

ЗАКАЗАТЬ



# MB110-224.2A

Модуль аналогового ввода



Руководство по эксплуатации

11.2022  
версия 1.21

# Содержание

|  |           |
|--|-----------|
| <b>Введение</b> .....  | <b>4</b>  |
| <b>Предупреждающие сообщения</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>Используемые аббревиатуры</b> .....   | <b>4</b>  |
| <b>1 Назначение</b> .....  | <b>5</b>  |
| <b>2 Технические характеристики и условия эксплуатации</b> .....               | <b>6</b>  |
| 2.1 Технические характеристики .....   | 6         |
| 2.2 Гальваническая изоляция .....  | 8         |
| 2.3 Условия эксплуатации .....   | 8         |
| <b>3 Меры безопасности</b> .....   | <b>10</b> |
| <b>4 Монтаж и демонтаж</b> .....   | <b>11</b> |
| 4.1 Установка .....  | 11        |
| 4.2 Отсоединение клеммных колодок .....  | 12        |
| 4.3 «Быстрая» замена .....   | 12        |
| <b>5 Подключение</b> .....   | <b>13</b> |
| 5.1 Порядок подключения .....  | 13        |
| 5.2 Рекомендации по подключению .....  | 13        |
| 5.2.1 Защита энергонезависимой памяти от электромагнитных помех .....          | 13        |
| 5.3 Назначение контактов клеммника .....                                       | 14        |
| 5.4 Подключение питания .....  | 14        |
| 5.4.1 Питание переменного тока 230 В .....                                     | 14        |
| 5.4.2 Питание постоянного тока 24 В .....                                      | 15        |
| 5.5 Подключение по интерфейсу RS-485 .....                                     | 15        |
| 5.6 Подключение датчиков .....   | 15        |
| 5.6.1 Общие сведения .....   | 15        |
| 5.6.2 Подключение термометра сопротивления (ТС) .....                          | 16        |
| 5.6.3 Подключение термоэлектрического преобразователя (ТП) .....               | 16        |
| 5.6.4 Подключение активного датчика с выходом в виде напряжения или тока ..... | 18        |
| 5.6.5 Подключение датчика положения резистивного типа .....                    | 19        |
| <b>6 Устройство и принцип работы</b> .....                                     | <b>20</b> |
| 6.1 Принцип работы .....   | 20        |
| 6.2 Порядок прохождения сигнала .....  | 20        |
| 6.3 Индикация .....  | 20        |
| <b>7 Настройка</b> .....   | <b>22</b> |
| 7.1 Конфигурирование .....   | 22        |
| 7.2 Конфигурационные и оперативные параметры .....                             | 23        |
| 7.3 Включение датчика в список опроса .....                                    | 23        |
| 7.4 Установка диапазона измерения .....  | 24        |
| 7.5 Настройка цифровой фильтрации измерений .....                              | 24        |
| 7.6 Коррекция измерительной характеристики датчиков .....                      | 25        |
| 7.7 Восстановление заводских сетевых настроек .....                            | 28        |
| <b>8 Интерфейс RS-485</b> .....  | <b>30</b> |
| 8.1 Базовый адрес прибора в сети RS-485 .....                                  | 30        |
| 8.2 Протокол OVEN .....  | 30        |
| 8.3 Протокол Modbus .....  | 31        |
| 8.4 Протокол DCON .....  | 31        |
| 8.5 Диагностика работы датчиков и исключительные ситуации .....                | 33        |
| <b>9 Техническое обслуживание</b> .....  | <b>35</b> |

|  |           |
|--|-----------|
| 9.1 Общие указания .....                                       | 35        |
| <b>10 Маркировка .....</b>                                     | <b>35</b> |
| <b>11 Упаковка .....</b>                                       | <b>35</b> |
| <b>12 Транспортирование и хранение .....</b>                   | <b>36</b> |
| <b>13 Комплектность .....</b>                                  | <b>36</b> |
| <b>14 Гарантийные обязательства .....</b>                      | <b>36</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ А. Настраиваемые параметры .....</b>             | <b>37</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ Б. Оперативные параметры протокола ОВЕН.....</b> | <b>40</b> |
| <b>ПРИЛОЖЕНИЕ В. Регистры протокола Modbus.....</b>            | <b>41</b> |

## Введение

Настоящее руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления обслуживающего персонала с устройством, принципом действия, конструкцией, технической эксплуатацией и обслуживанием модуля аналогового ввода MB110-224.2A (в дальнейшем по тексту именуемого «прибор», «модуль»).

Подключение, регулировка и техническое обслуживание прибора должны производиться только квалифицированными специалистами после прочтения настоящего руководства по эксплуатации.

## Предупреждающие сообщения

В данном руководстве применяются следующие предупреждения:



### ОПАСНОСТЬ

Ключевое слово ОПАСНОСТЬ сообщает о **непосредственной угрозе опасной ситуации**, которая приведет к смерти или серьезной травме, если ее не предотвратить.



### ВНИМАНИЕ

Ключевое слово ВНИМАНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к небольшим травмам.



### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Ключевое слово ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ сообщает о **потенциально опасной ситуации**, которая может привести к повреждению имущества.



### ПРИМЕЧАНИЕ

Ключевое слово ПРИМЕЧАНИЕ обращает внимание на полезные советы и рекомендации, а также информацию для эффективной и безаварийной работы оборудования.

### Ограничение ответственности

Ни при каких обстоятельствах ООО «Производственное объединение ОВЕН» и его контрагенты не будут нести юридическую ответственность и не будут признавать за собой какие-либо обязательства в связи с любым ущербом, возникшим в результате установки или использования прибора с нарушением действующей нормативно-технической документации.

## Используемые аббревиатуры

**БП** – блок питания.

**ВЭ** – выходной элемент.

**ПК** – персональный компьютер.

**ПЛК** – программируемый логический контроллер.

**ПО** – программное обеспечение.

**ТП** – термоэлектрический преобразователь.

**ТС** – термопреобразователь сопротивления.

**ШИМ** – широтно-импульсная модуляция.

## 1 Назначение

Прибор предназначен для измерения аналоговых сигналов, преобразования измеренных параметров в значение физической величины и последующей их передачи по сети RS-485.

Прибор относится к изделиям государственной системы промышленных приборов и средств автоматизации.

Прибор зарегистрирован в Государственном реестре средств измерений.

Свидетельство RU.C.34.004.A № 48323 от 02 октября 2012 г.

Прибор выпускается согласно ТУ 4217-018-46526536-2009.

## 2 Технические характеристики и условия эксплуатации

### 2.1 Технические характеристики

Таблица 2.1 – Технические характеристики

| Характеристика  | Значение  |
|---|---|
| <b>Питание</b>  |   |
| Напряжение питания (универсальное):<br>• переменного тока<br><br>• постоянного тока       | от 90 до 264 В (номинальное 230 В),<br>частота от 47 до 63 Гц<br>от 18 до 30 В постоянного тока<br>(номинальное 24 В) |
| Потребляемая мощность, не более   | 6 ВА  |
| <b>Интерфейсы</b>   |   |
| Интерфейс связи с Мастером сети   | RS-485  |
| Максимальное количество приборов,<br>одновременно подключаемых к сети RS-485,<br>не более | 32  |
| Максимальная скорость обмена по интерфейсу<br>RS-485                                      | 115200 бит/с  |
| Протоколы связи, используемые для передачи<br>информации                                  | DCON, Modbus ASCII, Modbus RTU, OBEH  |
| <b>Входы</b>  |   |
| Количество аналоговых каналов измерения   | 2   |
| Тип входа   | Универсальный   |
| Типы поддерживаемых сигналов  | См. <a href="#">таблицу 2.2</a>   |
| Разрядность АЦП   | 16 бит  |
| Время опроса одного входа, не более:*   |   |
| • ТС  | 0,8 с   |
| • ТП и унифицированные сигналы постоянного<br>напряжения и тока                           | 0,4 с   |
| Предел основной приведенной погрешности при<br>измерении:                                 |   |
| • ТП  | ± 0,5 %   |
| • ТС и унифицированными сигналами<br>постоянного напряжения и тока                        | ± 0,25 %  |
| Выходное напряжение встроенного источника<br>питания                                      | 24 ± 3 В  |
| Ток нагрузки встроенного источника питания,<br>не более                                   | 50 мА   |
| <b>Общие параметры</b>  |   |
| Габаритные размеры  | (63 × 110 × 75) ± 1 мм  |
| Степень защиты корпуса:   |   |
| • со стороны передней панели  | IP20  |
| • со стороны клеммной колодки   | IP00  |
| Средняя наработка на отказ  | 60 000 ч  |
| Средний срок службы   | 10 лет  |

Продолжение таблицы 2.1



| Характеристика  | Значение |
|---|----------|
| Масса, не более   | 0,5 кг   |
|  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b><br>* Опрос входов происходит последовательно, т. е. опрос двух входов займет время, равное сумме опросов входа 1 и входа 2. |          |

