



МНПП САТУРН

Блок мониторинга давления

БМД-2

Руководство по эксплуатации

ЕСАН.426433.027РЭ

Редакция ВМД-203-01

СОДЕРЖАНИЕ

| | |
|---|----|
| Назначение | 3 |
| Основные технические характеристики | 3 |
| Выполняемые функции | 5 |
| Конструкция..... | 5 |
| Разъемы | 5 |
| Схема подключения..... | 6 |
| Индикация | 7 |
| Устройство и работа..... | 7 |
| Маркировка и пломбирование | 8 |
| Упаковка | 8 |
| Комплектность | 8 |
| Указания мер безопасности..... | 8 |
| Монтаж | 9 |
| Настройка | 10 |
| Порядок работы | 17 |
| Техническое обслуживание | 17 |
| Текущий ремонт..... | 20 |
| Транспортирование | 20 |
| Хранение..... | 21 |
| Утилизация | 21 |

Назначение

Блок мониторинга давления БМД-2 (далее – БМД-2) предназначен для сбора информации, поступающей от любых первичных датчиков с унифицированным аналоговым токовым выходом (0-20) мА. БМД-2 обеспечивает сбор информации по 4 входным токовым каналам, аналогово-цифровое преобразование, первичную обработку, передачу измерительной информации по интерфейсу RS-232 внешним устройствам. Также имеется 2 входа для подключения цифрового температурного преобразователя DS18S20 или сигнала «сухой контакт» (счетный вход). БМД-2 представляет собой устройство для установки на DIN-рейку, внешний вид показан на рисунке.



Основные технические характеристики

| Характеристика | Значение |
|--|---------------------|
| Количество каналов измерения унифицированного сигнала постоянного тока | 4 |
| Диапазоны измерения унифицированного сигнала постоянного тока, мА | 4-20, 0-20 |
| Пределы основной допускаемой приведенной погрешности измерения тока, % | ±0,3 |
| Пределы допускаемых значений дополнительной приведенной погрешности измерения электрического тока при изменении температуры окружающего воздуха на каждые 10 °С от (20±5) °С | ±0,1 |
| Входное сопротивление каналов измерения тока, Ом ±0,1% | 120 |
| Максимальное напряжение питания датчика в канале измерения тока, В | 17 |
| Максимальное активное сопротивление линии связи с датчиком давления, Ом | 20 |
| Максимальная длина линии связи с датчиком давления, м | 100 |
| Время измерения давления, мс | 20 |
| Количество каналов измерения температуры/счета импульсов | 2 |
| Диапазон измерения температуры, °С | -55...+100 |
| Пределы абсолютной погрешности измерения температуры, °С | |
| - в диапазоне температур (-10 ... +85) °С | ±0,5 |
| - в диапазоне температур (-55 ...+100) °С | ±2,0 |
| Время измерения температуры, с | 1 |
| Диапазон счета импульсов | 0 — 2 ³² |
| Частота следования импульсов, Гц не более | 4 |

| Характеристика | Значение |
|--|-------------------------------------|
| Минимальная длительность импульсов, мс | 125 |
| Пределы допускаемой относительной погрешности счета импульсов, % | ±0,01 |
| Информационный интерфейс | RS-232 |
| Номинальное напряжение питания, В, от сети переменного тока частотой (49-51) Гц | 220 |
| Рабочий диапазон напряжения питания, В | 187... 242 |
| Потребляемая мощность, ВА, не более | 1,5 |
| Степень защиты оболочки по ГОСТ 14254 | IP20 |
| Рабочие условия эксплуатации: - температура окружающего воздуха, °С - относительная влажность воздуха, %, при +25 °С - атмосферное давление, кПа | -40 ...+55 10 – 80 84 - 106,7 |
| Габаритные размеры, мм, не более | 70x96x58 |
| Масса, кг, не более | 0,5 |
| Средняя наработка на отказ, ч, не менее | 45000 |
| Средний срок службы, лет, не менее | 12 |
| Примечание — 1. Длина линии связи с датчиком выбирается исходя из уровня электромагнитных помех по месту установки датчика. Рекомендуется выбирать минимально возможную длину линии связи с датчиком. 2. Клеммные соединители внешних цепей рассчитаны на подключение проводов сечением до 2,5 мм ² под винт. | |

Основные технические характеристики интерфейса RS-232 блока БМД-2

| Характеристика | Значение |
|--|-----------|
| Скорость передачи данных, бит/с | 19200 |
| Максимальная длина линии связи, м | 15 |
| Сопrotивление нагрузки по постоянному току, кОм | 3 – 7 |
| Максимальная емкость нагрузки, пФ | 2500 |
| Напряжение выходных сигналов, В, не более, на нагрузке 3 кОм | ±5 |
| Напряжение входных сигналов, В, не более | ±(3...30) |
| Напряжение переходной зоны, В | ±3 |
| Скорость изменения напряжения, В/мкс, не более | 30 |
| Длина линии связи «витая пара», м, не более | 15 |
| Ток короткого замыкания выхода передатчика, мА, не более | 100 |
| Примечания - 1. Режим передачи: асинхронная последовательная двухсторонняя одновременная передача данных между двумя устройствами. 2. Формат посылки: 8 бит данные, 1 бит стоп, без контроля четности. 3. В качестве логического протокола обмена используется стандартный протокол MODBUS. 4. Схема соединения: один передатчик – один приемник. Типы сигналов: TXD – выход, передаваемые данные; RXD – вход, принимаемые данные; GND – сигнальное заземление или DTR - выход, готовность устройства. | |

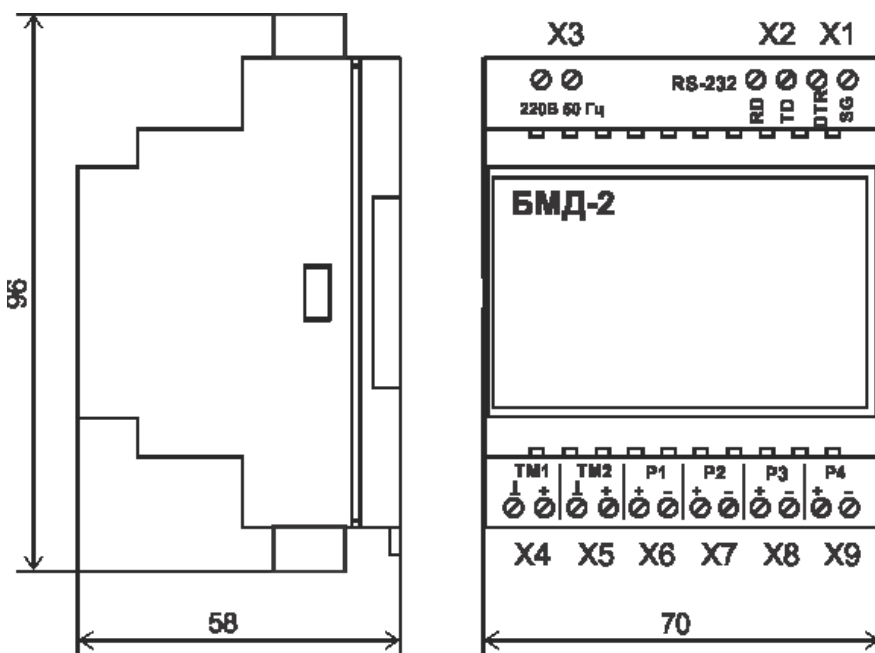
Выполняемые функции

БМД-2 выполняет следующие функции:

