASCII DCON		

Таблица Г.4

Оперативные параметры прибора для протокола ОВЕН

Обознач.	Название	Формат данных	Комментарии
1	2	3	4
rEAd	Измеренная величина	Число с плавающей точкой Float 32 + модификатор времени 0xFO	При штатной ситуации (6 байт): измеренная величина (4 байта) + время ее измерения 0,01 с (только чтение) (2 байта) При не штатной ситуации (2 байта): 1-й байт: Вычисленное значение заведомо неверно

Продолжение табл. Г.4

1	2	3	4
		0xF7 0xF8 0xF9 0xFA 0xFB 0xFC 0xFD 0xFE 0xFF см. параметр in-t	Датчик отключен Температура холодного спая слишком велика Температура холодного спая слишком мала Вычисленное значение слишком велико Вычисленное значение слишком мало Короткое замыкание Обрыв датчика Отсутствие связи с АЦП Некорректный калибровочный коэффициент 2-й байт: тип датчика

Таблица Г.5

Регистры протокола ModBus

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Вход 1			
Положение десятичной точки в целом значении для входа (знач. dP)	int16	0000	0
Целое значение измерения входа со смещением точки	int16	0001	1
Статус измерения входа (код нестандартной ситуации)	int16	0002	2
Время измерения входа	int16	0003	3
Измерение входа в представлении с плавающей точкой	Float32	0004,0005	4,5
Вход 2			
Положение десятичной точки в целом значении для входа (знач. dP)	int16	0006	6
Целое значение измерения входа со смещением точки	int16	0007	7
Статус измерения входа (код нестандартной ситуации)	int16	0008	8
Время измерения входа	int16	0009	9
Измерение входа в представлении с плавающей точкой	Float32	000A,000B	10,11
.....			
Вход 8			
Положение десятичной точки в целом значении для входа (знач. dP)	int16	002A	42

Продолжение табл. Г.5

Параметр	Тип	Адрес регистра	
		(hex)	(dec)
Целое значение измерения входа со смещением точки	int16	002B	43
Статус измерения входа (код нестандартной ситуации)	int16	002C	44
Время измерения входа	int16	002D	45
Измерение входа в представлении с плавающей точкой	Float32	002E,002F	46,47

Примечания.

1. Все регистры доступны только для чтения командами 03 или 04 (прибор поддерживает обе команды).
2. Работа по протоколу ModBus выполняется в режимах ASCII или RTU, в зависимости от значения параметра **Prot**.

ЮСТИРОВКА ПРИБОРА

Д.1. Общие указания

Д.1.1. Юстировка МВА8 заключается в проведении ряда технологических операций, обеспечивающих восстановление его метрологических характеристик в случае изменения их после длительной эксплуатации прибора.

ВНИМАНИЕ! Необходимость проведения юстировки определяется по результатам поверки прибора и должна производиться только квалифицированными специалистами метрологических служб, осуществляющих эту поверку.

Д.1.2. Юстировка выполняется при помощи эталонных источников сигналов, имитирующих работу датчиков и подключаемых вместо них к контактам **Вход 1** прибора (см. схему подключения на рисунке Б.2 Приложения). Во время юстировки прибор вычисляет соотношения между поступившими входными сигналами и сигналами соответствующих опорных точек схемы.

При положительных результатах юстировки в окно программы юстировки выводится сообщение, что результаты вычислений соответствуют норме.

Вычисленные соотношения (коэффициенты юстировки) записываются в энергонезависимую память прибора и используются как базовые при выполнении всех дальнейших расчетов.

Результаты, полученные при юстировке входа 1, автоматически распространяются на все входы прибора.

Д.1.3. Если по каким-нибудь причинам вычисленное значение коэффициента выходит за пределы, установленные для него при разработке прибора, то в программе юстировки выводится сообщение об ошибке и о причине появления этой ошибки.

Продолжение прил. Д

Перечень причин возникновения ошибок при юстировке прибора приведен ниже.

