



ООО НПК "Нуклерон" ®

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ
БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВОЧНЫМ НАСОСОМ
NUC-206-10

НУЛС.421242.009

1. НАЗНАЧЕНИЕ

Блок управления дозировочным насосом (БУДН) NUC-206-10 НУЛС.421242.009 предназначен для управления электропитанием трёхфазного двигателя насоса в целях обеспечения подачи реагента с заданной производительностью, управления обогревом ёмкости 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 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.

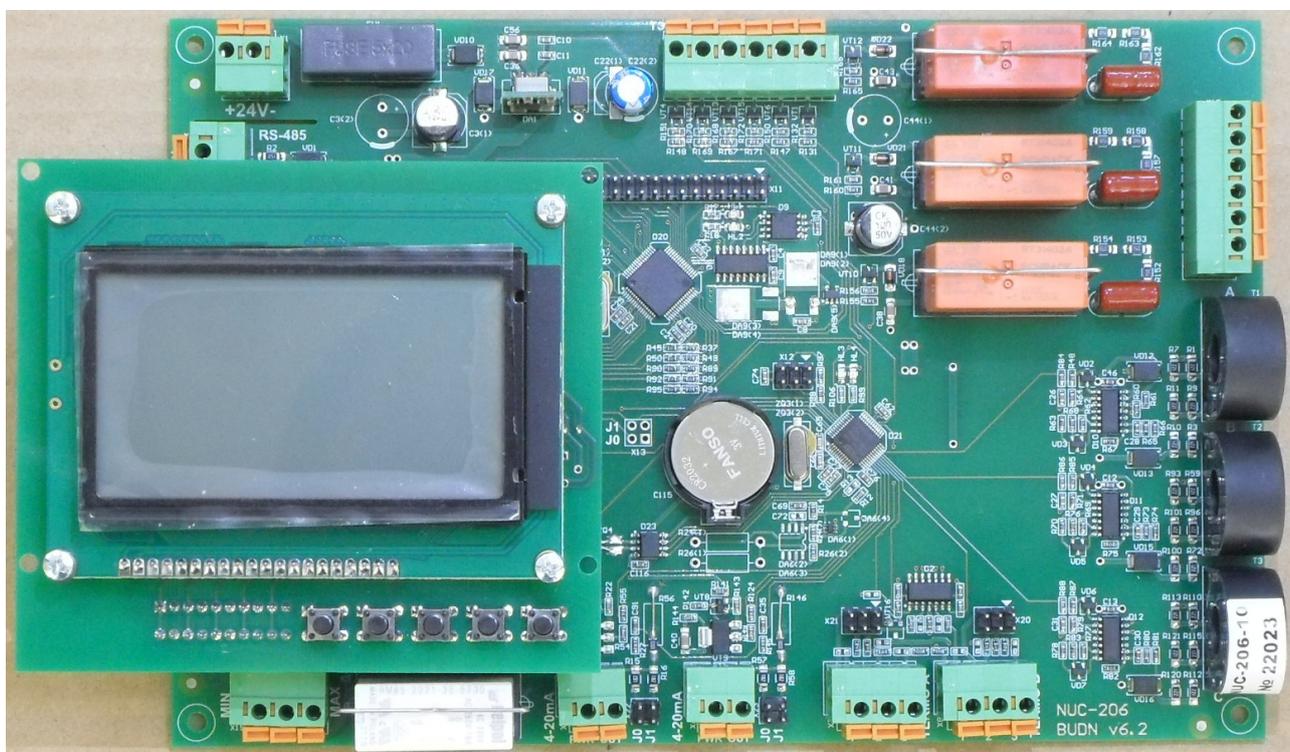


Рисунок 1 - Внешний вид БУДН NUC-206-10

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, питание датчика осуществляется от БУДН.

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 постоянным напряжением 24 В. БУДН предусматривает возможность подключения твердотельных реле или контакторов для управления двигателем насоса и электрообогревателями реагента и шкафа.

Управление контакторами осуществляется контактами реле. Необходимо электропитание контакторов от внешнего источника питания. Реле управления контакторами установлены в разъёмы и могут быть заменены в условиях эксплуатирующей организации.

Управление твердотельными реле осуществляется по схеме «нижний ключ», также необходимо электропитание твердотельных реле от внешнего источника питания.

Контроль потребляемого двигателем тока осуществляется с помощью трансформаторов тока установленных на плате БУДН.

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

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

2. 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 мм²). Для подключения выносных кнопок к плате индикатора следует применять провода сечением 24...20 AWG (0,2...0,5 мм²).

Габаритные размеры основной платы блока управления NUC-206-10 составляют 210×140×28 мм. Габаритные размеры платы индикации 107×94,5×30 мм. Масса блока управления в сборе 0,450 кг.

Напряжение питания БУДН постоянное, 24 В±10%. Потребляемая мощность не более 3 Вт.

Используемый предохранитель: типоразмер 5×20 мм с номинальным током срабатывания 0,5 А.

Допустимая мощность подключаемого оборудования (двигатель, электрообогреватели) определяется используемым коммутационным оборудованием (твердотельные реле или контакторы).

Диапазон измеряемых токов двигателя: 20 А. Точность измерения не хуже ±10% при частоте напряжения питающего двигателя 50±1 Гц.

Номинальное / максимальное допустимое напряжение контактов реле управления контакторами 250 / 440 В. Максимальный коммутируемый ток до 8 А.

Номинальное / максимальное допустимое напряжение выходов управления твердотельными реле 24 / 30 В. Максимальный коммутируемый ток 50 мА.