Таблица 2.2 – Датчики и входные сигналы

| Датчик или входной сигнал                                  | Диапазон измерений            | Значение единицы младшего разряда | Предел основной приведенной погрешности |
|--|-------------------------------|-----------------------------------|---|
| <b>ТС согласно ГОСТ 6651 или ТП согласно ГОСТ 6651*</b>    |                               |                                   |   |
| Cu50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -50...+200 $^\circ\text{C}$   | 0,001 $^\circ\text{C}$            | $\pm 0,25 \%$                           |
| 50M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )    | -180...+200 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| Pt50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )    | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| Cu100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -50...+200 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| 100M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -180...+200 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| Pt100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 100Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -60...+180 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| Pt500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| Cu500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -50...+200 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| 500M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -180...+200 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 500Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )   | -60...+180 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| Cu1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) | -50...+200 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| 1000M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -180...+200 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| Pt1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -200...+850 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| 1000Н ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )  | -60...+180 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| <b>ТП согласно ГОСТ Р 8.585</b>                            |                               |                                   |   |
| ТХК (L)  | -200...+800 $^\circ\text{C}$  | 0,001 $^\circ\text{C}$            | $\pm 0,5 \%$                            |
| ТЖК (J)  | -200...+1200 $^\circ\text{C}$ |                                   |   |
| ТНН (N)  | -200...+1300 $^\circ\text{C}$ |                                   |   |
| ТХА (K)  | -200...+1360 $^\circ\text{C}$ |                                   |   |
| ТПП (S)  | -50...+1750 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| ТПП (R)  | -50...+1750 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| ТМК (T)  | -250...+400 $^\circ\text{C}$  |                                   |   |
| ТПР (B)  | 200...1800 $^\circ\text{C}$   |                                   |   |
| ТВР (A-1)  | 0...+2500 $^\circ\text{C}$    |                                   |   |
| ТВР (A-2)  | 0...+1800 $^\circ\text{C}$    |                                   |   |
| ТВР (A-3)  | 0...+1800 $^\circ\text{C}$    |                                   |   |
| <b>Унифицированные сигналы согласно ГОСТ 26.011</b>        |                               |                                   |   |
| -1...+1 В  | 0...100 %                     | 0,1                               | $\pm 0,25 \%$                           |
| 0...5 мА   | 0...100 %                     |                                   |   |
| 0...20 мА  | 0...100 %                     |                                   |   |
| 4...20 мА  | 0...100 %                     |                                   |   |

## Продолжение таблицы 2.2

| Датчик или входной сигнал   | Диапазон измерений | Значение единицы младшего разряда | Предел основной приведенной погрешности |
|---|--------------------|-----------------------------------|---|
| <b>Сигнал постоянного напряжения</b>  |                    |                                   |   |
| -50...+50 мВ  | 0...100 %          | 0,1                               | ± 0,25 %                                |
| <b>Сигнал сопротивления</b>   |                    |                                   |   |
| 0...5000 Ом   | 0,5** и 100 %      | 0,1                               | ± 0,25 %                                |
|  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b><br>* Приборы, работающие с ТС с НСХ согласно ГОСТ 6651, предназначены для использования в странах СНГ.<br>** Диапазон сопротивления от 0 до 25 Ом воспринимается прибором как короткое замыкание датчика. |                    |                                   |   |

**2.2 Гальваническая изоляция**

Прибор имеет следующие группы гальванически изолированных цепей:

- питания прибора;
- интерфейса RS-485;
- выхода встроенного источника постоянного напряжения 24 В;
- измерительных входов.

Электрическая прочность изоляции цепей – 1500 В.

**2.3 Условия эксплуатации**

Условия эксплуатации:

- температура окружающего воздуха от –10 до +55 °С;
- относительная влажность воздуха не более 95 % (при +25 °С и более низких температурах без конденсации влаги);
- атмосферное давление от 84 до 106,7 кПа;
- закрытые взрывобезопасные помещения без агрессивных паров и газов.

По устойчивости к механическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения N1 ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к климатическим воздействиям во время эксплуатации прибор соответствует группе исполнения В4 ГОСТ Р 52931-2008.

По устойчивости к воздействию атмосферного давления прибор относится к группе Р1 ГОСТ Р 52931-2008.

По электромагнитной совместимости модули относятся к оборудованию класса А ГОСТ 30804.6.2-2013

По устойчивости к воздействию помех прибор отвечает требованиям ГОСТ IEC 61131-2-2012, ГОСТ 30804.6.2-2013 (IEC 6100-6-26:2005), ГОСТ 30804.6.4-2013 (IEC 61000-6-4:2006).

По уровню излучения радиопомех (помехоэмиссии) прибор соответствует нормам, установленным ГОСТ 30804.6.3-2013 (IEC 61000-6-3:2006).



Во время подачи импульсных помех допускается кратковременное прекращение обмена по сети RS-485. Обмен должен восстанавливаться сразу по окончании действия помехи.

### 3 Меры безопасности

**ВНИМАНИЕ**

На клеммнике присутствует опасное для жизни напряжение величиной до 250 В. Прибор, изготовленный в корпусе щитового крепления, должен устанавливаться в щитах управления, доступных только квалифицированным специалистам. Любые подключения к прибору и работы по его техническому обслуживанию производятся только при отключенном питании прибора и подключенных к нему устройств.

По способу защиты от поражения электрическим током прибор соответствует классу II ГОСТ 12.2.007.0.

Во время эксплуатации, технического обслуживания и поверки следует соблюдать требования следующих документов:

- ГОСТ 12.3.019;
- «Правила технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- «Правила охраны труда при эксплуатации электроустановок».

Не допускается попадание влаги на контакты выходного разъема и внутренние электроэлементы прибора.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Запрещается использование прибора в агрессивных средах с содержанием в атмосфере кислот, щелочей, масел и т. п.

## 4 Монтаж и демонтаж

### 4.1 Установка

Прибор может быть установлен на DIN-рейке 35 мм или закреплен на внутренней стенке шкафа с помощью винтов.

Для установки прибора на DIN-рейку следует:

1. Подготовить место на DIN-рейке для установки прибора.
2. Установить прибор на DIN-рейку.
3. С усилием придавить прибор к DIN-рейке до фиксации защелки.

Для демонтажа прибора следует:

1. Отсоединить линии связи с внешними устройствами.
2. В проушину защелки вставить острое отвертки.
3. Защелку отжать, после чего отвести прибор от DIN-рейки.

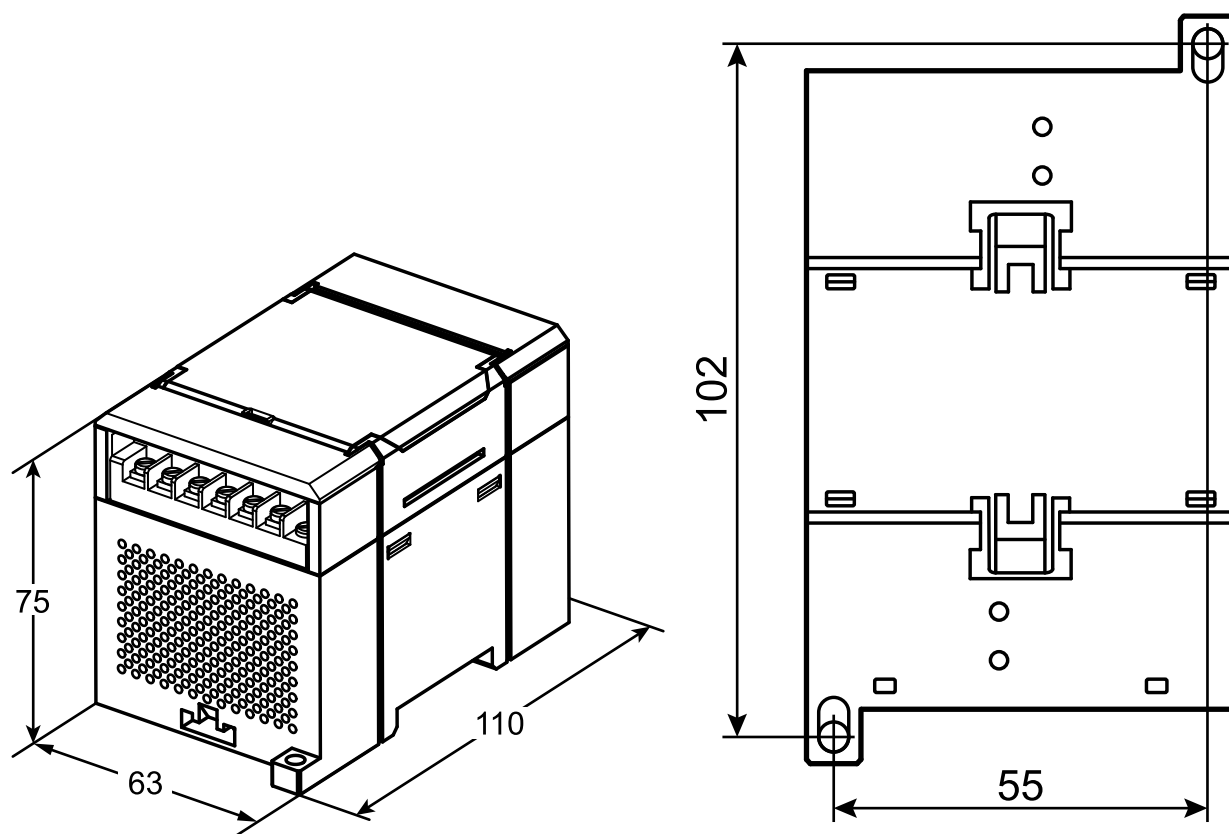


Рисунок 4.1 – Габаритные и установочные размеры

## 4.2 Отсоединение клеммных колодок

Для отсоединения клеммных колодок следует:

1. Отключить питание модуля и подключенных к нему устройств.
2. Поднять крышку.
3. Выкрутить винты.
4. Снять колодку, как показано на [рисунке 4.2](#).

