

ООО «Талнахский Механический Завод»

**БЛОК УПРАВЛЕНИЯ ДОЗИРОВОЧНЫМ АГРЕГАТОМ**

**ГИДРОМАТИК-101**

**РУКОВОДСТВО ПО ЭКСПЛУАТАЦИИ**

**РЭ01.01.01**

## СОДЕРЖАНИЕ

ВВЕДЕНИЕ .....	2
1 ОПИСАНИЕ И РАБОТА .....	2
1.1 Назначение блока управления .....	2
1.2 Основные сведения о блоке управления .....	3
1.3 Комплектность .....	4
1.4 Основные технические данные блока управления .....	5
1.5 Состав блока управления .....	7
1.6 Устройство и работа блока управления.....	7
1.7 Монтаж и подключение .....	13
1.8 Маркировка.....	15
1.9 Упаковка .....	15
2 ИСПОЛЬЗОВАНИЕ ПО НАЗНАЧЕНИЮ.....	16
2.1 Эксплуатационные ограничения и меры безопасности.....	16
2.2 Подготовка блока управления к использованию.....	17
2.3 Использование блока управления .....	21
3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ .....	25
3.1 Техническое обслуживание блока управления.....	25
4 ХРАНЕНИЕ .....	25
5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ .....	25
6 ГАРАНТИИ ИЗГОТОВИТЕЛЯ.....	26
7 СВИДЕТЕЛЬСТВО О ПРИЁМКЕ .....	26

Данное руководство по эксплуатации предназначено для ознакомления с техническими данными, устройством и правилами эксплуатации блоков управления серии ГИДРОМАТИК-101.

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

1.1.1 Блок управления серии ГИДРОМАТИК (далее по тексту – «блок управления», «БУ») предназначен для управления электронасосными дозировочными агрегатами, плунжерного типа, (далее по тексту – «дозировочный агрегат», «агрегат»), оснащённым приводом с механическим редуктором и стандартным асинхронным электродвигателем.

1.1.2 Условное обозначение (марка) блока управления состоит из:

Условное обозначение (марка) блока управления серии ГИДРОМАТИК состоит из:

- названия серии – «ГИДРОМАТИК»;
- порядкового номера разработки;
- величины максимальной мощности подключаемого электродвигателя в киловаттах (через дефис);
- индекса исполнения по функциональным возможностям – «1», «2» или «3» (через дефис);
- индекса «Д», означающего наличие датчика числа ходов вытеснителя насоса (для блоков управления без датчика индекс не указывается);
- индекса климатического исполнения «УХЛ» (через дефис);
- индекса категории размещения по ГОСТ 15150-69 – «3» или «4».

**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.**

## 1.2 Основные сведения о блоке управления

1.2.1 Блоки управления серии ГИДРОМАТИК выпускаются в трех вариантах исполнения.

### **Комментарий:**

Исполнения 1, 2 или 3 совместимы сверху вниз по функциональности (т.е. прибор исполнения 2 может полностью заменить по функционалу прибор исполнения 1, но не всегда может полностью заменить прибор исполнения

1.2.2 **ИСПОЛНЕНИЕ «1» (базовое)** – 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).

1.2.3 **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:**

- все функциональные возможности исполнения «1»;
- дополнительно к исполнению «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 В);
- 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.

1.2.4 **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:**

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

## 1.3 Комплектность

1.3.1 Комплектность блока управления приведена в таблице 1.