Напряжение питания датчиков тока 4...20 мА осуществляется от напряжения питающего БУДН. Схема защиты обеспечивает ток короткого замыкания 55±5 мА. Падение напряжения на схеме защиты при рабочем токе порта равном 20 мА не более 2 В. Измерительное сопротивление 100±0,25%.

Диапазон измеряемой температуры минус 60°C...+110°C, точность измерения не хуже $\pm 5^\circ\text{C}$.

Напряжение срабатывания входов порта манометра $230\pm 20\%$. Номинальная потребляемая мощность каждого входа не более 1,2 Вт.

Напряжение питания сухих контактов входа «Запуск» $5,0\pm 0,2$ В. Максимальное сопротивление контактов подключаемых к ко входу «Запуск» с учётом соединительных проводов не более 100 Ом.

Параметры контактов реле «Авария»: максимальное постоянное напряжение 30 В, максимальное переменное напряжение 250 В, ток не более 5 А.

Блок управления дозировочным насосом NUC-206-10 рассчитан на непрерывный круглосуточный режим работы.

Блок управления дозировочным насосом NUC-206-10 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.

Степень защиты от внешних твёрдых предметов и от проникновения воды в соответствии с ГОСТ 14254-2015: IP00 (защита отсутствует).

3. КОМПЛЕКТ ПОСТАВКИ

В таблице 1 указан типовой комплект поставки. Комплектность поставляемого БУДН может быть изменена в соответствии с требованием заказа. Точный комплект поставки содержится в паспорте изделия.

Таблица 1 - Комплект поставки БУДН

Наименование	Количество
Плата контроллера	1 шт.
Плата индикатора	1 шт.
Шлейф для соединения плат блока управления	1 шт.
Предохранитель 0,5 А (5×20 мм)	1 шт.
Джампер (перемычка)	8 шт.
Паспорт	1 шт.
Руководство по эксплуатации	1 шт.
Тара потребительская	1 шт.

4. ПОДГОТОВКА К ЭКСПЛУАТАЦИИ, МОНТАЖ БУДН

Платы БУДН должны монтироваться в шкафу с помощью винтового крепления. Установочные размеры показаны на рисунках 2 и 3.