- измерение унифицированных сигналов постоянного электрического тока для двухпроводной схемой подключения;
- преобразование аналогового входного сигнала в цифровой код при помощи аналого-цифрового преобразователя;
- считывание значения температуры из преобразователя DS18S20, или контроль сигнала «сухой контакт» или подсчет количества электрических импульсов;
- формирование постоянного напряжения для электропитания датчиков давления;
- контроль величины напряжения питания;
- светодиодная индикацию подачи питания;
- настройка параметров;
- передача измерительной информации по интерфейсу RS-232 по запросу от внешнего устройства.
- гальваническое разделение цепей интерфейса RS-232 и измерительных входов тока.

Конструкция

Пластмассовый корпус БМД-2 предназначен для установки на типовую DIN-рейку шириной 35 мм. Блок рекомендуется устанавливать в монтажный шкаф. Габаритные размеры корпуса приведены на рисунке 2.



Разъемы

| Наименование разъема | Разъем и номер контакта | Обозначение цепи | Описание |
|----------------------|-------------------------|------------------|---|
| RS-232 | X1 – 1 | DTR | Выход готовности блока (изолированный) |
| | X1 – 2 | SG | Сигнальная земля RS-232 (изолированный) |
| | X2 – 1 | RD | Вход приемника данных (изолированный) |

| | | | |
|-------------|--------|--------|--|
| | X2 – 2 | TD | Выход передатчика данных (изолированный) |
| 220 В 50 Гц | X3 – 1 | ~220 В | Вход питания 220 В, 50 Гц |
| | X3 – 2 | ~220 В | Вход питания 220 В, 50 Гц |
| TM1 | X4 – 1 | +TM1 | Вход датчика температуры DS18S20 (счетный 1) |
| | X4 – 2 | ⊥ | Общий |
| TM2 | X5 – 1 | +TM2 | Вход датчика температуры DS18S20 (счетный 2) |
| | X5 – 2 | ⊥ | Общий |
| P1 | X6 – 1 | -P1 | Вход «токовая петля» 4-20 мА (канал 1) |
| | X6 – 2 | +P1 | Питание +17 В |
| P2 | X7 – 1 | -P2 | Вход «токовая петля» 4-20 мА (канал 2) |
| | X7 – 2 | +P2 | Питание +17 В |
| P3 | X8 – 1 | -P3 | Вход «токовая петля» 4-20 мА (канал 3) |
| | X8 – 2 | +P3 | Питание +17 В |
| P4 | X9 – 1 | -P4 | Вход «токовая петля» 4-20 мА (канал 4) |
| | X9 – 2 | +P4 | Питание +17 В |

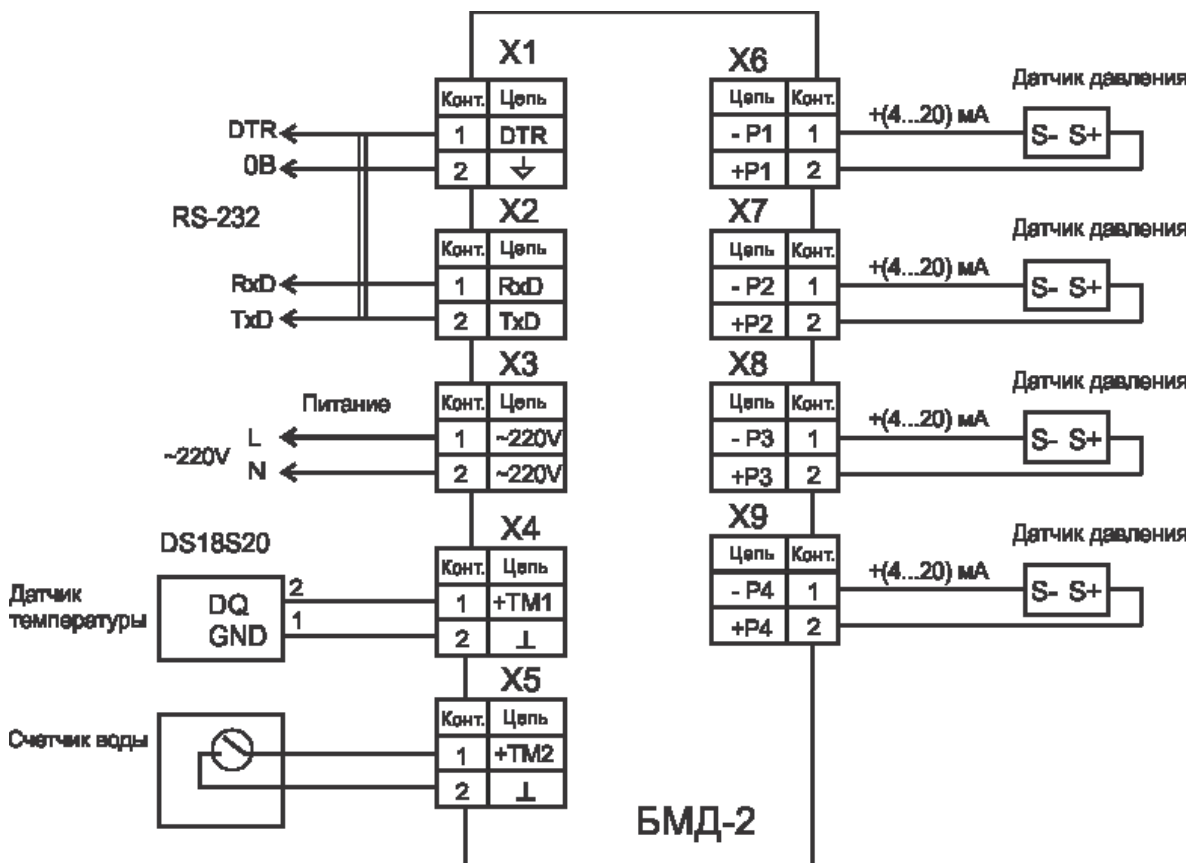
Схема подключения

Электропитание 220 В, 50 Гц подается на разъем X3.

Датчики давления с токовым выходом (4-20) мА подключаются к входам P1 (X6), P2 (X7), P3 (X8), P4 (X9) по двухпроводной схеме включения.