Таблица 1

Наименование, обозначение	Количество, шт	Примечание
Блок управления ГИДРОМАТИК-101- - - УХЛ -	1	
<b>Составные части изделия</b>		
Датчик ТД1.200	1	В комплекте агрегата (для исполнений с датчиком «Д»)
Магнит 8ФР.610.120 ТУ 16-586.106-75	1	В комплекте агрегата (для исполнений с датчиком «Д»)
Модуль аналоговых и дискретных сигналов	1	Установлен на силовую плату блока управления (для исполнений «2» и «3»)
Модуль последовательного интерфейса RS-485	1	Установлен на плату модуля аналоговых и дискретных сигналов блока управления (для исполнений «3»)
Энергетический барьер искрозащиты КОРУНД-МЗ	1	В комплекте агрегата (для исполнений Ех с датчиком)
Упаковка	1	
<b>Эксплуатационная документация</b>		
Паспорт	1	
Краткая инструкция по подключению	1	
Руководство по эксплуатации ГИДРОМАТИК-101 РЭ	1	на CD
<b>Расширенная комплектация</b>		
Дроссель подавления импульсных помех по цепям питания : ДРТ—	—	При наличии в комплекте поставки поставляются в отдельной упаковке
Дроссель подавления импульсных помех по цепям ЭД : ДРТМ—	—	

## Основные технические данные блока управления

1.4.1 Технические характеристики блока управления приведены в таблице 2.

Таблица 2

Параметр		Значение	Ед.изм ерения	Примечания
Диапазон регулирования подачи дозирочного агрегата (при постоянной длине ходе вытеснителя)		1...150	%	По умолчанию диапазон регулирования в настройках прибора ограничен диапазоном от 1 до 120%, вы можете изменять его в зависимости от своих нужд и условий работы насоса. Подробнее об этом в соответствующем разделе руководства.
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 моторным дросселем (ДРТМ)	100	м	силовые кабели наружным диаметром до 16мм и сечением жилы до 4 мм <sup>2</sup> .
	В схеме без выходного моторного дросселя (ДРТМ)	25		
Длина сигнального кабеля датчика оборотов электродвигателя, не более		100	м	Витая пара, сечением 0,2..1,5 мм <sup>2</sup>
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 0,2..1,5 мм <sup>2</sup>
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		
Допустимая нагрузка на реле сигнализатора аварии	=12 / 2	В / А	
	220 / 1		
Рабочая температура эксплуатации	от 0 до плюс 40	°С	
Атмосферное давление	84÷100 (630÷795)	кПа (мм рт. ст)	
Относительная влажность воздуха при температуре 25 °С	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	

Значения тока срабатывания (расцепления) автоматического выключателя на входе БУ приведены в таблице 3.

Желательный тип характеристики срабатывания автоматического выключателя С или D (если таковой указывается в его паспорте)

**Таблица 3.**

Тип БУ	Ток срабатывания автоматического выключателя, А
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

## 1.4 Состав блока управления

1.4.1 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.

