

ООО «Арматоминдустрия» г.Тула

БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВОЧНЫМ АГРЕГАТОМ

ГИДРОМАТИК-101 Зав.№ _____

(ТУ 3431-002-14361351-2016)

ПАСПОРТ

И

РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ



СОДЕРЖАНИЕ

1	ОПИСАНИЕ И РАБОТА	2
1.1	Назначение блока управления.....	2
1.2	Условное обозначение (марка) блока управления состоит из:.....	2
1.3	Основные сведения о блоке управления.....	3
1.4	Комплектность.....	4
1.5	Основные технические данные блока управления	4
1.6	Состав блока управления	7
1.7	Устройство и работа блока управления	7
1.8	Маркировка	13
1.9	Упаковка.....	13
2	ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	14
2.1	Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.	14
2.2	Подготовка блока управления к использованию.....	14
2.3	Использование блока управления.....	17
3	ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ.....	28
3.1	Техническое обслуживание блока управления.....	28
4	ХРАНЕНИЕ.....	28
5	ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ.....	28
6	ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ	29
7	СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ	29
	Приложение 1: Данные конфигурирования при пусконаладке и калибровке	1
	Приложение 2: Таблица параметров настройки блока управления "Гидроматик-101", комментарии и рекомендации по их выбору, взаимному влиянию и практическому использованию	1
	Приложение 3: Таблица сообщений об ошибках генерируемых на экране блока управления "Гидроматик-101"	1
	Приложение 4: Таблица внешних соединений блока управления "Гидроматик-101"	1
	Приложение 5: Габаритные размеры, расположение клеммных блоков и сборочный чертёж Гидроматик-101 для корпуса 1го габарита (мощность до 3,7 кВт)	1

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством и правилами эксплуатации блоков управления серии ГИДРОМАТИК.

К монтажу, использованию по назначению и техническому обслуживанию блока управления должен допускаться персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации, прошедший обучение и проверку знаний в соответствии с производственными инструкциями, регламентирующими порядок эксплуатации управляющих устройств насосного оборудования.

ВНИМАНИЕ: ПРИ ОПРЕДЕЛЁННЫХ УСЛОВИЯХ ИСТОЧНИКОМ ОПАСНОСТИ ПРИ ЭКСПЛУАТАЦИИ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ЯВЛЯЮТСЯ ПЕРЕМЕННЫЙ ТРЁХФАЗНЫЙ ТОК НАПРЯЖЕНИЕМ 380 В, А ТАКЖЕ ВЫСОКОЕ НАПРЯЖЕНИЕ НА КОНДЕНСАТОРАХ, ВХОДЯЩИХ В СОСТАВ ИЗДЕЛИЯ!

В конструкцию блока управления могут быть введены изменения, не ухудшающие его эксплуатационных характеристик, без корректировки руководства ГИДРОМАТИК-101 РЭ.

1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА

1.1 Назначение блока управления

Блок управления серии ГИДРОМАТИК (далее по тексту – «блок управления», «БУ») предназначен для управления электронасосным дозировочным агрегатом, (далее по тексту – «дозировочный агрегат», «агрегат»), оснащённым приводом с механическим редуктором и стандартным асинхронным электродвигателем.

1.2 Условное обозначение (марка) блока управления состоит из:

Полное условное обозначение блока управления серии ГИДРОМАТИК состоит из:

1. названия серии – «ГИДРОМАТИК»;
2. индекса типа по назначению изделия – «1» для дозировочных агрегатов (через дефис);
3. порядкового номера разработки 01;
4. величины максимальной мощности подключаемого электродвигателя в киловаттах (через дефис);
5. индекса исполнения по функциональным возможностям – «3»,
6. индекса климатического исполнения «УХЛ» (через дефис) и категории размещения по ГОСТ 15150-69 – «3» или «4»;
7. Необязательного индекса взрывобезопасного исполнения с указанием способа защиты от взрыва – «Exd» (через дефис)
8. Необязательного индекса заказного исполнения «ЗИxxxx» (через дефис)
9. Номера ТУ (через дефис) - «ТУ 3431-001-14361351-2014»

Пример условного обозначения: блок управления электронасосным дозировочным агрегатом с регулированием подачи методом изменения частоты вращения приводного электродвигателя мощностью до 3,7 кВт, исполнения по функциональным возможностям «1», без датчика числа ходов вытеснителя, климатического исполнения «УХЛ», категории размещения «3»:

ГИДРОМАТИК-101-3,7-1-УХЛ3.

Тот же блок с датчиком числа ходов вытеснителя:

ГИДРОМАТИК-101-3,7-1Д-УХЛ3.

1.3 Основные сведения о блоке управления

Блоки управления серии ГИДРОМАТИК выпускаются в трех вариантах исполнения :

1.3.1 ИСПОЛНЕНИЕ «1» (базовое)

Базовое исполнение предназначено для управления дозированием со встроенной панели блока.

Функциональные возможности:

- регулирование величины подачи в диапазоне 1...100 % (максимум до 150%);
- отображение величины подачи (в литрах в час и в процентах от номинальной);
- отображение величины перекачиваемого объема в процессе текущей технологической операции (в литрах);
- подсчет, хранение и отображение величины общего перекаченного насосом объема жидкости;
- ручное управление величиной подачи агрегата со встроенной панели управления;
- программное управление работой агрегата – дозирование с заданными величинами объема, подачи, числа циклов и времени пауз между ними;
- в режиме «МАЛАЯ ДОЗА» – программирование потребителем величины перекачиваемого объема в количестве ходов вытеснителя (с автоматическим пересчетом в литры и индикацией);
- программирование потребителем нижнего предела регулирования величины подачи в частотном режиме;
- стабилизация величины подачи на основе математической модели процесса работы электронасосного агрегата (в том числе, без применения каких-либо датчиков);
- стабилизация величины подачи по датчику числа ходов вытеснителя;
- стабилизация величины подачи с учетом параметров эксплуатации – вязкости перекачиваемой среды, давления нагнетания;
- подключение электроконтактного манометра;
- выход сигнализации работы электродвигателя электронасосного агрегата;
- выход сигнализации аварии электродвигателя агрегата, блока управления или датчиков;
- управление дополнительным вентилятором, для внешнего принудительного охлаждения блока управления (12 В, 200мА);
- управление дополнительным нагревателем для подогрева блока управления в сложных климатических условиях (12 В, 200 мА).

1.3.2 ИСПОЛНЕНИЕ «2»

Предназначено для включения в состав большой системы управления или построения на базе ГИДРОМАТИК автономной системы управления технологическим процессом. Контроль осуществляется посредством аналоговых и дискретных сигналов.

Функциональные возможности:

- функциональные возможности исполнения «1»;
- дистанционное управление величиной подачи агрегата посредством модуля расширения входов-выходов, который содержит:
 - 5 гальванически изолированных дискретных входов;
 - 4 гальванически изолированных аналоговых входов (0÷5 mA, 0(4)÷20 mA, 0÷10 V);
 - гальванически изолированный аналоговый выход 4÷20 mA;
 - 2 гальванически изолированных дискретных выхода (оптрон);
 - гальванически изолированный источник питания 24 В, 100 mA.
- стабилизация величины подачи по датчику давления в напорной магистрали.

1.3.3 ИСПОЛНЕНИЕ «3»

Предназначено для включения в состав большой системы управления или построения на базе ГИДРОМАТИК автономной системы управления технологическим процессом. Контроль осуществляется посредством интерфейса RS-485, а также аналоговых и дискретных сигналов.

Функциональные возможности:

- функциональные возможности исполнения «2»;
- дистанционное управление величиной подачи агрегата и контроль посредством модуля последовательного интерфейса RS-485 (протокол MODBUS RTU), а также аналоговых и дискретных сигналов.

1.4 Комплектность

Комплектность блока управления приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, обозначение	Количество, штук	Примечание
Блок управления ГИДРОМАТИК-101- _____	1	
Составные части изделия		
Датчик ТД1.200	_____	В комплекте агрегата
Магнит 8ФР.610.120 ТУ 16-586.106-75	_____	В комплекте агрегата
Модуль аналоговых и дискретных сигналов	_____	Установлен на силовую плату блока управления
Модуль последовательного интерфейса RS-485	_____	Установлен на плату модуля аналоговых и дискретных сигналов блока управления
Дроссель подавления импульсных помех по цепям питания : ДРТ- _____	_____	В комплекте агрегата
Дроссель подавления импульсных помех по цепям ЭД : ДРТ- _____	_____	В комплекте агрегата
Энергетический барьер искрозащиты КОРУНД-МЗ	_____	В комплекте агрегата
Упаковка	1	
Эксплуатационная документация		
Паспорт и РЭ ГИДРОМАТИК-101 РЭ	1	

1.5 Основные технические данные блока управления

Технические характеристики блока управления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр	Значение	Единица измерения	Примечания

Диапазон регулирования подачи дозирочного агрегата (при постоянной длине ходе вытеснителя)		1...150	%	
Мощность асинхронного электродвигателя, не более	ГИДРОМАТИК-101-0,4	0,4	кВт	
	ГИДРОМАТИК-101-0,75	0,75		
	ГИДРОМАТИК-101-1,5	1,5		
	ГИДРОМАТИК-101-2,2	2,2		
	ГИДРОМАТИК-101-3,7	3,7		
	ГИДРОМАТИК-101-5,5	5,5		
	ГИДРОМАТИК-101-7,5	7,5		
	ГИДРОМАТИК-101-11	11		
Длина силового кабеля от БУ до дозирочного агрегата, не более	В схеме с выходным дросселем (ДРТ)	100	м	
	В схеме без выходного дросселя (ДРТ)	10		
Длина сигнального кабеля датчика оборотов электродвигателя, не более		300	м	Витая пара, сечение медного провода не менее 0,2мм ²
Длина сигнального кабеля цепи дистанционного управления токовой петлёй, не более				
Длина сигнального кабеля цепей удалённого управления «ПУСК», «СТОП», ЭКМ, не более				
Длина сигнального кабеля цепи управления по цифровому интерфейсу RS-485, не более		1000	м	Сечение медного провода не менее 0,2мм ²
Управляющее напряжение цепей удалённого управления «ПУСК», «СТОП», «ПАУЗА», ЭКМ		12÷24	В	
Входное сопротивление цепи токовой петли 0(4)÷20 мА		200	Ом	
Входное сопротивление потенциального входа 0÷10 V		25500		
Контакты сигнальных реле	<i>Min ток коммутации при 24В</i>	0,1	мА	
	<i>Max ток коммутации при напр. 110 В</i>	500	мА	
	<i>Max напряжение коммутации</i>	110	В	
Рабочая температура эксплуатации		от 0 до плюс 45	°С	
Атмосферное давление		84÷100 (630÷795)	кПа (мм рт. ст)	
Продолжение таблицы 2				

Параметр		Значение	Единица измерения	Примечания
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °СД		80	%	
Напряжение питания		3×380 (+10÷-15 %)	В	
Частота сети		45÷65	Гц	
Потребляемая мощность при выключенном электродвигателе, не более		20	Вт	
Степень защиты корпуса		IP56	–	
Габаритные размеры	ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7	180x235x192	мм	
	ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11	230x285x210		
Масса, не более	ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7	3	кг	
	ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11	5		

Номинальные значения тока срабатывания автоматического выключателя на входе БУ приведены в таблице 3.

Таблица 3.

Тип БУ	Ток срабатывания автоматического выключателя, А (с рабочей характеристикой А, В)
ГИДРОМАТИК-101-0,4	10
ГИДРОМАТИК-101-0,75	10
ГИДРОМАТИК-101-1,5	16
ГИДРОМАТИК-101-2,2	16
ГИДРОМАТИК-101-3,7	16
ГИДРОМАТИК-101-5,5	25
ГИДРОМАТИК-101-7,5	25
ГИДРОМАТИК-101-11	40

1.6 Состав блока управления

БУ представляет собой прибор в пластмассовом корпусе со встроенной панелью управления и кабельными вводами для подключения силовых и управляющих цепей.

Вариантами исполнения являются блоки, укомплектованные:

- датчиком оборотов электродвигателя (числа ходов вытеснителя насоса) – для агрегатов с обратной связью по числу ходов вытеснителя;
- энергетическим барьером искрозащиты – для подключения датчика оборотов электродвигателя взрывозащищённого исполнения;
- выходным дросселем (фильтром подавления импульсных помех) – для подключения агрегатов кабелем длиной до 100 м.

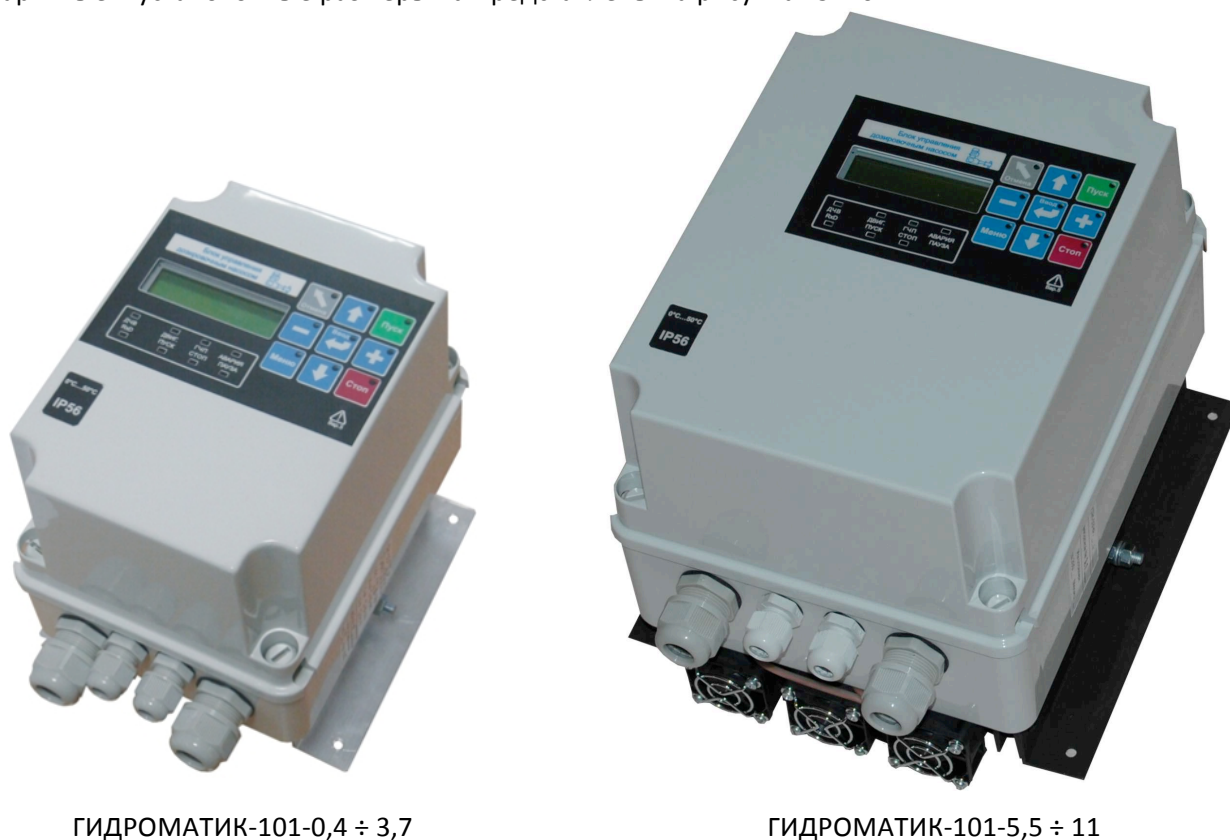
1.7 Устройство и работа блока управления

1.7.1 Устройство блока управления

БУ выполнен в виде моноблока (соединённых винтами корпуса и крышки), размещённого на основании – алюминиевом радиаторе с уголками для крепления. Внешний вид БУ представлен на рис. 1.

На внешней поверхности крышки размещены: плёночная клавиатура, жидкокристаллический дисплей и светодиодные индикаторы (рисунок 2), на нижней поверхности корпуса – кабельные вводы. На правой стороне корпуса закреплена табличка, на которую нанесены сведения об изделии. На боковой поверхности радиатора расположен винт заземления. Уголки радиатора имеют четыре установочных отверстия диаметром 4 мм. Охлаждение радиатора обеспечивается естественной циркуляцией воздуха.

Габаритные и установочные размеры БУ представлены на рисунках 5 и 6.



ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7

ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11

Рисунок 1 – Внешний вид блока управления ГИДРОМАТИК-101

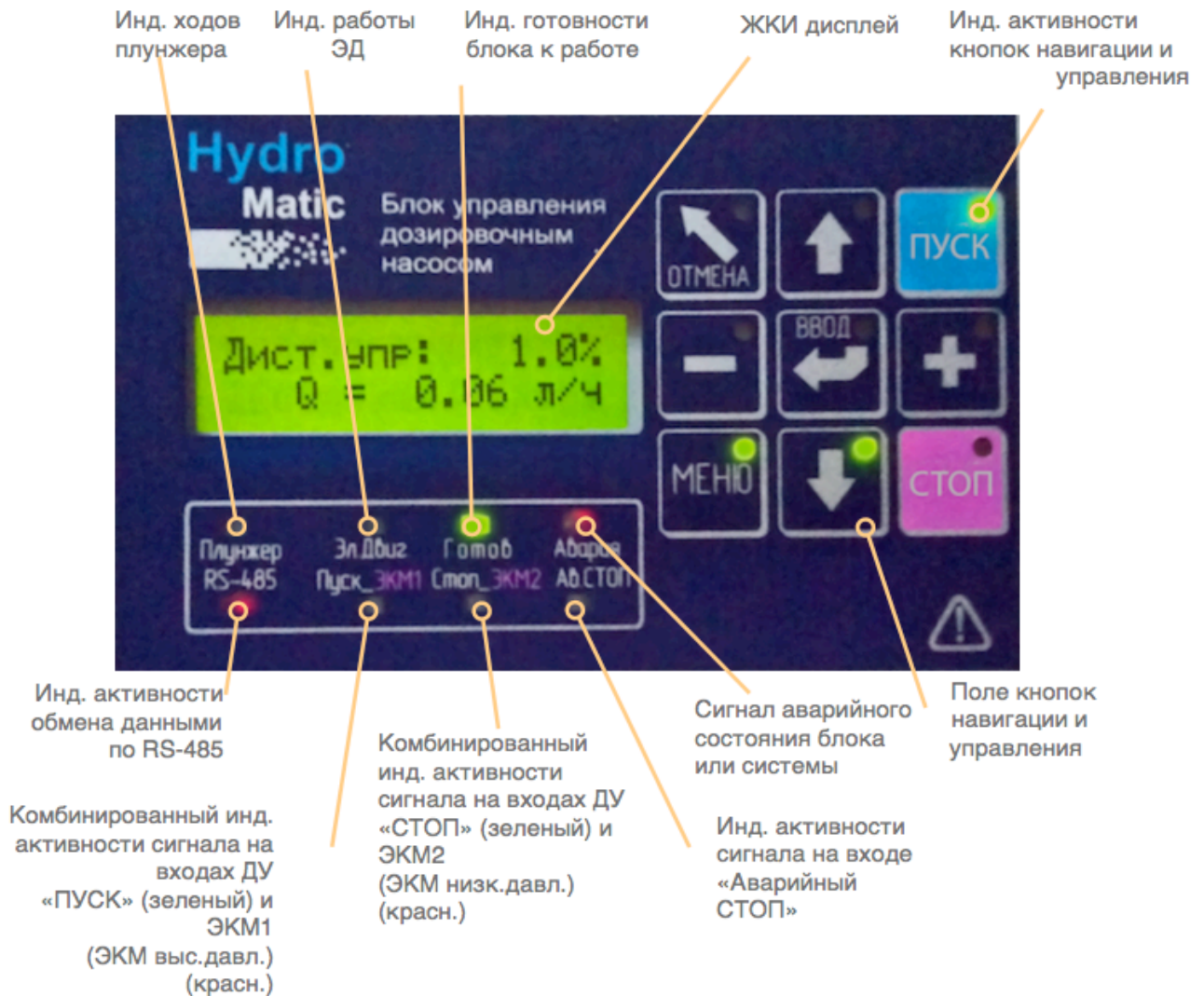


Рисунок 2 – Внешняя поверхность крышки блока управления.