- 1) Замыкание на входе 1 (для ТС)
- 2) Обрыв сигнала на входе 1 (для ТС и ТП)
- 3) Значение коэффициента юстировки ниже установленного для него предела
- 4) Значение коэффициента юстировки выше установленного для него предела
- 5) Температура свободных концов ТП не соответствует нормальным условиям юстировки
- 6) Отказ измерительного устройства

При появлении сообщения об ошибке следует внимательно проверить соответствие подключенного к контактам **Вход 1** источника сигнала, заданному (в параметре **in-t**) типу первичного преобразователя, правильность схемы их соединения, а также значение заданного для юстировки сигнала. После устранения выявленных замечаний операцию юстировки следует повторить в установленном порядке.

Д.1.4. Юстировка проводится индивидуально для следующих групп первичных преобразователей:

- термопреобразователей сопротивления ТСМ и ТСП со значением $R_0 = 50,0$ Ом.
- термопреобразователей сопротивления ТСМ и ТСП со значением $R_0 = 100,0$ Ом;
- термопар типа ТХК(L), ТХА(K), ТНН(N), ТЖК(J) , а также активных датчиков с выходным сигналом минус 50,0...+50,0 мВ;
- термопар типа ТПП(R), ТПП(S), ТВР(A-1), ТВР(A-2), ТВР(A-3), ТМК(T);
- термопар типа ТПР(B),
- активных датчиков с выходным сигналом 0...1,0 В;
- активных датчиков с выходным сигналом 0...5,0 мА;

Продолжение прил. Д

– активных датчиков с выходным сигналом 0...20,0 мА и 4...20,0 мА.

При этом коэффициенты, полученные после юстировки одного (любого) первичного преобразователя из выбранной группы, автоматически распространяются на все остальные преобразователи этой группы.

Примечание. На практике, где количество применяемых типов первичных преобразователей ограничено, юстировку целесообразно выполнять только для тех групп, которые используются при эксплуатации.

Д.1.5. Перед проведением юстировки установить для датчика первого канала значение корректирующего параметра **in.SH** равным **0,0**, а параметра **in.SL** равным **1.000**.

Отключить цифровые фильтры, установив значения параметров **in.Fd** и **in.FG** равными **0,0**.

Д.1.6. При проведении работ по юстировке прибора соблюдать меры безопасности, изложенные в разделе 4.

ВНИМАНИЕ! После завершения юстировки прежние настройки прибора требуется восстановить вручную.

Д.2. Юстировка прибора для работы с датчиками ТСМ 50М и ТСП 50П

Д.2.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо датчика магазин сопротивлений типа Р4831 (или подобный ему с классом точности не хуже 0,05), установив на нем значение 50,000 Ом.

Соединение прибора с магазином производить по трехпроводной схеме, приведенной на рисунке Д.1. Сопротивления проводов линии должны быть равны и не превышать 15,0 Ом.

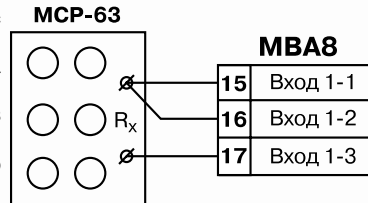


Рис. Д.1

Продолжение прил. Д

Д.2.2. Включить питание прибора и установить для первого входа в параметре **in-t** значение TCM 50M или TСП 50П. Записать измененные параметры в прибор.

Через 1...2 мин проконтролировать показания на первом входе.

Эти показания должны быть равны $0,0 \pm 0,3$ °С.

Если абсолютная погрешность измерений в этой точке превышает 0,3 °С, выполнить операции, указанные в п. Д.2.3.

Д.2.3 Произвести юстировку прибора, выполняя следующие действия:

- отключить питание прибора;
- снимите транспортные пломбы, расположенные по бокам корпуса;
- аккуратно открыть крышку корпуса;
- установить перемычку **JP1** в положение «Замкнуто»;
- не закрывая корпус прибора включить питание.

ВНИМАНИЕ! На некоторых элементах печатной платы прибора напряжение, опасное для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимо!