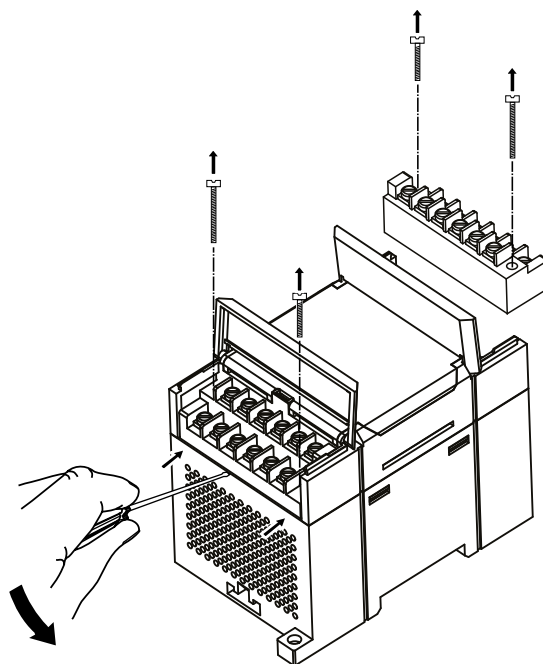


Рисунок 4.2 – Отделение съемных частей клемм

## 4.3 «Быстрая» замена

Конструкция клеммника позволяет оперативно заменить прибор без демонтажа подключенных к нему внешних линий связи.

Для замены прибора следует:

1. Обесточить все линии связи, подходящие к прибору, в том числе линии питания.
2. Открутить крепежные винты по краям обеих клеммных колодок прибора.
3. Отделить съемную часть каждой колодки от прибора вместе с подключенными внешними линиями связи с помощью отвертки или другого подходящего инструмента.
4. Снять прибор с DIN-рейки или вынуть прибор из щита.
5. На место снятого прибора установить другой с предварительно удаленными разъемными частями клеммных колодок.
6. Подсоединить к установленному прибору снятые части клеммных колодок с подключенными внешними линиями связи.
7. Закрутить крепежные винты по краям обеих клеммных колодок.

## 5 Подключение

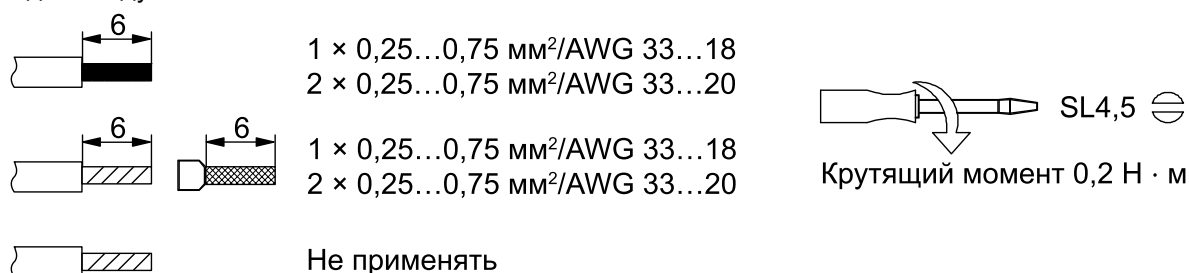
### 5.1 Порядок подключения

Для подключения прибора следует:

- подсоединить прибор к источнику питания;
- подсоединить датчики к входам прибора;
- подсоединить линии интерфейса RS-485;
- подать питание на прибор.

### 5.2 Рекомендации по подключению

Внешние связи следует монтировать проводом сечением не более 0,75 мм<sup>2</sup>. Для многожильных проводов следует использовать наконечники.



**Рисунок 5.1 – Рекомендации для проводов**

Общие требования к линиям соединений:

- во время прокладки кабелей следует выделить линии связи, соединяющие прибор с датчиком, в самостоятельную трассу (или несколько трасс), располагая ее (или их) отдельно от силовых кабелей, а также от кабелей, создающих высокочастотные и импульсные помехи;
- для защиты входов прибора от влияния электромагнитных помех линии связи прибора с датчиком следует экранировать. В качестве экранов могут быть использованы как специальные кабели с экранирующими оплетками, так и заземленные стальные трубы подходящего диаметра. Экраны кабелей следует подключать к контакту функционального заземления (FE) со стороны источника сигнала;
- фильтры сетевых помех следует устанавливать в линиях питания прибора;
- искрогасящие фильтры следует устанавливать в линиях коммутации силового оборудования.

Монтируя систему, в которой работает прибор, следует учитывать правила организации эффективного заземления:

- все заземляющие линии прокладывать по схеме «звезда» с обеспечением хорошего контакта к заземляемому элементу;
- все заземляющие цепи должны быть выполнены проводами наибольшего сечения;
- запрещается объединять клемму прибора с маркировкой «Общая» и заземляющие линии.

#### 5.2.1 Защита энергонезависимой памяти от электромагнитных помех

В условиях сильных электромагнитных помех или в ситуации, когда не удалось обеспечить должный уровень защиты от них, возможно стирание данных, хранящихся в энергонезависимой памяти прибора. Для предотвращения подобного пропадания после конфигурирования прибора можно аппаратно защитить энергонезависимую память. Для этого следует открыть крышку корпуса и установить переключатель 1 в положение **ON**. Эту операцию следует проделывать с обесточенным прибором. Для внесения изменений в конфигурацию прибора следует выключить переключатель 1 (см. в [разделе 5.3](#)).

### 5.3 Назначение контактов клеммника

Общий вид прибора с указанием номеров клемм и расположением перемычек представлен на рисунке ниже.

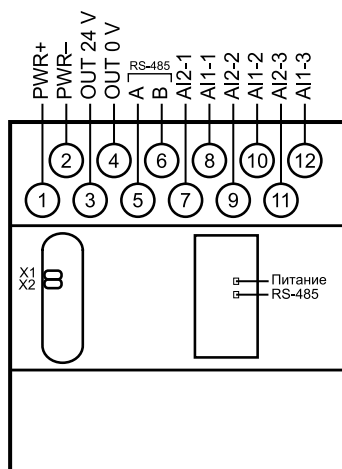


Рисунок 5.2 – Назначение контактов клеммника

Таблица 5.1 – Назначение контактов клеммника

| Номер контакта | Название | Назначение                                       |
|----------------|----------|--|
| 1              | PWR+     | Питание ~90...264 В или плюс питания =18...30 В  |
| 2              | PWR-     | Питание ~90...264 В или минус питания =18...30 В |
| 3              | OUT 24 V | 24 В (плюс) встроенного источника питания        |
| 4              | OUT 0 V  | 0 В (минус) встроенного источника питания        |
| 5              | A        | RS-485 линия A                                   |
| 6              | B        | RS-485 линия B                                   |
| 7              | AI2-1    | Вход 2-1   |
| 8              | AI1-1    | Вход 1-1   |
| 9              | AI2-2    | Вход 2-2   |
| 10             | AI1-2    | Вход 1-2   |
| 11             | AI2-3    | Вход 2-3   |
| 12             | AI1-3    | Вход 1-3   |

**ПРИМЕЧАНИЕ**  
Клеммы 11 и 12 соединены между собой внутри прибора, подключать датчики можно к любой из них.

Таблица 5.2 – Назначение перемычек

| Перемычка | Назначение   |
|-----------|--|
| X1        | Аппаратная защита энергонезависимой памяти прибора от записи. Заводское положение перемычки – снята (аппаратная защита отключена)  |
| X2        | Переход на работу с заводскими сетевыми настройками. Заводское положение перемычки – снята (заводские сетевые настройки отключены) |

### 5.4 Подключение питания

#### 5.4.1 Питание переменного тока 230 В

Прибор следует питать напряжением 230 В переменного тока от сетевого фидера, не связанного непосредственно с питанием мощного силового оборудования.

Во внешней цепи рекомендуется установить выключатель, обеспечивающий отключение прибора от сети.

#### 5.4.2 Питание постоянного тока 24 В

Прибор следует питать напряжением 24 В постоянного тока от локального источника питания подходящей мощности.

Источник питания следует устанавливать в том же шкафу электрооборудования, в котором устанавливается прибор.

### 5.5 Подключение по интерфейсу RS-485

Связь прибора по интерфейсу RS-485 выполняется по двухпроводной схеме.

Длина линии связи должна быть не более 1200 метров.

Обесточенный прибор следует подключать к сети RS-485 витой парой проводов, соблюдая полярность. Провод **A** подключается к выводу **A** прибора, аналогично соединяются между собой выводы **B**.



#### ПРИМЕЧАНИЕ

Для подключения к ПК рекомендуется использовать преобразователь интерфейсов RS-485 <-> USB AC4 или преобразователь интерфейсов RS-485 <-> RS-232 AC3-M.

### 5.6 Подключение датчиков

#### 5.6.1 Общие сведения

Входные измерительные устройства в приборе являются универсальными, т. е. к ним можно подключать любые первичные преобразователи (датчики) из перечисленных в [таблице 2.2](#). К входам прибора можно подключить одновременно два датчика разных типов в любых сочетаниях.

После подключения датчикам присваиваются порядковые номера тех входов прибора, с которыми они соединены (входу 1 соответствует датчик № 1, входу 2 – датчик № 2). Тип каждого датчика устанавливается пользователем в виде цифрового кода в программируемом параметре **in-t** во время подготовки прибора к работе.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

Для защиты входных цепей прибора от возможного пробоя зарядами статического электричества, накопленного на линиях связи «прибор – датчик», перед подключением к клеммнику прибора их жилы следует на 1–2 секунды соединить с винтом функционального заземления (FE) щита.

Во время проверки исправности датчика и линии связи следует отключить прибор от сети питания. Чтобы избежать выхода прибора из строя во время «прозвонки» связей, следует использовать измерительные устройства с напряжением питания не более 4,5 В. Для более высоких напряжений питания этих устройств отключение датчика от прибора обязательно.

Параметры линии соединения прибора с датчиком приведены в [таблице 5.3](#).