Цифровые датчики температуры типа DS18S20 подключаются к разъемам X4 и X5. Вместо датчиков температуры возможно подключение счетчиков (воды, газа и др.) с импульсным выходом.

Кабель интерфейса RS-232 подключается к разъемам X1, X2.



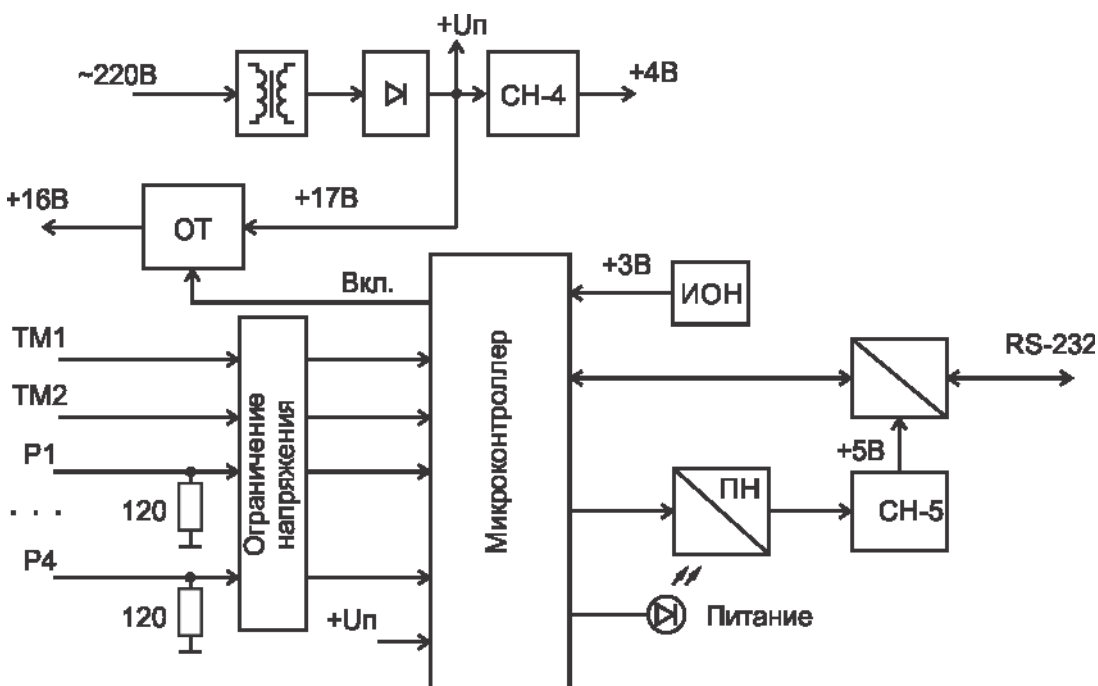
Индикация

| Индикатор, цвет | Состояние индикатора | Описание |
|-------------------|----------------------|---------------------|
| Питание (зелёный) | Светится постоянно | Питание в норме |
| | Не светится | Отсутствует питание |

Устройство и работа

БМД-2 функционально состоит из:

- микроконтроллера;
- гальванически разделенного преобразователя интерфейса RS-232 с преобразователем и стабилизатором напряжения;
- узла питания.



Электропитание БМД-2 осуществляется от сети переменного тока 220 В, 50 Гц. Сетевое напряжение поступает на узел питания, состоящий из силового трансформатора, диодного выпрямителя, емкостного фильтра и импульсного стабилизатора напряжения СН-4, который формирует напряжение +4 В. Узел питания формирует постоянное напряжение +17,4 В для питания каналов измерения тока Р1 – Р4.

Микроконтроллер реализует все функции блока и работает под управлением встроенной программы.

Узел измерения тока каждого канала Р1 – Р4 состоит из ограничителя тока 100 мА (ОТ), формирующего напряжение питания датчиков +16 В, измерительного сопротивления 120 Ом ±0,1%. Входные сигналы тока поступают через ограничитель напряжения на порт аналого-цифрового преобразователя (АЦП) микроконтроллера. АЦП измеряет падение напряжения на измерительном сопротивлении при протекании тока через датчик. Опорное напряжение +3 В для АЦП формирует источник опорного напряжения ИОН. Входные цепи каналов измерения тока защищены от импульсных помех, возникающих в линиях связи датчиков. Измерительные сигналы каналов измерения напряжения поступают через ограничитель напряжения схемы

фильтрации помех на вход АЦП. Четырехканальный АЦП преобразует входное напряжение в цифровой 10-разрядный код. Микроконтроллер также измеряет напряжение питания. Микроконтроллер осуществляет считывание кода от цифрового температурного преобразователя DS18S20. Вместо датчиков температуры эти входы используются для подсчета импульсов, поступающих от счетчиков воды, газа и проч. Входы защищены от импульсных помех.

Преобразователь интерфейса RS-232 предназначен для формирования сигналов информационных посылок в последовательном коде по стандарту RS-232. Для питания преобразователя интерфейса RS-232 используется импульсный преобразователь напряжения ПН, который управляется микроконтроллером и обеспечивает гальваническое разделение цепей. Стабилизатор напряжения СН-5 формирует напряжение +5В для питания преобразователя интерфейса RS-232.

Для индикации подачи напряжения питания служит светодиод «Питание».

Маркировка и пломбирование

Маркировка БМД-2 содержит:

- товарный знак;
- условное обозначение;
- серийный номер;
- дату изготовления;
- значение напряжения питания и потребляемую мощность;
- степень защиты оболочки по ГОСТ 14254-96;
- надписи контактов разъемов;
- знаки соответствия системам сертификации.

Транспортная маркировка содержит основные, дополнительные, информационные надписи и манипуляционные знаки «Хрупкое, осторожно», «Беречь от влаги», «Штабелирование ограничено». Маркировка транспортной тары производится по ГОСТ 14192.

Пломбу на корпус БМД-2 устанавливает предприятие-изготовитель.

Упаковка

Для транспортирования БМД-2 и документация упакованы в коробку из гофрированного картона по ГОСТ 9142-90. Эксплуатационная документация упакована в полиэтиленовый пакет в соответствии с ГОСТ 23170-78.

Комплектность

| Наименование | Кол. | Примечание |
|---------------------------------|------|-------------------------|
| Блок мониторинга давления БМД-2 | 1 | |
| Формуляр | 1 | |
| Руководство по эксплуатации | 1 | по требованию заказчика |

Указания мер безопасности

Внимание! Внутри блока БМД-2 имеются цепи опасным для жизни напряжением 220В, 50 Гц.

Монтаж и подключение проводов к клеммам производить только при снятом напряжении питания. Запрещается работа БМД-2 со снятой крышкой корпуса. Ремонт и замену элементов блока производить только при снятом напряжении питания.

