



ООО НПК "Нуклерон" ®

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ  
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВОЧНЫМ НАСОСОМ  
NUC-206-8

НУЛС.421242.002

## НАЗНАЧЕНИЕ

Блок управления дозировочным насосом (БУДН) NUC-206-8 НУЛС.421242.002 предназначен для обеспечения электропитания трёхфазного двигателя насоса, управления двигателем насоса в целях обеспечения подачи реагента с заданной производительностью, управления обогревом реагента и шкафа с оборудованием в соответствии с заданными температурными условиями.

Блок управления обеспечивает аварийное отключение двигателя насоса при возникновении следующих ситуаций: превышение заданного порога тока короткого замыкания в цепи питания двигателя, превышение заданного тока двигателя в течение заданного времени (тепловая защита), превышение давления в трубопроводе выше заданного значения, понижение давления в трубопроводе ниже заданного значения, падение уровня реагента в баке ниже заданного.

БУДН имеет выход реле «Авария» для оповещения о аварийном состоянии блока, а так же вход сухих контактов для удалённого запуска/остановки двигателя насоса.

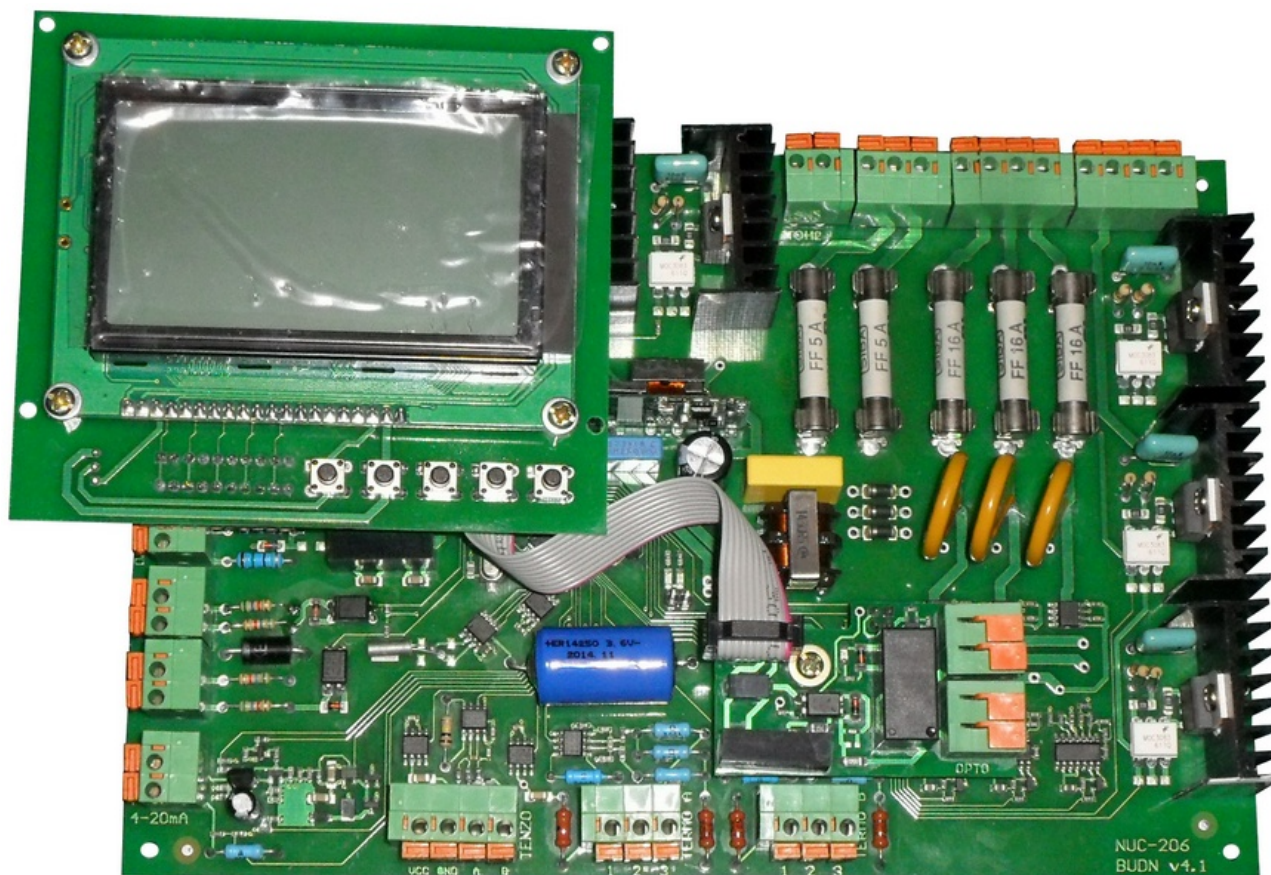


Рисунок 1 - Внешний вид БУДН NUC-206-8

Для контроля температуры реагента и температуры воздуха внутри шкафа с оборудованием предусмотрено подключение двух датчиков температуры ДТС015-50М.