- запустить программу конфигурирования прибора (если она не запущена);
- запустить режим юстировки из меню программы «Прибор МВА8»;
- выбрать **тип 1** юстировки;
- выбрать тип датчика;
- ввести код доступа в режим юстировки **104**;
- произвести юстировку, выполняя действия, указанные программой;
- по окончании юстировки выключить питание прибора;
- снять перемычку **JP1** и закрыть корпус
- если возможно, восстановите транспортные пломбы на корпус прибора.

Продолжение прил. Д

Д.3. Юстировка прибора для работы с датчиками ТСМ 100М, ТСП 100П, ТСН 100Н, ТСМ 500М, ТСП 500П, ТСН 500Н, ТСМ 1000М, ТСП 1000П, ТСН 1000Н

Д.3.1 Юстировка прибора в этом случае производится аналогично п. Д.2 после задания в параметре **in-t** любого из значений ТСМ 100М, ТСП 100П, ТСН 100Н, ТСМ 500М, ТСП 500П, ТСН 500Н, ТСМ 1000М, ТСП 1000П, ТСН 1000Н и установки на магазине сопротивления равного 100,00 Ом, 500,00 Ом и 1000,00 Ом соответственно.

Д.4. Юстировка прибора для работы с термопарами типа ТХК(L), ТХА(К), ТНН(N), ТЖК(J), а также активными датчиками с выходным сигналом минус 50,0...+ 50,0 мВ

Д.4.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо термопары потенциометр постоянного тока ПП-63 или аналогичный ему источник эталонного напряжения с классом точности не хуже 0,05. Соединение потенциометра с прибором выполнять по схеме, приведенной на рисунке Д.2, с соблюдением полярности подключения.

Установить на выходе потенциометра напряжение 40,3 мВ (эталонное значение 40,299 мВ).

Д.4.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого входа в параметре **in-t** значение ТХК(L), ТХА(К), ТНН(N), ТЖК(J) или датчик $-50...+50$ мВ.

ВНИМАНИЕ! Если заданное в параметре **in-t** значение соответствует работе с термопарой, то необходимо отключить автоматическую коррекцию по температуре свободных концов, установив в параметре **CJ-C** значение **oFF**.

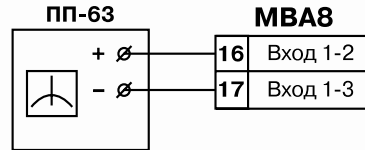


Рис. Д.2

Продолжение прил. Д

Если заданный в параметре **in-t** код соответствует работе с активным датчиком минус 50,0...+50,0 мВ, установить для него в параметре **Ain.L** значение **-50,0**, а в параметре **Ain.H** – значение **50,0**.

Через 1...2 минуты проконтролировать показания на 1-м канале, к которому подключен потенциометр постоянного тока. Эти показания должны быть равны следующим значениям:

- при работе с термопарой ТХК(L) – $500,0 \pm 1,0$ °С;
- при работе с термопарой ТХА(K) – $975,0 \pm 1,0$ °С;
- при работе с термопарой ТНН(N) – $1105,8 \pm 1,0$ °С;
- при работе с термопарой ТЖК(J) – $718,6 \pm 1,0$ °С;
- при работе с активным датчиком – $40,3 \pm 0,1$ мВ.

Если погрешность измерений в этой точке превышает указанную величину, то необходимо выполнить операции, перечисленные в п. Д.2.3.

Д.5. Юстировка прибора для работы с термопарами типа ТПП(S), ТПП(R) и ТВР(A-1), ТВР(A-2), ТВР(A-3), ТМК(T)

Д.5.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо термопары потенциометр постоянного тока ПП-63 или аналогичный ему источник эталонного напряжения с классом точности не хуже 0,05. Соединение потенциометра с прибором выполнять по схеме, приведенной на рис. Д.2, с соблюдением полярности подключения.

Установить на выходе потенциометра напряжение 20,15 мВ.

Д.5.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого входа в параметре **in-t**. значение ТВР(A-1), ТВР(A-2), ТВР(A-3) или ТМК(T).