При монтаже, пусконаладочных работах и эксплуатации необходимо руководствоваться следующими документами:

- «Правилами устройства электроустановок» ПУЭ;
 - «Межотраслевыми правилами по охране труда (правила безопасности) при эксплуатации электроустановок» ПОТ Р М-016-2001;
 - «Правилами технической эксплуатации электроустановок потребителей»;
- действующими на предприятии инструкциями по охране труда, технике безопасности и пожарной безопасности.

К монтажу допускаются лица, имеющие необходимую квалификацию, изучившие руководство по эксплуатации, прошедшие инструктаж по технике безопасности на рабочем месте.

Монтаж

БМД-2 устанавливаются на DIN-рейку 35 мм в защитный корпус (шкаф). Место установки, в общем случае, должно отвечать следующим требованиям:

- соответствовать условиям эксплуатации;
- отсутствие мощных электромагнитных полей;
- сухое без скопления конденсата, отсутствие протечек воды сквозь перекрытия;
- защищенное от пыли, грязи и от существенных вибраций;
- удобное для монтажа и обслуживания;
- исключающее механические повреждения и вмешательство в работу посторонних лиц;
- расстояние более 0,5 м от отопительных систем.

При монтаже БМД-2 запрещается:

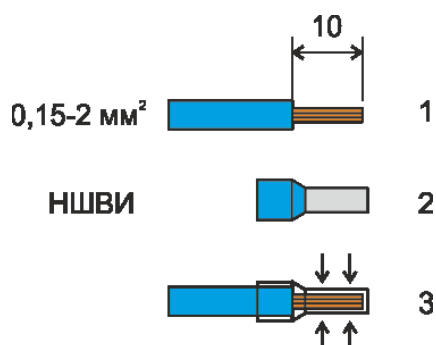
- оставлять корпус со снятой крышкой;
- сверлить дополнительные проходные отверстия в корпусе.

Перед монтажом БМД-2 необходимо проверить:

- комплектность согласно эксплуатационной документации;
- отсутствие повреждений корпуса, разъемов и маркировки;
- наличие пломбы предприятия-изготовителя.

При расположении БМД-2 в шкафу необходимо соблюдать расстояния между рядами DIN-реек с учетом беспрепятственного и удобного подсоединения внешних разъемов. Блок крепится на DIN-рейке с помощью защелки.

Концы многожильных проводников всех внешних кабелей сечением (0,15 – 2) мм² предварительно разделать на 10 мм (снять изоляцию) и оконцевать методом опрессовки. Для многожильных проводов использовать штыревые втулочные наконечники типа НШВИ соответствующего диаметра для крепления в клеммную колодку под винт. Опрессовку производить пресс-клещами.



Произвести монтаж и подключение шлейфов датчиков кабелем КССПВ-4 1x2x0,52 или аналогичным согласно схеме соединений. Сопротивление кабеля шлейфа датчика должно быть не более 200 Ом. Рекомендуется располагать БМД-2 в месте установки датчика, чтобы длина шлейфа датчика была минимальная. Соединение кабелей «скрутками» запрещено. Прокладку кабеля на участках, где возможно механическое повреждение кабеля, вести открыто в гибком металлическом рукаве РЗ-ЦХ-8-У ТУ 22-5570-83 или коробе. Кабели шлейфов датчиков прокладываются открыто и крепятся к строительным конструкциям при помощи скоб (тонколистовая оцинкованная сталь, пластиковые и т.п.), шаг крепления - не более 300 мм. При прокладке линий связи параллельно силовым линиям расстояние между ними должно быть не менее 1 м, а их пересечения должны быть под углами 90°. Трассы проводок по стенам помещения должны быть наикратчайшие, на расстоянии не менее 0,1 м от потолка и на высоте не менее 2,2 м от пола.

Подключить к клеммнику X1 и X2 кабель интерфейса RS-232 внешнего устройства, соблюдая полярность.

Подключить к клеммникам X6 – X9 кабель датчика давления по двухпроводной схеме, соблюдая полярность.

Подключить к клеммнику X4, X4 кабель датчика температуры DS18S20, соблюдая полярность.

Подключить к клеммнику X3 кабель сети питания 220 В, 50 Гц.

Индикатором подачи питания служит светодиод «Питание», который должен светиться при подаче напряжения питания.

Настройка

Пользователь может настроить:

- адрес интерфейса RS-232 MODBUS;
- тип датчика (0-20) мА, (4-20) мА;
- диапазон измерения давления (бар);
- коэффициенты преобразования измерения тока.

Настройка может быть выполнена при помощи программы RASOS версии не ниже 3.37.

Программа RASOS доступна для свободного (бесплатного) пользования по адресу:

ftp://ftp.mnppsaturn.ru/public/soft/rasos/last_stable/rasos.zip

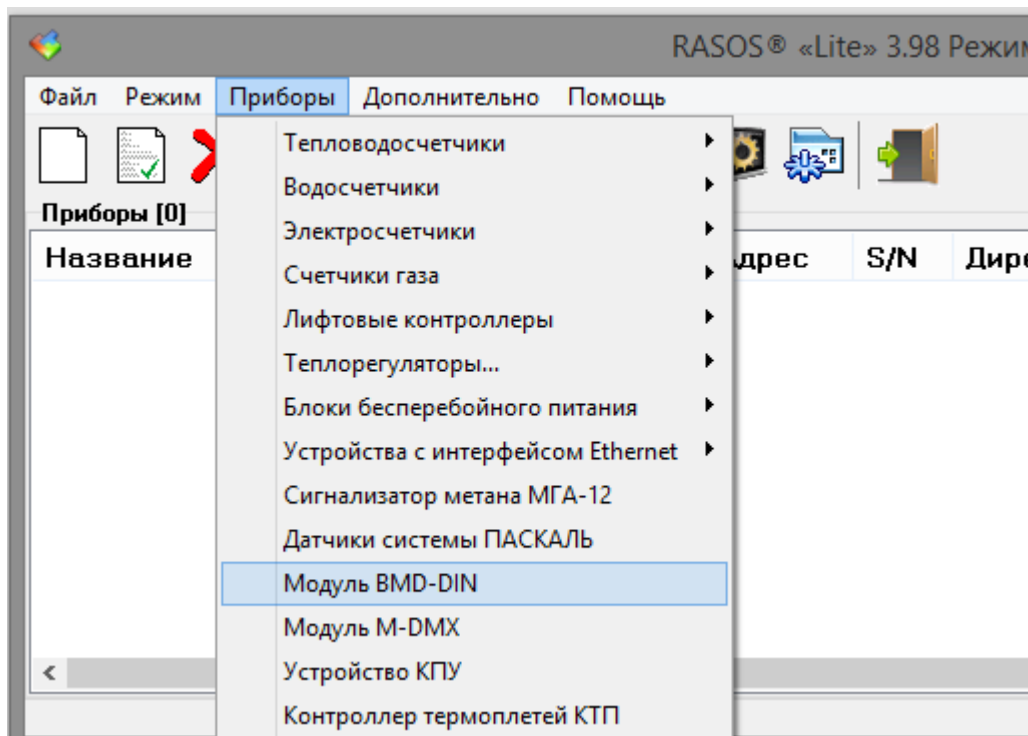
Подключение в RASOS

Подключить БМД-2 к разъему COM-порта персонального компьютера ПК при помощи соединителя в соответствии с рисунком.