**Таблица 5.3 – Параметры линии связи прибора с датчиками**

| Тип датчика | Длина линий, м, не более | Сопротивление линии, Ом, не более | Исполнение линии                              |
|-------------|--------------------------|-----------------------------------|---|
| ТС          | 100                      | 15                                | Трехпроводная, провода равной длины и сечения |
| ТП          | 20                       | 100                               | Термоэлектродный кабель (компенсационный)     |

## Продолжение таблицы 5.3

| Тип датчика  | Длина линий, м, не более | Сопротивление линии, Ом, не более | Исполнение линии |
|--|--------------------------|-----------------------------------|------------------|
| Унифицированный сигнал постоянного тока            | 100                      | 100                               | Двухпроводная    |
| Унифицированный сигнал напряжения постоянного тока | 100                      | 5                                 | Двухпроводная    |

## 5.6.2 Подключение термометра сопротивления (ТС)

Выходные параметры ТС определяются их НСХ, стандартизованными ГОСТ Р 8.625-2009.

Чтобы избежать влияния сопротивлений соединительных проводов на результаты измерения температуры, датчик следует подключать к прибору по трехпроводной схеме. При такой схеме к одному из выводов ТС подключаются одновременно два провода, соединяющих его с прибором, к другому выводу – третий соединительный провод. Для полной компенсации влияния соединительных проводов на результаты измерений требуется, чтобы их **сопротивления были равны друг другу** (достаточно использовать одинаковые провода равной длины).

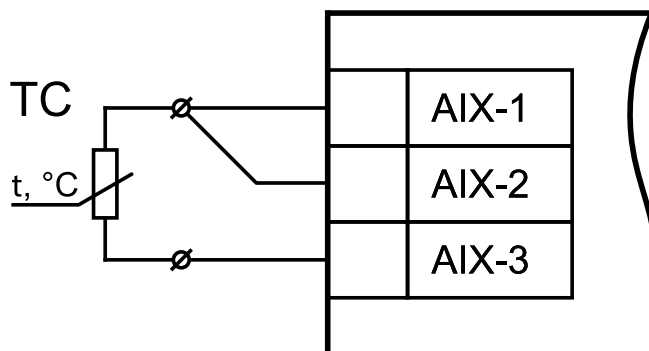


Рисунок 5.3 – Схема подключения ТС по трехпроводной схеме

## 5.6.3 Подключение термоэлектрического преобразователя (ТП)

НСХ термопар различных типов стандартизованы ГОСТ Р 8.585-2001.

**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

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

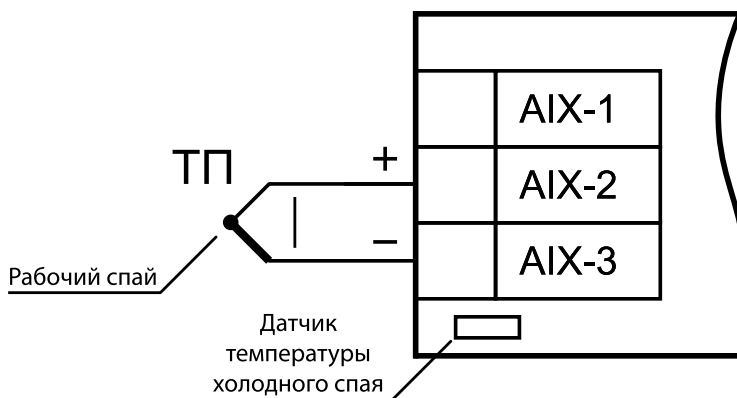


Рисунок 5.4 – Схема подключения ТП

Если подключение свободных концов ТП непосредственно к контактам прибора невозможно, то соединение ТП с прибором необходимо выполнять с помощью компенсационных термоэлектродных



проводов или кабелей с обязательным соблюдением полярности их включения. Использование термоэлектродных кабелей позволяет увеличить длину проводников термопары и «перенести» ее свободные концы к клеммнику прибора.

Для корректного вычисления параметров в схеме предусмотрена автоматическая коррекция показаний прибора по температуре свободных концов ТП. Температуру свободных концов ТП измеряет датчик, расположенный на плате прибора.

Автоматическая коррекция обеспечивает правильные показания прибора в случае изменения температуры окружающей его среды.

В некоторых случаях (например, во время проведения поверки прибора) автоматическая коррекция по температуре свободных концов термопар может быть отключена установкой в параметре **CJ-** значения **oFF**.

#### 5.6.4 Подключение активного датчика с выходом в виде напряжения или тока

Питание активных датчиков должно осуществляться от внешнего блока питания.

Активные преобразователи с выходным сигналом в виде постоянного напряжения ( $-50...+50$  мВ или  $0...1$  В) и сопротивления ( $25...5000$  Ом) можно подключать непосредственно к входным контактам прибора.

**!** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Неправильная полярность подключения датчика тока может привести к выходу прибора из строя.

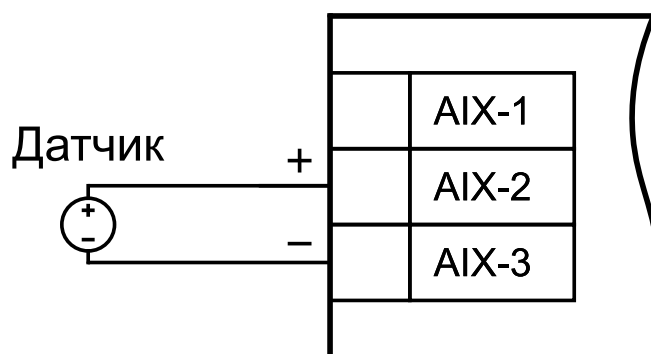


Рисунок 5.5 – Схема подключения активного датчика с выходом в виде напряжения  $-50...50$  мВ или  $0...1$  В

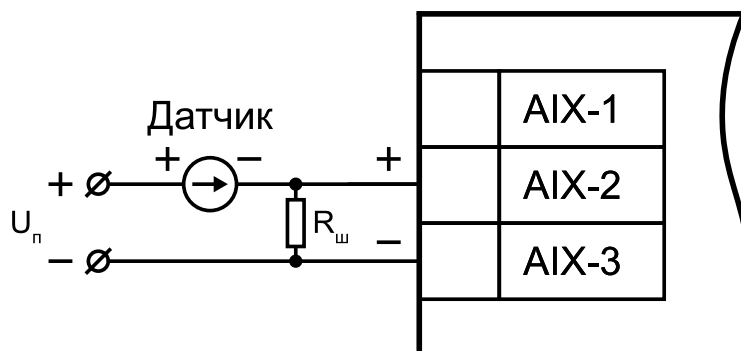


Рисунок 5.6 – Схема подключения активного датчика с токовым выходом  $0...5$ ,  $0...20$  или  $4...20$  мА ( $R_{ш} = 49,9 \text{ Ом} \pm 0,1 \%$ )

- !** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** В случае использования активных датчиков следует иметь в виду, что «минусовые» выводы их выходных сигналов в приборе объединены между собой.
- !** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** Установка шунтирующего резистора  $R_{ш}$  – **обязательна**.
- !** **ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ** В качестве шунта рекомендуется использовать высокостабильные резисторы с минимальным значением температурного коэффициента сопротивления, например, типа С2-29В.

Шунтирующий резистор следует подключать в соответствии с рисунком, т. е. вывод резистора должен заводиться с той же стороны винтовой клеммы, что и провод от датчика. При использовании провода сечением более  $0,35$  мм конец провода и вывод резистора следует скрутить или спаять.

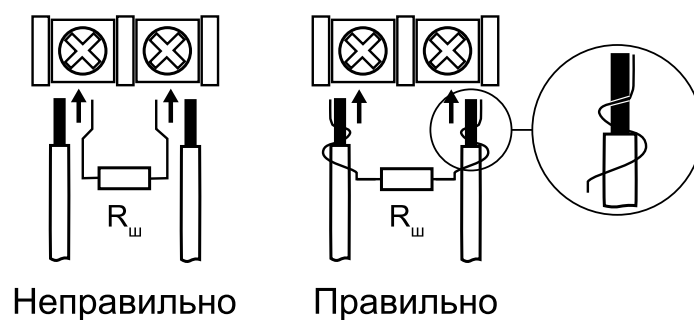


Рисунок 5.7 – Подключение шунтирующего резистора



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Невыполнение вышеприведенного требования может привести к пропаданию контакта между выводом резистора и клеммы, что повлечет за собой повреждение входа прибора.

### 5.6.5 Подключение датчика положения резистивного типа

Прибор способен обрабатывать сигналы датчиков резистивного типа с сопротивлением от 25 до 5000 Ом.

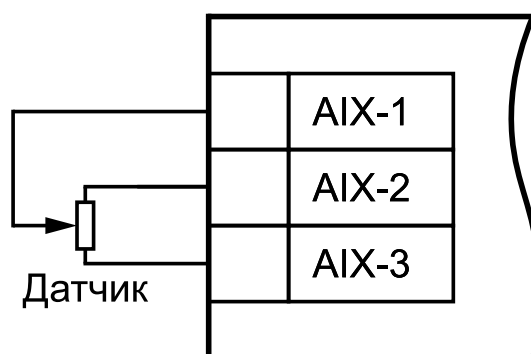


Рисунок 5.8 – Схема подключения датчика положения резистивного типа 0...5000 Ом



**ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ**

Диапазон сопротивления от 0 до 25 Ом воспринимается прибором как короткое замыкание датчика.

## 6 Устройство и принцип работы

### 6.1 Принцип работы

Прибор работает в сети RS-485 по протоколам:

- DCON;
- Modbus-ASCII;
- Modbus-RTU;
- ОВЕН.

Протокол выбирается изменением значения параметра **Prot**.

Для организации обмена данными в сети по интерфейсу RS-485 необходим Мастер сети.

Мастером сети может являться:

- ПК;
- ПЛК;
- панель оператора;
- удаленный облачный сервис.

В сети RS-485 предусмотрен только один Мастер сети.

Прибор конфигурируется на ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB (например, ОВЕН АС3-М или АС4) с помощью ПО «Конфигуратор М110» (см. *Руководство пользователя* на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru)).