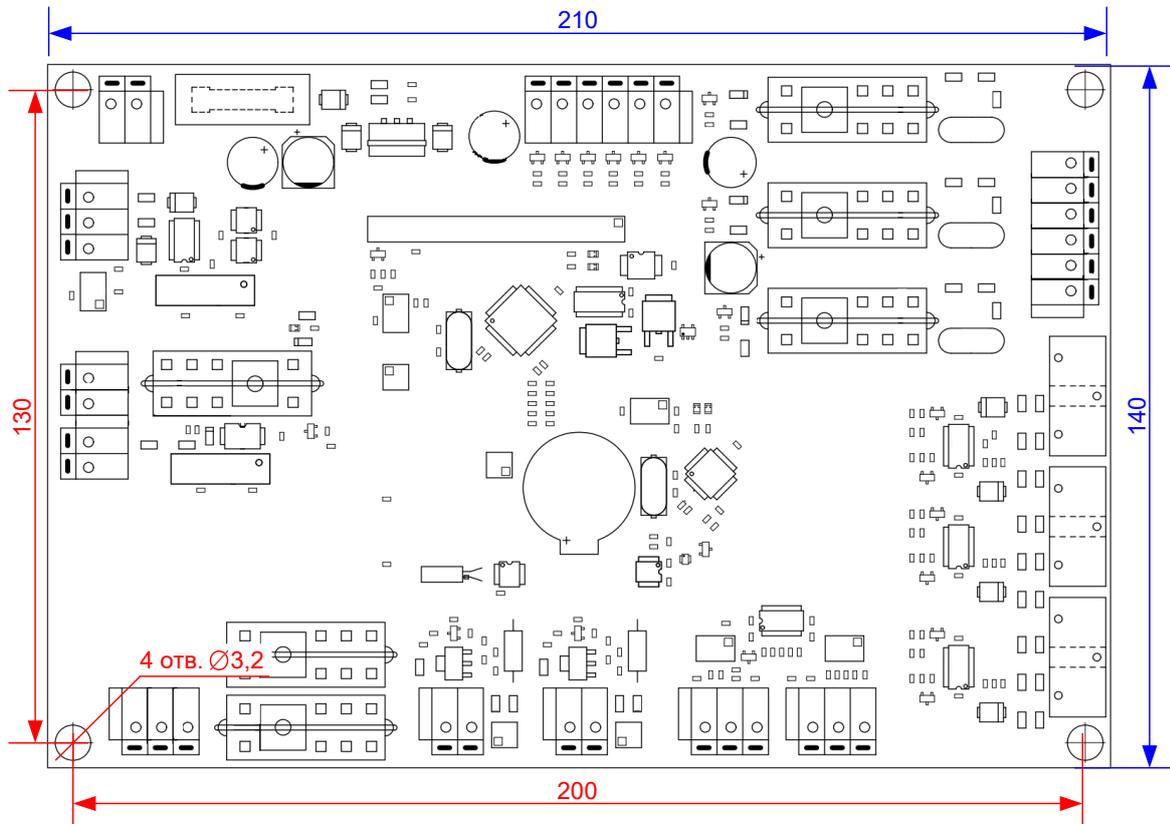


Рисунок 2 - Расположение крепёжных отверстий основной платы БУДН

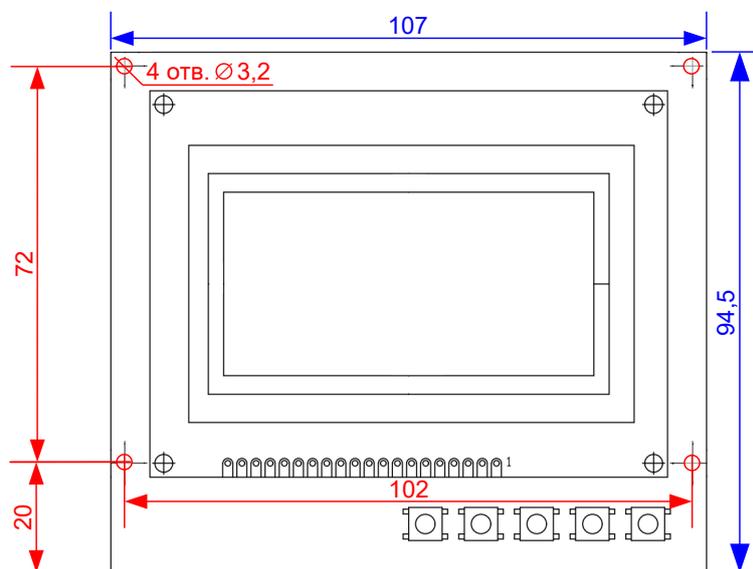


Рисунок 3 - Расположение крепёжных отверстий платы индикации

Расположение клеммников и светодиодных индикаторов платы контроллера NUC-206-10 показано на рисунке 4.

Питающее напряжение БУДН подключать к клеммнику «Питание 24 В» с соблюдением полярности.

Для включения двигателя насоса, подогрева реагента и шкафа совместно с БУДН предполагается использование контакторов и/или твёрдотельных реле. Подклю-

чение контакторов для управления двигателем, подогревом реагента и шкафа производить к клеммникам «Д», «Р» и «Ш» соответственно.

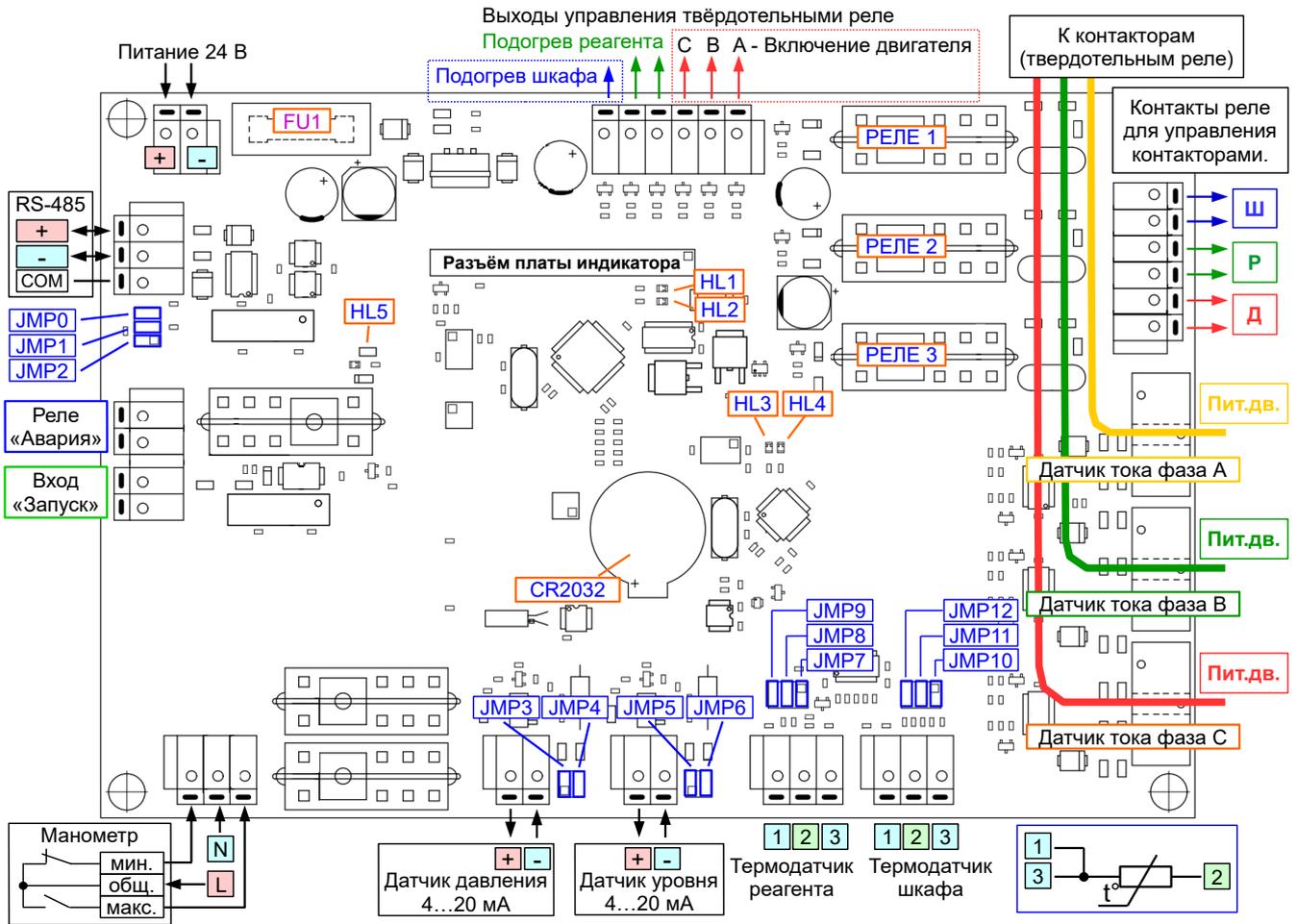


Рисунок 4 - Выполнение подключений к NUC-206-10

Подключение твердотельных реле производить в соответствии с рисунком 4. Напряжение питания контакторов и твёрдотельных реле должно соответствовать требованиям технической документации и не превышать требований изложенных в разделе «технические характеристики» настоящего руководства по эксплуатации. Пример схемы подключения реле и нагрузки для одной фазы показан на рисунке 5.