Световой индикатор датчика числа ходов вытеснителя насоса (датчика оборотов электродвигателя) – зелёного цвета свечения, обозначен «Плунжер» и служит для контроля работы датчика и электродвигателя агрегата. Индикатор мигает при вращении вала электродвигателя, с частотой ходов плунжера насосного агрегата. Если датчик отсутствует в конфигурации, то используется виртуальный датчик частоты ходов плунжера и индикатор мигает с частотой ходов.

Световой индикатор работы по последовательному порту – красно/зеленого цвета свечения, обозначен «RS-485». Его мигание индицирует наличие обмена информацией по цифровому интерфейсу RS485.

Световой индикатор работы электродвигателя – зелёного цвета свечения, обозначен «Эл.двигатель». Он светится при подаче питания на электродвигатель и гаснет при его отключении.

Световой индикатор с обозначением «АВАРИЯ» – красного цвета свечения, он включается при срабатывании защиты частотного преобразователя от перегрузки и при возникновении иных неисправностей или состояний, препятствующих осуществлению дозирования.

Световой индикатор с обозначением «Готов» – зелёного цвета свечения, он включается при готовности частотного преобразователя к работе.

Световой индикатор с обозначением «ПУСК_ЭКМ1» – зеленого или красного цвета, он включается при замыкании контактов «ЭКМ2» (красный) или внешней кнопки «ПУСК» (зеленый).

Световой индикатор с обозначением «СТОП_ЭКМ2» –зеленого или красного цвета, он включается при замыкании контактов «ЭКМ2» (красный) или внешней кнопки «СТОП» (зеленый).

Световой индикатор с обозначением «Ав.СТОП» – красного цвета, он включается при подаче напряжения на вход «ESD» -вход «Аварийного останова» дозирования.

Назначение кнопок управления и сообщения на жидкокристаллическом индикаторе описаны в разделе 2.3.1 настоящего руководства.

Внутри корпуса ГИДРОМАТИК-101 расположены силовая плата, плата модуля аналоговых и дискретных сигналов блока управления, плата модуля последовательного интерфейса RS-485, плата микропроцессора.

На силовой плате размещены:

- пружинный или винтовой клеммник 380В и электродвигателя дозировочного агрегата;
- пружинный клеммник сигнальных цепей (в зависимости от исполнения);
- модуль аналоговых и дискретных сигналов(в зависимости от исполнения);
- силовые и сигнальные реле;
- источники питания БУ;

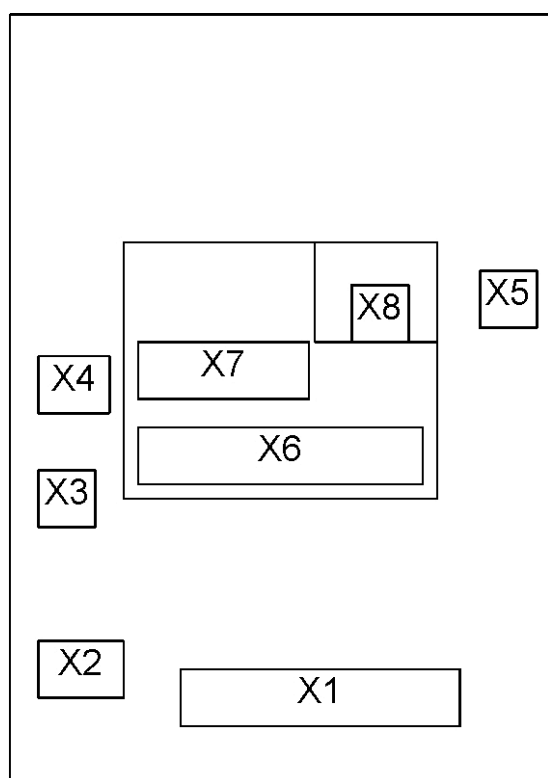
Расположение клеммных блоков на силовой плате блока управления ГИДРОМАТИК-101 представлено на рисунке 3.

Внутренняя структура входов и выходов представлена в таблице 4.

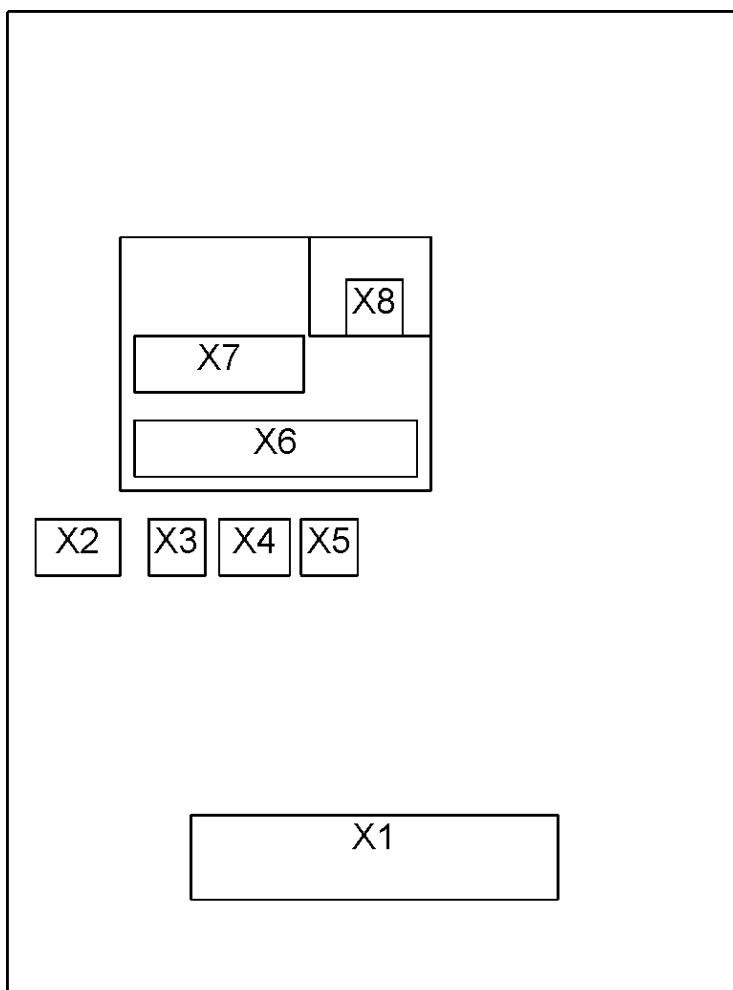
Таблица 4.

Внутренняя схема входа (выхода)	Параметры	Примечание
	1A ~250В	
	Нагрузка 200мА , но не более 250мА одновременно.	
	Ток срабатывания не более 4мА. Входной ток при замыкании на GND не более 12мА.	Вход DCHV имеет аналогичную схему и параметры.
	Входное сопротивление входа 0-10В 25,5кОм. Входное сопротивление входа 0(4)-20мА 200Ом.	Входы «Датч.1»- «Датч.3» имеют аналогичную схему и параметры.
	Выходное напряжение 10±0,2В, максимальный ток 12мА.	
	Максимальный выходной ток 50мА. Добавочное сопротивление 470м.	
	Минимальное напряжение питания 10В, максимальное – 30В.	
	Внутренний изолированный источник питания 80мА максимум (включая потребление на аналоговых входах и источнике +10В)	

5	EKM2		Ток срабатывания не более 3мА. Добавочное сопротивление 2кОм. Максимальное управляющее напряжение 30В (полярность – любая).	Все входы имеют аналогичную схему и параметры.
6	EKM1			
7	STOP			
8	PUSK			
9	GND_DIN			
10	ESD1		Ток срабатывания не более 3мА. Добавочное сопротивление 2кОм. Максимальное управляющее напряжение 30В (полярность – любая).	
11	ESD2			
1	DATA_B	Прием-передатчик с гальванической изоляцией и цепями защиты	Внешнее напряжение питания 9-15В (наличие обязательно).	
2	DATA_A			
3	+12V_IZO			
4	GND_IZO			



ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7

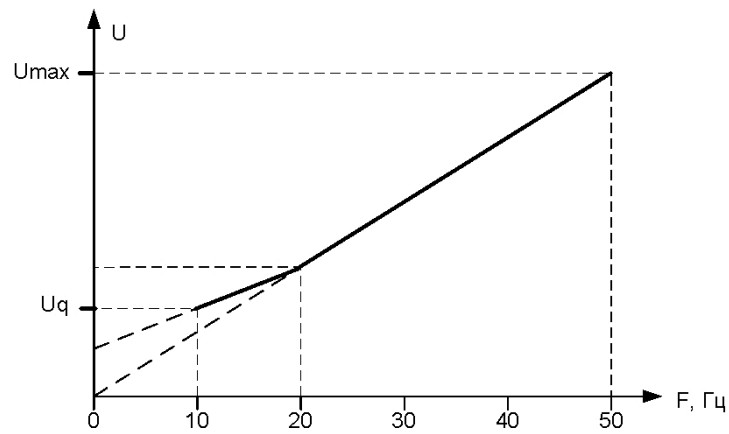


ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11

Рисунок 3 – Расположение клеммных блоков на силовой плате блока управления ГИДРОМАТИК-101.

1.7.2 Работа блока управления

Изменение подачи агрегата производится за счёт изменения скорости ходов вытеснителя и за счёт периодического отключения насоса. Для этого в БУ имеется встроенный частотный преобразователь, нагруженный на асинхронный электродвигатель переменного тока с короткозамкнутым ротором. Для частотного преобразователя, реализован закон регулирования $U / F = \text{const}$, где U – действующее напряжение на выходе, а F – частота напряжения на выходе (рисунок 4).



1.7.2.1 Рисунок 4 – Зависимость выходного напряжения частотного преобразователя от частоты.

Для обеспечения требуемого момента на валу электродвигателя при низких скоростях вращения, реальная характеристика по напряжению в диапазоне низких частот (изображена на рисунке 6 сплошной линией) «приподнята». Подача агрегата задаётся в процентах от номинальной подачи и в литрах в час.

В режиме «РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» подача агрегата задаётся кнопками с панели управления БУ и отображается на дисплее.

В режиме «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ» подача агрегата задаётся величиной входного сигнала. В качестве входного сигнала дистанционного управления используются аналоговые сигналы, например 4...20 мА, или цифровой интерфейс RS-485. При величине сигнала 4 мА подача равна нулю (агрегат остановлен), при 20 мА – подача соответствует величине, установленной в меню «Параметры: настройка блока»/«Максимальная подача». При изменении входного сигнала в пределах от 4 мА до 20 мА подача изменяется линейно. Отсутствие тока в петле интерпретируется как задание нулевой подачи и приводит к остановке агрегата.

В настройках БУ имеется возможность программировать нижний предел частотного регулирования подачи, ограничивая его величиной 30, 35 или 40 %. Это означает, что при регулировании подачи от 100% до заданного предела (30 ... 40 %), агрегат работает непрерывно, изменяется лишь частота ходов вытеснителя. При задании меньших значений подачи, БУДН реализует дискретное управление агрегатом. Требуемая подача достигается соотношением периодов работы и простоя агрегата в пределах отдельных циклов дозирования. В каждом цикле дозирования агрегат включается с минимальной частотой ходов вытеснителя на время, пропорциональное отношению заданной подачи к запрограммированной минимальной при непрерывной работе.

Нижний предел частоты вращения ограничен из-за ухудшения охлаждения электродвигателя с самовентиляцией. При недогрузке электродвигателя (давление нагнетания ниже предельного или длина хода вытеснителя меньше максимальной) возможно расширение диапазона частотного регулирования подачи до 30%. При максимальной нагрузке агрегата не следует устанавливать нижний предел частотного регулирования подачи менее 40 %.

Предел регулирования подачи агрегата может быть изменён уменьшением длины хода вытеснителя. При этом следует запрограммировать изменённую величину подачи за один ход вытеснителя (провести повторную «калибровку»).

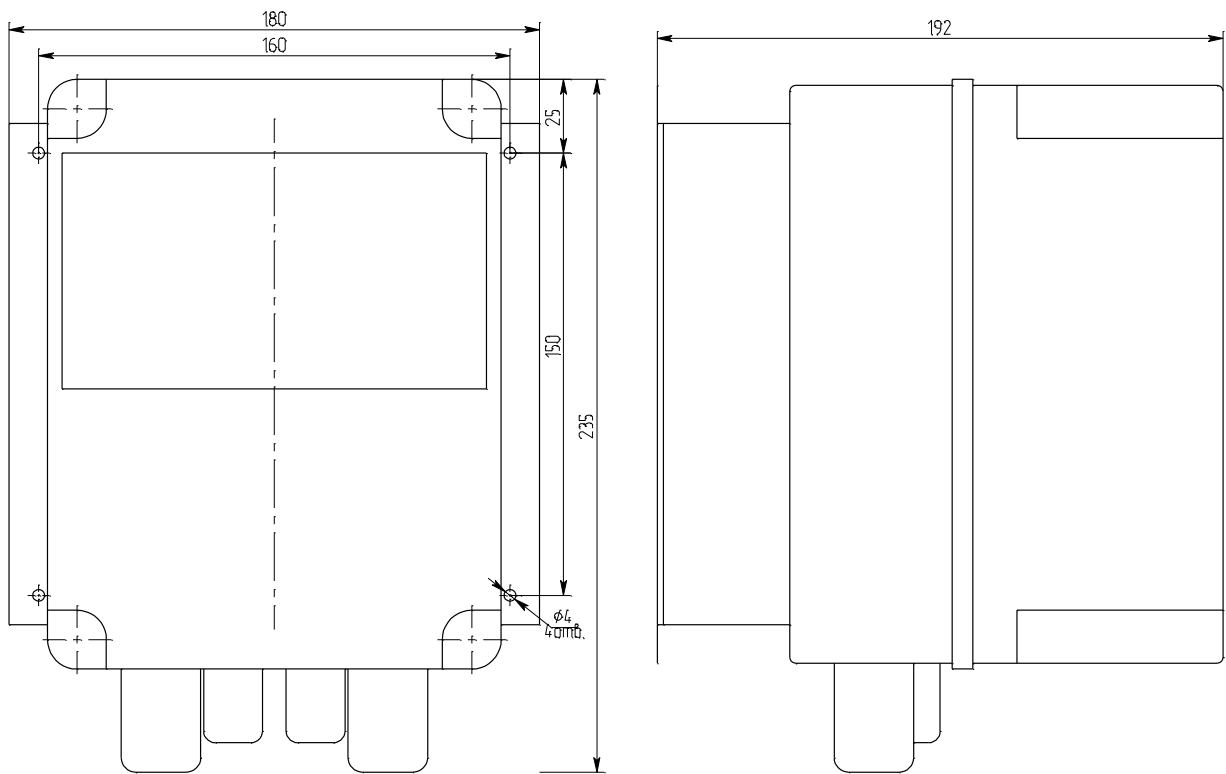


Рисунок 5 – Габаритные и установочные размеры ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7.

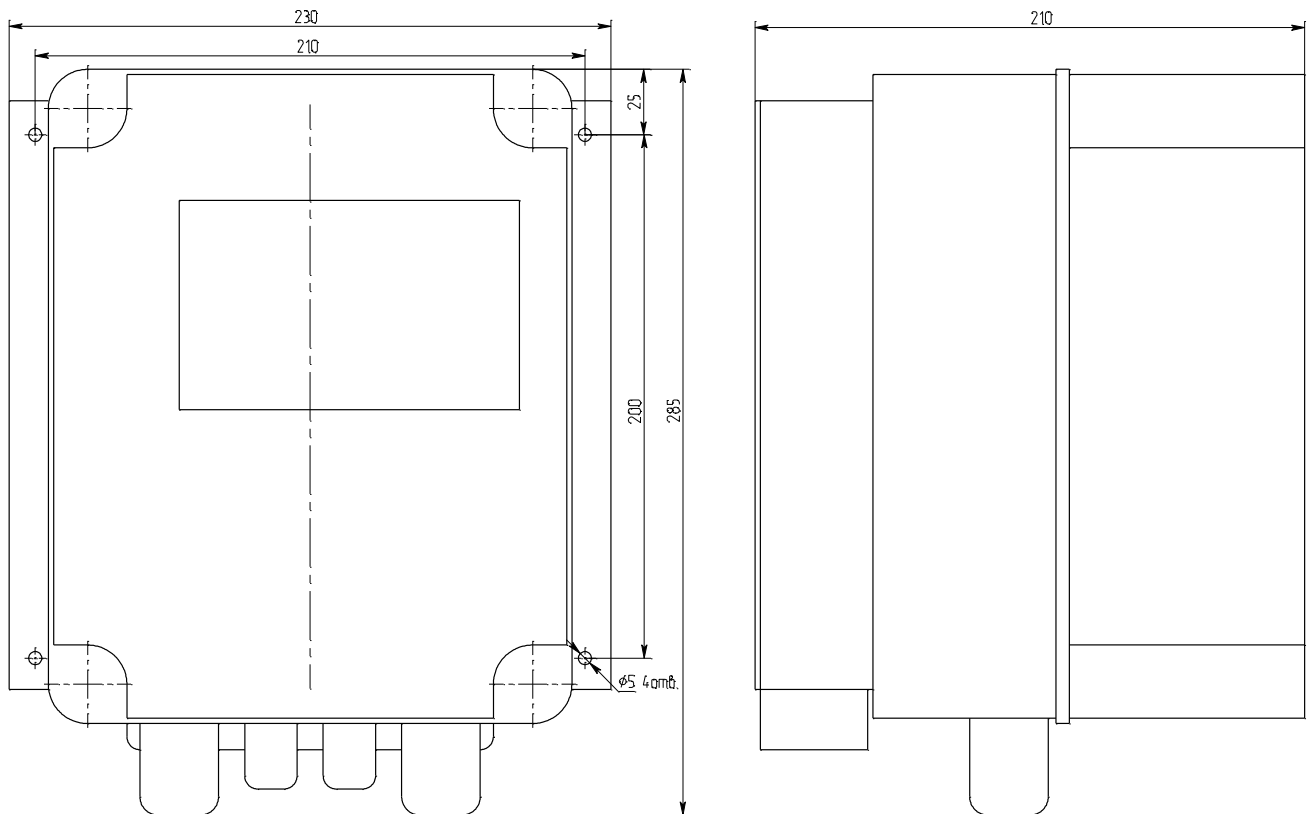


Рисунок 6 – Габаритные и установочные размеры ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11.