Для измерения уровня реагента в баке предусмотрено подключение преобразователя давления СДВ с выходным сигналом 4-20 мА (необходим внешний источник питания).

Для обеспечения отключения двигателя насоса при аварийном понижении или повышении давления в трубопроводе к БУДН должен быть подключен манометр сигнализирующий ДМ 2010СгУ2.

Для контроля давления в трубопроводе к БУДН должен быть подключен манометр с выходом 4...20 мА.

Электропитание блока управления осуществляется трёхфазным напряжением 380 В. Двигатель насоса и ТЭНы обогрева реагента и шкафа подключается непосредственно к плате контроллера.

БУДН оборудован последовательным портом RS-485 с возможностью подключения по двух- или четырёхпроводной схеме к персональному компьютеру непосредственно или с через GSM модем для интеграции со SCADA. В БУДН реализован коммуникационный протокол modbus.

Изделие поставляется в бескорпусном исполнении в виде двух печатных плат: платы контроллера и платы индикации соединённых шлейфом.

### ТЕХНИЧЕСКИЕ ХАРАКТЕРИСТИКИ

Подключение входных и выходных цепей производится в нажимные клеммники. Для монтажа допустимо применение проводов с сечением жилы 22...14 AWG (0.35 ... 2.10 мм<sup>2</sup>). Для подключения выносных кнопок к плате индикатора следует применять провода сечением 24...20 AWG (0.2 ... 0.5 мм<sup>2</sup>).

Габаритные размеры основной платы блока управления NUC-206-8 210x140x28 мм. Габаритные размеры платы индикации 107x94.5x30 мм. Масса блока управления в сборе 0.450 кг.

Напряжение питания БУДН трёхфазное, 380 В ± 30%. Допустимая мощность подключаемого оборудования (двигатель, ТЭНы) не более 1.1 кВт.

Блок управления дозировочным насосом NUC-206-8 рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

Блок управления дозировочным насосом NUC-206-8 должен эксплуатироваться при температуре окружающего воздуха от минус 40°C до плюс 50°C и при относительной влажности воздуха 95% при температуре 30°C при отсутствии конденсации влаги и атмосферном давлении не ниже 60 кПа (450 мм рт.ст.).

Индикатор обеспечивает корректное отображение информации при температуре окружающего воздуха от минус 10°C до плюс 50°C.

**ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ. МОНТАЖ БУДН**

Блок управления дозировочным насосом должен монтироваться в шкафу с помощью винтового крепления.