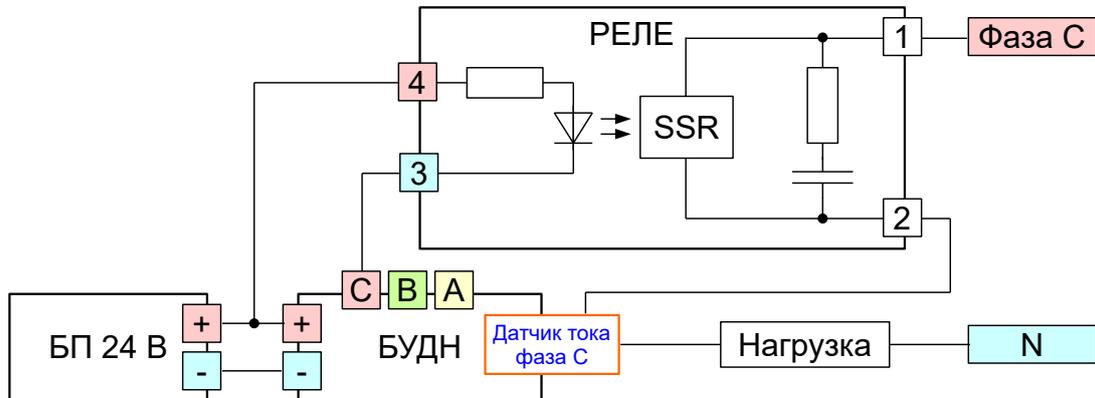


Рисунок 5 - Подключение нагрузки с помощью твёрдотельного реле

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. 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 давления 4...20 мА». Для проверки работоспособности интерфейса 4...20 мА предусмотрены два нагрузочных резистора по 1,8 кОм. Каждый из резисторов обеспечивает ток примерно 8 мА. Включение нагрузочных резисторов производится джамперами JMP3 и JMP4.

Датчик преобразователя давления СДВ с выходным сигналом 4...20 мА (датчик уровня реагента) подключать в соответствии с рисунком 4 к клеммнику «Датчик уровня 4...20 мА». Включение нагрузочных резисторов производится джамперами JMP5 и JMP6.

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.

Для проверки работоспособности интерфейсов термодатчиков предусмотрены нагрузочные резисторы имитирующие подключение термодатчика. Для проверки работоспособности необходимо отключить штатный термодатчик ДТС015-50М и установить джамперы в соответствии с таблицей 2.

Таблица 2- Джамперы тестирования термодатчиков

Подогрев реагента	Подогрев шкафа	Примечание
JMP7	JMP10	Включение проверки
JMP8	JMP11	Включение температуры 0°C
JMP9	JMP12	Включение температуры плюс 50°C

Для обеспечения измерения токов двигателя БУДН оснащён тремя трансформаторами тока.

Подключение GSM модема или ПК производить к клеммнику «RS-485». Интерфейс RS-485 имеет гальваническую развязку. При необходимости согласования линии передачи данных с интерфейсом порта RS-485 следует установить перемычки (джамперы) в соответствии с таблицей 3.

Таблица 3- Джамперы порта RS-485

Джампер	Назначение
JMP0	Соединение линии «+» с положительным полюсом питания порта через резистор 560 Ом.
JMP1	Соединение линий «+» и «-» через резистор 150 Ом.

Джампер	Назначение
JMP2	Соединение линии «-» с отрицательным полюсом питания порта через резистор 560 Ом.

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. Замыкание контактов «Запуск» включает двигатель, если в меню «Заводские настройки — Насос» включено удалённое управление. Двигатель работает если контакты «Запуск» замкнуты. При размыкании контактов двигатель останавливается.

Плату индикатора подключать к разъёму «Плата индикатора».

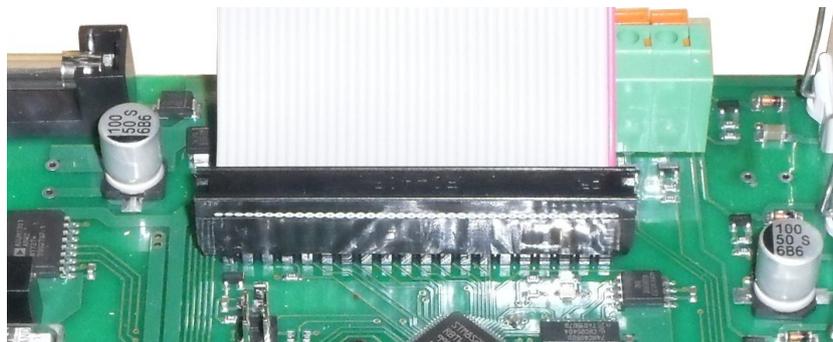


Рисунок 6 - Подключение платы индикатора

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.