1.8 Маркировка

Маркировка БУ наносится на табличку, закреплённую на его корпусе.

Маркировка содержит:

- обозначение блока управления по п.1.1.2 настоящего руководства;
- заводской номер блока управления;
- месяц и год изготовления.

1.9 Упаковка

Блок управления поставляется в собранном виде, упакованным в картонную коробку. Вариант упаковки – ВУ-3.

2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ

2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.

К монтажу, использованию по назначению и техническому обслуживанию блока управления должен допускаться персонал, ознакомленный с настоящим руководством по эксплуатации, прошедший обучение и проверку знаний в соответствии с производственными инструкциями, регламентирующими порядок эксплуатации управляющих устройств насосного оборудования.

ВНИМАНИЕ!

- ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ЛЮБЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ВКЛЮЧЁННОМ СЕТЕВОМ НАПРЯЖЕНИИ ИЛИ СВЕЯЩИХСЯ ИНДИКАТОРАХ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ!
- ВО ИЗБЕЖАНИЕ ПОРАЖЕНИЯ ЭЛЕКТРИЧЕСКИМ ТОКОМ ИЛИ ВЫХОДА ИЗ СТРОЯ ЭЛЕКТРОННЫХ ЭЛЕМЕНТОВ, ВСКРЫТИЕ КОРПУСА ИЗДЕЛИЯ ПРОИЗВОДИТЬ ПОСЛЕ РАЗРЯДА КОНДЕНСАТОРОВ – НЕ РАНЕЕ, ЧЕМ ЧЕРЕЗ 5 МИНУТ ПОСЛЕ ОТКЛЮЧЕНИЯ ОТ СЕТИ!
- ПОЛНАЯ ЗАЩИТА ОТ ЗАМЫКАНИЯ НА ЗЕМЛЮ ИЛИ НЕЙТРАЛЬ НЕ ПРЕДУСМОТРЕНА. ПРИ ОПРЕДЕЛЁННОМ СТЕЧЕНИИ ОБСТОЯТЕЛЬСТВ ТАКОЕ ЗАМЫКАНИЕ МОЖЕТ ПРИВЕСТИ К РАЗРУШЕНИЮ ВЫХОДНЫХ СИЛОВЫХ КЛЮЧЕЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ. МЕЖДУ БЛОКОМ УПРАВЛЕНИЯ И СЕТЬЮ ДОЛЖЕН БЫТЬ ПОДКЛЮЧЁН АВТОМАТ ЗАЩИТЫ С НЕОБХОДИМЫМ УРОВНЕМ СРАБАТЫВАНИЯ.

В месте установки блока управления должно быть обеспечено отсутствие механических воздействий (вибраций и ударов), отсутствие агрессивных и взрывопожароопасных веществ.

Условия эксплуатации, а также параметры подключаемого электродвигателя должны соответствовать техническим характеристикам блока управления.

Электрооборудование, применяемое в комплекте с блоком управления, должно соответствовать требованиям ГОСТ 12.2.007.0-75.

Блок управления должен быть заземлён. Место заземления – винт на радиаторе охлаждения.

Блок управления должен быть жёстко закреплён на вертикальной поверхности с использованием четырёх отверстий диаметром 5 мм в уголках радиатора. Для обеспечения свободной конвекции охлаждающего воздуха, под и над радиатором следует обеспечить не менее 100 мм свободного пространства, с боковых сторон – не менее 50 мм.

Перед снятием или навинчиванием крышки датчика оборотов электродвигателя необходимо ослабить гайку кабельного ввода.

Датчик оборотов электродвигателя взрывозащищённого исполнения должен быть подключён к БУ через барьер искрозащиты.

2.2 Подготовка блока управления к использованию.

После доставки блока управления на место монтажа освободить его от упаковки и проверить комплектность поставки согласно п. 1.3 настоящего руководства по эксплуатации.

Произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений.

Установить блок управления на вертикальной поверхности согласно п. 2.1.2.

Подключить к БУ цепь заземления.

Произвести монтаж датчика оборотов электродвигателя ТД1.100 (ТД1.200) и магнита на приводе дозирочного агрегата (для исполнений с датчиком, если датчик заранее не установлен).

Произвести подключение внешних сигнальных и силовых цепей к БУ. Примеры монтажных схем подключения приведены на рисунках 7, 8 и 9 с учетом вариантов исполнения. Для подключения датчика оборотов электродвигателя желательно использовать кабель типа УТР («витая пара») с экраном. Экран заземляется со стороны БУ. Со стороны датчика – не заземлять !

При подключении БУ к источнику питания мощностью более чем в 10 раз больше мощности БУ, между автоматом питания и БУ необходимо включить ограничитель напряжения и 3-х фазный сетевой дроссель, соответствующий мощности БУ.

При подключении БУ параллельно тиристорным регуляторам или частотным преобразователям (БУ) большей мощности, между автоматом питания и БУ необходимо включить 3-х фазный сетевой дроссель, соответствующий мощности БУ. В ряде случаев может потребоваться подключение и ограничителя напряжения.

Допускается использовать один 3-х фазный сетевой дроссель на несколько БУ одинаковой мощности из расчета один дроссель на 5 БУ. При этом мощность дросселя равна сумме мощностей БУ.

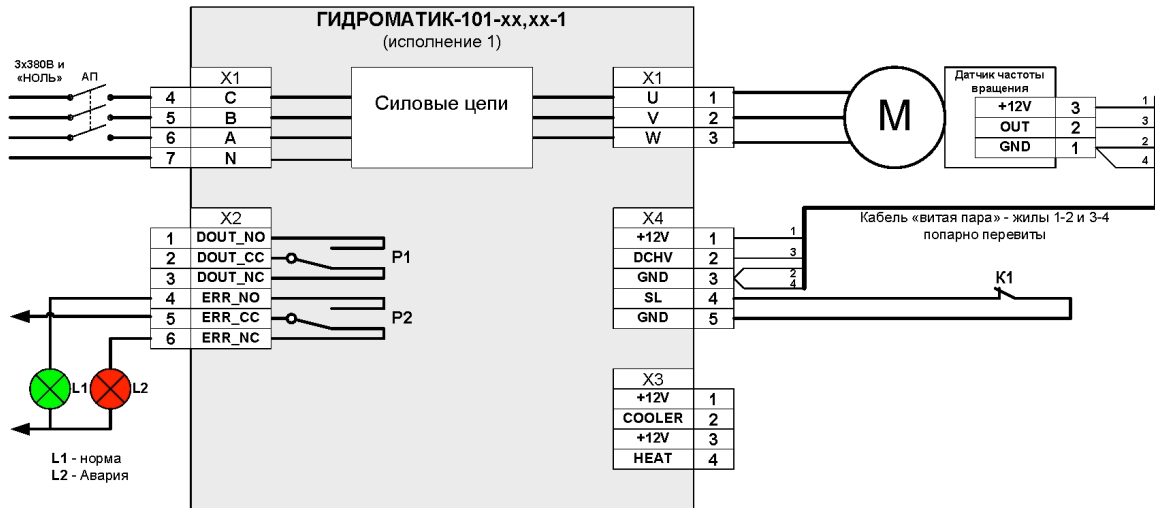


Рисунок 7 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 1.

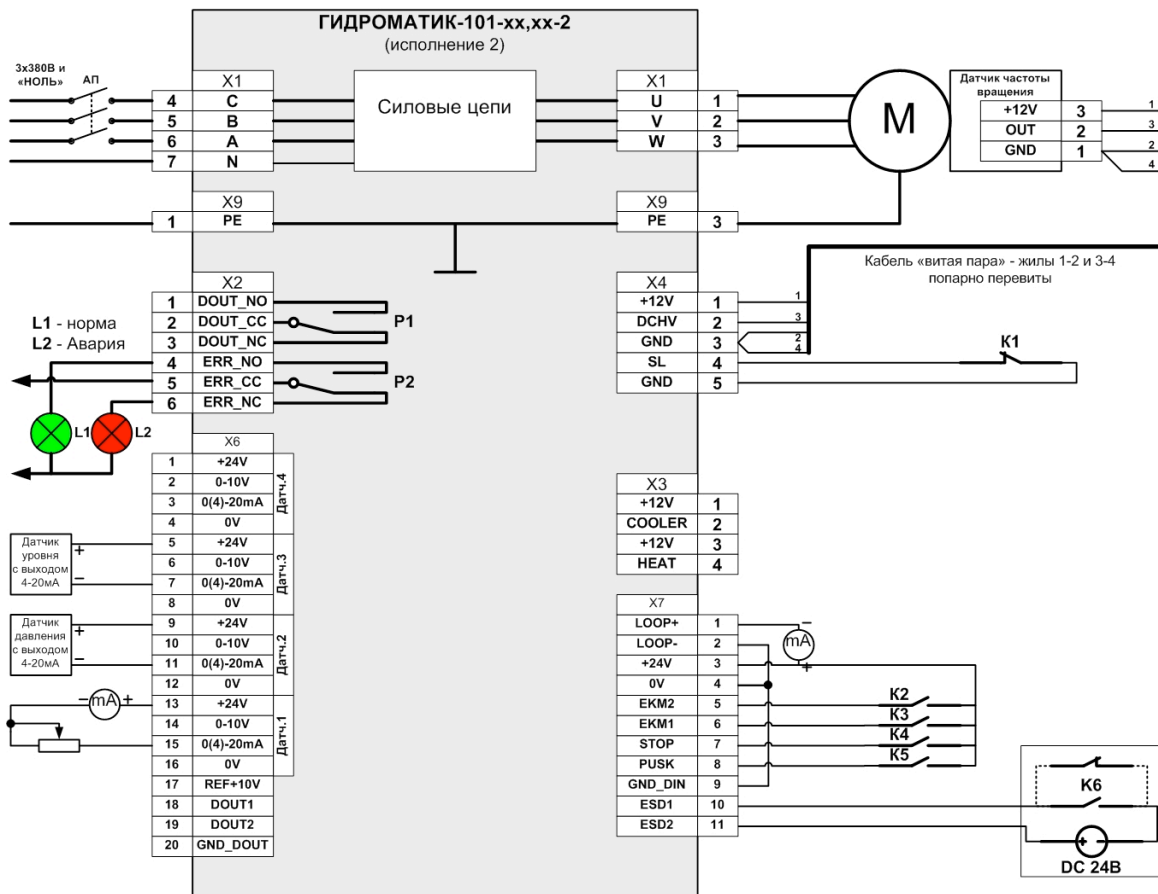


Рисунок 8 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 2.

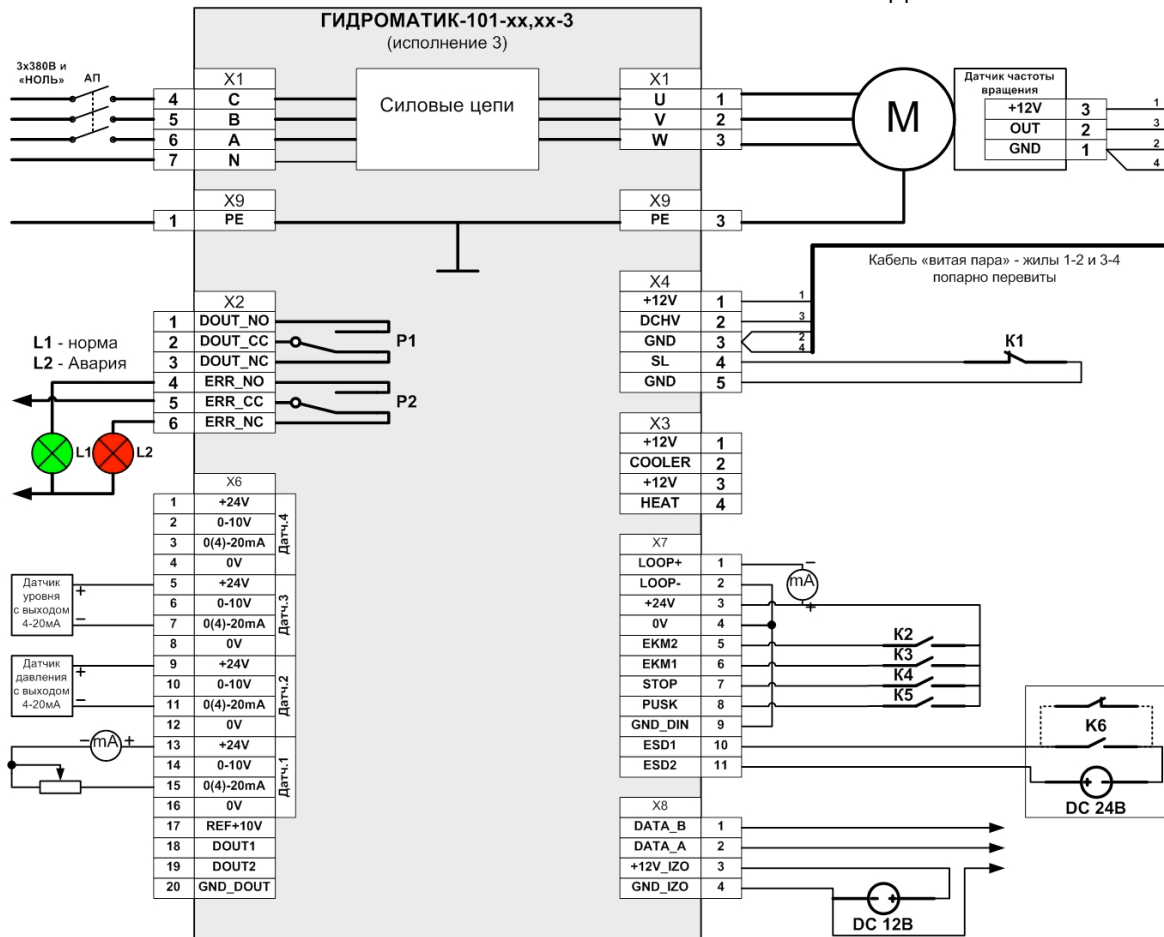


Рисунок 9 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 3.

Положение контактов реле **P1** и **P2** показано при снятом напряжении питания.

P1 – «Реле ЭД», **P2** – реле «Авария»

Вход **SL** (импульсный вход)- многофункциональный:

- 1 - разрешение/запрет дозирования (замкнут/разомкнут);
- 2 - повтор дозы (в программных режимах);
- 3 - импульсный задатчик подачи.

Вход **STOP** - внешняя команда остановки.

Вход **PUSK** - внешняя команда начала дозирования.

Вход **EKM2** - ЭКМ высокого давления.

Вход **EKM1** - ЭКМ низкого давления.

Входы **ESD1** и **ESD2** - сигнал «Аварийный останов».

DOUT1 – выход «Оптрон ЭД».

DOUT2 – выход контроля Дистанционного Управления.

Суммарный ток нагрузки источника +24V (включая ток по аналоговым входам) не должен превышать 80мА.

Кнопка **K6** может быть как с НР, так и с НЗ контактами. Полярность источника **DC 24В** может быть любой.

2.3 Использование блока управления.

2.3.1 Общие сведения о работе БУ.

При подаче питания на БУ на дисплее прибора отображается текущий режим работы (режим, в котором блок управления находился перед отключением питания) и включаются индикаторы активности кнопок, соответствующие текущему режиму. При установленном режиме автоматического включения, включится двигатель агрегата.

Изучение порядка работы БУ допускается производить при включённом в сеть блоке управления без подключения датчика оборотов и электродвигателя агрегата.

Управление и настройка БУ производится со встроенной панели (рисунок 2). В правом верхнем углу каждой кнопки имеется светодиодный индикатор, свечение которого указывает на активность кнопки в данном пункте меню.

2.3.2 Алгоритмы работы блока

БУ обеспечивает работу по алгоритмам «ДОЗИРОВАНИЕ» и «РЕГУЛИРОВАНИЕ».

Отличие алгоритмов работы состоит в следующем:

- При выборе алгоритма «Дозирование» - блок обеспечивает точное дозирование насосом заданного объёма жидкости (в литрах) или точное значение заданной подачи насоса (в л/ч);
- При выборе алгоритма «Регулирование» - блок обеспечивает поддержание заданного параметра рН, при этом подача насоса меняется в зависимости от сигнала рассогласования между заданным значением рН и текущим значением рН, получаемым от датчика рН.

Выбор алгоритма производится в меню "Параметры - Настройка блока -...- Режим работы – Дозирование / Регулирование".

Выбор текущего режима работы по выбранному алгоритму осуществляется из главного меню БУ (состоит из семи экранов для алгоритма «Дозирование» и из трех экранов для алгоритма «Регулирование»), отображаемых на индикаторе, переход по которым осуществляется с помощью кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (рисунок 10), а выбор нужного режима – с помощью кнопки «ВВОД».

2.3.3 Режимы работы блока для алгоритма «Регулирование»:

Выбор способа управления заданием рН осуществляется путем переключения режима работы блока («Регулирование рН с ручным заданием» или «Регулирование рН с дистанционным заданием»), а так же путем выбора источника входного управляющего сигнала в меню «ПАРМЕТРЫ БЛОКА».