Продолжение прил. Д

Отключить автоматическую коррекцию термопары по температуре свободных концов, установив в параметре **CJ-C** значение **oFF**.

Через 1...2 минуты проконтролировать показания на канале, к которому подключен потенциометр постоянного тока. Эти показания должны быть равны следующим значениям:

- при работе с термопарой ТПП(Р) – $1694,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$;
- при работе с термопарой ТВР(А-1) – $1269,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$;
- при работе с термопарой ТВР(А-2) – $1256,3 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$;
- при работе с термопарой ТВР(А-3) – $1281,8 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$;
- при работе с термопарой ТМК(Т) – $388,3 \pm 1,0^{\circ}\text{C}$.

Если погрешность измерений в этой точке превышает приведенную величину, то необходимо произвести юстировку в соответствии с п. Д.2.3.

Д.6. Юстировка прибора для работы с термопарами типа ТПР(В)

Д.6.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо термопары потенциометр постоянного тока ПП-63 или аналогичный ему источник эталонного напряжения с классом точности не хуже 0,05. Соединение потенциометра с прибором выполнять по схеме, приведенной на рис. Д.2, с соблюдением полярности подключения.

Установить на выходе потенциометра напряжение 10,08 мВ.

Д.6.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого входа в параметре **in-t** значение ТПР(В). Через 1...2 мин проконтролировать показания на первом входе. Эти показания должны быть равны $1498,3 \pm 2,0^{\circ}\text{C}$.

Если погрешность измерений в этой точке превышает приведенную величину, то юстировку прибора производить в соответствии с п. Д.2.3.

7. Юстировка датчика температуры свободных концов термопар

Д.7.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора свободные концы любой из термопар, перечисленных в таблице 2 (кроме ТПР(В)), соблюдая полярность соединения. Поместить рабочий спай термопары в сосуд Дьюара, заполненный смесью льда с дистиллированной водой (температура смеси 0 °С).

Д.7.2. Включить питание прибора и установить тип датчика первого канала в параметре **in-t**, соответствующий типу подключенной термопары.

Включить автоматическую коррекцию ЭДС термопары по температуре ее свободных концов, установив в параметре **СJ-C** значение **on**.

Д.7.3. Примерно через 20 минут произвести юстировку датчика температуры свободных концов, выполнив действия, описанные в п. Д.7.4.

Д.7.4. Для юстировки свободных концов термопары:

- отключить питание прибора;
- аккуратно открыть крышку корпуса;
- установить переключку **JP1** в положение «Замкнуто»;
- не закрывая корпус прибора, включить питание.

ВНИМАНИЕ! На некоторых элементах печатной платы прибора напряжение – опасное для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимо!

Д.7.4.5 Запустить программу конфигурирования прибора.

Д.7.4.6 Запустить режим юстировки из меню программы «Прибор МВА8»

Д.7.4.7. Выбрать **тип** юстировки **2**.

Д.7.4.8. Выбрать тип датчика (термопары).

Д.7.4.9. Ввести код доступа в режим юстировки **102**.

Д.7.4.10. Произвести юстировку, выполняя действия, указанные программой.

Д.7.4.11. По окончании юстировки выключить питание прибора.

Д.7.4.12. Снять перемычку **JP1** и закрыть корпус.

Д.8. Юстировка прибора для работы с активными датчиками 0...1,0 В

Д.8.1. Подключить к контактам **Вход1** МВА8 вместо датчика прибор для поверки вольтметров В1-12 (или подобный ему источник эталонного напряжения с классом точности не хуже 0,05). Прибор В1-12 подготовить к работе в режиме источника калиброванных напряжений.

Д.8.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого канала в параметре **in-t** код **13**, соответствующий активному датчику 0...1,0 В, подключаемому к МВА8. Затем установить в параметре **Ain.L** значение **0.0**, а в параметре **Ain.H** – значение **100.0**.

Установить на выходе прибора В1-12 напряжение постоянного тока 1,000 В.