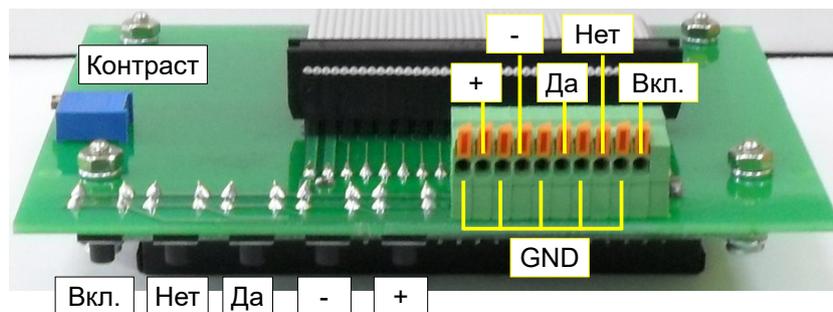


Рисунок 7 - Подключение внешних кнопок

Расположение потенциометра регулировки контраста может отличаться от показанного на рисунке 7 в зависимости от варианта исполнения платы индикатора.

Таблица 4 - Назначение кнопок платы индикатора

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.

Таблица 5 - Назначение светодиодов основной платы БУДН

Обозначение	Назначение
HL1	Индикация включения подогрева реагента, красный.
HL2	Индикация включения подогрева шкафа, зелёный.
HL3	Индикация состояния контактов манометра. Мигание с частотой 1 Гц в нормальном режиме работы. При превышении давления или понижении свыше заданных порогов мигание с частотой 5 Гц. Зелёный.
HL4	Свечение одновременно с включением двигателя насоса, красный.
HL5	Авария или работа (в зависимости от настроек), одновременно с включением реле, красный.

5. 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 БУДН дисплей отображает главное меню. В строке статуса расположено поле для отображения состояния двигателя насоса. Наличие значка состояния в строке статуса позволяет получать сведения о состоянии двигателя при отображении любого меню, без переключения в меню «Состояние». Поле расположено между полями счётчика страниц и текущим временем.

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

Показания значка состояния двигателя и двигателя указаны в таблице 6.

Таблица 6 - Показания значка состояния

Символ	Значение	Состояние двигателя
«-»	Состояние «Выключено».	Выкл.
«S»	Включено использование входа удалённого управления «Запуск» в режиме «Старт». Запуск от входа «Запуск» разрешён кнопкой «Вкл.». Замыкания контактов «Запуск» нет.	Выкл.
«#»	Если контакты «Запуск» замкнуты + удалённое управление не используется или в режиме «Старт» / «Блокировка 1». А также если контакты «Запуск» разомкнуты в режиме «Блокировка 0».	Выкл.
«Z»	Состояние «Работа».	Вкл.
«A»	Авария. Повторный запуск с участием оператора.	Выкл.

Выбор пункта меню «Состояние» и вход в пункт меню «Состояние» осуществляется с помощью кнопок «+», «-» и «Да». Состояние отображается на двух страни-

цах, переключение между страницами производится кнопками «+» и «-». Возврат в главное меню кнопкой «Нет».

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

Состояние	1/3	-	10:23	Состояние	2/3	-	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	

- 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.

На третьей странице содержатся данные о расходе реагента в сутки.

Состояние	3/3	-	10:23
Расход литров в сутки:			
20			

Вычисление производится раз в сутки в 23:59 как разница между прежними и текущими показаниями объёма реагента в баке. Также данные о ежесуточном расходе записываются в архив.

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

Расш. авар.	1/3	-	10:23	Расш. авар.	2/3	-	10:23
Н. Г. : Норм		П420: Норм.		Отсутств. нуля		КЗ	
DCDC: Норм.		PMAX: Норм.		А: Норм.		Норм.	
PMIN: Норм.		P : Норм.		В: Норм.		Норм.	
tr. : Норм.		tш. : Норм.		С: Норм.		Норм.	
Вес : Норм.		MВес: Норм.		Тепл. защита:		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.
- «РМАХ» - 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.
- «tr» 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.

На странице три содержится информация об аварии при блокировке. При работе двигателя насоса, если происходит замыкание контактов «Запуск» в режиме «Блокировка 1» или размыкание в режиме «Блокировка 0» возникает состояние «Авария».

Расш. авар.	3/3	–	10:23
ДУ блокировка: Норм.			

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.

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			

Вход в меню «Архив» осуществляется из главного меню. Далее можно выбрать вариант просмотра архива: весь архив, с фильтрацией только аварий или только дей-

ствия оператора. БУДН записывает в архив все аварии и изменения параметров работы произведённые непосредственно оператором вручную. Изменения произведённые удалённо через Modbus фиксируются как событие изменения.

Весь архив	1/1	–	10:23
31/03/23	23:59:00	01	
Тип:	Периодич.		
Предыдущая			
Просмотр			
Следующая			

Весь архив	1/4	–	10:23
31/03/23	23:59:00	01	
Насос	Выключен		
Параметр:	Расход л./д.		
Значение:	45		
Аварии	00000000		

В архив заносятся ежесуточные записи о расходе реагента в сутки.

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

Настр.оп.	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 работы 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. настр	1/1	–	10:23
Насос			
Дата/Время			
Датчики			
Время арх. (мин)			0
Яркость			30

Насос. 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.

Разрешение/запрет удалённого управления посредством входа «Запуск», установка расхода на ход плунжера насоса в миллилитрах, а так же сброс счётчика расхода.

Насос	1/2	–	10:23	Насос	2/2	–	10:23
Режим работы реле:				Удалённое управление			
Работа			<input checked="" type="radio"/>	Не используется			<input checked="" type="radio"/>
Авария			<input type="radio"/>	Старт			<input type="radio"/>
Расход/ход (мл)			4,0	Блокировка 1			<input type="radio"/>
Сбросить расход				Блокировка 2			<input type="radio"/>

В режиме удалённого управления «Блокировка 1» замыкание контактов «Запуск» приводит к остановке двигателя и возникновению состояния «Авария». После размыкания контактов «Запуск» состояние «Авария» сохраняется. Для снятия состояния «Авария» и повторного запуска двигателя насоса требуется нажатие кнопки «Вкл.».