- «Регулирование рН» с ручным заданием требуемой величины рН;
- «Регулирование рН» с дистанционным заданием требуемой величины рН;
- «ПАРМЕТРЫ БЛОКА» (изменения параметров блока управления);

2.3.3.1 Режим «Регулирование рН» с ручным заданием величины рН.

Режим «Регулирование рН» с ручным заданием величины рН предназначен для поддержания заданной величины рН, с индикацией текущей и заданной величины рН и перекаченного в этом режиме объёма жидкости. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение заданной величины рН – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

2.3.3.2 Режим «Регулирование рН» с дистанционным заданием величины рН.

Режим «Регулирование рН» с дистанционным заданием величины рН предназначен для поддержания заданной величины рН, с индикацией текущей и заданной величины рН и перекаченного в этом режиме объёма жидкости. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление пуском и остановкой дозирования производится:

- с панели БУ кнопками «ПУСК» и «СТОП»;
- с кнопок удалённого управления «ПУСК» и «СТОП»;
- по последовательному порту через интерфейс RS-485.

Изменение заданной величины рН возможно:

- кнопками «Плюс» и «Минус» с панели блока;
- аналоговыми управляющих сигналами:
 - 4...20 мА
 - 0...20 мА
 - 0...10 V
- по последовательному порту, через интерфейс RS-485.

2.3.3.3 Подключение и настройка параметров датчика рН.

Датчик рН должен иметь выходной сигнал 4..20 мА, и может быть подключен к аналоговому входу № 4 блока (клеммы) по аналоговому токовому входу 4..20мА).

Аналоговый вход блока необходимо предварительно настроить на работу с выбранным типом датчика рН. Для этого необходимо:

1. Перейти в меню настройки параметров датчиков, и выбрать «Датчик рН»
2. Кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» задать значения рН, соответствующие его выходному сигналу для точки 4мА и для точки 20мА.
3. Кнопкой «Ввод» подтвердить введенные значения.

2.3.4 Режимы работы блока для алгоритма «Дозирование»:

Выбор функции выполняемой блоком осуществляется путем изменения режима работы блока, а так же путем выбора источника входного управляющего сигнала в меню «ПАРМЕТРЫ БЛОКА».

- «РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ» -ручное управление подачей насоса [литров/час];
- «МАЛАЯ ДОЗА» с ручным повтором доз -ручное управление объёмом единичной дозы[мл];
- «МАЛАЯ ДОЗА» с автоматическим повтором доз -ручное управление объёмом единичной дозы[мл], автоматический подсчет количества доз;
- «ДОЗА» с ручным повтором доз -ручное управление объёмом единичной дозы[л];
- «ДОЗА» с автоматическим повтором доз -ручное управление объёмом единичной дозы[л], автоматический подсчет количества доз;
- «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ» -дистанционное управление подачей насоса;
- «ПАРМЕТРЫ БЛОКА» -конфигурирование и изменения настроек блока с панели управления;

2.3.4.1 Переключение режимов работы

Переключение режимов работы осуществляется из главного меню БУ, состоящего из семи экранов, отображаемых на индикаторе, переход по которым осуществляется с помощью кнопок «ВВЕРХ» и «ВНИЗ» (рисунок 10), а выбор нужного режима – с помощью кнопки «ВВОД».

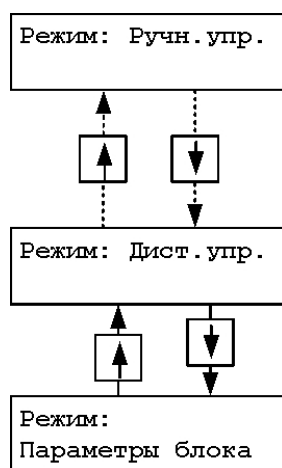


Рисунок 10 – Вид и просмотр экранов главного меню.

2.3.4.2 Режим «Ручное управление».

Режим «Ручное управление» предназначен для непрерывного дозирования жидкости с заданной подачей, с индикацией текущей подачи и перекаченного в этом режиме объёма жидкости. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится кнопками «Пуск» и «Стоп» с панели БУ, а изменение подачи агрегата – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

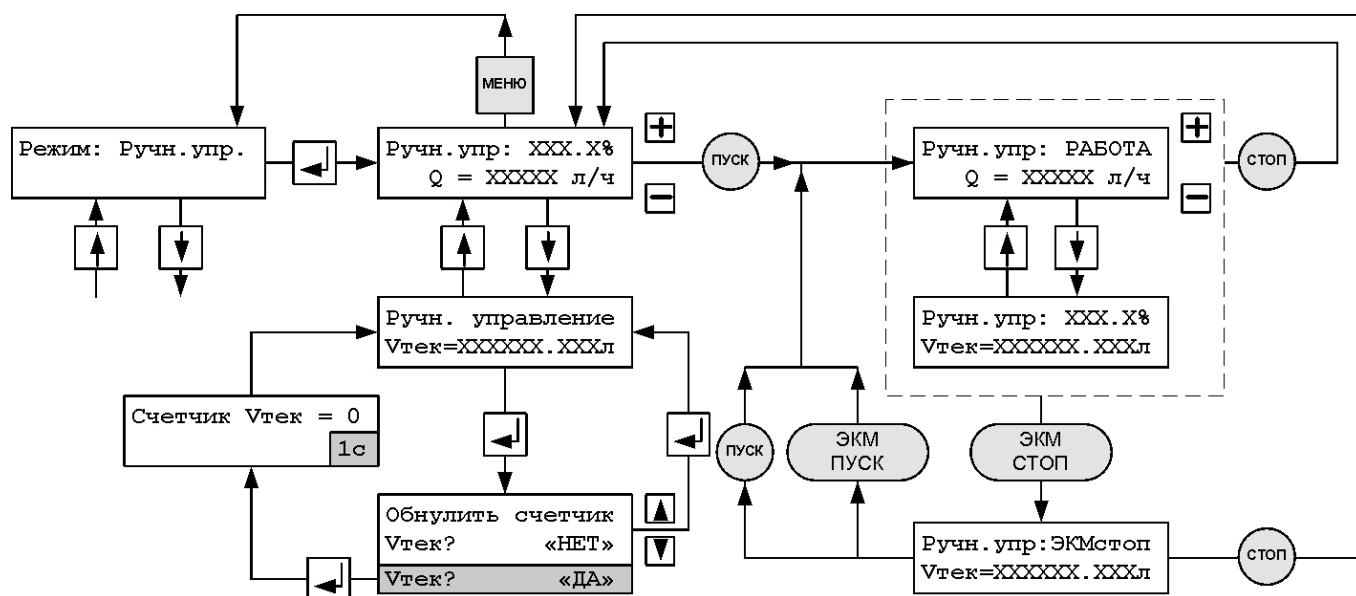


Рисунок 11 – Структура меню режима «Ручное управление».

Переход в режим «Ручное управление» осуществляется из главного меню выбора режимов работы (рисунок 10) нажатием кнопки «ВВОД» на лицевой панели БУ при надписи на экране индикатора:

Режим: Ручн. упр.

Ручн. упр: XXX.X%
Q = XXXXX л/ч

При надписи на экране индикатора вида: Ручн. упр: XXX.X%
Q = XXXXX л/ч, кнопками «+» и «-» ввести необходимое значение подачи. Для выхода в главное меню – нажать кнопку «МЕНЮ», для начала дозирования – нажать кнопку «ПУСК» на лицевой панели БУ. Для обнуления объёма, перекаченного в

Ручном режиме нажать кнопку «ВНИЗ». При надписи на экране индикатора вида: Ручн. управление
Vтек=XXXXXX.XXXл или

Ручн. упр: Ур=XXX%
 Втек=XXXXXX.XXXл

(если включен датчик уровня реагента) нажать кнопку «ВВОД». В открывшемся окне

нажатием кнопки «ВНИЗ». выбрать надпись:

Обнулить счетчик
Втек? «НЕТ»

. После чего нажать кнопку «ВВОД».

Если в процессе дозирования будет нажата кнопка «СТОП» на лицевой панели БУ, то дозирование

прекратится и на экран индикатора будет выведена надпись вида:

Ручн. упр: XXX.X%
Q = XXXXX л/ч

. Продолжить дозирование можно нажатием кнопки «ПУСК» на лицевой панели БУ.

В процессе дозирования на индикатор выводится надпись:

Ручн. упр: РАБОТА
Q = XXXXX л/ч

 или

Ручн. упр: Ур=XXX%
Q = XXXXX л/ч

 (если включен датчик уровня реагента). Изменить значение подачи можно кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» без остановки двигателя. Для просмотра объема, перекаченного в Ручном режиме, нажать кнопку «ВНИЗ»:

Ручн. упр: XXX.X%
 Втек=XXXXXX.XXXл

Если в процессе дозирования замкнутся контакты достижения предельно высокого давления ЭКМ2 или предельно низкого давления ЭКМ1 (при выбранном режиме «ЭКМ1 : СТОП ЭД»), или уровень реагента снизится до минимального уровня, или произойдет перегрузка ЭД, то дозирование прекратится и

на экран индикатора будет выведена надпись вида:

Ручн. упр: ЭКМстоп
Втек=XXXXXX.XXXл

,

Ручн. упр: Ур=min
Втек=XXXXXX.XXXл

 (если включен

датчик уровня реагента) или

Ручн. упр: ЭД-стоп
Втек=XXXXXX.XXXл

 (при перегрузке ЭД). Дозирование с заданной подачей будет продолжено после замыкания контактов нижнего значения давления ЭКМ1 (при выбранном режиме «ЭКМ1 : ПУСК ЭД») или нажатия кнопки «ПУСК» на лицевой панели БУ. Для изменения значения подачи без пуска двигателя – нажать кнопку «СТОП» на лицевой панели БУ.

2.3.4.3 Режим «Малая доза» с ручным повтором доз.

Режим «Малая доза» предназначен для накачивания заданного объема жидкости в ходах плунжера с максимальной производительностью, с индикацией накачиваемого объема жидкости, а также подсчетом объема, перекаченного в этом режиме, с возможностью его обнуления. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение заданного объема и времени минимальной паузы между дозами – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

Структура меню режима «Малая доза» с ручным повтором доз представлена на рисунке 12.

2.3.4.4 Режим «Малая доза» с автоматическим повтором доз.

Режим «Малая доза» с автоматическим повтором доз предназначен для накачивания заданного объема жидкости в ходах плунжера с максимальной производительностью, с индикацией накачиваемого объема жидкости, а также подсчетом объема, перекаченного в этом режиме, с возможностью его обнуления. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение количества доз, заданного объема дозы, времени минимальной паузы между дозами и периода повтора доз – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

Количество задаваемых доз : 1÷9999. Для бесконечного повтора доз, увеличивайте количество доз, пока на индикаторе не появятся прочерки : «Выполнить : ---д».

Структура меню режима «Малая доза» с автоматическим повтором доз представлена на рисунке 13.

2.3.4.5 Режим «Доза» с ручным повтором доз.

Режим «Доза» предназначен для накачивания заданного объема жидкости с заданной производительностью, с индикацией и подсчетом объема, перекаченного в этом режиме, с возможностью его обнуления. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение заданного объема дозы, величины подачи агрегата и времени минимальной паузы между дозами – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

Структура меню режима «Доза» с ручным повтором доз представлена на рисунке 14.

2.3.4.6 Режим «Доза» с автоматическим повтором доз.

Режим «Доза» с автоматическим повтором доз предназначен для накачивания заданного объема жидкости с заданной производительностью, с индикацией и подсчетом объема, перекаченного в этом режиме, с возможностью его обнуления.

Управление агрегатом производится как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение количества доз, заданного объема дозы, величины подачи агрегата, периода повтора доз и времени минимальной паузы между дозами – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

Количество задаваемых доз : 1÷9999. Для бесконечного повтора доз, увеличивайте количество доз, пока на индикаторе не появятся прочерки : «Выполнить : ---д».

Структура меню режима «Доза» с автоматическим повтором доз представлена на рисунке 15.