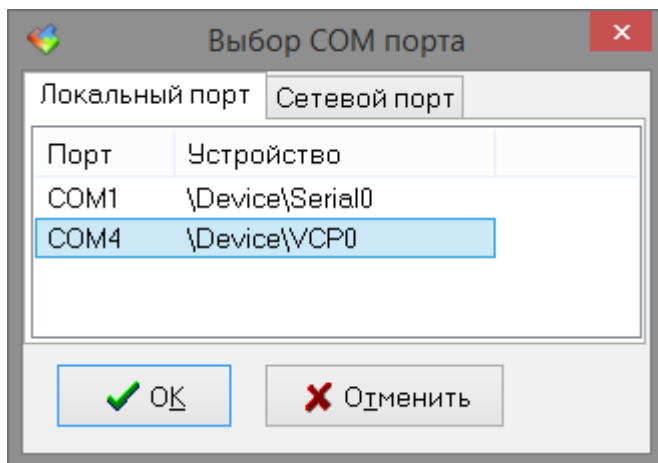
Включить питание и проверить свечение индикатора «Питание».



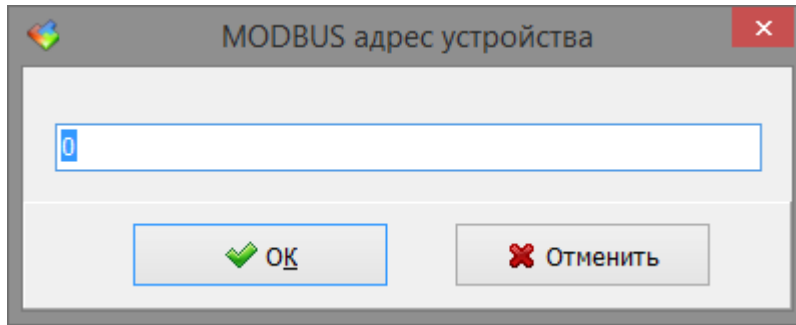
Запустить программу RASOS. Переключить RASOS в «Режим приборов», в меню выбрать «Приборы» и в списке «Модуль BMD-DIN».



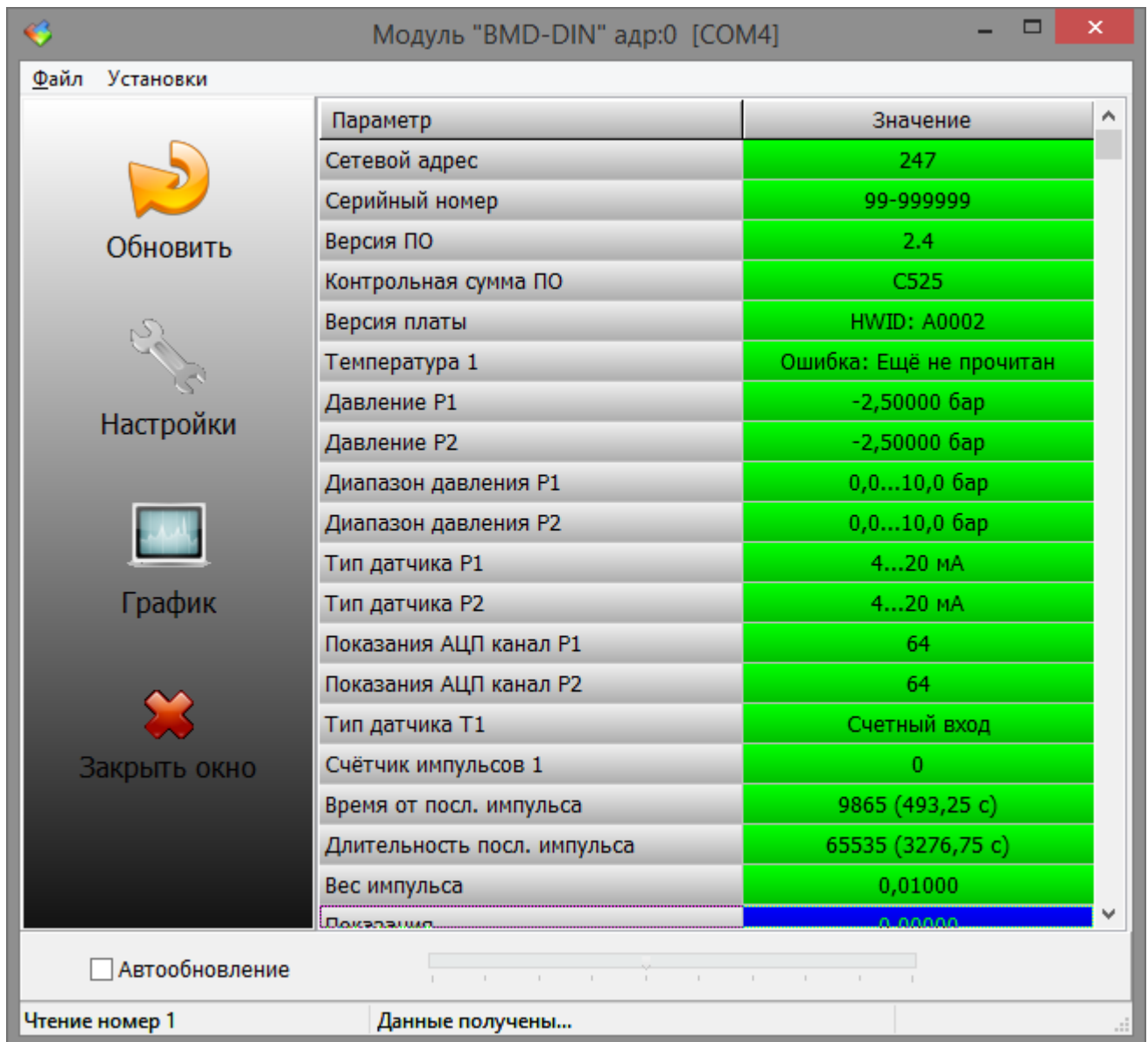
Выбрать номер COM-порта ПК, к которому подключен БМД-2.



Ввести адрес БМД-2 в отдельном окне. Если адрес неизвестен, то ввести 0.



RASOS начнет поиск блока БМД-2, подключенного к интерфейсу RS-232.
В случае успешного поиска откроется окно с настроечными параметрами блока.