### 6.2 Порядок прохождения сигнала

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

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

### 6.3 Индикация

На лицевой панели прибора расположены светодиоды:

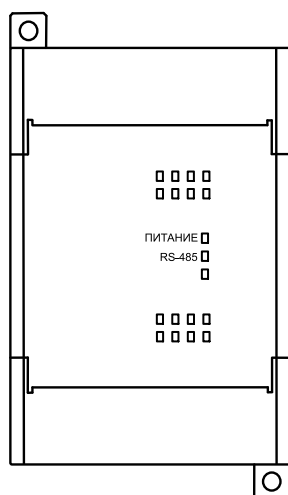


Рисунок 6.1 – Лицевая панель прибора

Таблица 6.1 – Назначение светодиодов

| Светодиод | Состояние светодиода | Назначение                |
|-----------|----------------------|---------------------------|
| RS-485    | Мигает               | Передача данных по RS-485 |
| Питание   | Светится             | Питание подано            |

## 7 Настройка

### 7.1 Конфигурирование

Прибор конфигурируется с помощью ПО «Конфигуратор М110». Установочный файл располагается на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

Для конфигурирования прибора следует:

1. Подключить прибор к ПК через адаптер интерфейса RS-485/RS-232 или RS-485/USB.
2. Подать питание на прибор.
3. Установить и запустить ПО «Конфигуратор М110».
4. Выбрать настройки порта для установки связи с прибором.

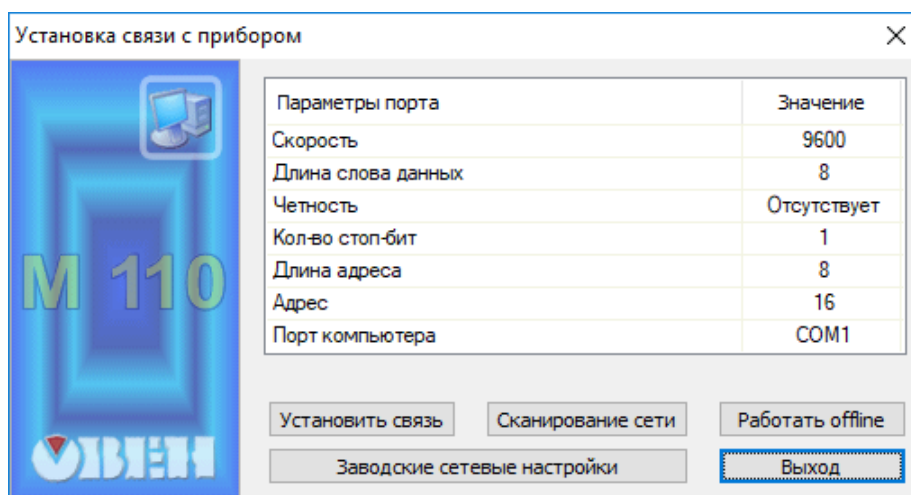


Рисунок 7.1 – Выбор настроек порта

5. Выбрать модель прибора.

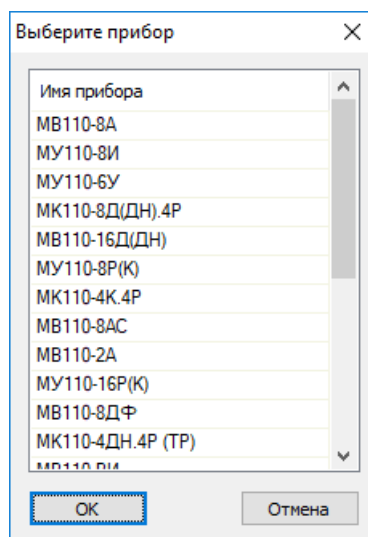


Рисунок 7.2 – Выбор модели прибора

6. В открывшемся главном окне задать конфигурационные параметры (см. приложение [Настраиваемые параметры](#)).

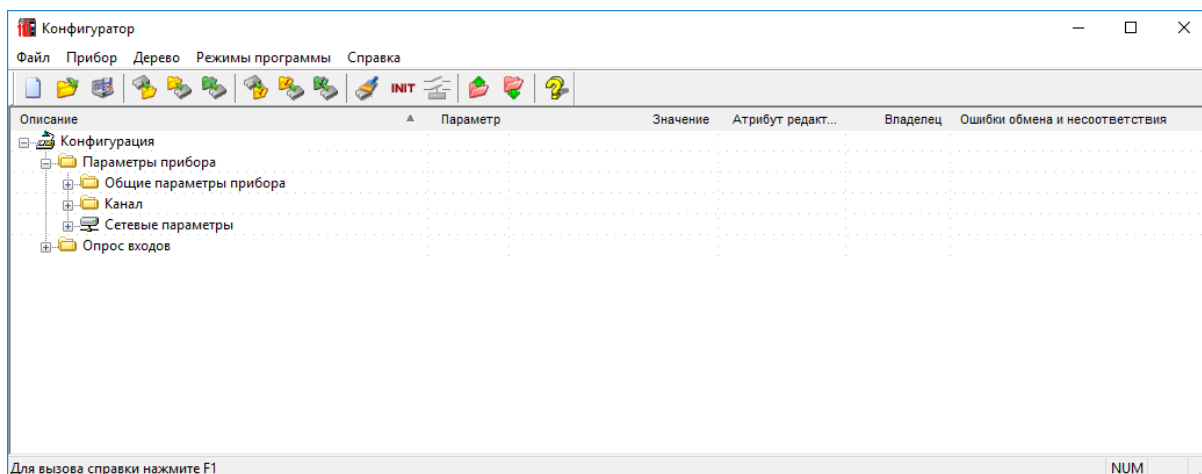


Рисунок 7.3 – Главное окно

7. После задачи параметров записать настройки в прибор, выбрав команду в главном меню **Прибор** → **Записать все параметры**.

Подробная информация о работе с ПО «Конфигуратор M110» представлена в руководстве пользователя на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

## 7.2 Конфигурационные и оперативные параметры

Параметры в приборе разделяются на группы:

- конфигурационные;
- оперативные.

**Конфигурационные параметры** – это параметры, определяющие конфигурацию прибора: структуру и сетевые настройки. Значения этих параметров следует задавать с помощью ПО «Конфигуратор Mx110».

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

**Оперативные параметры** – это данные, которые прибор передает по сети RS-485 при запросе от Мастера. Оперативные параметры отражают текущее состояние регулируемой системы.

Каждый параметр имеет имя, состоящее из латинских букв (до четырех), которые могут быть разделены точками, и название. Например, «Задержка ответа по RS-485» **Rs.dL**, где «Задержка ответа по RS-485» – название, **Rs.dL** – имя.

Конфигурационные параметры имеют также индекс – цифру, отличающую параметры однотипных элементов. Индекс передается вместе со значением параметра. Работу с индексами выполняет ПО «Конфигуратор M110» автоматически.

Оперативные параметры не имеют индекса. Они индексируются через сетевой адрес.

## 7.3 Включение датчика в список опроса

Включение любого датчика в список опроса производится автоматически после задания типа его НСХ в параметре **in-t**. В случае установки в параметре **in-t** значения **OFF** (отключен) датчик из списка опроса исключается.

## 7.4 Установка диапазона измерения

Во время работы с активными преобразователями, выходным сигналом которых является напряжение или ток, в приборе предусмотрена возможность масштабирования шкалы измерения. Текущие величины контролируемых параметров вычисляются с помощью масштабирующих значений, задаваемых индивидуально для каждого такого датчика. Использование масштабирующих значений позволяет отображать контролируемые физические параметры непосредственно в единицах их измерения (атмосферах, килопаскалях, метрах и т. д.).

Для масштабирования шкалы измерения следует установить границы диапазона измерения:

- **Ain.L** — нижняя граница соответствует минимальному уровню выходного сигнала датчика;
- **Ain.H** — верхняя граница соответствует максимальному уровню выходного сигнала датчика.

Далее сигналы датчика обрабатываются в заданных единицах измерения по линейному закону (*прямо пропорциональному*, если **Ain.H** > **Ain.L** или *обратно пропорциональному*, если **Ain.H** < **Ain.L**).

Текущее значение контролируемого датчиком параметра рассчитывается по формуле:

$$P_{\text{изм}} = \text{Ain.L} + \frac{(\text{Ain.H} - \text{Ain.L})(I_{\text{вх}} - I_{\text{мин}})}{I_{\text{макс}} - I_{\text{мин}}}, \quad (7.1)$$

где  $I_{\text{вх}}$  — текущее значение входного сигнала;

$I_{\text{мин}}, I_{\text{макс}}$  — минимальное и максимальное значения входного сигнала датчика по данным [таблицы 2.2](#) (мА, мВ или В);

$P_{\text{изм}}$  — измеренное прибором значение параметра.

### Пример

В случае использования датчика с выходным током 4...20 мА (тип датчика 11 в параметре **in-t**), контролирующего давление в диапазоне 0...25 атм., в параметре **Ain.L** задается значение **00,00**, в параметре **Ain.H** — значение **25,00**. Дальнейшая обработка и отображение показаний будет производиться в атмосферах.

## 7.5 Настройка цифровой фильтрации измерений

Для дополнительной защиты от электромагнитных помех в приборе предусмотрен программный цифровой фильтр низких частот. Цифровая фильтрация проводится в два этапа.

**На первом этапе фильтрации** из текущих измерений входных параметров отфильтровываются значения, имеющие явно выраженные «провалы» или «выбросы». Прибор вычисляет разность между результатами измерений входной величины, выполненных в двух последних циклах опроса, и сравнивает ее с заданным значением, называемым **полосой фильтра**. Если вычисленная разность превышает заданный предел, то производится повторное измерение, полученный результат отбрасывается, а значение полосы фильтра удваивается. В случае подтверждения нового значения фильтр перестраивается (т. е. полоса фильтра уменьшается до исходной) на новое стабильное состояние измеряемой величины. Первый этап фильтрации позволяет защитить прибор от воздействия единичных импульсных и коммутационных помех, возникающих на производстве при работе силового оборудования.