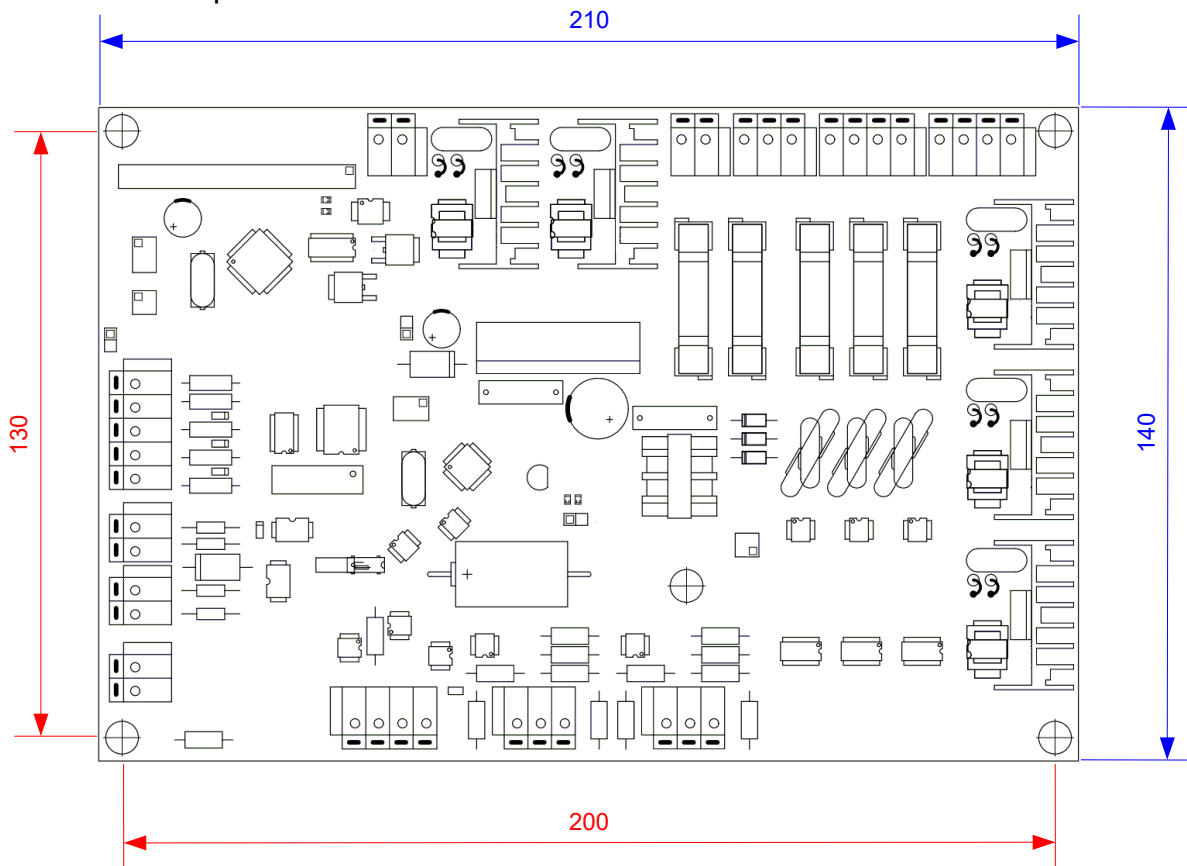


Рисунок 2 - Расположение крепёжных отверстий платы основной платы БУДН

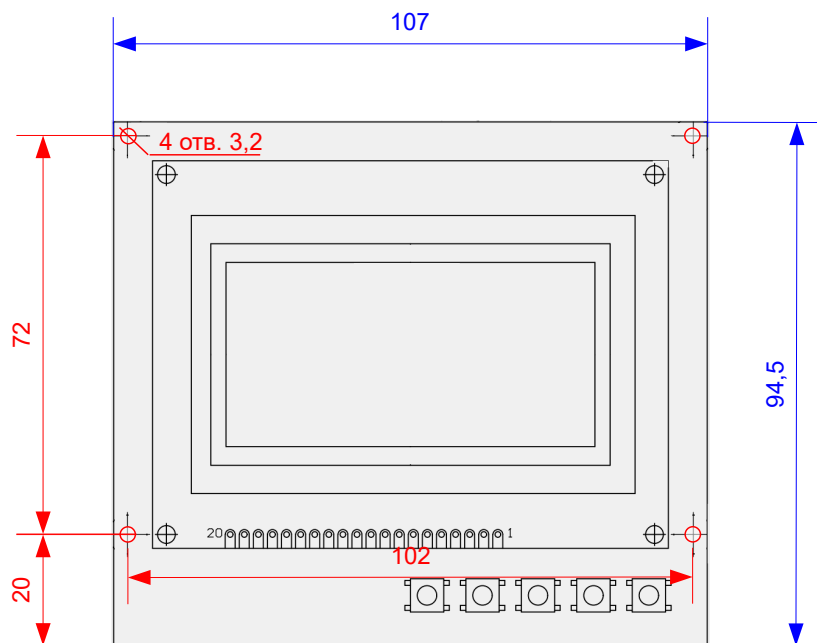


Рисунок 3 — Расположение крепёжных отверстий платы индикации

Расположение клеммников и светодиодных индикаторов платы контроллера NUC-206-8 показано на рисунке 4.