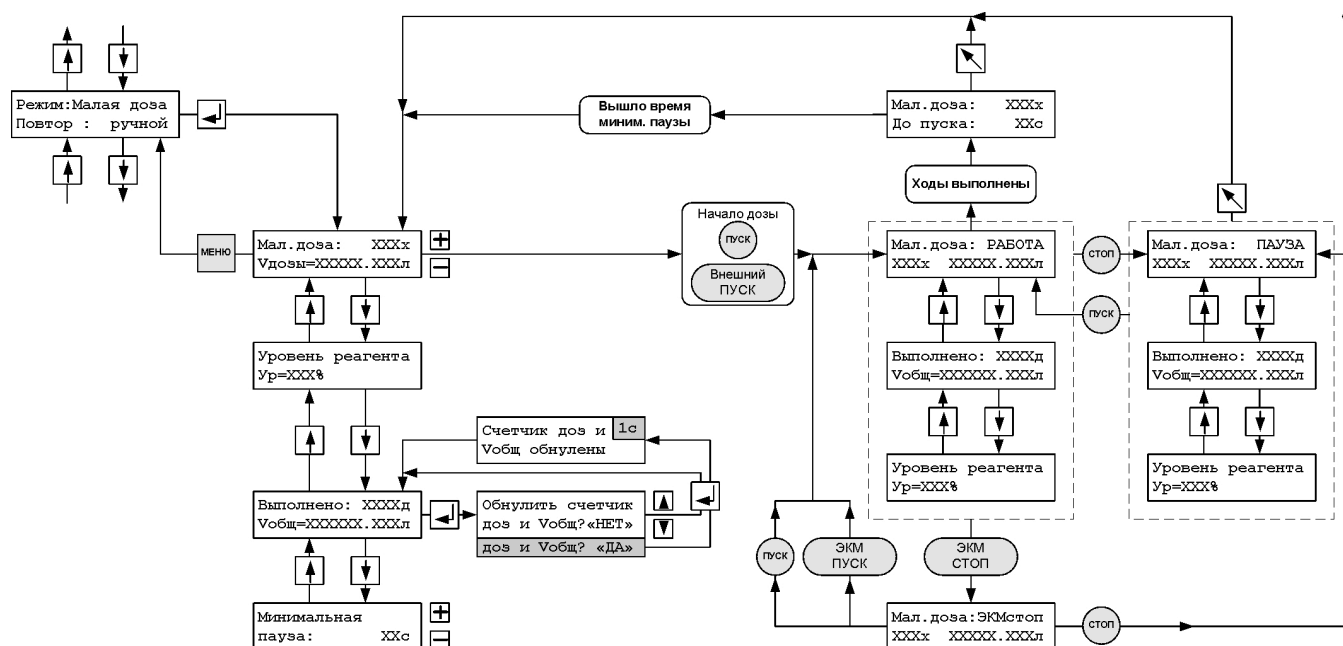


Рисунок 12 – Структура меню режима «Малая доза» с ручным повтором доз

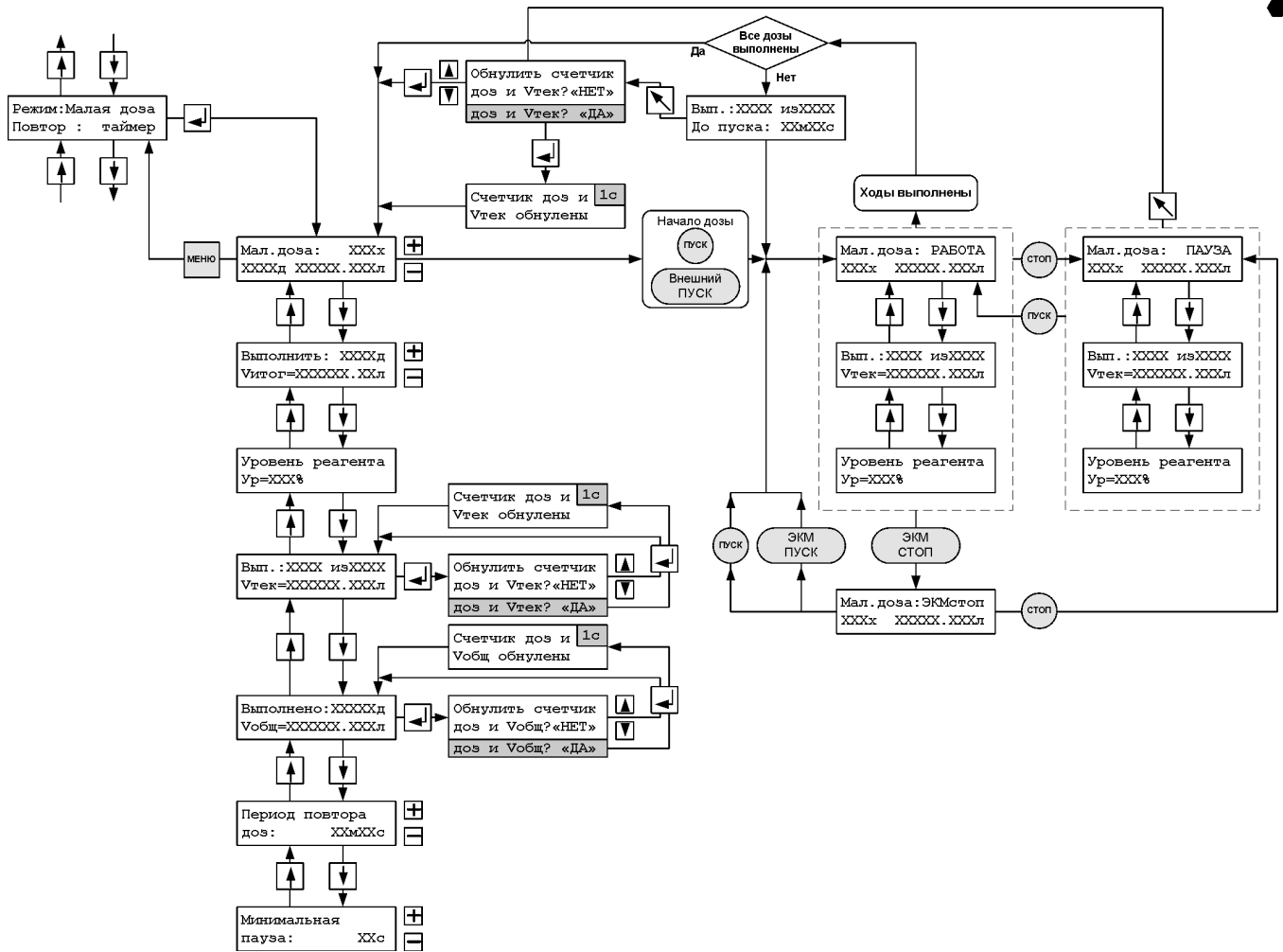


Рисунок 13 – Структура меню режима «Малая доза» с автоматическим повтором доз

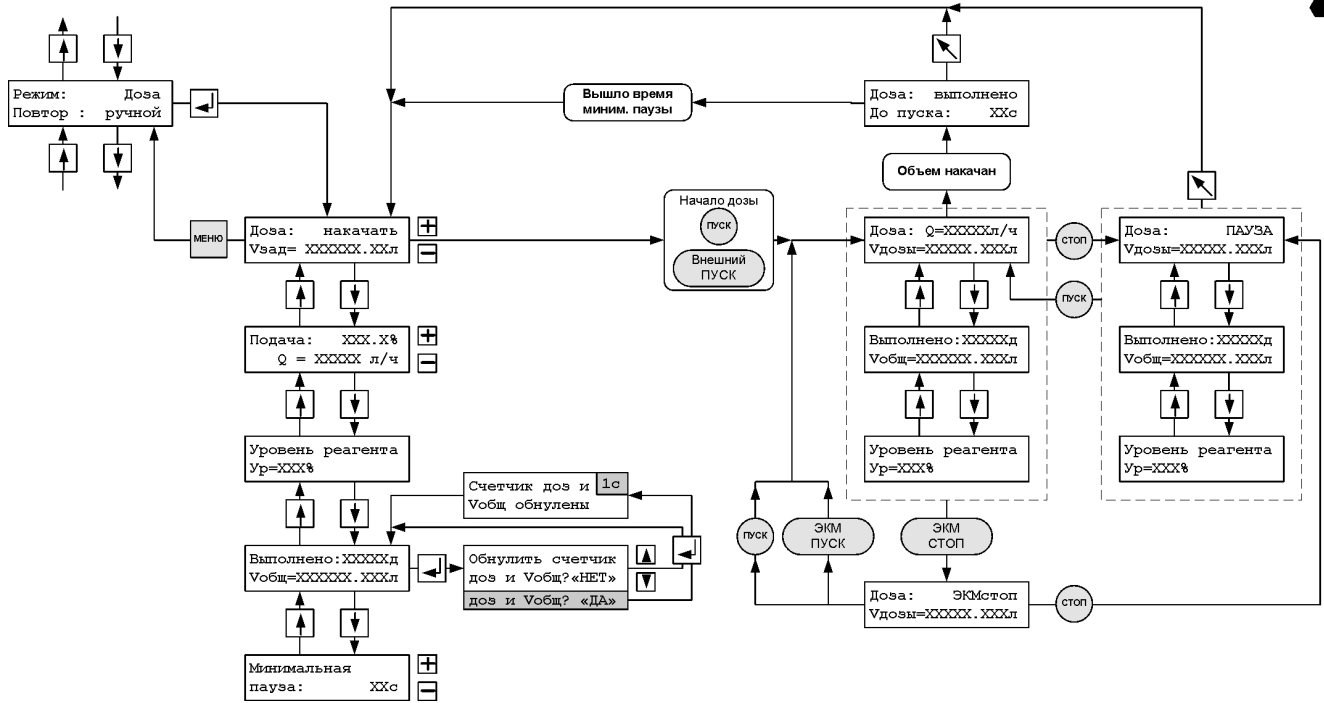


Рисунок 14 – Структура меню режима «Доза» с ручным повтором доз

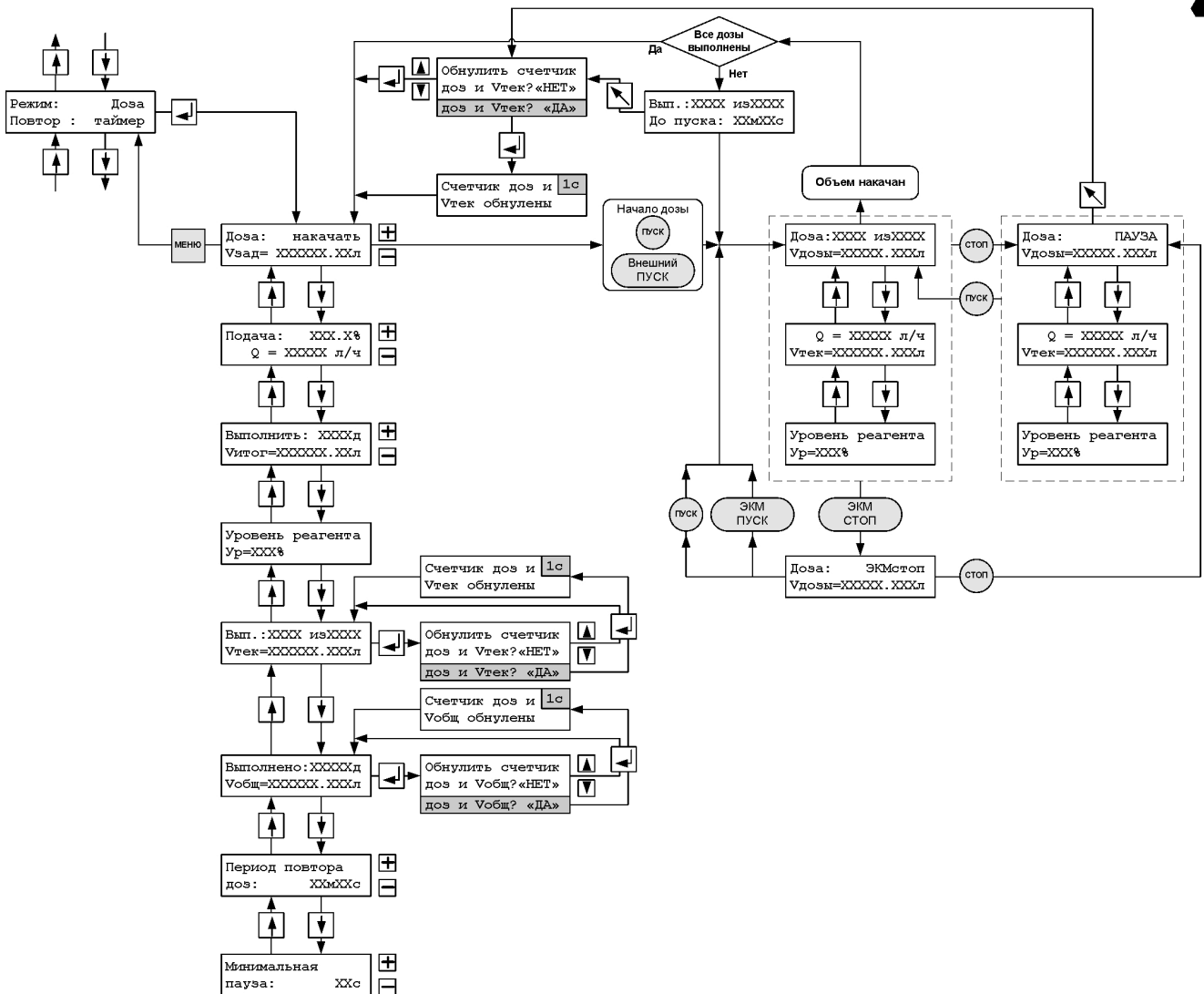


Рисунок 15 – Структура меню режима «Доза» с автоматическим повтором доз.

2.3.4.7 Режим «Дистанционное управление».

Режим «Дистанционное управление» предназначен для непрерывного дозирования жидкости с заданной подачей, с индикацией текущей подачи и перекаченного в этом режиме объёма жидкости. При включении датчика уровня жидкости (реагента) в баке (для исполнений «2» и «3»), производится индикация ее наличия в %.

Управление агрегатом производится кнопками удалённого управления «ПУСК» и «СТОП» и с помощью цифрового интерфейса RS-485. Изменение подачи агрегата – как с помощью аналоговых управляющих сигналов (4...20 мА, 0...10В, 0...5 мА или 0...20 мА), так и с помощью цифрового интерфейса RS-485.

Структура меню режима «Дистанционное управление» представлена на рисунке 16.

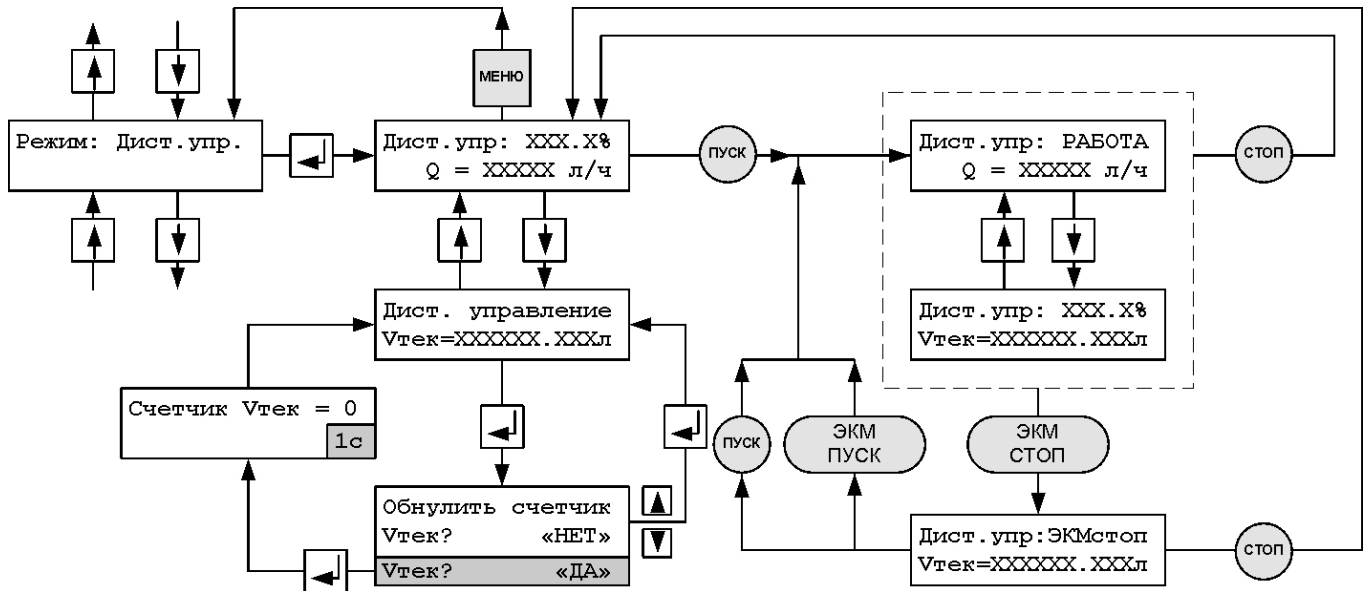


Рисунок 16 – Структура меню режима «Дистанционное управление».

2.3.4.8 Режим «Параметры блока».

В режиме «Параметры блока» производится настройка БУ изготовителем, поставщиком насосного оборудования, монтажной организацией или конечным потребителем под конкретные условия и режимы эксплуатации.

Переход в режим задания параметров БУ позволяет посмотреть весь перекаченный объём, произвести конфигурирование блока для выполнения конкретной задачи, ввести характеристики подключённого агрегата и эксплуатационные параметры:

- давление в нагнетательной магистрали (при отсутствии датчика давления);
- вязкость перекачиваемой жидкости.

Структура меню режима «Параметры блока» показана на рисунке 17.

Таблица с описанием и перечнем настраиваемых параметров блока и рекомендациями по их выбору приведены в **Приложении 2**.

2.3.4.8.1 Параметры : «Суммарный объём»

Позволяет посмотреть весь перекаченный агрегатом (учтённый блоком) объём жидкости.

2.3.4.8.2 Параметры : «Настройка блока»

Позволяет задать:

- порог перехода на дискретный режим подачи (30, 35 или 40% от номинальной подачи);
- минимальное значение подачи при управлении подачей в дистанционном режиме;
- максимальное значение подачи для всех режимов;
- разрешить/запретить автоматический пуск ЭД при подаче напряжения питания;
- источник сигнала управления подачей в дистанционном режиме.

2.3.4.8.3 Параметры : «Датчики»

Позволяет :

- программно включить/отключить внешний датчик частоты ходов;
- программно включить/отключить внешний датчик давления в магистрали;
- выбрать формат выходного сигнала датчика давления;
- выбрать единицы измерения датчика давления;
- задать паспортное значение датчика давления;
- программно включить/отключить внешний датчик уровня жидкости (реагента) в баке;
- выбрать формат выходного сигнала датчика уровня;
- задать границы включения сигнализации минимального и максимального значения уровня жидкости (реагента) в баке;

При отключенном внешнем датчике частоты ходов или датчике давления в магистрали коррекция подачи производится с учетом математической модели насоса.

Если внешний датчик давления в магистрали не подключен, его необходимо «отключить» в настройках.

Если внешний датчик уровня жидкости (реагента) в баке не подключен или не используется, его необходимо «отключить» в настройках. При снижении уровня жидкости (реагента) в баке до минимального значения происходит останов ЭД агрегата и срабатывает реле «Авария». На табло индикатора в Ручном режиме в первой строке выводится надпись вида : «**Ручн.упр:Ур=min**» вместо «**Ручн.упр:ЭКМстоп**» . Для других режимов указывается соответствующий режим.

2.3.4.8.4 Параметры : «Входы»

Позволяет настроить входы для работы в конкретных условиях.

Вход «ЭКМ1» предназначен для подключения электроконтактного манометра с «НР» контактами для контроля минимально допустимого значения давления в магистрали. Если выбран «**ЭКМ1:СТОП_ЭД**», необходимо настроить время игнорирования сигнала манометра низкого давления при пуске ЭД.

2.3.4.8.5 Параметры : «Выходы»

Позволяет настроить выходы для работы в конкретных условиях.

Для релейного выхода «Реле ЭД» (реле Р1 на рис.7÷9) возможны следующие настройки:

- «Включен ЭД» - реле включено только тогда, когда включен ЭД;
- «Идет дозирование» - реле включено, когда идет дозирование, в том числе и в импульсном режиме во время паузы;
- «Сработал ЭКМ1,2» - реле включено при замкнутых контактах ЭКМ1(2);
- «Сработал ДАТ_Ур» - реле включено при достижении уровня жидкости (реагента) в баке минимального или максимального уровня.

Для выхода «Оптрон ЭД» возможны настройки, аналогичные для «Реле ЭД».

2.3.4.8.6 Параметры : «RS485»

Позволяет настроить параметры интерфейса RS485 для работы в конкретных условиях.

Параметр «Разрешить/запретить полный контроль» - разрешает/запрещает ввод данных в БУ. Считывание информации разрешено всегда.

2.3.4.8.7 Параметры : «Гидросистема»

Позволяет задать значения давления в магистрали и вязкости жидкости, для дозирования которой используется агрегат. При наличии внешнего датчика давления задается максимальное и минимальное значение давления в магистрали. При превышении максимального – всегда «Стоп», а при снижении ниже минимального – в зависимости от выбранных настроек для ЭКМ1 (в пункте меню «Входы»). При установке минимального значения в «0» - на него не реагирует.

Следует обратить внимание, что при неверно установленном значении давления в магистрали, ошибка дозирования на подачах менее 40% от номинальной может достигать 20% от заданного значения. И указывать реальную величину рабочего давления в магистрали насоса очень важно.

2.3.4.8.8 Параметры : «Калибровка»

Позволяет в диалоговом режиме ввести технические характеристики конкретного дозирующего агрегата, а также параметры среды (давление и вязкость), при которых эти характеристики получены.

Кроме того, с помощью кнопок «↑» и «↓», вводится мощность электродвигателя насосного агрегата. Ввод мощности ЭД осуществляется выбором подходящего значения из стандартного ряда мощностей. На основании этого выбранного значения будет осуществляться защита ЭД от перегрузки на валу.

2.3.4.8.9 Параметры : «Системные настройки»

Позволяет в диалоговом режиме ввести или откорректировать настроечные параметры блока : напряжение питающей сети (для коррекции выходного напряжения при изменении входного), настроить (при необходимости) аналоговые входы, и аналоговый выход.

Для коррекции значения сетевого напряжения измерьте его действующее значение между тремя фазами и введите максимальное.

Для коррекции аналоговых входов на соответствующий вход 0-10В подайте опорное напряжение в диапазоне 2,5-12,5В и введите его значение. Помните, что входу «AN1» в меню соответствует вход «Датч1» на схеме (рис.8 и рис.9).

Для коррекции аналогового выхода подключите в его цепь миллиамперметр. В пункте «OUT=20mA» установите значение выходного сигнала 20mA, а в пункте «OUT=4mA» - значение 4mA.

Пр и м е ч а н и е – приведенные числа – условные.

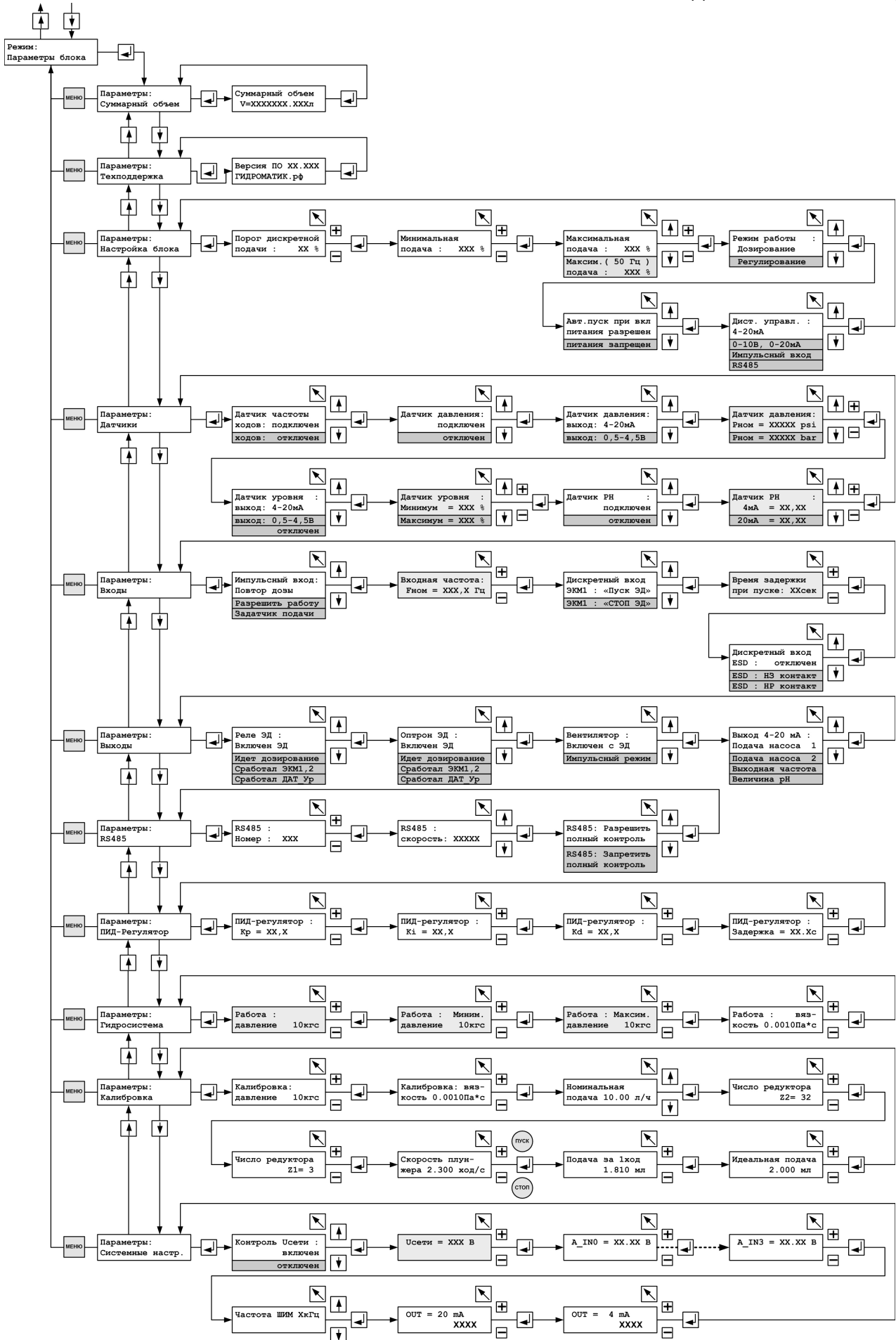


Рисунок 17 – Структура меню режима «Параметры блока».