Через 1...2 мин проконтролировать показания на канале, к которому подключен прибор В1-12. Эти показания должны быть равны $100,0 \pm 0,2$ %.

Если погрешность измерений в этой точке превышает приведенное значение, произвести юстировку прибора, выполняя действия, указанные в п. Д.2.3.

Д.9. Юстировка прибора для работы с активными датчиками 0...5,0 мА

Д.9.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо датчика прибор для поверки вольтметров В1-12 (или подобный ему источник тока с классом точности не хуже 0,05). Подключение производить по схеме, приведенной на рис. 3. Значение шунтирующего сопротивления $100,00 \text{ Ом} \pm 0,1$ %.

Продолжение прил. Д

ВНИМАНИЕ! Включение без шунтирующего сопротивления не допустимо!

Прибор В1-12 подготовить к работе в режиме источника калиброванных токов.

Д.9.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого канала в параметре **in-t** код **12**, соответствующий активному датчику 0...5,0 мА, подключенному к МВА8. Затем установить в параметре **Ain.L** значение **0.0**, а в параметре **Ain.H** – значение **100.0**.

Задать на выходе прибора В1-12 ток 5,00 мА.

Через 1...2 мин проконтролировать показания на канале, к которому подключен прибор В1-12. Эти показания должны быть равны $100,0 \pm 0,2$ %.

Если погрешность измерений в этой точке превышает приведенное значение, произвести юстировку прибора, выполняя действия, указанные в п. Д.2.3.

Д.10. Юстировка прибора для работы с активными датчиками 4...20,0 мА и 0...20,0 мА

Д.10.1. Подключить к контактам **Вход1** прибора вместо датчика прибор для поверки вольтметров В1-12 (или подобный ему источник тока с классом точности не хуже 0,05). Подключение производить по схеме, приведенной на рис. 3. Значение шунтирующего сопротивления $100,00 \text{ Ом} \pm 0,1$ %. **Включение без шунтирующего сопротивления не допустимо!** Прибор В1-12 подготовить к работе в режиме источника калиброванных токов.

Д.10.2. Включить питание прибора и установить для датчика первого канала в параметре **in-t** значение **10** или **11**, соответствующее цифровому коду одного из перечисленных датчиков, подключаемых к МВА8. Затем установить в параметре **Ain.L** значение **0.0**, а в параметре **Ain.H** – значение **100.0**.

Задать на выходе прибора В1-12 ток 20,00 мА.

Через 1...2 мин проконтролировать показания на канале, к которому подключен прибор В1-12. Эти показания должны быть равны $100,0 \pm 0,2$ %.

Если погрешность измерений в этой точке превышает приведенное значение, произвести юстировку прибора, выполняя действия, указанные в п. Д.2.3.

Д.11. Юстировка датчика положения

Д.11.1. Подключите к контактам выбранного входа датчик положения. Схема подключения выбирается в зависимости от типа датчика.

Д.11.2. При выключенном питании откройте корпус прибора и установите в положение «Замкнуто» переключку **JP1**.

Д.11.3. Не закрывая корпус прибора включите питание.

ВНИМАНИЕ! На некоторых элементах печатной платы прибора напряжение, опасное для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимо!

Д.11.4. Запустите программу конфигурирования и перейдите в режим юстировки.

Д.11.5. Выберите **тип 4** юстировки.

Д.11.6. Выберите тип датчика и входной канал прибора

Д.11.7. Введите код доступа в режим юстировки **118**.

Д.11.8. Выполняйте действия, предписанные программой.

Д.11.9. По окончании юстировки одного датчика аналогично проведите юстировку остальных датчиков положения.

Д.11.10. После проведения всех юстировок выключите питание прибора.

Д.11.11. Снимите переключку **JP1** и закройте корпус прибора.

ЛИСТ РЕГИСТРАЦИИ И ИЗМЕНЕНИЙ

№ изменения	Номера листов (стр.)				Всего листов (стр.)	Дата внесения	Подпись
	измен.	заменен.	новых	аннулир.			