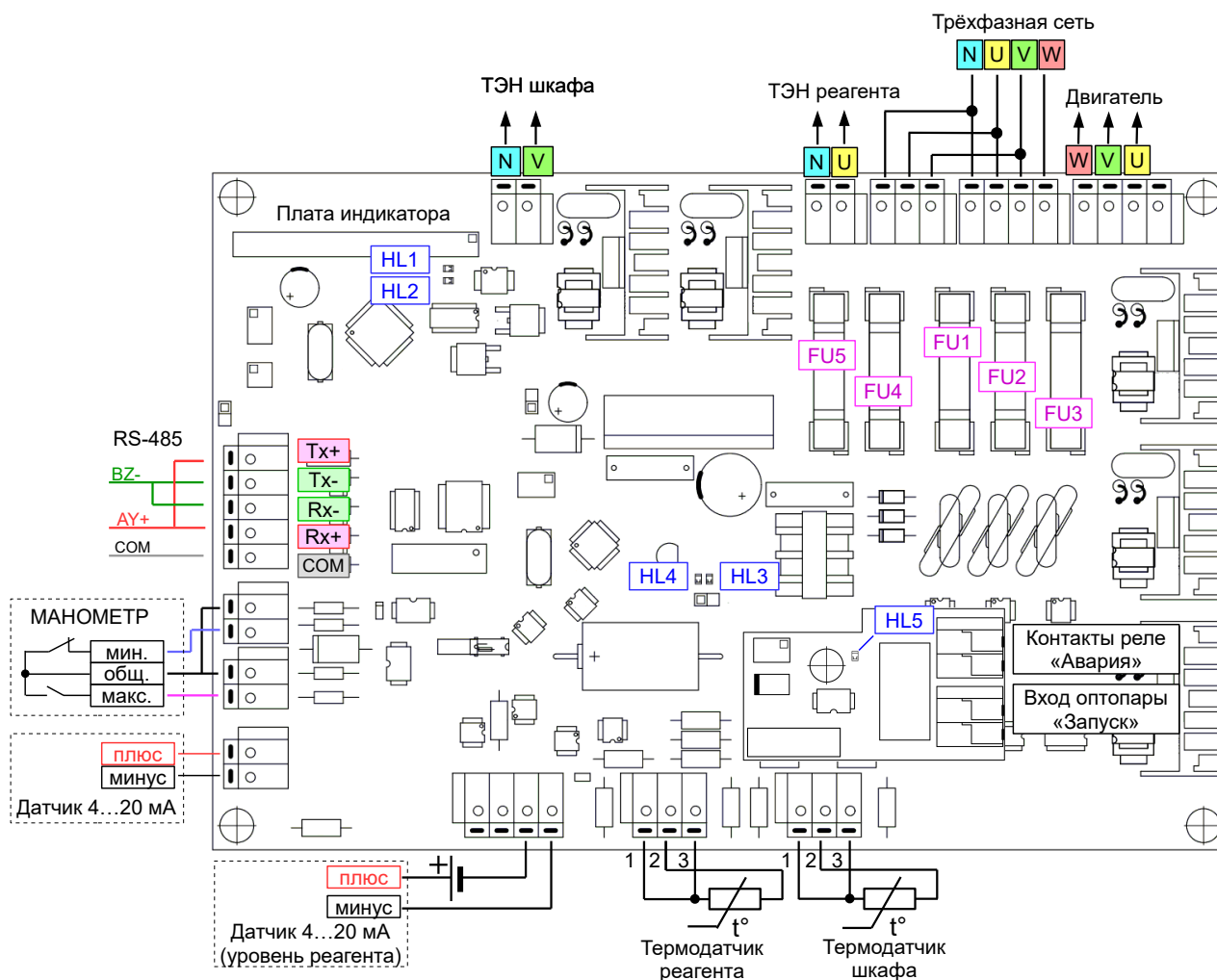


Рисунок 4 - Выполнение подключений к NUC-206-8

Питающее напряжение двигателя, нагревательных элементов реагента, шкафа и контроллера подключать к клеммнику «Трёхфазная сеть». Питание платы контроллера возможно от одной или нескольких фаз.

Подключение трёхфазного двигателя производить к клеммнику «Двигатель». Подключение нагревательного элемента реагента производить к клеммнику «ТЭН реагента». Подключение нагревательного элемента шкафа производить к клеммнику «ТЭН шкафа».

Манометр показывающий сигнализирующий ДМ 2010Сгу2 подключать к клеммникам в соответствии с рисунком 4. При замыкании контактов манометра «макс.» БУДН отключает двигатель насоса. БУДН автоматически возобновляет работу насоса после размыкания контактов манометра «макс.» через время указанное в настройках контроллера. При замыкании контактов манометра «мин.» БУДН отключает двигатель насоса. Возобновление работы насоса возможно только вручную по команде оператора. БУДН имеет возможность настройки времени игнорирования аварии минимального давления после начала работы насоса. Так же можно отключить анализ состояния контактов «мин.».



Преобразователь давления с выходным сигналом 4...20 мА подключать в соответствии с рисунком 4 к клеммнику «Датчик 4...20 мА».

Датчик преобразователя давления СДВ с выходным сигналом 4-20 мА (датчик уровня реагента) подключать в соответствии с рисунком 4. Для питания датчика должен быть предусмотрен внешний блок питания с напряжением соответствующим допустимому напряжению питания датчика.

Термометры сопротивления ДТС015-50М подключать к клеммникам «Термодатчик реагента» и «Термодатчик шкафа» по трёхпроводной схеме в соответствии с рисунком 4. Термодатчик реагента используется для управления подогревом реагента и должен быть установлен непосредственно на баке с реагентом таким образом, чтобы получать достоверные данные о температуре реагента. Термодатчик шкафа используется для управления подогревом шкафа. Термодатчик должен быть расположен в непосредственной близости от оборудования требующего обеспечения необходимого температурного режима.

Подключение GSM модема или ПК производить к клеммнику «RS-485». При использовании двухпроводного варианта соединения параллельное соединение выполнять на стороне БУДН.

Контакты реле «Авария» могут быть использованы для индикации нормальной работы или аварийного состояния оборудования в зависимости от настроек в пункте меню «Заводские настройки».