В окне с параметрами БМД-2 имеются следующие кнопки управления:

| | |
|-----------|--|
| Обновить | - обновить значения в таблице параметров, считать показания вручную; |
| Настройки | - открыть окно калибровки; |
| График | - открыть окно построения графиков; |

| | |
|----------------|---|
| Закрывать окно | - закрыть окно; |
| Автообновление | - установить галочку для периодического автоматического считывания показаний (справа – ползунок для задания частоты считывания параметров). |

Таблица с параметрами, считанными из БМД-2.

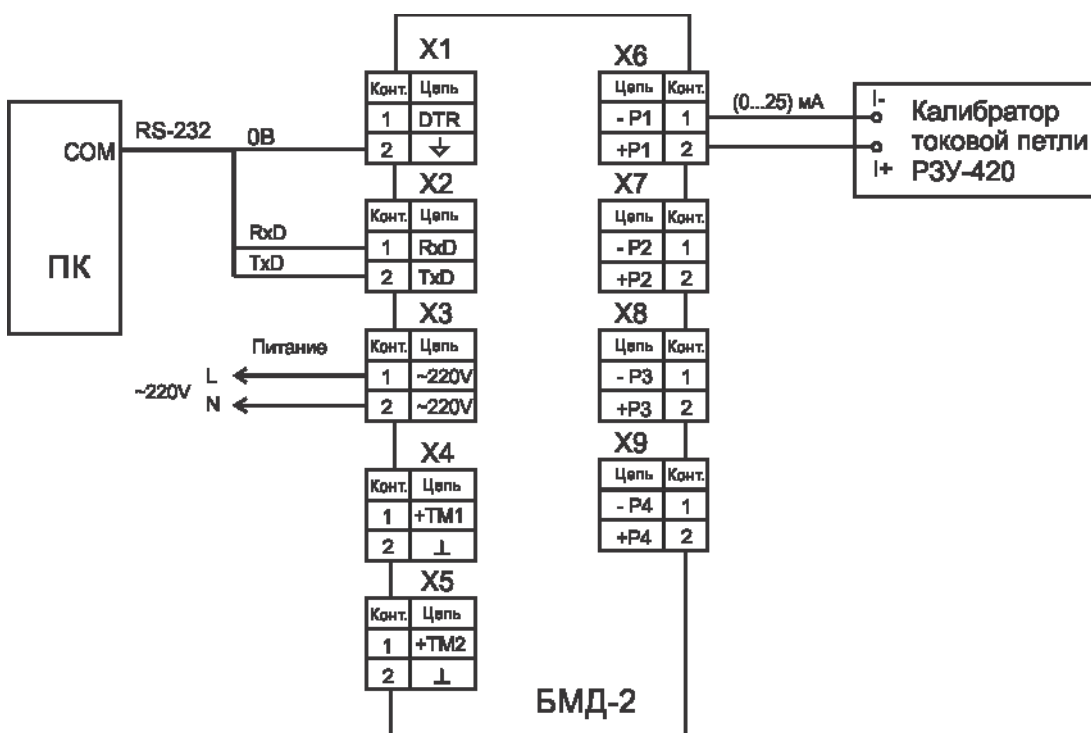
| | |
|-----------------------------|---|
| Сетевой адрес | - сетевой адрес (1 -255) в интерфейсе RS-232; |
| Серийный номер | - серийный номер (указан на шильдике); |
| Версия ПО | - номер версии встроенного программного обеспечения; |
| Контрольная сумма ПО | - контрольная сумма встроенного программного обеспечения; |
| Версия платы | - номер версии аппаратной части блока; |
| Температура 1 | - измеренное значение температуры (С°) по входу Т1; |
| Давление Р1 | - измеренное значение давления канал Р1 (бар); |
| Давление Р2 | - измеренное значение давления канал Р2 (бар); |
| Диапазон давления Р1 | - заданный диапазон измерения давления канала Р1; |
| Диапазон давления Р2 | - заданный диапазон измерения давления канала Р2; |
| Тип датчика Р1 | - заданный тип датчика давления Р1; |
| Тип датчика Р2 | - заданный тип датчика давления Р2; |
| Показания АЦП канал Р1 | - показания кода АЦП канала Р1; |
| Показания АЦП канал Р2 | - показания кода АЦП канала Р2; |
| Тип датчика Т1 | - преобразователь температуры DS1820 или счетный вход; |
| Счетчик импульсов 1 | - количество электрических импульсов; |
| Время от посл. импульса | - длительность интервала времени от поступления последнего импульса канала 1; |
| Длительность посл. импульса | - длительность последнего импульса канала 1; |
| Вес импульса | - коэффициент пересчета импульса в физическую величину канала 1; |
| Показания | - показания счетчика импульсов в физической величине канала 1; |
| Расход | - расход количества за единицу времени канала 1; |
| Температура 2 | - измеренное значение температуры (С°) по входу Т2; |
| Давление Р3 | - измеренное значение давления канал Р3 (бар); |
| Давление Р4 | - измеренное значение давления канал Р4 (бар); |
| Диапазон давления Р3 | - заданный диапазон измерения давления канала Р3; |
| Диапазон давления Р4 | - заданный диапазон измерения давления канала Р4; |
| Тип датчика Р3 | - заданный тип датчика давления Р3; |
| Тип датчика Р4 | - заданный тип датчика давления Р4; |
| Показания АЦП канал Р3 | - показания кода АЦП канала Р3; |
| Показания АЦП канал Р4 | - показания кода АЦП канала Р4; |
| Тип датчика Т2 | - преобразователь температуры DS1820 или счетный вход; |
| Счетчик импульсов 2 | - количество электрических импульсов канала 2; |
| Время от посл. импульса | - длительность интервала времени от поступления последнего импульса канала 2; |
| Длительность посл. импульса | - длительность последнего импульса канала 2; |
| Вес импульса | - коэффициент пересчета импульса в физическую величину канала 2; |

| | |
|-----------|--|
| Показания | - показания счетчика импульсов в физической величине канала 2; |
| Расход | - расход количества за единицу времени канала 2. |

Калибровка каналов измерения тока

БМД-2 поставляется с предварительно настроенными коэффициентами преобразования цепи измерения тока. Поэтому дополнительной калибровки каналов у потребителя не требуется. Калибровку производят только в том случае, если по результатам периодической поверки значение погрешности измерения превышает допустимые пределы.

Калибровка заключается в вычислении и записи в блок коэффициентов пересчета для каждого канала измерения унифицированного сигнала постоянного тока P1 - P4 для получения значения физической величины в именованной единице измерения тока (мА). Калибровка производится по двум точкам диапазона измерения при помощи калибратора токовой петли PЗУ-420. Подключить устройства в соответствии со схемой на рисунке.



Загрузить программу RASOS и выполнить поиск БМД-2.

В окне параметров нажать на кнопку «Настройка».