В режиме «Блокировка 0» применяется инверсное управление с входа «Запуск». Для запуска двигателя в работу контакты «Запуск» должны быть замкнуты. Также в этом режиме инвертируется состояние регистра Modbus по адресу 45. Значение «1» соответствует размыканию контактов «Запуск».

Режим работы «Старт» двигатель работает при замкнутых контактах «Запуск».

Дата/Время. Установка текущего времени.

Датчики. Калибровка датчиков с интерфейсом 4...20 мА для измерения веса реагента в баке и давления.

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

Для проведения калибровки измерителя веса (давления) следует сопоставить два состояния веса бака значениям в меню для точки 1 и точки 2.

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

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.

6. ЭКСПЛУАТАЦИЯ

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

Состояние	1/3	–	10:23		Состояние	1/3	–	10:23
Насос			Выключен	«Вкл.» →	Насос			В работе
Работа			Запр.		Работа			Разр.
Мреаг. (кг)			244		Мреаг. (кг)			244
Уреаг. (л)			244		Уреаг. (л)			244
Аварии			00000000		Аварии			00000000

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		Насос	2/2	–	10:23
Насос				«Да» →	Удалённое управление			
Дата/Время					Не используется			○
Датчики					Старт			●
Время арх. (мин)			0		Блокировка 1			○
Яркость			30		Блокировка 2			○

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 работает при замкнутых контактах «Запуск».

Состояние	1/3	–	10:23		Состояние	1/3	S	10:23
Насос				«Вкл.» →	Насос			
Работа			Выключен		Работа			Выключен
Мреаг. (кг)			244		Мреаг. (кг)			244
Уреаг. (л)			244		Уреаг. (л)			244
Аварии			00000000		Аварии			00000000

7. ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ

Техническое обслуживание БУДН производится по планово-предупредительной системе, которая предусматривает:

- проверку внешнего состояния БУДН;
- проверку состояния монтажных проводов и контактных соединений.

Техническое обслуживание должно производиться не реже одного раза в 12 месяцев. Обнаруженные недостатки должны немедленно устраняться.

Для обеспечения функционирования часов реального времени в БУДН применяется литиевый элемент питания CR2032. Примерный срок эксплуатации элемента 7 лет. В случае необходимости элемент питания может быть заменён в условиях эксплуатирующей организации.

8. 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 8.

The screenshot shows the 'Настройка узла' (Node Configuration) window in the Lectus software. The 'Имя узла' (Node Name) is set to 'BUDN2'. The 'Подключение' (Connection) is set to 'Модемное подключение' (Modem connection). The 'Устройство' (Device) section shows 'Протокол' (Protocol) as 'Modbus RTU', 'Адрес устройства' (Device Address) as '1', 'Функция чтения' (Read Function) as '03', and 'Функция записи' (Write Function) as '16'. The 'Опрос' (Polling) section shows 'Период опроса' (Polling Period) as '3' seconds and 'Начальная фаза' (Initial Phase) as '1'. There is a 'Настройка...' button for the connection and a 'Параметры...' button in the 'Дополнительно' (Advanced) section.

Рисунок 8 - Настройки узла для Lectus

Перечень параметров показан в таблице 7. 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 изменяе-

мыми параметрами. Например, при изменении параметра «В работе» с 0 на 1 производится включение режима циклической работы двигателя насоса.

Таблица 7 - Перечень параметров Modbus

Параметр	Адрес	Доступ
Масса реагента, кг	0	R
Уровень реагента, л	1	R
Не используется	2, 3	R
Расход реагента, мл, мл. слово	4	R
Расход реагента, мл, ст. слово	5	R
Счетчик ходов, мл. слово	6	R
Счетчик ходов, ст. слово	7	R
Ток фазы U, mA	8	R
Ток фазы V, mA	9	R
Ток фазы W, mA	10	R
Температура реагента, 0,1°C	11	R
Температура шкафа, 0,1°C	12	R
Давление в линии, МПа	13	R
Текущий номер записи в архиве	14	R
Флаги аварий, мл. слово	15	R
Флаги аварий, ст. слово	16	R
Состояние насоса, 0 - нет связи (неизвестно), 1 - выключен, 2 - в работе, 3 - авария	17	R
Состояние электронагревателя реагента	18	R
Состояние электронагревателя шкафа	19	R
Подача, 0,01 л/ч	20	RW
Время периодической записи в архив, мин При значении «0» периодическая запись в архив не производится	21	RW
Максимальная температура реагента, °C	22	RW
Максимальная температура шкафа, °C	23	RW
Минимальная температура реагента, °C	24	RW
Минимальная температура шкафа, °C	25	RW
Режим работы насоса. 0 - непрерывно, 1 - импульсами, 2 - сериями	26	RW
Разрешение работы насоса	27	RW
Разрешение работы подогрева реагента	28	RW
Разрешение работы обогрева шкафа	29	RW
Плотность реагента, 0,01 г/мл	30	RW
Порог срабатывания защиты от КЗ, А	31	RW
Порог срабатывания тепловой защиты, А	32	RW

Параметр	Адрес	Доступ
Время срабатывания тепловой защиты, 0,01 с	33	RW
Время игнорирования низкого давления в линии, с	34	RW
Интервал работы насоса в серии, мин	35	RW
Период работы насоса в серии, мин	36	RW
Год	37	RW
Месяц	38	RW
Число	39	RW
Часы	40	RW
Минуты	41	RW
Управление яркостью дисплея (1...60)	42	RW
Показания датчика уровня реагента (необработанные данные)	43	R
Показания датчика давления (необработанные данные)	44	R
Состояние дискретного входа дистанционного управления	45	R
Состояние дискретного входа датчика максимального давления	46	R
Состояние дискретного входа датчика минимального давления	47	R
Состояние удалённого управления. 0 — не используется, 1 — Старт, 2 — Блокировка 1, 3 — Блокировка 0.	48	RW

Слово флагов ошибок расшифровывается побитно в таблице 8. Установка флага в лог. «1» соответствует наличию аварии, одновременно может быть несколько аварий.