Контакты клеммника «Запуск» могут быть использованы для удалённого запуска/остановки двигателя насоса.

Плату индикатора и кнопок подключать к разъёму «Плата индикатора».

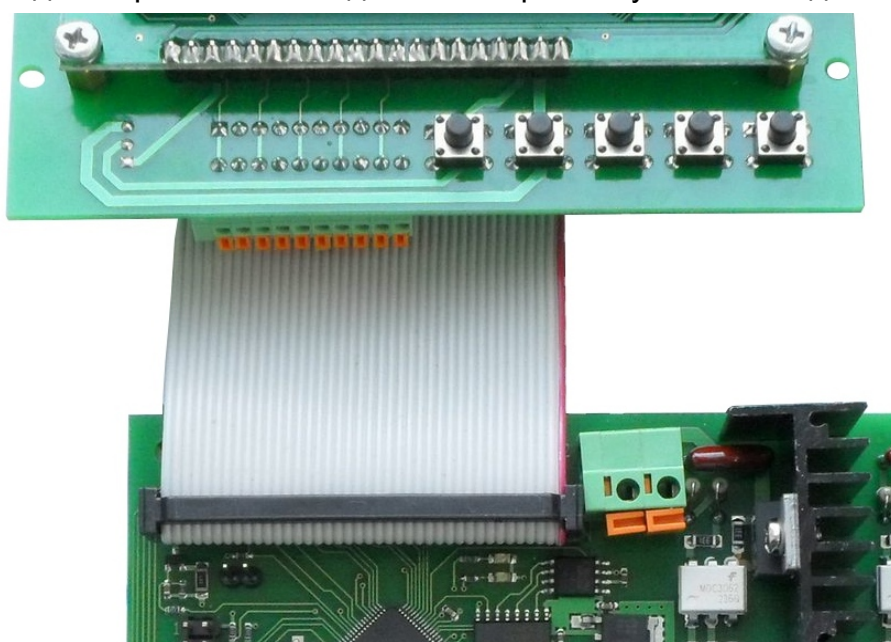


Рисунок 5 - Подключение платы индикатора

На плате индикатора располагаются клеммник для подключения внешних кнопок, кнопки для оперативного управления в ходе пусконаладочных работ, а так же потенциометр регулировки контраста индикатора. Внешние кнопки должны иметь нормально разомкнутые контакты.

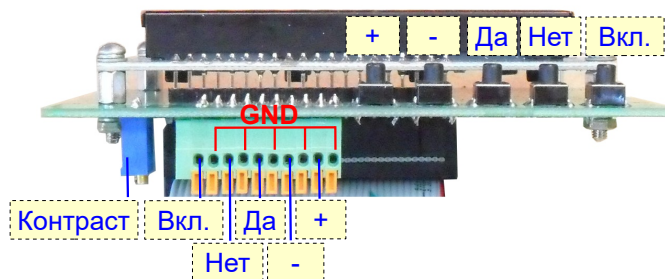


Рисунок 6 - Подключение внешних кнопок

Назначение кнопок показано в таблице.

Обозначение	Назначение
+	Перемещение по меню вверх.
-	Перемещение по меню вниз.
Да	Выбор пункта меню, подтверждение ввода параметра.
Нет	Возврат в предыдущее состояние (пункт меню), отмена операции.
Вкл.	Включение / отключение двигателя.

Назначение светодиодов БУДН показано в таблице.

Обозначение	Назначение
HL1	Индикация включения подогрева реагента, красный.
HL2	Индикация включения подогрева шкафа, зелёный.
HL3	Индикация нормального давления в трубопроводе — мигание с частотой 1 Гц, При превышении давления или понижении свыше заданных порогов мигание с частотой 5 Гц. Зелёный.
HL4	Свечение одновременно с включением двигателя насоса, красный.
HL5	Авария, одновременно с включением реле, красный.

## ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ. НАСТРОЙКА ПАРАМЕТРОВ РАБОТЫ

Перед запуском БУДН в эксплуатацию необходимо произвести настройку параметров работы. Настройка производится путём перемещения по пунктам меню БУДН с контролем изменяемых параметров на ЖК индикаторе.

После включения дисплей отображает главное меню.

Главное	1/1	10:23
Состояние		
Архив		
Настройки оператора		
Заводские настройки		
0 приборе		

Выбор пункта меню «Состояние» и вход в пункт меню «Состояние» осуществляется с помощью кнопок «+», «-» и «Да». Состояние отображается на двух страницах, переключение между страницами производится кнопками «+» и «-». Возврат в главное меню кнопкой «Нет».

Состояние 1/2	10:23	Состояние 2/2	10:23
Насос	Выключен	Рлин. (МПа)	0
Работа	Запр.	Расход (л)	0,862
Мреаг. (кг)	244	tреаг. (гр)	+26,1
Vреаг. (л)	244	Идвиг. (А)	0,0
Аварии	00000000	tшк. (гр)	+26,0

Пункт «Состояние» главного меню на первой странице отображает следующие данные.