3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

3.1 Техническое обслуживание блока управления

Для поддержания работоспособности блока управления необходимо регулярно проводить профилактические осмотры и техобслуживание – в зависимости от условий эксплуатации – раз в 3 или 6 месяцев.

Техническое обслуживание включает в себя:

- очистку радиатора БУ от пыли потоком чистого сухого воздуха (пылесосом), при сильном загрязнении используя кисть;
- очистку корпуса БУ;
- обслуживание разъёмов и клеммных соединителей;
- визуальный контроль проводов и кабелей на наличие нарушений;
- визуальный контроль состояния внутренних элементов и узлов.

При внешнем осмотре следует убедиться в лёгкости вращения вентиляторов охлаждения радиатора. При необходимости отправить для замены на предприятие-изготовитель. Средний срок службы вентиляторов охлаждения радиатора составляет 20000 часов (примерно 2,5 года интенсивной работы).

Для очистки наружных поверхностей БУ рекомендуется применять специальные чистящие салфетки для оргтехники. Допускается использовать моющие растворы на водной основе с добавлением мягких моющих средств. Мыть можно отжатой влажной хлопчатобумажной тканью, без усилия, с последующей протиркой насухо.

Не допускается для чистки корпуса БУ использовать спиртовые моющие растворы и органические растворители. Они могут привести к растрескиванию корпуса, помутнению прозрачных окон, отслоению плёночных клавиатур, смыванию надписей и маркировок.

При обслуживании разъёмов убедитесь в отсутствии незатянутых винтов клеммных колодок и надёжности фиксации проводов в винтовых и пружинных клеммах. Клеммы и соединители не должны иметь трещин, изменений цвета в результате перегрева, следов коррозии.

При внутреннем осмотре следует особое внимание уделить силовым фильтрующим конденсаторам (электролитическим). Они не должны иметь вздутий и следов нагрева. При необходимости – заменить в условиях КИПа или отправить для замены на предприятие-изготовитель. Периодичность замены силовых фильтрующих конденсаторов (электролитических) в рамках технического обслуживания 1 раз в 5 лет. Срок службы силовых фильтрующих конденсаторов при номинальном напряжении сети, температуре окружающей среды 20°C и номинальной нагрузке составляет не менее 10000 часов.

Ремонт изделия осуществляет предприятие-изготовитель.

4 ХРАНЕНИЕ

Блок управления хранить в упаковке в закрытом помещении с температурой воздуха от минус 20 до плюс 40 °С и относительной влажностью воздуха не выше 80 % при температуре плюс 25 °С.

5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

Транспортирование блока управления производится любым видом транспорта в заводской упаковке с сохранением изделия от механических повреждений, атмосферных осадков и воздействия химически активных веществ.

Условия транспортирования «5» по ГОСТ 15150-69.

6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ

6.1 Изготовитель гарантирует соответствие блока управления обязательным требованиям нормативной документации.

6.2 Гарантийный срок службы 12 месяцев со дня ввода изделия в эксплуатацию, но не более 18 месяцев со дня отгрузки предприятием – изготовителем.

6.3 Гарантия не распространяется на блоки управления, вышедшие из строя из-за несоблюдения потребителем правил транспортирования, хранения, монтажа и использования по назначению, приведенных в руководстве по эксплуатации ГИДРОМАТИК-101 РЭ, а также в индивидуальных эксплуатационных документах комплектующих изделий.

7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ

Блок управления дозировочным агрегатом ГИДРОМАТИК-101 _____
 заводской номер _____ изготовлен и принят в соответствии с обязательными
 требованиями нормативной документации и признан годным для эксплуатации.

Блок управления ГИДРОМАТИК-101-_____ № _____ настроен изготовителем
 на работу с электронасосным дозировочным агрегатом
 НДС _____ № _____.

Начальник ОТК

МП

 личная подпись

/ _____ /
 расшифровка подписи

 год, месяц, число

Приложение 1: Данные конфигурирования при пусконаладке и калибровке

(заполняется при пусконаладке и калибровке, и используется при ремонте или замене блока, для восстановления конфигурации и настроек блока и ввода калибровочных коэффициентов парного блоку насосного агрегата)

Обозначение блока управления в схеме (если такое имеется) _____

Основной рабочий режим блока управления

- РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»;
- «МАЛАЯ ДОЗА» с ручным повтором доз;
- «МАЛАЯ ДОЗА» с автоматическим повтором доз;
- «ДОЗА» с ручным повтором доз;
- «ДОЗА» с автоматическим повтором доз;
- «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ»;

«ПАРМЕТРЫ БЛОКА»;

1. Настройка блока

- порог дискретной подачи 30 , 35, 40
1. минимальная подача _____ %
 2. максимальная подача _____ %
 3. Автоматический пуск
 - разрешен
 - запрещен
 4. Дист. управление
 - 4—20мА
 - 0—10В, 0—20мА
 - Импульсный вход
 - RS485

2. Конфигурация Датчиков

1. Датчик частоты ходов _____ подключен / отключен
2. Датчик давления (наличие) _____ подключен / отключен
3. Датчик давления (выходной сигнал)
 - 4-20 мА
 - 0,5-4,5 В
4. Датчик давления (шкала и диапазон)
 - _____ psi
 - _____ bar
5. Датчик уровня (выходной сигнал)
 - 4-20 мА
 - 0,5-4,5 В
 - отключен
6. Датчик уровня (допустимые границы и конвертация в литры)
 - Минимум = _____ %
 - Максимум = _____ %
 - Емкость = _____ л

3. Конфигурация Входов

- | | | | |
|----|--------------------------|--------------------------|--------------------------|
| 1. | Импульсный вход | <input type="checkbox"/> | Повтор дозы |
| | | <input type="checkbox"/> | Разрешить работу |
| | | <input type="checkbox"/> | Задатчик / ПИД регулятор |
| 2. | Входная частота | | Fnом= _____ Гц |
| 3. | Дискретный вход ЭКМ2 | <input type="checkbox"/> | «Пуск ЭД» |
| | | <input type="checkbox"/> | «Стоп ЭД» |
| 4. | Время задержки при пуске | | _____ сек |
| 5. | Дискретный вход | <input type="checkbox"/> | отключен |
| | | <input type="checkbox"/> | НЗ контакт |
| | | <input type="checkbox"/> | НР контакт |

4.**Конфигурация Выходов**

- | | | | |
|----|---------------|--------------------------|------------------------|
| 1. | Реле ЭД | <input type="checkbox"/> | Включен ЭД |
| | | <input type="checkbox"/> | Идет дозирование |
| | | <input type="checkbox"/> | Сработал ЭКМ1,2 |
| | | <input type="checkbox"/> | Сработал Дат.ур. |
| 2. | Оптрон ЭД | <input type="checkbox"/> | Включен ЭД |
| | | <input type="checkbox"/> | Идет дозирование |
| | | <input type="checkbox"/> | Сработал ЭКМ1,2 |
| | | <input type="checkbox"/> | Сработал Дат.ур. |
| 3. | Оптрон «2» | <input type="checkbox"/> | Частота ходов плунжера |
| | | <input type="checkbox"/> | Команда местн.упр |
| 4. | Вентилятор | <input type="checkbox"/> | Включен с ЭД |
| | | <input type="checkbox"/> | Импульсный режим |
| 5. | Выход 4-20 мА | <input type="checkbox"/> | Подача насоса т1 |
| | | <input type="checkbox"/> | Подача насоса т2 |
| | | <input type="checkbox"/> | Выходная частота |

5. Порт RS-485

- | | | |
|----|----------------------|---------------------------|
| 1. | Номер (в сети) : | _____ |
| 2. | Скорость [бод] | _____ |
| 3. | Управление по RS-485 | <input type="checkbox"/> |
| | | <input type="checkbox"/> |
| | | Разрешить полный контроль |
| | | Запретить полный контроль |

6. Гидросистема - рабочие параметры

- | | | |
|----|---|------------|
| 1. | Давление (в гидросистеме при дозировании) | _____ кгс |
| 2. | Минимальное (аварийное) давление | _____ кгс |
| 3. | Максимальное (аварийное) давление | _____ кгс |
| 4. | Вязкость (дозимуемой жидкости) | _____ Па*с |

7. Калибровочные данные и параметры насосного агрегата (по его паспорту)

- | | | |
|----|--|-------------------|
| 1. | Давление (в гидросистеме при калибровке) | _____ кгс |
| 2. | Вязкость (калибровочной жидкости, вода) | <u>0,001</u> Па*с |
| 3. | Номинальная подача насосного агрегата | _____ л/ч |

- | | | |
|----|--|------------------------|
| 4. | Число редуктора Z2 (зубьев шестерни) | _____ |
| 5. | Число редуктора Z1 (заходов червяка) | _____ |
| 6. | Скорость плунжера (при калибровке) | _____ (двойных) ход/ с |
| 7. | Подача за 1 ход (при калибровке) | _____ мл |
| 8. | Идеальная подача (за 1 ход, расчетная) | _____ мл |

8. «Системные настройки»

1. Контроль Усети
- | | |
|--------------------------|----------|
| <input type="checkbox"/> | включен |
| <input type="checkbox"/> | отключен |

Остальные пункты меню **«Системные настройки»** являются заводскими калибровками аналоговых портов ввода-вывода, индивидуальны для каждого блока управления и их изменение допускается только в соответствии с регламентом изложенным в соответствующем разделе РЭ.

Приложение 2: Таблица параметров настройки блока управления "Гидроматик-101", комментарии и рекомендации по их выбору, взаимному влиянию и практическому использованию

Пункт меню	Параметр	Значение или ряд значений	Комментарий по выбору значений параметров, их взаимному влиянию и практическому и использованию	
Настройки блока	Порог дискретной подачи	30% , 35% или 40%	Выбор величины подачи, в процентах к номинальной для конкретного насоса, при которой осуществляется переход от режима регулирования подачи путем изменения частоты вращения вала ЭД, к комбинированному. При максимальных рабочих давлениях для насоса, рекомендуется выбирать более высокое значение. При средних и мини мальных, смело можно применять меньшие значения.	
	Минимальная подача	XX %	Параметр значение которого определяет нижнюю границу подачи насоса, выраженную в процентах к номинальной подаче насоса. В случае использования «Дист. Управления» от любого аналогового входа, используется для пормирования входного аналогово сигнала. (см. «Настройки блока/Дист.управление», и «Рабочие режимы» РЭ). Параметры « Максимальная подача » и « Минимальная подача » должны иметь разумные согласованные значения (не перекрываться). Заводская настройка: « Минимальная подача »= 0,0% , min значение: 0,0%	
	Максимальная подача	XXX %	Параметр значение которого определяет верхнюю границу подачи насоса, выраженную в процентах к номинальной подаче насоса. В случае использования «Дист. Управления» от любого аналогового входа, используется для нормирования входного аналогово сигнала. (см. «Настройки блока/Дист.управление», и «Рабочие режимы» РЭ). Параметры « Максимальная подача » и « Минимальная подача » должны иметь разумные согласованные значения (не перекрываться). Заводская настройка: « Максимальная подача »= 100% , max значение: 120%	
	Автоматический пуск	разрешен	запрещен	Параметр определяет разрешение или запрет автоматического пуска насоса, после подачи питания на блок. Значение параметра « разрешён » позволяет осуществить автоматический запуск насоса, синхронно с включением другого оборудования, сразу после подачи общего питания на установку. Применяется в простых технологических установках. Заводская настройка:« запрещён »
		запрещен		
	Дист. управление		4—20мА	Параметр значение которого определяет способ управления и тип управляющего сигнала для режима работы блока « Дистанционное управление ». При выборе, в качестве управляющего, аналогово сигнала (4—20мА, 0—10В, 0—20мА), необходимо так же учитывать значения параметров « Минимальная подача » и « Максимальная подача », которые определяют границы диапазона регулирования и коэффициент передачи. Используя в качестве управляющего входного сигнала выходной токовый сигнал от другого , аналогичного, блока управления, возможно организовать синхронное дозирование нескольких реагентов , в предварительно заданных пропорциях. Пропорции можно задать используя параметр « Максимальная подача ». При этом следует учитывать, что коэффициент передачи по входному аналоговому сигналу можно настраивать. А выходной токовый сигнал всегда нормирован к номинальной подаче насосного агрегата (см. меню «Калибровочные данные и параметры насосного агрегата», параметр «Номинальная подача насосного агрегата »
			0—10В	
0—20мА				
Импульсный вход		Значение « Импульсный вход » выбирают, когда подачу насоса необходимо регулировать пропорционально импульсному сигналу		

			от расходомера. Это позволяет организовать подачу химреагента в поток или в накопительный бак в пропорции прямо пропорциональной объему жидкости проходящей через расходомер. При проектировании следует обращать внимание на то, что насос регулирует подачу реагента в реальном масштабе времени, и выбирать насос достаточной производительности. При выборе данного значения параметра так же необходимо настроить параметры «Импульсный вход»= «Задатчик / ПИД регулятор» в меню «Конфигурация входов» и параметр «Входная частота, Fном= XXX Гц», который определит коэффициент передачи для данного режима.
		RS485	При выборе «RS485», управление подачей осуществляется по цифровому последовательному интерфейсу стандарта «RS-485» по протоколу «Modbus RTU», дополнительные параметры этого канала управления можно настроить в пункте «Порт RS-485» гл. меню блока. Описание регистров управления доступно по ссылке: http://hmatic.ru/filemanager/download/497
Конфигурация Датчиков	Датчик частоты ходов	подключен / отключен	Заводская настройка: «отключен», которая означает, что для управления блок использует виртуальный датчик частоты ходов плунжера. При этом значении, сигнал от реального датчика, даже если он подключен и на панели прибора мигает светодиод, будет игнорироваться.
	Датчик давления (наличие)	подключен / отключен	При значении «подключен», будет задействован датчик давления на выходе насосного агрегата. Данные с датчика будут использованы для расчета текущего объемного коэффициента подачи насосного агрегата. При значении «отключен», значение давления в гидросистеме, для вычисления объемного коэффициента насоса берется из параметра «Давление», пункта меню «Гидросистема - рабочие параметры» Так же сигнал датчика будет использован для защиты от перегрузки по давлению и от аварийного падения давления в системе, например в случае порыва трубопровода на выходе насоса. Значения границ срабатывания берутся из параметров «Минимальное (аварийное) давление» и «Максимальное (аварийное) давление», пункта меню «Гидросистема - рабочие параметры» Заводская настройка: «отключен»
	Датчик давления (выходной сигнал)	4-20 мА	Если применяемый датчик значения имеет токовый выходной сигнал 4-20 мА, то выбираем это значение.
		0,5-4,5 В	Если применяемый датчик значения имеет потенциальный выходной сигнал 0,5-4,5В, то выбираем это значение.
	Датчик давления (шкала и диапазон)	XXXX psi	Это значение параметра определяет шкалу датчика давления в psi (фунты на квадратный дюйм). Цифрами необходимо установить значение равное верхней границе диапазона измерения давления датчика.
		XXX bar	Это значение параметра определяет шкалу датчика давления в bar (в барах) Цифрами необходимо установить значение равное верхней границе диапазона измерения давления датчика.
	Датчик уровня (выходной сигнал)	4-20 мА	Этот параметр позволяет включить в алгоритм работы насоса датчик уровня химреагента, а так же выбрать тип его выходного сигнала. Датчик уровня позволяет защитить насос от сухого хода, а так же контролировать уровень реагента в баке с панели насоса. Датчик уровня может быть емкостного, ультразвукового, гидростатического или иного типа. Заводская настройка: «отключен»
		0,5-4,5 В	
отключен			
Датчик уровня (допустимые границы и	Минимум = XX %	Используется для останова дозирования по граничному условию «Уровень реагента в баке», при заборе жидкости из ёмкости.	
	Максимум =	Используется для останова дозирования по граничному условию	