Таблица 8 - Биты ошибок

Номер бита	Описание
0	БУДН занят (не готовы данные для анализа других ошибок)
1	Питание датчика давления 4...20 мА
2	Питание датчика уровня реагента 4...20 мА
3	Избыточное давление, сигнал с контактов манометра
4	Недостаточное давление, сигнал с контактов манометра
5	Неисправность измерителя тока фазы U
6	Неисправность измерителя тока фазы V
7	Неисправность измерителя тока фазы W
8	Превышение тока фазы U выше указанного в настройках «Ток КЗ (А)»
9	Превышение тока фазы V выше указанного в настройках «Ток КЗ (А)»
10	Превышение тока фазы W выше указанного в настройках «Ток КЗ (А)»
11	Тепловая защита
12	Отсутствие или неисправность датчика давления 4...20 мА
13	Отсутствие или неисправность датчика температуры шкафа
14	Отсутствие или неисправность датчика температуры реагента

Номер бита	Описание
15	Отсутствие или неисправность датчика уровня реагента 4...20 мА
16	Низкие показания датчика уровня реагента в соответствии с пунктом меню «Реагент» в настройках оператора.

Для проверки подключения ПК к БУДН рекомендуется использовать программу qModMaster. Для этого необходимо выполнить следующие действия.

Открыть окно настроек соединения «Modbus RTU Settings» с помощью пункта меню Option / Modbus RTU. Установить актуальный COM порт, скорость соединения 19200 в соответствии с рисунком 9.

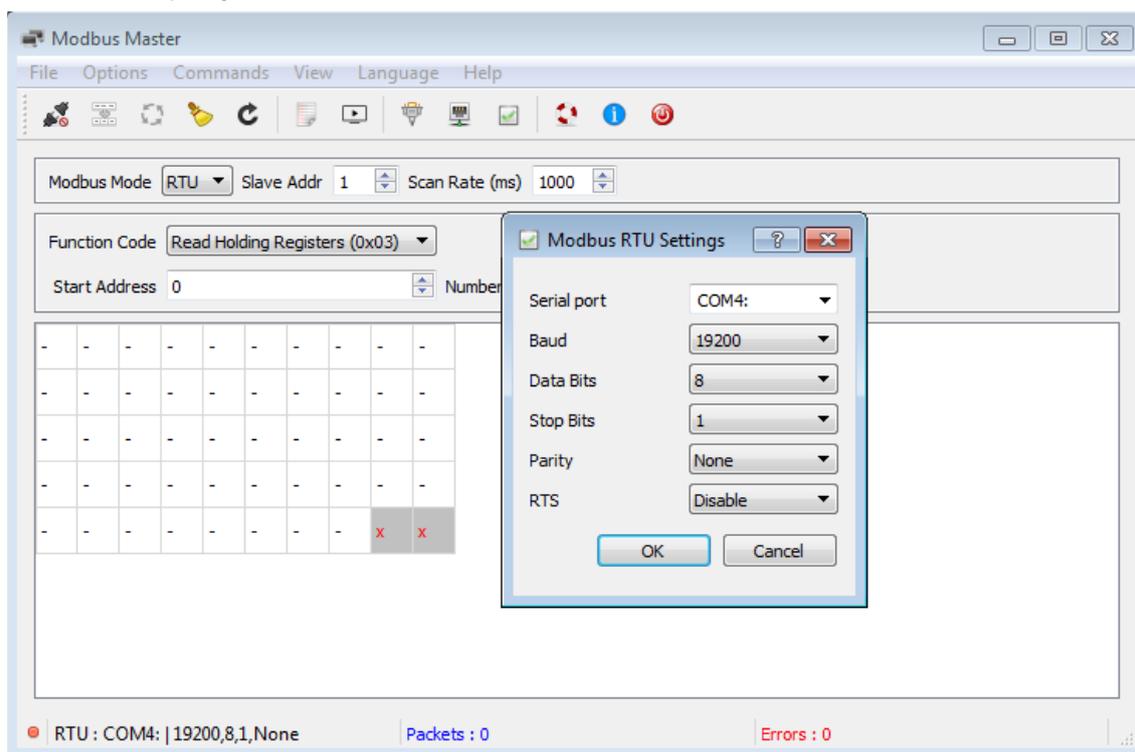


Рисунок 9 - Настройки соединения qModMaster

Выполнить настройки в соответствии с рисунком 10: установить адрес БУДН, Read Holding Registers (0x03) и адреса регистров БУДН необходимые для чтения. Установить соединение с ПК.