- Насос. Может быть «Выключен», «В работе» или быть в состоянии «Авария».
- Работа. Может быть запрещена или разрешена в зависимости от наличия аварий.
- Масса реагента в килограммах или «Н/Д» в случае отсутствия датчика уровня реагента.
- Объём реагента. Рассчитывается исходя из оставшейся массы реагента и плотности реагента. Плотность реагента указывается в соответствующем пункте меню (см. ниже). Показания равны «Н/Д» в случае отсутствия датчика уровня.
- Флаги аварий.

Вторая страница содержит следующие данные.

- Давление в трубопроводе.
- Объём закачанного реагента в трубопровод с момента последнего обнуления счётчика расхода.
- Температуру реагента и воздуха в шкафу с оборудованием.
- Текущий ток двигателя насоса.

Расшифровка флага аварий выводится на экран по нажатию кнопки «Да». возврат в меню «Состояние» производится кнопкой «Нет».

Расш.авар. 1/2	10:23	Расш.авар. 2/2	10:23
Н.Г.:Норм	П420:Норм.	Отс. Нуля	КЗ
DCDC:Норм.	PMAХ:Норм.	А: Норм.	Норм.
PMIN:Норм.	P :Норм.	В: Норм.	Норм.
tr. :Норм.	tш. :Норм.	С: Норм.	Норм.
Вес :Норм.	MВес:Норм.	Теп3:Норм.	

БУДН обрабатывает следующие виды аварий.

- «Н.Г.» - не готов, авария возникает в момент подключения питания БУДН и сбрасывается автоматически после завершения подготовки контроллера к работе в течение 2,5 с. Работа двигателя насоса невозможна.
- «П420» - питание датчика давления с интерфейсом 4...20 мА. Не приводит к аварийной остановке двигателя насоса.
- «DCDC» - питание контактов манометра сигнализирующего. При возникновении аварии двигатель останавливается.
- «PMAХ» - превышение давления в трубопроводе, замкнуты соответствующие контакты манометра сигнализирующего, двигатель аварийно останавливается. Автоматический перезапуск двигателя производится после истечения контрольного времени в случае нормализации давления.



- «РMIN» - давление в трубопроводе ниже нормы, двигатель аварийно останавливается.
- «Р» - отсутствие датчика давления 4...20 мА. Не приводит к аварийной остановке двигателя насоса.
- «tр» и «tш» - отсутствие термодатчика реагента и шкафа соответственно. Аварии не являются причиной остановки двигателя, но запрещают работу подогрева реагента и шкафа.
- «Вес» - отсутствие датчика уровня реагента. Наличие аварии запрещает работу двигателя и подогрева реагента.
- «МВес» - вес реагента меньше заданного порога. Наличие аварии запрещает работу двигателя и подогрева реагента.

Возникновение всех аварий кроме «Н.Г.» приводит к срабатыванию реле и замыканию контактов «Авария». Сброс аварийного состояния производится кнопкой «Вкл.».

Возврат в главное меню осуществляется нажатием кнопки «Нет».

Пункт **«Архив»** содержит сведения о состоянии БУДН, а именно, об авариях и действиях оператора. Так же архив может содержать записи состояния БУДН осуществляемые с заданной периодичностью. Вход в меню «Архив» осуществляется из главного меню. Далее можно выбрать вариант просмотра архива — весь, с фильтрацией только аварий или только действия оператора. БУДН записывает в архив все аварии и изменения параметров работы произведённые непосредственно оператором вручную. Изменения произведённые удалённо через Modbus фиксируются только как событие изменения.

Архив	1/1	10:23
Весь архив		
Аварии		
Действия оператора		
Стереть архив		

Весь архив	1/1	10:23
15/09/15	10:05:45	05
Тип:	Дейст.оп.	
Предыдущая		
Просмотр		
Следующая		

Пункт **«Настройки оператора»** главного меню содержит пункты меню используемые для настройки параметров работы БУДН: производительности насоса, подогрева реагента и шкафа, а так же установки режимов работы Modbus.

Настройки	1/1	10:23
ModbusRTU		
Насос		
Реагент		
Обогрев шкафа		
Сбросить настройки		

Насос	1/1	10:23
Режим		
Ток КЗ(А)	12	
Тепловая защита		
Манометр		

- ModbusRTU. Назначение адреса устройства, скорости передачи данных из ряда 1200, 2400, 4800, 9600, 19200, 38400, 57600.
- Насос. В пункте меню «Режим» производится выбор режима работы: импульсный, сериями или постоянный. Установка подачи, литров в час. Назначение продолжительности импульса включения двигателя и периодичности ра-

боты двигателя. А так же установка параметров серийной работы: период работы и продолжительность работы двигателя насоса.