**Полоса фильтра** задается в единицах измеряемой величины параметром **in.FG** индивидуально для каждого датчика. Уменьшение полосы фильтра улучшает помехозащищенность канала измерения, но приводит к замедлению реакции прибора на быстрое изменение входной величины. Поэтому при



низком уровне помех или при работе с быстроменяющимися процессами рекомендуется увеличить значение полосы фильтра или отключить действие параметра **in.FG**. Во время работы в условиях сильных помех для устранения их влияния на работу прибора следует уменьшить значение полосы фильтра. Фильтр может быть отключен установкой значения **0** в параметре **in.FG**.

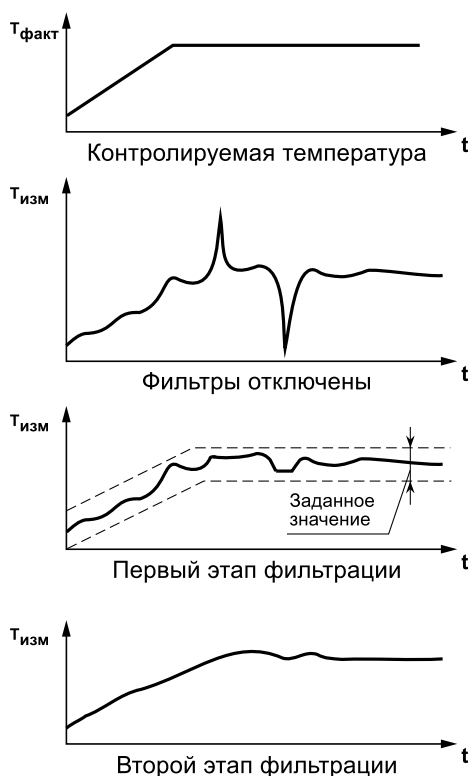
**На втором этапе фильтрации** сигнал сглаживается (демпфируется) с целью устранения шумовых составляющих. Основной характеристикой сглаживающего фильтра является **постоянная времени фильтра** – интервал, в течение которого изменение выходного сигнала фильтра достигает значения **0,63** от изменения входного сигнала.

**Постоянная времени фильтра** задается в секундах индивидуально для каждого канала в параметре **in.FD**.

Увеличение значения параметра **in.FD** улучшает помехозащищенность канала измерения, но и одновременно увеличивает его инерционность. То есть, реакция прибора на быстрые изменения входной величины замедляется.

В случае необходимости фильтр может быть отключен установкой значения **0** в параметре **in.FD**.

Временные диаграммы работы цифровых фильтров представлены на [рисунке 7.4](#).



**Рисунок 7.4 – Временные диаграммы работы цифровых фильтров**

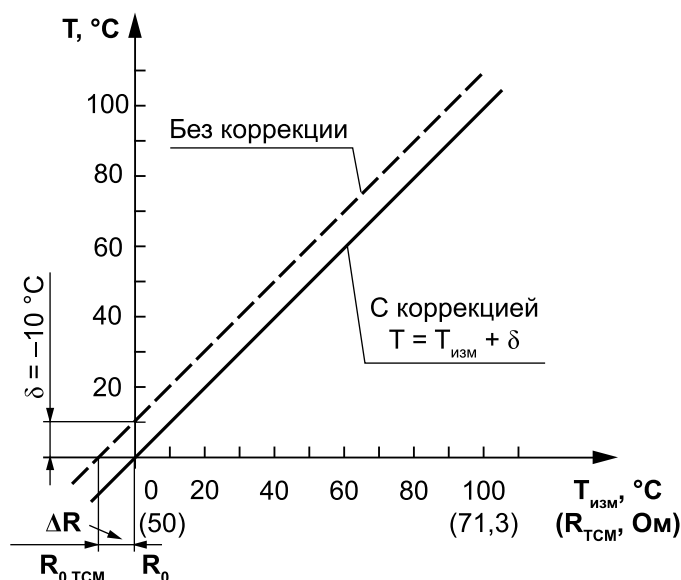
## 7.6 Коррекция измерительной характеристики датчиков

Для устранения начальной погрешности преобразования входных сигналов измеренное прибором значение может быть откорректировано. В приборе есть два типа коррекции, позволяющие осуществлять сдвиг или наклон характеристики на заданную величину.

Сдвиг характеристики применяется:

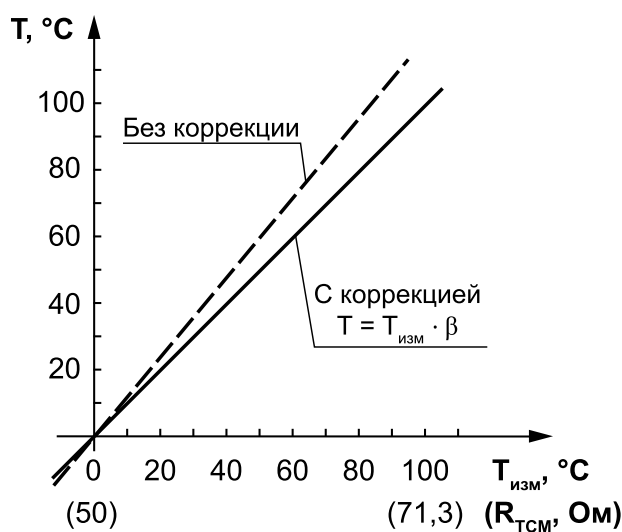
- для компенсации погрешностей, вносимых сопротивлением подводящих проводов в случае использования двухпроводной схемы подключения ТС;
- в случае отклонения у ТС значения  $R_0$ .

Сдвиг характеристики осуществляется путем прибавления к измеренной величине значения  $\delta$ . Значение  $\delta$  задается параметром **in. SH**. Пример сдвига характеристики для датчика ТСМ (Cu50) графически представлен на [рисунке 7.5](#).



**Рисунок 7.5 – Коррекция «сдвиг характеристики»**

Изменение наклона характеристики осуществляется путем умножения измеренной (и скорректированной «сдвигом», если эта коррекция необходима) величины на поправочный коэффициент  $\beta$ , значение которого задается параметром **in. SL**. Пример изменения наклона измерительной характеристики графически представлен на [рисунке 7.6](#).



**Рисунок 7.6 – Коррекция «наклон характеристики»**

Изменение наклона характеристики используется, как правило, для компенсации погрешностей самих датчиков. Например, в случае отклонения у ТС параметра  $\alpha$  от стандартного значения или

погрешностей, связанных с разбросом сопротивлений шунтирующих резисторов (во время работы с преобразователями, выходным сигналом которых является ток). Значение поправочного коэффициента  $\beta$  задается в безразмерных единицах в диапазоне от **0,900** до **1,100** и перед установкой определяется по формуле:

$$\beta = \frac{П_{\text{факт}}}{П_{\text{изм}}}, \quad (7.2)$$

где  $П_{\text{факт}}$  – фактическое значение контролируемой входной величины;

$П_{\text{изм}}$  – измеренное прибором значение той же величины.

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



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

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

## 7.7 Восстановление заводских сетевых настроек

Восстановление заводских сетевых настроек прибора используется во время установки связи между ПК и прибором в случае утери информации о заданных значениях сетевых параметров прибора.

Для восстановления заводских сетевых настроек прибора следует:

1. Отключить питание прибора.
2. Открыть крышку на лицевой панели прибора.
3. Установить переключку **X2** в положение «Замкнуто» — прибор работает с заводскими значениями сетевых параметров, но в его памяти сохраняются установленные ранее значения сетевых параметров.
4. Включить питание.



#### ВНИМАНИЕ

Напряжение на некоторых элементах печатной платы прибора опасно для жизни! Прикосновение к печатной плате, а также попадание посторонних предметов внутрь корпуса недопустимы!

5. Запустить ПО «Конфигуратор M110».
6. В окне установки связи задать значения заводских сетевых параметров ([таблица 7.1](#)) или нажать кнопку «Заводские сетевые настройки». Связь с прибором установится с заводскими значениями сетевых параметров.
7. Считать значения сетевых параметров прибора, выбрав команду **Прибор | Прочитать все параметры** или открыв папку **Сетевые параметры**.
8. Зафиксировать на бумаге считанные значения сетевых параметров прибора.
9. Закрыть ПО «Конфигуратор M110».
10. Отключить питание прибора.
11. Снять переключку **X2**.
12. Закрыть крышку на лицевой панели прибора.
13. Включить питание прибора и запустить ПО «Конфигуратор M110».
14. Установить зафиксированные ранее значения параметров в окне **Установка связи с прибором**.
15. Нажать кнопку **Установить связь**.
16. Проверить наличие связи с прибором, выбрав команду **Прибор | Проверка связи с прибором**.

Таблица 7.1 – Заводские значения сетевых параметров прибора

| Параметр     | Описание                           | Заводская установка |
|--------------|------------------------------------|---------------------|
| <b>bPS</b>   | Скорость обмена данными            | 9600 бит/с          |
| <b>LEn</b>   | Длина слова данных                 | 8 бит               |
| <b>PrtY</b>  | Тип контроля четности слова данных | Отсутствует         |
| <b>Sbit</b>  | Количество стоп-битов в посылке    | 1                   |
| <b>A.Len</b> | Длина сетевого адреса              | 8 бит               |
| <b>Addr</b>  | Базовый адрес прибора              | 16                  |

## Продолжение таблицы 7.1

| <b>Параметр</b> | <b>Описание</b>           | <b>Заводская установка</b> |
|-----------------|---------------------------|----------------------------|
| <b>Prot</b>     | Протокол обмена           | ОВЕН                       |
| <b>Rs.dl</b>    | Задержка ответа по RS-485 | 2 мс                       |

## 8 Интерфейс RS-485

### 8.1 Базовый адрес прибора в сети RS-485

Каждый прибор в сети RS-485 должен иметь свой уникальный базовый адрес. Базовый адрес прибора задается в ПО «Конфигуратор M110» (параметр **Addr**).