На вкладке «Настройка» выбрать тип датчика «4-20 мА» или «0-20 мА», а также ввести нижнее и верхнее значения диапазона измерения давления для каналов P1 – P4 в физической величине давления (бар). Эти настройки должны соответствовать типам подключенных датчиков давления и берутся из паспорта датчика. Нажать на кнопку «Записать» для записи параметров канала P1 - P4 в память БМД-2.

Выбрать тип входа T1, T2: датчик температуры типа DS1820 или счетный вход. Для счетного входа задать начальное «Значение счетчика» в единицах количества импульсов, и вес одного импульса: коэффициента пересчета количества импульсов в физическую величину, например, 1 имп. = 10 л=0,01 м³. Нажать на кнопку «Записать» для записи параметров канала T1 – T2 в память БМД-2.

Настройка BMD-DIN

Настройки | Калибровка канал P1 | Калибровка канал P2 | Калибровка канал P3 | Калибровка канал P4

Канал P1
 Тип датчика
 Ток 4...20 ма Мин, [бар] 0,00
 Ток 0...20 ма Макс, [бар] 10,00 Записать

Канал P2
 Тип датчика
 Ток 4...20 ма Мин, [бар] 0,00
 Ток 0...20 ма Макс, [бар] 10,00 Записать

Канал P3
 Тип датчика
 Ток 4...20 ма Мин, [бар] 0,00
 Ток 0...20 ма Макс, [бар] 10,00 Записать

Канал P4
 Тип датчика
 Ток 4...20 ма Мин, [бар] 0,00
 Ток 0...20 ма Макс, [бар] 10,00 Записать

Настройка T1
 Тип входа T1
 Счётный вход
 Значение счётчика 1
 0
 Вес импульса
 0,01000
 Записать

Настройка T2
 Тип входа T2
 Счётный вход
 Значение счётчика 2
 0
 Вес импульса
 0,01000
 Записать

OK

Открыть вкладку «Калибровка канал 1». На вход измерительного канала P1 (разъем X6) проверяемого БМД-2 вместо первичного преобразователя, соблюдая полярность, подать постоянный электрический ток 0,000 мА от калибратора тока или отсоединить все цепи от разъема X6. Нажать на кнопку «Калибровка 0». Справа в окне появится код смещения нуля.

Настройка BMD-DIN

Настройки Калибровка канал 1 Калибровка канал 2

Текущие значения АЦП [код]

Коэффициент преобразования [код/ма] Ток [ма]

Смещение нуля [код]

1. Отключить нагрузку и нажать кнопку "Калибровка 0"

2. Подключить нагрузку 10..20 ма, измерить ток и нажать кнопку "Калибровка"

Измеренное значение тока [ма]

3. Нажать кнопку "Сохранить" для записи новых коэффициентов в канал

Затем подать постоянный электрический ток 20,000 мА от калибратора тока. Ввести в поле «Измеренное значение тока» значение тока по показаниям калибратора тока в мА. Нажать на кнопку «Калибровка». Справа в окне появится код коэффициента преобразования.

Настройка BMD-DIN

Настройки Калибровка канал 1 Калибровка канал 2

Текущие значения АЦП [код]

Коэффициент преобразования [код/ма] Ток [ма]

Смещение нуля [код]

1. Отключить нагрузку и нажать кнопку "Калибровка 0"

2. Подключить нагрузку 10..20 ма, измерить ток и нажать кнопку "Калибровка"

Измеренное значение тока [ма]

3. Нажать кнопку "Сохранить" для записи новых коэффициентов в канал

Нажать кнопку «Сохранить» для записи коэффициентов в память БМД-2.
Аналогично произвести калибровку каналов Р2 – Р4.

Порядок работы

Предварительно настроенный БМД-2 функционирует в автоматическом режиме работы и не требует какого-либо вмешательства персонала.

При подаче напряжения питания включается индикатор «Питание».

БМД-2 предназначен для работы под управлением внешнего устройства (контроллера, компьютера), подключенного по интерфейсу RS-232.

По интерфейсу RS-232 возможно получение следующей информации:

- давление датчик 1 (0-10 бар);
- давление датчик 2 (0-10 бар);
- давление датчик 3 (0-10 бар);
- давление датчик 4 (0-10 бар);
- температура датчик 1;
- температура датчик 2;
- объем счетчик 1;
- объем счетчик 2;
- неисправность температурного датчика (обрыв, короткое замыкание).

Обработку данных БМД-2 осуществляет внешнее устройство системы сбора. Поэтому для включения блока в работу следует выполнить определенные настройки в системе, работающей с БМД-2. Для настройки следует использовать документацию на соответствующую систему.

Техническое обслуживание

Работы по техническому обслуживанию БМД-2 должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Техническое обслуживание состоит из периодических проверок.

| Наименование работы и периодичность | Порядок проведения |
|--|---|
| Проверка работоспособности (1 раз в месяц) | Проверку проводят в составе действующей системы. Средствами встроенного контроля системы: - проверяют стабильность информационного обмена по интерфейсу RS-232 (качество связи должно быть 100 %); - проверяют нахождение контролируемого выходного параметра измерительного канала, к которому подключен датчик, в границах рабочего диапазона по показаниям программного обеспечения измерительной системы. |
| Внешний осмотр (1 раз в 6 месяцев) | При внешнем осмотре: - визуально проверить отсутствие механических повреждений корпуса, разъемов, наличие маркировки и пломбы; - проверить свечение индикатора «Питание» при подаче напряжения питания; - проверить надежность крепления на DIN-рейке. При необходимости отключить питание и протереть корпус влажной |

| | |
|---|---|
| | ветошью в случае чрезмерного накопления пыли и грязи. |
| Проверка работоспособности (1 раз в год) | Проверка работоспособности каналов измерения тока. Проверка работоспособности канала измерения температуры. Проверка работоспособности канала счета импульсов. |
| Проверка сопротивления изоляции (один раз в три года) | Отключить все внешние цепи от БМД-2. Измерить электрическое сопротивление изоляции при помощи мегаомметра при испытательном напряжении 1000 В между соединенными вместе контактами разъема Х3 и соединенными вместе контактами разъемов Х4 – Х9. Измерить электрическое сопротивление изоляции при помощи мегаомметра при испытательном напряжении 1000 В между соединенными вместе контактами разъема Х3 и соединенными вместе контактами разъемов Х2 – Х3. Измерить электрическое сопротивление изоляции при помощи мегаомметра при испытательном напряжении 500 В между соединенными вместе контактами разъемов Х2 – Х3 и соединенными вместе контактами разъемов Х4 – Х9. Измеренное значение сопротивления должно быть не менее 1 МОм. |

Проверка работоспособности канала измерения тока

Подключить компьютер к БМД-2 в соответствии со схемой подключения (см. выше).

Загрузить программу RASOS и выполнить поиск БМД-2

В окне параметров блока нажать на кнопку «Настройка».