	конвертация в литры)	XXX %	«Уровень реагента в баке», при наполнении жидкостью ёмкости.	
		Емкость = XXXX л	Параметр значение которого позволяет примерно оценить количество химреагента в баке питающем насос. В случае если бак по вертикали имеет постоянное сечение. Наибольшая погрешность обычно в середине шкалы, в крайних точках погрешность стремится к min. Параметр используется только в некоторых заказных исполнениях блока. В стандартных не применяется.	
Конфигурация Входов	Импульсный вход	Повтор дозы	Если выбран параметр «Повтор дозы» , тогда в режиме работы «Доза», при замыкании этого входа на цепь «GND» датчика, происходит цикл повторного дозирования заданного объема жидкости (дозы).	
		Разрешить работу	Если выбран параметр «Разрешить работу», то дозирование и запуск ЭД будут осуществляться только при условии замыкания этого входа на цепь «GND» датчика	
		Задатчик / ПИД регулятор	Если выбрано значение параметра «Задатчик / ПИД регулятор», тогда в режиме работы блока «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ» , этот вход будет использоваться как вход задатчика подачи. Актуально для применений, где, например, необходимо осуществлять подачу реагента в поток жидкости пропорционально этому потоку. Предполагается, что источником сигнала является расходомер. Хотя допускаются любые подходящие конфигурации гидросистемы и системы управления.	
	Входная частота, Fном=	XXX Гц	Параметр относится к настройкам сигнала расходомера, в том случае, когда выбран режим работы блока «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ» , меню «Настройки блока» , параметр «Дист.управление» = «Импульсный вход» , а параметр «Импульсный вход» = «Задатчик / ПИД регулятор» . Установленное значение частоты будет определять максимально разрешенную подачу блока (см. меню «Настройки блока» параметр «Максимальная подача»). Например: если «Входная частота» , Fном= 25 Гц, а «Максимальная подача» =80%, то при изменении частоты сигнала от расходомера от 0 до 25 Гц, производительность блока будет изменяться пропорционально частоте, но в диапазоне от «Минимальная подача» до «Максимальная подача». Причем значение 80% подачи от номинальной подачи насосного агрегата будет соответствовать 25 Гц. При увеличении частоты на входе выше этого значения, подача насоса все равно будет ограничена 80%. Возможные коллизии: Слишком быстрое изменение входного сигнала- блок производит усреднение измеренного значения входного сигнала. Слишком большая частота на входе- входной порт блока имеет ограничение по частоте пропускания, и при превышении значения >XXXX на входе, сигнал не будет воспринят и блок установит подачу равную заданной в настройках «минимальной подаче».	
			Дискретный вход ЭКМ1	«Пуск ЭД» «Стоп ЭД»
	Время задержки при пуске	_____ сек	Параметр определяет время задержки обработки сигнала «Низкое давление на выходе насоса» от контактов ЭКМ1 (сигнализатор низкого давления на выходе насоса) и (или) датчика давления на выходе, пуска ЭД при получении команды «Пуск» от любого возможного источника. Данный сигнал можно использовать для контроля неисправности насоса (неисправности шарикового клапана, износ сальникового уплотнения, авария привода) или как критерий разрыва трубопровода на выходе. Так же данный сигнал, при наличии обратного клапана после ЭКМ, может сигнализировать об отсутствии жидкости в баке питателя насоса.	
	Дискретный вход ESD (аварийного останова)	отключен	Вход аварийного останова недействителен. Заводская настройка: «отключен»	
НЗ контакт		Аварийный останов будет осуществлен при размыкании контактов		
НР контакт		Аварийный останов будет осуществлен при замыкании контактов		
Конфигурация	Реле ЭД	Включен ЭД	Сигнал активен при только при вращении вала ЭД	

Выходов		Идет дозирование	Сигнал активен при с момента подачи «Пуск» , до момента подачи команды «Стоп» Заводская настройка: «Идет дозирование»
		Сработал ЭКМ1,2	Сигнал активен при срабатывании ЭКМ нижнего верхнего уровня давления в магистрали.
		Сработал Дат.ур.	Сигнал активен при достижении уровня в баке нижней или верхней заданной границы уровня. Сбрасывается автоматически, при возвращении уровня реагента в заданные границы (см. Меню « Конфигурация Датчиков » параметр « Датчик уровня »)
	Оптрон ЭД	Включен ЭД	Сигнал активен только при вращении вала ЭД. (Заводская настройка)
		Идет дозирование	Сигнал активен при с момента подачи «Пуск» , до момента подачи команды «Стоп»
		Сработал ЭКМ1,2	Сигнал активен при срабатывании ЭКМ верхнего или нижнего уровня давления в магистрали. В виду важности сигнала, он сбрасывается только при снятии питания с блока.
		Сработал Дат.ур.	Сигнал активен при достижении уровня в баке нижней или верхней заданной границы уровня. Сбрасывается автоматически, при возвращении уровня реагента в заданные границы (см. Меню « Конфигурация Датчиков » параметр « Датчик уровня »)
	Оптрон «2»	Частота ходов плунжера	Если для выхода «Оптрон 2» установить конфигурационное значение « Частота ходов плунжера », то при дозировании на этом выходе появятся импульсы частотой равные частоте ходов плунжера, вне зависимости от того, подключен к блоку реальный датчик частоты ходов плунжера или датчик частоты вращения вала ЭД, или используется виртуальный датчик частоты ходов плунжера (см. Параметр « Дискретный вход »).
		Команда местн.упр	Параметр используется в специсполнениях и показывает откуда поступила последняя команда управления «Пуск» или «Стоп», с панели прибора, или от дискретных входов
	Вентилятор	Включен с ЭД	Параметр определяет алгоритм включения вентилятора охлаждения радиатора. Такой вентилятор устанавливается на блоках мощностью от 2,2 кВт и выше. Для блоков меньшей мощности достаточно конвективного воздушного охлаждения. В случае если выбран « Включён с ЭД », вентилятор будет включаться при каждом запуске ЭД насосного агрегата вне зависимости от температуры радиатора. В случае выбора « Импульсный режим », вентилятор включается только при перегреве радиатора. В 1м случае мы экономим ресурс электролитических конденсаторов в блоке, во втором экономим ресурс вентилятора охлаждения. Расстановка приоритетов остается на конечном пользователе. Заводская настройка: « Включён с ЭД »
		Импульсный режим	

	Выход 4-20 мА	Подача насоса т1	<p>Параметр определяет алгоритм формирования токового выходного сигнала информирующего о текущей подаче насосного агрегата. При значении «Подача насоса т1» сигнал пропорционален усредненному значению подачи насосного агрегата. При значении «Подача насоса т2» сигнал пропорционален мгновенному значению подачи насосного агрегата. Рекомендуется использовать значение «Подача насоса т1», т.к. в этом случае сигнал будет непрерывным даже в области минимальных подач, и точно отражает среднюю величину текущей подачи насосного агрегата.</p> <p>Выходной токовый сигнал привязан и нормирован относительно номинальной подачи насосного агрегата (см. меню «Калибровочные данные и параметры насосного агрегата», параметр «Номинальная подача насосного агрегата»</p>
		Подача насоса т2	
		Выходная частота	<p>При значении «Выходная частота» сигнал пропорционален значению частоты , в Гц, подаваемой на обмотки ЭД. Сигнал был реализован для осуществления совместимости с универсальными ЧП. К использованию не рекомендуется, т.к. Частота вращения ЭД хоть и коррелирует с подачей насосного агрегата, но не позволяет точно судить о текущей подаче, в виду сложности и нелинейности гидродинамических процессов в дозировочном насосе.</p> <p>Нормируется пропорционально частоте вых сети, где 50Гц, это граница 20 мА, а 0Гц, 4мА (на практике частота ниже 15 Гц на выходе блока быть не может)</p>
Порт RS-485	Номер (в сети) :	от 1 до 32	Определяет сетевой номер блока в сети «Modbus RTU»
	Скорость [бод]	1200,2400, 4800, 9600, 19200, 38400_____	Определяет скорость передачи данных в стандарте «RS-485»
	Управление по RS-485	Разрешить полный контроль	Определяет объем управления и контроля блока по последовательной сети. При значении « Разрешить полный контроль» доступно чтение текущих данных о состоянии блока и заданной подаче и объеме перекаченной жидкости, изменение подачи, пуск и останов процесса дозирования.
		Запретить полный контроль	При значении « Запретить полный контроль» доступно только чтение текущих данных о состоянии блока, заданной подаче и объеме перекаченной жидкости, управление блоком недоступно. Дополнительная информация в разделе этой таблицы: Настройка блока>Дистанционное упр.>RS-485
Гидросистема - рабочие параметры	Давление	_____ кгс	<p>Параметр влияет на точность дозирования. Необходимо установить значение рабочего давления на выходе насоса. В диапазоне от 1й атм до 400 атм.</p> <p>На его основе будет вычисляться текущий объемный коэффициент насоса. В случае, если насос работает на открытый слив, задайте значение 1 атм. В случае значительного колебания давления на выходе насоса, установите среднее значение давления. В случае, если вы не знаете давление на выходе, установите половину от максимального давления , развиваемого насосом. В этом случае ошибка дозирования будет систематическая, но постоянная и пропорциональная подаче.</p> <p>В случае , если в меню «Конфигурация Датчиков» включен датчик давления на выходе насоса , т.е. параметр «Датчик давления»= «подключен», то значение давление введенное в этом параметре будет игнорироваться, а будет использоваться давление измеренное датчиком.</p>
	Минимальное (аварийное) давление	XXX кгс	Параметр значение которого определяет границу срабатывания, в случае использования датчика давления, при повышении давления на выходе насоса. Задается в атм.

			(см. меню « Конфигурация Датчиков », параметр « Датчик давления »= « подключен »)
	Максимальное (аварийное) давление	XXX кгс	Параметр значение которого определяет границу срабатывания, в случае использования датчика давления, при понижении давления на выходе насоса. Задается в атм. (см. меню « Конфигурация Датчиков », параметр « Датчик давления »= « подключен »)
	Вязкость (дозировуемой жидкости)	XX,XXX Па*с	Параметр влияет на точность дозирования. Необходимо установить значение динамической вязкости дозируемой жидкости (предполагается, что жидкость ньютоновского типа). На его основе вычисляется текущий объемный коэффициент насоса . Так же следует учитывать, что все дозировочные насосы имеют ограничения на вязкость перекачиваемых жидкостей. Вязкость жидкости можно взять из справочника, ТУ на реагент, или измерить ротационным, вибрационным или капиллярным вискозиметром. Если у вас нет данных о динамической вязкости, но есть значение кинематической вязкости, его можно легко перевести в динамическую, зная плотность жидкости. Вязкость жидкостей в той или иной степени зависит от температуры, это тоже следует учесть. В случае, если вы не знаете вязкость дозируемой жидкости, то установите значение равное вязкости воды, <u>0,001</u> Па*с. В этом случае ошибка дозирования будет систематическая, но постоянная и пропорциональная подаче.
Калибровочные данные и параметры насосного агрегата (заполняется по его паспорту на насосный дозировочный агрегат)	Давление (в гидросистеме при калибровке)	_____ кгс	Параметр указывается в паспорте дозировочного насоса. Параметр влияет на точность дозирования. Калибровка насоса, по ТУ, обычно проводится при номинальном давлении, на которое рассчитан данный дозировочный агрегат. Номинальное давление обычно зашифровано в обозначении насосного агрегата. Например, если насос обозначается НД 1,0 10/100, то давление при калибровке насоса на калибровочном стенде составляет 100 атм (кгс/см ²)
	Вязкость (калибровочной жидкости, по умолчанию вода)	<u>0,001</u> Па*с	Параметр указывается в паспорте дозировочного насоса. Параметр влияет на точность дозирования. Калибровка насоса, по ТУ, обычно проводится на воде. Динамическая вязкость воды равна <u>0,001</u> Па*с. Важное замечание: В блоке при вычислениях используется динамическая вязкость жидкостей. Так же , все расчеты производятся из условия, что перекачиваемые жидкости являются ньютоновскими. Т.е. Их вязкость не зависит от скорости дозирования (градиента скорости сдвига). Вязкость жидкости можно взять из справочника, ТУ на вещество, или измерить ротационным, вибрационным или капиллярным вискозиметром. Значение динамической вязкости, можно получить из кинематической, зная дополнительно плотность жидкости. Следует учитывать, что вязкость жидкостей в той или иной степени зависит от температуры.

Номинальная подача насосного агрегата	_____ л/ч	<p>Параметр указывается в паспорте дозирующего насоса.</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p> <p>Выбирается из ряда: 0,4; 0,63; 1,0; 1,6; 2,5; 4,0; 6,3; 10; 16; 25; 40; 63; 100; 160; 200; 250; 320; 400; 500; 630; 800; 1000; 1250; 1600; 2000; 2500; 3200; 4000; 5000; 6300; 8000.</p> <p>Номинальная подача обычно зашифрована в обозначении насосного агрегата.</p> <p>Например, если насос обозначается НД 1,0 10/100, то номинальная подача данного типа насоса составляет 10 л/ч.</p> <p>Подача насоса и сигналы управления во будут опираться на это значение. И нормироваться относительно него.</p> <p>Например, при «Номинальная подача»=10 л/ч, 100% подачи так же будут равны 10 л/ч, а 120% =12 л/ч.</p>
Число редуктора Z2 (зубьев шестерни)	_____	<p>Параметр соответствует числу зубьев шестерни червячного колеса редуктора привода насоса и указывается в паспорте дозирующего насоса.</p> <p>(если параметр не указан в паспорте на насос, обратитесь к производителю для уточнения)</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p> <p>Параметр определяет коэффициент редукции привода насоса и определяется количеством зубьев червячного колеса в редукторе привода дозирующего насоса. На практике обычно лежит в диапазоне от XX до XX.</p> <p>При использовании физического датчик числа ходов плунжера, снимающего сигнал не с вала ЭД, а непосредственно с плунжера насоса, параметр задают равным 1.</p> <p>При использовании виртуального датчика числа ходов плунжера, параметр не используется.</p>
Число редуктора Z1 (заходов червяка)	_____	<p>Параметр соответствует числу заходов червяка редуктора привода насоса и указывается в паспорте дозирующего насоса.</p> <p>(если параметр не указан в паспорте на насос, обратитесь к производителю для уточнения)</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p> <p>Параметр определяет коэффициент редукции привода насоса и определяется количеством заходов червяка в редукторе привода дозирующего насоса. Задается в диапазоне от 1 до 4.</p> <p>При использовании физического датчик числа ходов плунжера, снимающего сигнал не с вала ЭД, а непосредственно с плунжера насоса, параметр задают равным 1.</p> <p>При использовании виртуального датчика числа ходов плунжера, параметр не используется.</p>
Скорость плунжера (при калибровке)	_____ (двойных) ходов / с	<p>Параметр указывается в паспорте дозирующего насоса.</p> <p>(если параметр не указан в паспорте на насос, обратитесь к производителю для уточнения)</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p>
Подача за 1 ход (при калибровке)	_____ мл	<p>Параметр указывается в паспорте дозирующего насоса.</p> <p>(если параметр не указан в паспорте на насос, обратитесь к производителю для уточнения)</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p>

	Идеальная подача (за 1 ход, расчетная)	_____ мл	<p>Параметр указывается в паспорте дозирующего насоса. (если параметр не указан в паспорте на насос, обратитесь к производителю для уточнения)</p> <p>Параметр сильно влияет на точность дозирования.</p> <p>Параметр можно вычислить самостоятельно, измерив амплитуду хода плунжера, и его диаметр, перемножив их, и переведя полученный объем в миллилитры.</p> <p>Если насос оборудован механизмом изменения длины хода плунжера, то калибровка проводится при установленной максимальной длине хода.</p>
	Мощность ЭД	_____ кВт	<p>Параметр используется для защиты ЭД насосного агрегата и соответствует мощности ЭД выраженной в кВт.</p> <p>Выбирается из типичного ряда мощностей ЭД 0,25 кВт; 0,37 кВт; 0,55 кВт; 0,75 кВт; 1,1 кВт; 1,5 кВт; 2,2 кВт; 3,0 кВт; 3,7 кВт; 4,0 кВт; 5,5 кВт; 7,5 кВт; 11 кВт</p> <p>Доп. информация в разделе «Системные настройки» данной таблицы</p>
«Системные настройки»	Контроль Uсети	включен	<p>Параметр позволяет контролировать изменение напряжения питающей сети. Измеряется выпрямленное трехфазное напряжение на силовых конденсаторах блока. Это означает, что даже если есть перекос на фазах сети, но в целом, значение и колебания напряжения на фильтре выпрямители, при потребляемой в данный момент времени насосом мощности, позволяют осуществлять процесс дозирования без ущерба в безопасности и точности, то сигнал выставляться не будет.</p>
		отключен	

Приложение 3: Таблица сообщений об ошибках генерируемых на экране блока управления "Гидроматик-101"

Блок управления Гидроматик-101 в своей работе получает большое количество входных данных и обрабатывает множество состояний информационных и управляющих сигналов.

Пользователю представляется набор данных, позволяющих достоверно судить о том, что текущая ситуация позволяет успешно осуществлять дозирование или о том, что дозирование в данный момент невозможно.

При возникновении состояний, препятствующих осуществлению процесса дозирования, на экран прибора выводятся либо **информационные транспораны**, либо **сообщения об ошибках**, с указанием номера ошибки. Слово состояния прибора и коды ошибок так же доступны через протокол Modbus RTU.