**Таблица 8.1 – Адресация в сети RS-485**

| Параметр  | Значение  |
|---|---|
| <b>Протокол ОВЕН*</b>   |   |
| Диапазон значений базового адреса при 8-битной адресации  | от 0 до 254   |
| Диапазон значений базового адреса при 11-битной адресации   | от 0 до 2024  |
| Широковещательный адрес при 8-битной адресации  | 255   |
| Широковещательные адреса при 11-битной адресации  | от 2040 до 2047   |
| Базовый адрес прибора по умолчанию  | 16  |
| Базовый адрес каждого следующего прибора  | [базовый адрес предыдущего прибора] + 2   |
| <b>Протокол Modbus</b>  |   |
| Диапазон значений базового адреса   | от 1 до 247   |
| Широковещательный адрес   | 0   |
| <b>Протокол DCON</b>  |   |
| Диапазон значений базового адреса   | от 0 до 255   |
|  <b>ПРИМЕЧАНИЕ</b> | * Длина базового адреса определяется параметром <b>A.Len</b> во время задания сетевых настроек. В адресе может быть 8, либо 11 бит. |

### 8.2 Протокол ОВЕН

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

Для получения значений с каждого из восьми входов прибора следует 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 – указать в сетевых фильтрах приборов-получателей данных.

#### Адресация оперативных параметров протокола ОВЕН

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

**Пример** – Базовый адрес прибора **Addr = 32**. Для прибора выделяются адреса в адресном пространстве сети с 32-го по 33-й:

Таблица 8.2 – Оперативные параметры

|                        | Вход 1               | Вход 2   |
|------------------------|----------------------|----------|
| Расчет сетевого адреса | Базовый адрес (Addr) | Addr + 1 |
| Сетевой адрес Выхода   | 32                   | 33       |

То есть, двухканальный прибор с точки зрения работы с его оперативными параметрами «распадается» на 2 одноканальных прибора-измерителя.

### 8.3 Протокол Modbus

Работа по протоколу Modbus может идти в режимах ASCII или RTU.

По протоколу Modbus можно считать:

- результаты измерений каждого входа;
- время измерения;
- статус измерения.

Считывание идет стандартными для протокола командами чтения группы регистров (команда номер 03 или 04).

Результаты измерения представляются в следующих форматах:

- четырехбайтовые значения с плавающей точкой (без времени);
- двухбайтовое целое.

Целое число – это результат измерения, умноженный на 10 в степени, заданной параметром **dP**. Значение **dP** может быть равно 0, 1, 2, 3 и задается отдельно для каждого канала.



#### ПРЕДУПРЕЖДЕНИЕ

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

Оба формата можно считать независимо, каждое по своему адресу (см. приложение [Регистры протокола Modbus](#)).

**Время измерения** – это циклическое время с шагом 0,01 с, передаваемое в двух байтах. Время точно соответствует времени проведения измерения в данном канале и при работе с ним (например, во время вычисления дифференциальной составляющей при ПИД-регулировании) можно не учитывать задержку передачи по сети RS-485. Отсчет циклического времени начинается при включении прибора и каждые 65536 тактов (что соответствует 655,36 с) время обнуляется.

Запись регистров осуществляется командой **16 (0x10)**, чтение – командами **3 (0x03)** или **4 (0x04)**.

### 8.4 Протокол DCON

По протоколу DCON передаются только значения с результатами измерений по двум типам команд:

- групповое чтение;
- чтение по каналам.

#### Групповое считывание данных

##### Посылка:

#AA[CHK] (cr) ,

где **AA** – адрес модуля от 0x00 до 0xFF;

**[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, положение десятичной точки прибор определяет автоматически в зависимости от измеренного значения. В случае возникновения в измерительном канале исключительной ситуации возвращается значение **-99999** или **+99999**. Диагностики типа исключительной ситуации не производится.

Если в послышке синтаксическая ошибка или ошибка в контрольной сумме, то не будет никакого ответа.

**Пример**

```
>+100.23+34.050 [CHK] (cr)
```



**Поканальное считывание данных****Посылка:**

#AA[CHK] (cr) ,

где **AA** – адрес модуля от 0x00 до 0xFF;

**N** – номер канала от 0 до 7;

[CHK] – контрольная сумма;

(cr) – символ перевода строки (0x0D).

**Ответ:**

(данные) [CHK] (cr) ,

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

Если в посылке синтаксическая ошибка или ошибка в контрольной сумме, то не будет никакого ответа.

**Пример**

>+120.65

В случае запроса данных с несуществующего канала ответ будет равен:

?AA[CHK] (cr)

Контрольная сумма (CHK) позволяет обнаружить ошибки в командах, отправленных из ведущего устройства, а также в ответах ведомого. Контрольная сумма (CHK) передается как коды двух ASCII символов (от 0x00 до 0xFF) и представляет собой сумму ASCII кодов всех символов посылки не включая код символа переноса строки. В случае переполнения суммы, старшие разряды отбрасываются.

**ПРИМЕЧАНИЕ**

Вся информация, содержащаяся в кадре, включая адрес прибора, данные, CHK и символ перевода строки, передается в ASCII кодах. Следует обратить внимание, что использование ASCII кодов строчных латинских символов недопустимо.

**8.5 Диагностика работы датчиков и исключительные ситуации**

В процессе работы прибор контролирует работоспособность подключенных к нему датчиков. В случае обнаружения неисправности любого из них прибор передает сообщение об ошибке по сетевому интерфейсу RS-485.

Ошибки формируются во время работы:

- с ТС в случае их обрыва или короткого замыкания;
- с ТП в случае их обрыва, а также при увеличении температуры свободных концов термопар выше 90 °С или при ее уменьшении ниже минус 10 °С;
- с любым типом датчиков в случае получения результатов измерений, выходящих за установленные для данного датчика границы диапазона контроля.

Некоторые типы неисправностей датчиков не могут быть диагностированы прибором. К ним относятся обрывы датчиков тока и напряжения (измеренный вход выдает нулевое значение или диагностирует как неисправность «Значение слишком мало»).

Из-за введенной в прибор диагностики короткого замыкания ТС прибор воспринимает сигналы сопротивления менее 25 Ом как недостоверные, в связи с этим, например, датчик 0... 5000 Ом не может измерять сигналы в диапазоне от 0 до 25 Ом (от 0 до 0,50 % диапазона).

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

В случае передачи кода исключительной ситуации во время обмена по протоколу **ОВЕН** передается пакет, в поле данных которого идет однобайтовая посылка. Байт содержит первые 4 бита равные 1, вторые 4 бита содержат код исключительной ситуации.

В случае возникновения исключительной ситуации во время обмена по протоколу Modbus код исключительной ситуации передается в регистре статуса, а в регистрах, содержащих результаты измерения, сохраняются последние корректно полученные значения.



**ПРИМЕЧАНИЕ**

В случае успешного измерения по протоколу ОВЕН передается результат измерения, по протоколу Modbus – значение в регистре статуса **0x0000**.

**Таблица 8.3 – Коды исключительных ситуаций**

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

## 9 Техническое обслуживание

### 9.1 Общие указания

Во время выполнения работ по техническому обслуживанию прибора следует соблюдать требования безопасности из [раздела 3](#).

Техническое обслуживание прибора проводится не реже одного раза в 6 месяцев и включает следующие процедуры:

- проверка крепления прибора;
- проверка винтовых соединений;
- удаление пыли и грязи с клеммника прибора.

## 10 Маркировка

На корпус прибора нанесены:

- наименование прибора;
- степень защиты корпуса по ГОСТ 14254;
- напряжение и частота питания;
- потребляемая мощность;
- класс защиты от поражения электрическим током по ГОСТ 12.2.007.0;
- знак утверждения типа средств измерений;
- класс точности средств измерений;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

На потребительскую тару нанесены:

- наименование прибора;
- знак соответствия требованиям ТР ТС (EAC);
- страна-изготовитель;
- заводской номер прибора и год выпуска.

## 11 Упаковка

Прибор упаковывается в соответствии с ГОСТ 23088-80 в потребительскую тару, выполненную из коробочного картона согласно ГОСТ 7933-89.

Для почтовой пересылки прибор упаковывается в соответствии с ГОСТ 9181-74.

## 12 Транспортирование и хранение

Прибор должен транспортироваться в закрытом транспорте любого вида. В транспортных средствах тара должна крепиться согласно правилам, действующим на соответствующих видах транспорта.

Условия транспортирования должны соответствовать условиям 5 по ГОСТ 15150-69 при температуре окружающего воздуха от минус 25 до плюс 55 °С с соблюдением мер защиты от ударов и вибраций.

Прибор следует перевозить в транспортной таре поштучно или в контейнерах.

Условия хранения в таре на складе изготовителя и потребителя должны соответствовать условиям 1 по ГОСТ 15150-69. В воздухе не должны присутствовать агрессивные примеси.

Прибор следует хранить на стеллажах.

## 13 Комплектность

| Наименование                        | Количество |
|-------------------------------------|------------|
| Прибор                              | 1 шт.      |
| Паспорт и Гарантийный талон         | 1 экз.     |
| Краткое руководство по эксплуатации | 1 экз.     |



### ПРИМЕЧАНИЕ

Изготовитель оставляет за собой право внесения дополнений в комплектность прибора.

## 14 Гарантийные обязательства

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

Гарантийный срок эксплуатации – **24 месяца** со дня продажи.

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

Порядок передачи прибора в ремонт содержится в паспорте и в гарантийном талоне.