Открыть вкладку «Калибровка канал 1».

На соответствующий вход измерительного канала Р1 (разъем Х6) проверяемого блока вместо датчика давления, соблюдая полярность, последовательно подать постоянный электрический ток от калибратора тока РЗУ-420, соответствующее проверяемым точкам: 6,000 мА; 10,000 мА; 18,000 мА. Зафиксировать для каждой проверяемой точки соответствующего канала измеренное блоком БМД-2 установившееся значение тока по показаниям программы RASOS на вкладке «Калибровка канал 1».

Настройка BMD-DIN

Настройка Калибровка канал 1 Калибровка канал 2

Текущие значения АЦП [код] 15744

Коэффициент преобразования [код/ма] 2620 Ток [ма] 5,985

Смещение нуля [код] 64

OK

Рассчитать для каждой контрольной точки основную приведенную погрешность измерения тока по каждому каналу δ_{pi} , %, по формуле:

$$\delta_{pi} = \frac{P_{pi} - P_{ci}}{P_{ci}} \times 100\%$$

где

P_{pi} - заданное действительное значение параметра в контрольной точке по i каналу ($i = 1, 2$);

P_{ui} - значение параметра в контрольной точке по показанию программы RASOS по i каналу;
 $P_{\partial i}$ - нормирующее значение по i каналу, равное разности между верхней и нижней границами диапазона измерения.

Результат проверки считать положительным, если для каждого канала основная приведенная погрешность измерения тока не превышает $\pm 0,3\%$.

Если погрешность измерения тока превышает $\pm 0,3\%$, то следует провести калибровку канала измерения тока. Затем вновь повторить работы по определению погрешности.

Аналогично произвести проверку каналов P2 - P4.

Проверка работоспособности канала измерения температуры

Подключить выносной датчик DS18S20 и компьютеру к БМД-2 в соответствии со схемой подключения.

Загрузить программу RASOS и выполнить поиск блоков БМД-2.

Открыть окно параметров блока.

Проверку датчика температуры производить при помощи темостата и образцового термометра с диапазоном измерения (0 - 100) °С и погрешностью не более $\pm 0,16$ °С в контрольных точках 0 °С, 35 °С, 85 °С.

Рассчитать для каждой контрольной точки абсолютную погрешность измерения температуры Δt , °С, по формуле:

$$\Delta t = T_p - T_u$$

где

T_p - заданное действительное значение параметра в контрольной точке, °С;

T_u - значение параметра в контрольной точке по показанию программы RASOS, °С.

Результат проверки считать положительным, если абсолютная погрешность измерения температуры не превышает $\pm 0,5$ °С.

Проверка работоспособности канала счета импульсов

Подключить к входу измерения температуры БМД генератор прямоугольных импульсов, частотомер в соответствии со схемой подключения.

Загрузить программу RASOS и выполнить поиск блока БМД.

Открыть окно параметров блока.

Установить на выходе генератора импульсов частоту 4 Гц, длительность импульса 125 мс, амплитуду 2 В. Перевести частотомер в режим счета импульсов.

Сформировать на выходе генератора импульсов не менее 30000 импульсов.

Определить относительную погрешность счета импульсов $\delta_{п.и.i}$ по формуле:

$$\delta_{п.и.i} = \left| \frac{M_{0i} - N_i}{M_{0i}} \right| \times 100\%$$

где

$\delta_{п.и.i}$ – относительная погрешность счета импульсов по каналу, i , % ($i=1,2$);

M_{0i} – число импульсов, зафиксированных частотомером;

N_i – число импульсов по показанию программы RASOS по каналу i .

Результат проверки считать положительным, если относительная погрешность счета импульсов не превышает $\pm 0,01\%$.

Текущий ремонт

Работы по текущему ремонту БМД-2 должны проводиться обученным квалифицированным персоналом. Перед поиском неисправности и текущим ремонтом необходимо ознакомиться с принципом действия и работой блока. Измерительные приборы и оборудование, подлежащие заземлению, должны быть надежно заземлены.

| Признаки проявления неисправности | Возможные причины | Действия по устранению неисправности |
|---|---|---|
| Нет связи по RS-232 | Обрыв или замыкание кабеля линии связи | Проверить кабель RS-232 на обрыв или замыкание |
| | Неверно установлены параметры интерфейса (адрес, скорость обмена и проч.) | Произвести корректировку параметров интерфейса RS-232: 19200, 8, 1, нет |
| | Неверно подключены сигналы интерфейса | Подключить кабель интерфейса RS-232 в соответствии со схемой подключения рабочего проекта истемы |
| Ошибочные показания измерительных каналов | Не подано питание 220 В на блок, индикатор «Питание» не светится | Подключить сетевую вилку к сети 220 В |
| | Неверно задан тип датчика или диапазон измерения давления | Проверить задание диапазон выходного сигнала датчика |
| | Неверно заданы коэффициенты преобразования | Произвести калибровку измерительного канала |
| | Обрыв или замыкание кабеля датчика, перепутана полярность | Проверить состояние проводов линии связи с датчиком, устранить обрыв, замыкание, подтянуть клеммы, проверить надежность крепления проводов и разъемов |
| | Неисправен датчик | Проверить работоспособность датчика, заменить на исправный |
| Ошибочные показания датчика температуры | Обрыв или замыкание кабеля датчика, перепутана полярность | Проверить кабель датчика на обрыв или замыкание, подтянуть клеммы |

Транспортирование

БМД-2 в упакованном виде следует транспортировать в крытых транспортных средствах (железнодорожных вагонах, закрытых автомашинах) в соответствии с правилами перевозки грузов, действующими на соответствующем виде транспорта. Механические воздействия и климатические условия при транспортировании не должны превышать допустимые значения:
- категория Л по ГОСТ 23170-78;

- температура окружающего воздуха от (-40 ... +55) °С;
- относительная влажность окружающего воздуха не более 95 % при +35 °С.

При транспортировании необходимо соблюдать меры предосторожности с учетом предупредительных надписей на транспортных ящиках. Расстановка и крепление ящиков в транспортных средствах должны обеспечивать их устойчивое положение, исключать возможность смещения ящиков и соударения.

Хранение

БМД-2 следует хранить в упакованном виде (допускается хранение в транспортной таре) в отапливаемых помещениях группы 1 (Л) по ГОСТ 15150-69 при отсутствии в воздухе кислотных, щелочных и других агрессивных примесей.

Утилизация

Утилизация БМД-2 производится в соответствии с установленным на предприятии порядком, составленным в соответствии с Законами РФ № 96-ФЗ «Об охране атмосферного воздуха», № 89-ФЗ «Об отходах производства и потребления», № 52-ФЗ «О санитарно-эпидемиологическом благополучии населения», а также другими российскими и региональными нормами, актами, правилами, распоряжениями и пр., принятыми во исполнение указанных законов.