- Насос. В пункте меню «Ток КЗ (А)» задаётся максимальный ток двигателя, при превышении значения которого в любой фазе производится немедленное отключение двигателя насоса.
- Насос. В пункте меню «Тепловая защита» указывается максимальный ток двигателя и время ограничивающее превышение тока. При превышении указанного тока в одной или нескольких фазах двигателя в течение времени превышающего указанное производится немедленное отключение двигателя.
- Насос. В пункте меню «Манометр» задаётся разрешение использования контактов «мин.» манометра сигнализирующего для генерации аварии давление в трубопроводе ниже нормы, время игнорирования аварии низкого давления после включения БУДН в работу и время перезапуска двигателя при нормализации давления в трубопроводе после превышения давления.
- Реагент. Включение/отключение подогрева реагента, задание температур включения и отключения подогрева, задание плотности реагента в граммах на миллилитр, а так же указание минимальной массы реагента при которой возможна работа насоса и подогрев реагента.
- Обогрев шкафа. Содержит пункты меню включения/отключения подогрева и задания температур включения и выключения.
- Сбросить настройки. Установка исходных параметров.

Пункт «Заводские настройки» главного меню содержит следующие настройки.

Зав. наст 1/1	10:23
Насос	
Дата/Время	
Датчики	
Время арх. (мин)	0
Яркость	30

Датчики 1/1	10:23
Калибр. вес	
Калибр. давление	
Просмотр	

- Насос. Разрешение/запрет удалённого управления посредством входа «Запуск», установка расхода на ход плунжера насоса в миллилитрах, а так же сброс счётчика расхода. В этом разделе меню так же производится настройка режима работы реле «Авария». В режиме «Работа» реле включено при работе БУДН и при отсутствии аварий. В режиме «Авария» реле включено если насос остановлен или возникла авария в ходе работы.
- Дата/Время. Установка текущего времени.
- Датчики. Калибровка датчика для измерения веса реагента в баке, калибровка датчика давления с интерфейсом 4...20 мА.

Калиб. вес 1/1	10:23
Недост. данных	
Точка 1 (кг)	0
Точка 2 (кг)	0
Калибровать	

Калиб. вес 1/1	10:23
Данные готовы	
Точка 1 (кг)	0
Точка 2 (кг)	1000
Калибровать	

Для проведения калибровки измерителя веса (давления) следует сопоставить два состояния веса бака значениям в меню для точки 1 и точки 2. Для этого в пункте меню «Точка 1» указать текущее количество реагента в баке в килограммах, после

чего нажать кнопку «Да». Показания уровня реагента будут сохранены контроллером в момент нажатия кнопки. Далее, следует изменить вес реагента в баке, указать в пункте меню «Точка 2» актуальный вес и нажать кнопку «Да». После этого сообщение «Недостаточно данных» будет изменено на «Данные готовы». Далее, следует завершить калибровку выбрав пункт «Калибровка».

Внимание! Измерение веса реагента блоком управления производится в течение 30 секунд. Соответственно, фиксация текущего веса кнопкой «Да» в пунктах меню «Точка 1» и «Точка 2» должна производиться не раньше чем через 30 секунд после изменения веса реагента.

- Время архивации (мин). Указание периодичности записи в архив состояния БУДН.
- Яркость. Регулировка яркости подсветки индикатора.

Пункт «О приборе» главного меню содержит данные о версии программного обеспечения БУДН.

## ЭКСПЛУАТАЦИЯ

Включение двигателя насоса производится нажатием кнопки «Вкл.». При этом в случае отсутствия аварийных ситуаций запускается двигатель насоса, в строке «Насос» в странице меню «Состояние» запись изменяется с «Выключен» на «В работе».

Если в момент запуска или в ходе работы насоса будет выявлена аварийная ситуация, то двигатель будет остановлен, запись в строке «Насос» будет изменена на «Авария». Расшифровку аварийной ситуации можно посмотреть нажав кнопку «Да».

Если БУДН находится в состоянии «Авария», то нажатием кнопки «Вкл.» производится сброс аварийного состояния. Запуск двигателя насоса не производится. Сообщение в строке «Насос» будет изменена на «Выключен».

Если в меню «Заводские настройки — Насос» включено удалённое управление, то порядок включения двигателя насоса изменяется.

Зав. наст. 1/1	10:23	«Да» →	Насос 1/1	10:23
Насос			Удал. упр. (вкл/выкл)	<input checked="" type="checkbox"/>
Дата/Время			Расход/ход (мл)	2,0
Датчики			Сбросить расход	
Время арх. (мин)	0			
Яркость	30			

Нажатие кнопки «Вкл.» не приводит к включению двигателя насоса. В строке «Насос» в странице меню «Состояние» сохраняется сообщение «Выключен». Сообщение в строке «Работа» изменяется с «Запрещено» на «Разрешено». Двигатель в этом случае включается при замыкании контактов «Запуск».