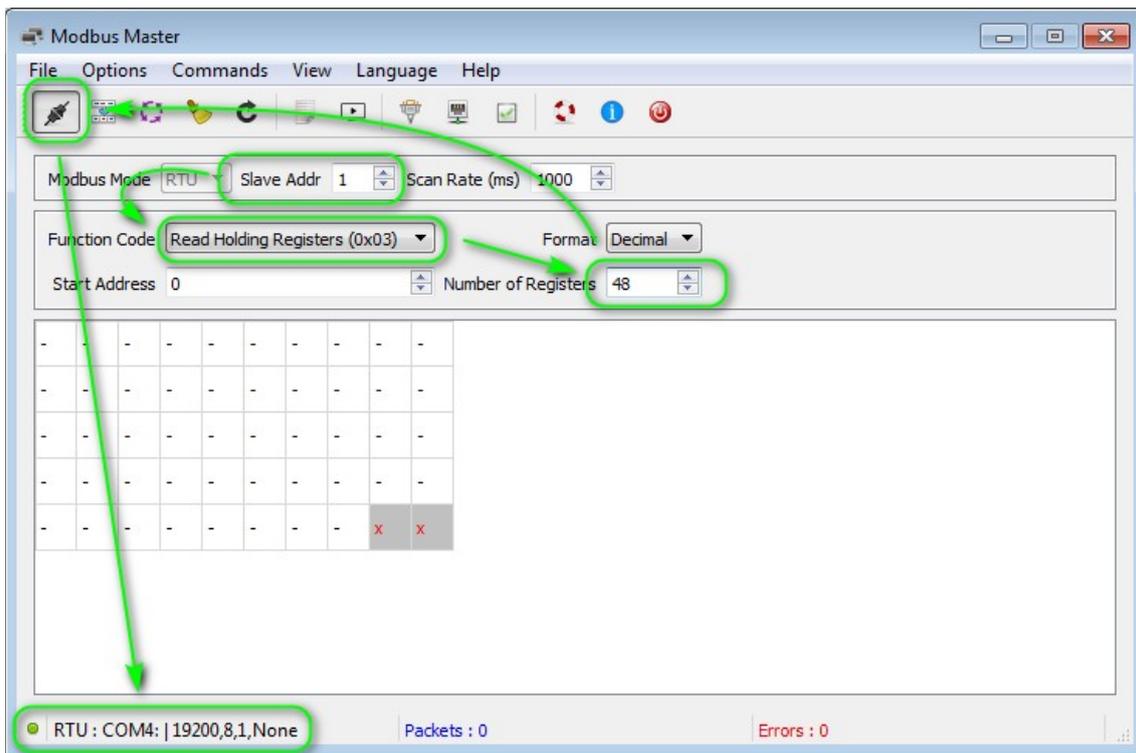


Рисунок 10 - Установка параметров соединения qModMaster

После нажатия кнопки «Scan» требуемые значения регистров должны быть отображены в qModMaster (рисунок 11).

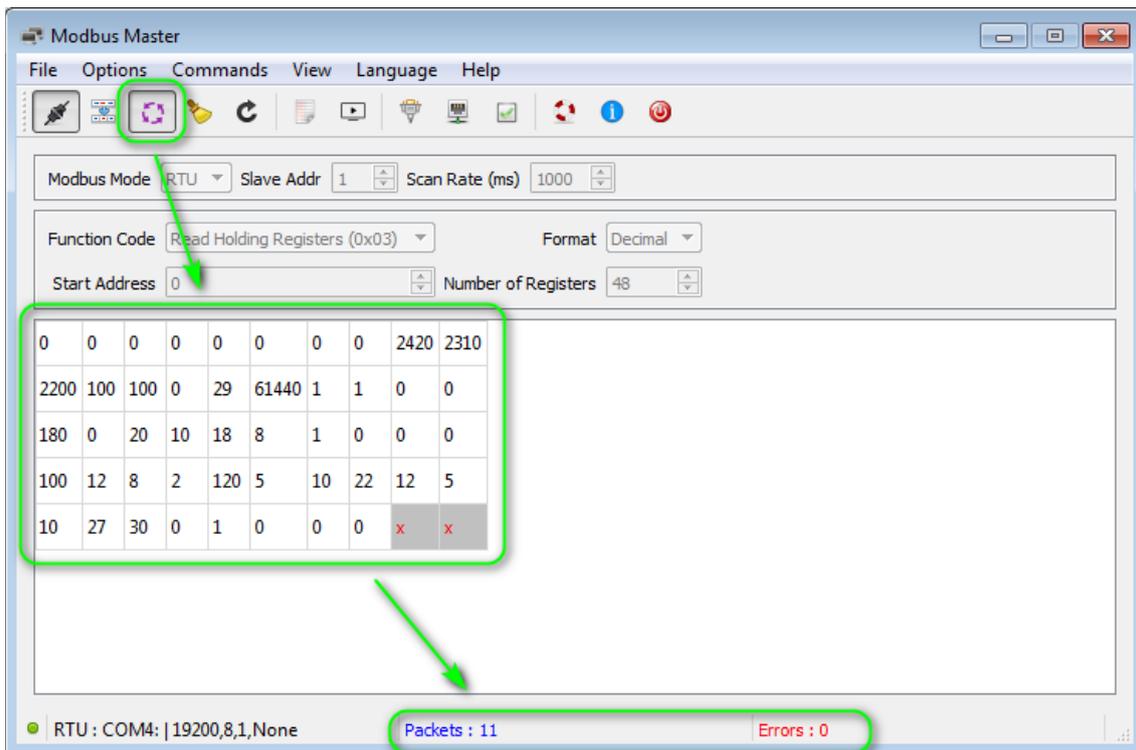


Рисунок 11 - Опрос регистров qModMaster

Для подключения ПК (USB) к БУДН (RS-485) рекомендуется применять преобразователь интерфейсов USB – RS-232/422/485 NUC-190 НУЛС.426487.007.



Общество с ограниченной ответственностью
Научно Производственная Компания «Нуклерон»