Таблица 1: Перечень индицируемых ошибок

Код ошибки		Описание ошибки
«Ошибка 1»	перегрузка на выходе силового модуля или неисправность силовой части	При ее возникновении, после небольшой паузы следует попытка автоматического перезапуска (пуска насоса) Причина возникновения: КЗ в кабельной линии на выходе блока или в обмотках ЭД насосного агрегата; замыкание на землю в кабельной линии на выходе блока или в обмотках ЭД; ЭД насосного агрегата имеет мощность больше допустимой для этого исполнения блока; выход из строя силового модуля блока
«Ошибка 2»	исчерпан лимит автоматических перезапусков	Появляется после 10 подряд неудачных попыток перезапуска по «Ошибке 1». Сбрасывается автоматически, при повторном включении питания прибора. Причина возникновения: неисправность в выходных цепях блока или неисправность силового модуля блока
«Ошибка 31»	высокое напряжение питания	Срабатывает при более 1,12 Уном. Сбрасывается автом. при снижении до 1.1 Уном. Причина возникновения: высокое напряжении питания на входе блока, перекос фаз. Функция контроля входного напряжения питания « по умолчанию » выключена . Включение функции контроля входного напряжения питания рекомендуется при работе насосного агрегата в верхней области своих возможностей (с предельным давлением нагнетания и максимальной подачей), а также при большой вероятности колебаний напряжения сверх допустимых пределов.
«Ошибка 32»	низкое напряжение питания	Срабатывает при менее 0,84 Уном. Сбрасывается автоматически при повышении до 0.88 Уном. Причина возникновения: низкое напряжении питания, перекос фаз, неполнофазный режиме. Функция контроля входного напряжения питания « по

		<p>умолчанию» выключена.</p> <p>Включение функции контроля входного напряжения питания рекомендуется при работе насосного агрегата в верхней области своих возможностей (с предельным давлением нагнетания и максимальной подачей), а также при большой вероятности колебаний напряжения сверх допустимых пределов.</p>
«Ошибка 41»	сигнал на токовом входе 4-20 мА вне диапазона	<p>Токовый сигнал контролируется в случае в режиме работы блока «Дистанционное управление», при выбранном источнике управляющего сигнала «4-20мА»</p> <p>Входной токовый сигнал либо ниже 3,5 мА, либо выше 20,5 мА</p> <p>Причина возникновения: неисправность внешнего формирователя токового сигнала, обрыв или замыкание в цепях линии токовой петли, недостаточное напряжение ИП применяемого для возбуждения токовой петли, неправильное подключение к клеммам блока.</p>

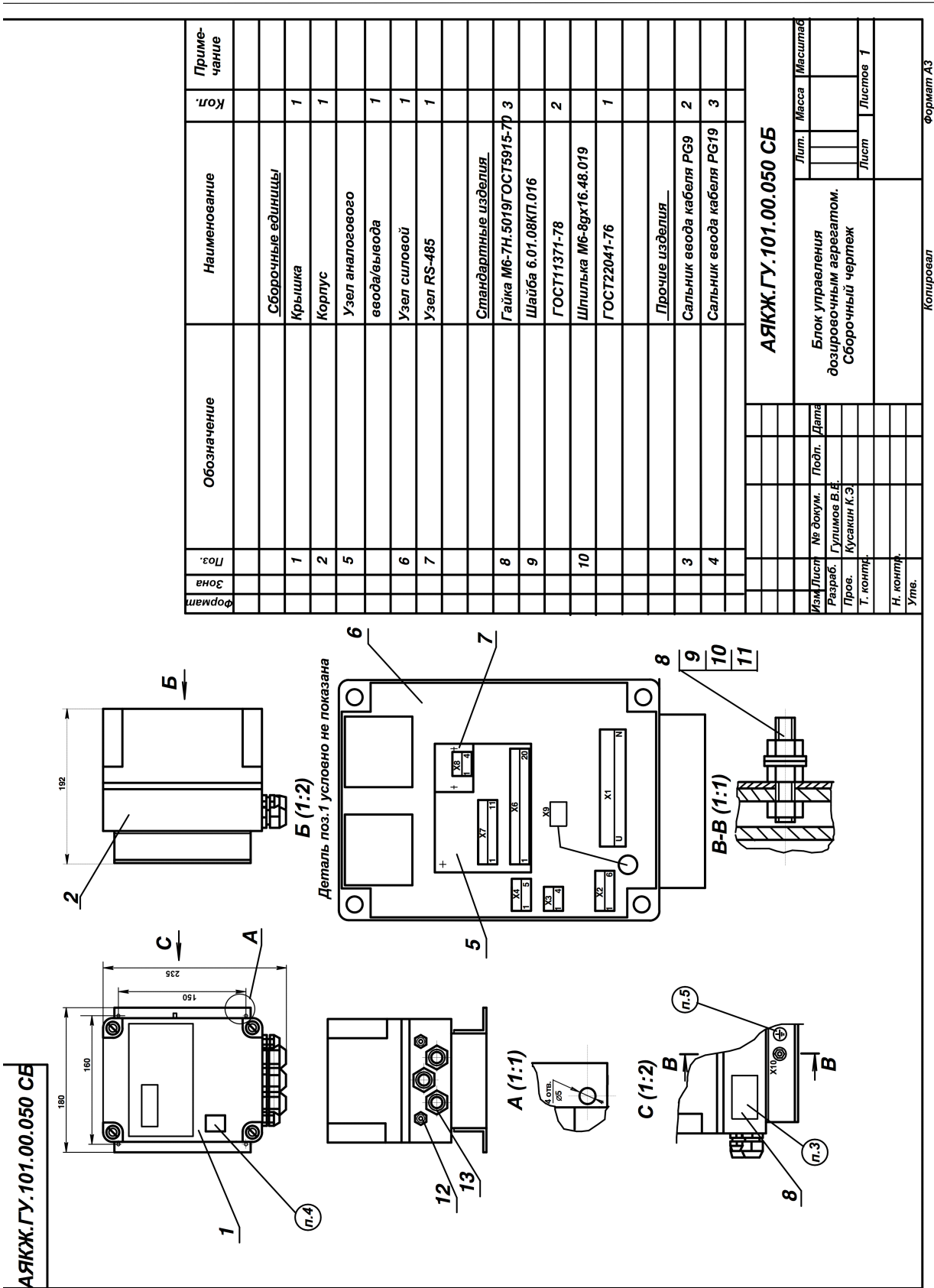
Приложение 4: Таблица внешних соединений блока управления "Гидроматик-101"

ТАБЛИЦА ВНЕШНИХ СОЕДИНЕНИЙ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ "ГИДРОМАТИК -101"

Таблица.1

Подключаемое устройство	Тип входа/выхода и его характеристики	Функция	ВХОД/ВЫХОД	Блок управления		Тип, характеристики	Подключаемое устройство
				Исполнение 1	Исполнение 2		
Автоматический выключатель защиты Распределительного устройства	Среднее питание дозирующего насоса 380В 50Гц	Фиксированная	ВХОД	X1.1	X1.2	Выход частотного преобразователя	Электродвигатель трехфазный дозирующего насоса
				->	->		
				A	A		
				B	B		
				C	B		
				N	N		
					Цель нейтраль		
					Цель PE		
					PE		
					1		
Устройства индикации и сигнализации работы насосного агрегата	Переключающий "сухой контакт" Umax=250В, 50Гц I=1А	Задаваемая пользователем	ВЫХОД	X2	X4	Контур защитного заземления	
				->	->		
				1	3Д НРК		
				2	3Д ПК		
				3	3Д НЗК		
				4	Авария НРК		
				5	Авария ПК		
				6	Авария НЗК		
					Цель БУ+12В		
					Цель Дат.Оборот.3Д		
	Цель Общ.БУ12						
	Цель Упр.Паркт.3Д						
	Цель Общ.БУ12						
Устройства поддержания температуры внутри Блока управления в заданных границах. Используются только проработавшим изготовителем !!!	Переключающий "сухой контакт" Umax=250В, 50Гц I=1А	Фиксированная	ВЫХОД	X3	X5	Терморелье с "НЗК" и "НЗП" контактами. Импульсный датчик с вых.ток. "сухой контакт" Umax=250В, Imax=20 mA. Дискретность отсчета: 1 импульс на оборот двигателя или ход плунжера	Терморелье с "НЗК" и "НЗП" контактами. Импульсный датчик с вых.ток. "сухой контакт" Umax=250В, Imax=20 mA. Датчик наличия реагента (уровня) с "НЗК"
				->	->		
				1	+12В		
				2	Вентилятор		
				3	+12В		
				4	Негреватель		
					Цель		
					+12В		
					Вентилятор		
					+12В		
	Негреватель						
РЕЗЕРВ	Аналоговый вход U (0...10В) Rmax=25.5 кОм	Аналоговый вход I (4...20mA) Rmax=200 Ом	ВХОД	X6	X7	Устройство связи с объектом Системы контроля и управления верхнего уровня.	
				->	->		
				1	Цель +24В		
				2	U (0...10В)		
				3	I (4...20 mA)		
				4	Общ.24В		
				5	+24В		
				6	U (0...10В)		
				7	I (4...20 mA)		
				8	Общ.24В		
9	+24В						
10	U (0...10В)						
11	I (4...20 mA)						
12	Общ.24В						
13	+24В						
14	U (0...10В)						
15	I (4...20 mA)						
16	Общ.24В						
17	Объект напряжения						
18	Общ.24В						
19	ЭД						
20	Общ.15.19						
21	Контроль						
22	Общ.15.19						
Датчик уровня Выход Блока управления программируется под тип выхода датчика (4...20mA) или (0...10В)	Аналоговый вход U (0...10В) Rmax=25.5 кОм	Аналоговый вход I (4...20mA) Rmax=200 Ом	ВХОД	X8	X8	Формирователь тока (4...20mA) микро или выходная частота насоса или выходная частота Внешний источник питания U=24В, Imax=80 mA	Устройство связи с объектом Системы контроля и управления верхнего уровня.
				->	->		
				1	Цель		
				2	-Вых.4...20mA		
				3	-Вых.4...20mA		
				4	Общ.24В		
				5	Общ.24В		
				6	Давление max1		
				7	Давление min1		
				8	Общ.5-8		
9	Общ.5-8						
10	Внешняя кн "Стоп"						
11	Внешняя кн "Пуск"						
12	Общ.5-8						
13	Общ.5-8						
14	Авар.останов 1,1						
15	Авар.останов 1,2						
16	Авар.останов 1,2						
17	Авар.останов 1,2						
18	Авар.останов 1,2						
19	Авар.останов 1,2						
20	Авар.останов 1,2						
21	Авар.останов 1,2						
22	Авар.останов 1,2						
23	Авар.останов 1,2						
24	Авар.останов 1,2						
25	Авар.останов 1,2						
26	Авар.останов 1,2						
27	Авар.останов 1,2						
28	Авар.останов 1,2						
29	Авар.останов 1,2						
30	Авар.останов 1,2						
31	Авар.останов 1,2						
32	Авар.останов 1,2						
33	Авар.останов 1,2						
34	Авар.останов 1,2						
35	Авар.останов 1,2						
36	Авар.останов 1,2						
37	Авар.останов 1,2						
38	Авар.останов 1,2						
39	Авар.останов 1,2						
40	Авар.останов 1,2						
41	Авар.останов 1,2						
42	Авар.останов 1,2						
43	Авар.останов 1,2						
44	Авар.останов 1,2						
45	Авар.останов 1,2						
46	Авар.останов 1,2						
47	Авар.останов 1,2						
48	Авар.останов 1,2						
49	Авар.останов 1,2						
50	Авар.останов 1,2						
51	Авар.останов 1,2						
52	Авар.останов 1,2						
53	Авар.останов 1,2						
54	Авар.останов 1,2						
55	Авар.останов 1,2						
56	Авар.останов 1,2						
57	Авар.останов 1,2						
58	Авар.останов 1,2						
59	Авар.останов 1,2						
60	Авар.останов 1,2						
61	Авар.останов 1,2						
62	Авар.останов 1,2						
63	Авар.останов 1,2						
64	Авар.останов 1,2						
65	Авар.останов 1,2						
66	Авар.останов 1,2						
67	Авар.останов 1,2						
68	Авар.останов 1,2						
69	Авар.останов 1,2						
70	Авар.останов 1,2						
71	Авар.останов 1,2						
72	Авар.останов 1,2						
73	Авар.останов 1,2						
74	Авар.останов 1,2						
75	Авар.останов 1,2						
76	Авар.останов 1,2						
77	Авар.останов 1,2						
78	Авар.останов 1,2						
79	Авар.останов 1,2						
80	Авар.останов 1,2						
81	Авар.останов 1,2						
82	Авар.останов 1,2						
83	Авар.останов 1,2						
84	Авар.останов 1,2						
85	Авар.останов 1,2						
86	Авар.останов 1,2						
87	Авар.останов 1,2						
88	Авар.останов 1,2						
89	Авар.останов 1,2						
90	Авар.останов 1,2						
91	Авар.останов 1,2						
92	Авар.останов 1,2						
93	Авар.останов 1,2						
94	Авар.останов 1,2						
95	Авар.останов 1,2						
96	Авар.останов 1,2						
97	Авар.останов 1,2						
98	Авар.останов 1,2						
99	Авар.останов 1,2						
100	Авар.останов 1,2						
101	Авар.останов 1,2						
102	Авар.останов 1,2						
103	Авар.останов 1,2						
104	Авар.останов 1,2						
105	Авар.останов 1,2						
106	Авар.останов 1,2						
107	Авар.останов 1,2						
108	Авар.останов 1,2						
109	Авар.останов 1,2						
110	Авар.останов 1,2						
111	Авар.останов 1,2						
112	Авар.останов 1,2						
113	Авар.останов 1,2						
114	Авар.останов 1,2						
115	Авар.останов 1,2						
116	Авар.останов 1,2						
117	Авар.останов 1,2						
118	Авар.останов 1,2						
119	Авар.останов 1,2						
120	Авар.останов 1,2						
121	Авар.останов 1,2						
122	Авар.останов 1,2						
123	Авар.останов 1,2						
124	Авар.останов 1,2						
125	Авар.останов 1,2						
126	Авар.останов 1,2						
127	Авар.останов 1,2						
128	Авар.останов 1,2						
129	Авар.останов 1,2						
130	Авар.останов 1,2						
131	Авар.останов 1,2						
132	Авар.останов 1,2						
133	Авар.останов 1,2						
134	Авар.останов 1,2						
135	Авар.останов 1,2						
136	Авар.останов 1,2						
137	Авар.останов 1,2						
138	Авар.останов 1,2						
139	Авар.останов 1,2						
140	Авар.останов 1,2						
141	Авар.останов 1,2						
142	Авар.останов 1,2						
143	Авар.останов 1,2						
144	Авар.останов 1,2						
145	Авар.останов 1,2						
146	Авар.останов 1,2						
147	Авар.останов 1,2						
148	Авар.останов 1,2						
149	Авар.останов 1,2						
150	Авар.останов 1,2						
151	Авар.останов 1,2						
152	Авар.останов 1,2						
153	Авар.останов 1,2						
154	Авар.останов 1,2						
155	Авар.останов 1,2						
156	Авар.останов 1,2						
157	Авар.останов 1,2						
158	Авар.останов 1,2						
159	Авар.останов 1,2						
160	Авар.останов 1,2						
161	Авар.останов 1,2						
162	Авар.останов 1,2						
163	Авар.останов 1,2						
164	Авар.останов 1,2						
165	Авар.останов 1,2						
166	Авар.останов 1,2						
167	Авар.останов 1,2						
168	Авар.останов 1,2						
169	Авар.останов 1,2						
170	Авар.останов 1,2						
171	Авар.останов 1,2						
172	Авар.останов 1,2						
173	Авар.останов 1,2						
174	Авар.останов 1,2						
175	Авар.останов 1,2						
176	Авар.останов 1,2						
177	Авар.останов 1,2						
178	Авар.останов 1,2						
179	Авар.останов 1,2						
180	Авар.останов 1,2						
181	Авар.останов 1,2						
182	Авар.останов 1,2						
183	Авар.останов 1,2						
184	Авар.останов 1,2						
185	Авар.останов 1,2						
186	Авар.останов 1,2						
187	Авар.останов 1,2						
188	Авар.останов 1,2						
189	Авар.останов 1,2						
190	Авар.останов 1,2						
191	Авар.останов 1,2						
192	Авар.останов 1,2						
193	Авар.останов 1,2						
194	Авар.останов 1,2						
195	Авар.останов 1,2						
196	Авар.останов 1,2						
197	Авар.останов 1,2						
198	Авар.останов 1,2						
199	Авар.останов 1,2						
200	Авар.останов 1,2						
201	Авар.останов 1,2						
202	Авар.останов 1,2						
203	Авар.останов 1,2						
204	Авар.останов 1,2						
205	Авар.останов 1,2						
206	Авар.останов 1,2						
207	Авар.останов 1,2						
208	Авар.останов 1,2						
209	Авар.останов 1,2						
210	Авар.останов 1,2						
211	Авар.останов 1,2						
212	Авар.останов 1,2						
213	Авар.останов 1,2						
214	Авар.останов 1,2						
215	Авар.останов 1,2						
216	Авар.останов 1,2						
217	Авар.останов 1,2						
218	Авар.останов 1,2						
219	Авар.останов 1,2						
220	Авар.останов 1,2						
221	Авар.останов 1,2						
222	Авар.останов 1,2						
223	Авар.останов 1,2						
224	Авар.останов 1,2						
225	Авар.останов 1,2						
226	Авар.останов 1,2						
227	Авар.останов 1,2						
228	Авар.останов 1,2						
229	Авар.останов 1,2						
230	Авар.останов 1,2						
231	Авар.останов 1,2						
232	Авар.останов 1,2						
233	Авар.останов 1,2						
234	Авар.останов 1,2						
235	Авар.останов 1,2						
236	Авар.останов 1,2						
237	Авар.останов 1,2						
238	Авар.останов 1,2						
239	Авар.останов 1,2						
240	Авар.останов 1,2						
241	Авар.останов 1,2						
242	Авар.останов 1,2						
243	Авар.останов 1,2						
244	Авар.останов 1,2						
245	Авар.останов 1,2						
246	Авар.останов 1,2						
247	Авар.останов 1,2						
248	Авар.останов 1,2						
249	Авар.останов 1,2						
250	Авар.останов 1,2						
251	Авар.останов 1,2						
252	Авар.останов 1,2						
253	Авар.останов 1,2						
254	Авар.останов 1,2						
255	Авар.останов 1,2						
256	Авар.останов 1,2						
257	Авар.останов 1,2						
258	Авар.останов 1,2						
259	Авар.останов 1,2						
260	Авар.останов 1,2						
261	Авар.останов 1,2						
262	Авар.останов 1,2						
263	Авар.останов 1,2						
264	Авар.останов 1,2						
265	Авар.останов 1,2						
266	Авар.останов 1,2						
267	Авар.останов 1,2						
268	Авар.останов 1,2						
269	Авар.останов 1,2						
270	Авар.останов 1,2						
271	Авар.останов 1,2						
272	Авар.останов 1,2						
273	Авар.останов 1,2						
274	Авар.останов 1,2						
275	Авар.останов 1,2						
276	Авар.останов 1,2						
277	Авар.останов 1,2						
278	Авар.останов 1,2						
279	Авар.останов 1,2						
280	Авар.останов 1,2						
281	Авар.останов 1,2						
282	Авар.останов 1,2						
283	Авар.останов 1,2						
284	Авар.останов 1,2						
285	Авар.останов 1,2						
286	Авар.останов 1,2						
287	Авар.останов 1,2						
288	Авар.останов 1,2						
289	Авар.останов 1,2						
290	Авар.останов 1,2						
291	Авар.останов 1,2						
292	Авар.останов 1,2						
293	Авар.останов 1,2						
294	Авар.останов 1,2						
295	Авар.останов 1,2						
296	Авар.останов 1,2						
297	Авар.останов 1,2						
298	Авар.останов 1,2						
299	Авар.останов 1,2						
300	Авар.останов 1,2						
301	Авар.останов 1,2						
302	Авар.останов 1,2						
303	Авар.останов 1,2						
304	Авар.останов 1,2						
305	Авар.останов 1,2						
306	Авар.останов 1,2						
307	Авар.останов 1,2						
308	Авар.останов 1,2						
309	Авар.останов 1						

Приложение 5: Габаритные размеры, расположение клеммных блоков и сборочный чертёж Гидроматик-101 для корпуса 1го габарита (мощность до 3,7 кВт)



Копировал

Формат А3