Состояние	1/2	10:23
Насос	Выключен	
Работа	Запр.	
Мреаг. (кг)	244	
Вреаг. (л)	244	
Аварии	00000000	

«Вкл.»  
→

Состояние	1/2	10:23
Насос	Выключен	
Работа	Разр.	
Мреаг. (кг)	244	
Вреаг. (л)	244	
Аварии	00000000	

В плате контроллера используются предохранители типоразмера 6.3x32. Номиналы используемых предохранителей перечислены в таблице.

Обозначение	Назначение
FU1, FU2, FU3	16А, питание двигателя.
FU4	5А, питание нагревателя реагента.
FU5	5А, питание нагревателя шкафа.

## MODBUS

Блок управления дозировочным насосом позволяет производить управление и мониторинг работы двигателя насоса с помощью персонального компьютера. Подключение БУДН к ПК производится посредством интерфейса RS-485. Подключение может осуществляться как непосредственно, так и через модемное подключение. Обмен данными производится по протоколу Modbus.

Настройки узла на примере программы Lectus показаны на рисунке.

Рисунок 7 - Настройки узла для Lectus

Перечень параметров показан в таблице. Регистры помеченные в таблице как R (только чтение) не могут быть изменены и применяются только для контроля состояния БУДН. регистры помеченные в таблице как RW (чтение/запись) являются изменяемыми параметрами. Например, изменяя параметра «В работе» с 0 на 1 производится включение режима циклической работы двигателя насоса.

Параметр	Адрес	Тип	Доступ
Масса реагента, кг	0	Регистр	R
Уровень реагента, л	1	Регистр	R
Не используется	2	Регистр	R
Не используется	3	Регистр	R
Расход реагента, л, мл. слово	4	Регистр	R
Расход реагента, л, ст. слово	5	Регистр	R
Счетчик ходов, мл. слово	6	Регистр	R
Счетчик ходов, ст. слово	7	Регистр	R
Ток фазы А, мА	8	Регистр	R
Ток фазы В, мА	9	Регистр	R
Ток фазы С, мА	10	Регистр	R
Температура реагента, 0,1°С	11	Регистр	R
Температура шкафа, 0,1°С	12	Регистр	R
Давление в линии, МПа	13	Регистр	R
Текущий номер записи в архиве	14	Регистр	R
Флаги аварий, мл. слово	15	Регистр	R
Флаги аварий, ст. слово	16	Регистр	R
Состояние насоса, 0 - Нет связи (неизвестно), 1 - Выключен, 2 - В работе, 3 - Авария	17	Регистр	R
Состояние ТЭН реагента	18	Регистр	R
Состояние ТЭН шкафа	19	Регистр	R
Подача, 0,01 л/ч	20	Регистр	RW
Время периодической записи в архив, мин Значение «0» - периодическая запись в архив не производится	21	Регистр	RW
Максимальная температура реагента, 0,1°С	22	Регистр	RW
Максимальная температура шкафа, 0,1°С	23	Регистр	RW
Минимальная температура реагента, 0,1°С	24	Регистр	RW
Минимальная температура шкафа, 0,1°С	25	Регистр	RW

Параметр	Адрес	Тип	Доступ
Режим работы насоса, 1 импульсами, 2 - сериями	26	Регистр	RW
Разрешение работы насоса	27	Регистр	RW
Разрешение работы подогрева реагента	28	Регистр	RW
Разрешение работы обогрева шкафа	29	Регистр	RW
Плотность реагента, 0,01г/мл	30	Регистр	RW
Порог срабатывания защиты от КЗ, мА	31	Регистр	RW
Порог срабатывания тепловой защиты, мА	32	Регистр	RW
Время срабатывания тепловой защиты, 0,01с	33	Регистр	RW
Время игнорирования низкого давления в линии, с	34	Регистр	RW
Интервал работы насоса в серии, мин	35	Регистр	RW
Период работы насоса в серии, мин	36	Регистр	RW
Год	37	Регистр	RW
Месяц	38	Регистр	RW
Число	39	Регистр	RW
Часы	40	Регистр	RW
Минуты	41	Регистр	RW



## СПИСОК ИЗМЕНЕНИЙ ДОКУМЕНТА

Дата	Изменения
rev 6 06.12.2016	Изменение программы. main 6.05 и adc 6.02: <ul style="list-style-type: none"><li>• изменение режима работы реле</li><li>• непрерывный режим работы</li></ul>
rev 7 29.12.2017	Исправление схемы подключения контактов манометра.