## Приложение А. Настраиваемые параметры

Полный перечень параметров прибора с указанием типов, имен, HASH-сверток, способа индексации и диапазонов значений приведен в файле «Параметры MB110-224.2A» на сайте [www.owen.ru](http://www.owen.ru).

Таблица А.1 – Общие параметры

| Имя параметра | Название параметра | Допустимые значения | Заводская установка      |
|---------------|--------------------|---------------------|--------------------------|
| dev           | Имя прибора        | До 8 символов       | MB110-2A                 |
| ver           | Версия прошивки    | До 8 символов       | Установлен изготовителем |

Таблица А.2 – Конфигурационные параметры

| Параметр              |  | Допустимые значения   | Заводская установка |
|-----------------------|--|---|---------------------|
| Имя                   | Название   |   |                     |
| <b>Папка «Входы»</b>  |  |   |                     |
| <b>Cj-C</b>           | Режим работы автоматической коррекции по температуре свободных концов ТП | <b>0</b> – Выключен;<br><b>1</b> – Включен  | 1                   |
| <b>in-t</b>           | Тип датчика  | <b>41</b> – Датчик отключен   | 41                  |
|                       |  | <b>02</b> – Cu 50 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )             |                     |
|                       |  | <b>10</b> – 50M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )               |                     |
|                       |  | <b>08</b> – Pt 50 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )             |                     |
|                       |  | <b>09</b> – 50П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )               |                     |
|                       |  | <b>01</b> – Cu 100 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>15</b> – 100M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )              |                     |
|                       |  | <b>03</b> – Pt 100 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>04</b> – 100П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )              |                     |
|                       |  | <b>30</b> – Ni 100 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>31</b> – Cu 500 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>32</b> – 500M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )              |                     |
|                       |  | <b>33</b> – Pt 500 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>34</b> – 500П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )              |                     |
|                       |  | <b>35</b> – Ni 500 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )            |                     |
|                       |  | <b>36</b> – Cu 1000 ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )           |                     |
|                       |  | <b>37</b> – 1000M ( $\alpha = 0,00428 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )             |                     |
|                       |  | <b>38</b> – Pt 1000 ( $\alpha = 0,00385 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )           |                     |
|                       |  | <b>39</b> – 1000П ( $\alpha = 0,00391 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )             |                     |
|                       |  | <b>40</b> – Ni 1000 ( $\alpha = 0,00617 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ )           |                     |
|                       |  | <b>16</b> – ТСМ гр.23 (53 Ом) ( $\alpha = 0,00426 \text{ } ^\circ\text{C}^{-1}$ ) |                     |
|                       |  | <b>05</b> – ТХК (L)   |                     |
|                       |  | <b>21</b> – ТЖК (J)   |                     |
|                       |  | <b>20</b> – ТНН (N)   |                     |
| <b>06</b> – ТХА (K)   |  |   |                     |
| <b>18</b> – ТПП (S)   |  |   |                     |
| <b>19</b> – ТПП (R)   |  |   |                     |
| <b>17</b> – ТПР (B)   |  |   |                     |
| <b>22</b> – ТВР (A-1) |  |   |                     |
| <b>23</b> – ТВР (A-2) |  |   |                     |
| <b>24</b> – ТВР (A-3) |  |   |                     |

Продолжение таблицы А.2

| Параметр                         |   | Допустимые значения   | Заводская установка |
|----------------------------------|---|---|---------------------|
| Имя                              | Название  |   |                     |
|                                  |   | <b>25</b> – ТМК (Т)<br><b>13</b> – Ток 0...5 мА<br><b>12</b> – Ток 0...20 мА<br><b>11</b> – Ток 4...20 мА<br><b>07</b> – Напряжение –50...+50 мВ<br><b>14</b> – Напряжение 0...1 В<br><b>26</b> – Резистивный датчик задвижки от 0 до 5000 Ом |                     |
| <b>in.Fd</b>                     | Постоянная времени цифрового фильтра                  | от 0 до 1800  | 0,0                 |
| <b>in.SH</b>                     | Коррекция «сдвиг характеристики»                      | от –999 до 9999   | 0,0                 |
| <b>in.SL</b>                     | Коррекция «наклон характеристики»                     | от 0,9 до 1,1   | 1,0                 |
| <b>in.FG</b>                     | Полоса цифрового фильтра                              | от 0 до 9999  | 0,0                 |
| <b>Ain.L</b>                     | Нижняя граница диапазона измерения активного датчика  | от –999 до 9999   | 0,0                 |
| <b>Ain.H</b>                     | Верхняя граница диапазона измерения активного датчика | от –999 до 9999   | 100,0               |
| <b>dP</b>                        | Смещение десятичной точки                             | 0, 1, 2, 3  | 1                   |
| <b>Папка «Сетевые параметры»</b> |   |   |                     |
| <b>bPS</b>                       | Скорость обмена                                       | <b>0</b> – 2,4 кбод;<br><b>1</b> – 4,8 кбод;<br><b>2</b> – 9,6 кбод;<br><b>3</b> – 14,4 кбод;<br><b>4</b> – 19,2 кбод;<br><b>5</b> – 28,8 кбод;<br><b>6</b> – 38,4 кбод;<br><b>7</b> – 57,6 кбод;<br><b>8</b> – 115,2 кбод                    | 2                   |
| <b>LEn</b>                       | Длина слова данных                                    | <b>0</b> – 7;<br><b>1</b> – 8   | 1                   |
| <b>PrtY</b>                      | Контроль по четности                                  | <b>0</b> – отсутствует (no);<br><b>1</b> – четность (Even);<br><b>2</b> – нечетность (Odd)  | 0                   |
| <b>Sbit</b>                      | Количество стоп-бит                                   | <b>0</b> – 1 стоп-бит;<br><b>1</b> – 2 стоп-бита  | 0                   |
| <b>A.LEn</b>                     | Размер сетевых адресов                                | <b>0</b> – 8 бит;<br><b>1</b> – 11 бит  | 0                   |
| <b>Addr</b>                      | Базовый адрес прибора                                 | Протокол ОВЕН:<br>0...247 для <b>A.LEn</b> = 8;<br>0...2032 для <b>A.LEn</b> = 11.<br>Протокол Modbus: 1...247.<br>Протокол DCON: 0...255   | 16                  |

Продолжение таблицы А.2

| Параметр     |                           | Допустимые значения   | Заводская установка |
|--------------|---------------------------|---|---------------------|
| Имя          | Название                  |   |                     |
| <b>Prot</b>  | Протокол обмена           | <b>0</b> – OВЕН;<br><b>1</b> – Modbus-RTU;<br><b>2</b> – Modbus-ASCII;<br><b>3</b> – DCON | 0                   |
| <b>Rs.dL</b> | Задержка ответа по RS-485 | 0...45 мс   | 2                   |



**ПРИМЕЧАНИЕ**

Из-за аппаратных ограничений невозможно использование в приборе следующих сочетаний сетевых параметров:

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

## Приложение Б. Оперативные параметры протокола ОВЕН

Таблица Б.1 – Оперативные параметры протокола ОВЕН

| Имя параметра | Название параметра        | Формат данных   | Комментарии  |
|---------------|---------------------------|---|--|
| <b>rEAd</b>   | Измеренная величина       | Число с плавающей точкой Float 32 + модификатор времени | При штатной ситуации (6 байт): измеренная величина (4 байта) + время ее измерения 0,01 с (только чтение) (2 байта) |
|               |                           | 0xF0  | При нештатной ситуации (1 байт): вычисленное значение заведомо неверно   |
|               |                           | 0xF6  | Данные не готовы, измерения еще не произведены   |
|               |                           | 0xF7  | Датчик отключен  |
|               |                           | 0xF8  | Температура холодного спая слишком велика  |
|               |                           | 0xF9  | Температура холодного спая слишком мала  |
|               |                           | 0xFA  | Вычисленное значение слишком велико  |
|               |                           | 0xFB  | Вычисленное значение слишком мало  |
|               |                           | 0xFC  | Короткое замыкание   |
|               |                           | 0xFD  | Обрыв датчика  |
|               |                           | 0xFE  | Отсутствие связи с АЦП   |
|               |                           | 0xFF  | Некорректный калибровочный коэффициент   |
| <b>dP</b>     | Смещение десятичной точки | 0, 1, 2, 3  | Задается отдельно для каждого канала   |



## Приложение В. Регистры протокола Modbus

Таблица В.1 – Регистры протокола Modbus

| Параметр  | Тип     | Адрес регистра |        |
|---|---------|----------------|--------|
|   |         | (Hex)          | (Dec)  |
| Положение десятичной точки в целом значении для входа 1 (значение <b>DP</b> ) | Int16   | 0000           | 0      |
| Целое значение измерение входа 1 со смещением точки                           | Int16   | 0001           | 1      |
| Статус измерения входа 1 (код исключительной ситуации)                        | Int16   | 0002           | 2      |
| Циклическое время измерения входа 1   | Int16   | 0003           | 3      |
| Измерение входа 1 в представлении с плавающей точкой                          | Float32 | 0004, 0005     | 4, 5   |
| Положение десятичной точки в целом значении для входа 2 (значение <b>DP</b> ) | Int16   | 0006           | 6      |
| Целое значение измерение входа 2 со смещением точки                           | Int16   | 0007           | 7      |
| Статус измерения входа 2 (код исключительной ситуации)                        | Int16   | 0008           | 8      |
| Циклическое время измерения входа 2   | Int16   | 0009           | 9      |
| Измерение входа 2 в представлении с плавающей точкой                          | Float32 | 000A, 000B     | 10, 11 |



### ПРИМЕЧАНИЕ

1. Все регистры только для чтения. Чтение регистров осуществляется командами 03 или 04 (прибор поддерживает обе команды).
2. Во время передачи четырехбайтовых значений (тип Float32) старшее слово передается в регистре с меньшим номером.