## 1.5 Устройство и работа блока управления

### 1.5.1 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 рисунке

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

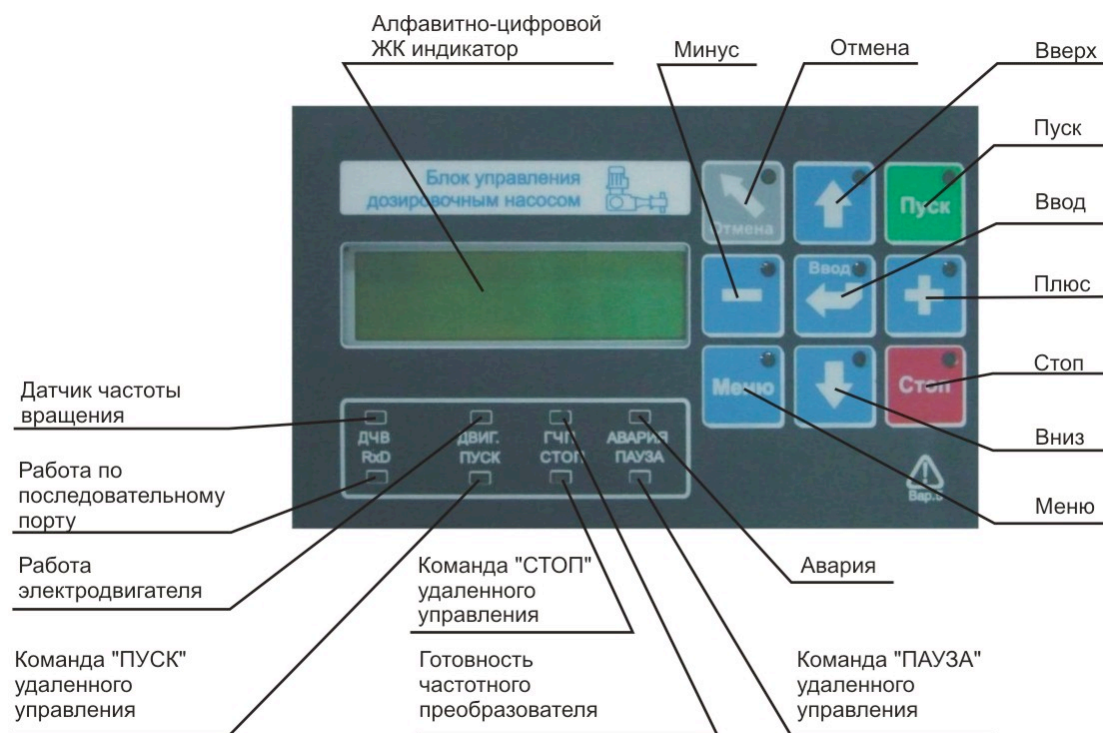


Рисунок 2 – Внешняя поверхность крышки блока управления.

### 1.5.2 Световые индикаторы

Световой индикатор датчика числа ходов вытеснителя насоса (датчика оборотов электродвигателя) – зелёного цвета свечения, обозначен «ДЧВ» и служит для контроля работы датчика и электродвигателя агрегата. Индикатор:

- При вращении вала ЭД – **мигает** с частотой вращения;
- При остановленном ЭД – **постоянно светится или непрерывно погашен** (с большей вероятностью), состояние зависит от положения магнита на валу ЭД, по отношению к ДЧВ.

Световой индикатор работы по последовательному порту – красного и зеленого цвета свечения, обозначен «RxD» (при нормальной работе прибора может слегка подсвечивать красным, что является нормальным состоянием). Его мигание, зеленым, красным, или этими цветами попеременно, индицирует наличие обмена информацией в этот момент времени по цифровому интерфейсу RS485 по направлению от прибора или к прибору.

Световой индикатор работы электродвигателя – зелёного цвета свечения, обозначен «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 (при нормальной работе прибора может слегка подсвечивать красным, что является нормальным состоянием).

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

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

Световой индикатор с обозначением «СТОП» – красного и зеленого цвета, он включается при замыкании контактов «ЭКМ1» (красный) или внешней кнопки «СТОП» (зеленый).

Световой индикатор с обозначением «ПАУЗА» – красного цвета, он включается при подаче напряжения на вход «ESD».

### 1.5.3 Кнопки управления

Назначение кнопок управления вытекает из нарисованных на них обозначений. Однако может немного меняться в контексте выбранного режима работы или настройки прибора.

Активные в данный момент времени кнопки подсвечены зелеными светодиодами

В большинстве случаев, кнопки «+» и «-» служат для увеличения или уменьшения значения изменяемого параметра, иногда, для перебора списка параметров.

Кнопки «↑» и «↓» в большинстве служат для навигации по меню, «переключения» экранов. Кнопка «ВВОД» подтверждает значение параметра, если это требуется. Кнопка «ОТМЕНА» (или ESC ) используется в основном в меню редактирования «Параметров блока» для отмены изменения параметра и перехода на верхний уровень меню прибора, так же она используется в некоторых рабочих режимах.

Кнопка «МЕНЮ», при остановленном ЭД, позволяет попасть на уровень меню прибора, в котором происходит выбор режима работы и изменение параметров прибора.

Кнопка «МЕНЮ» активна только после останова процесса дозирования

Кнопки «ПУСК» и «СТОП» управляют запуском и остановом процесса дозирования.

Более подробно их функциональность отражена в разделе 2.3.1 настоящего руководства, где описана навигация по меню прибора.

#### 1.5.4 Устройство блока управления

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

##### 1.5.2.1 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;

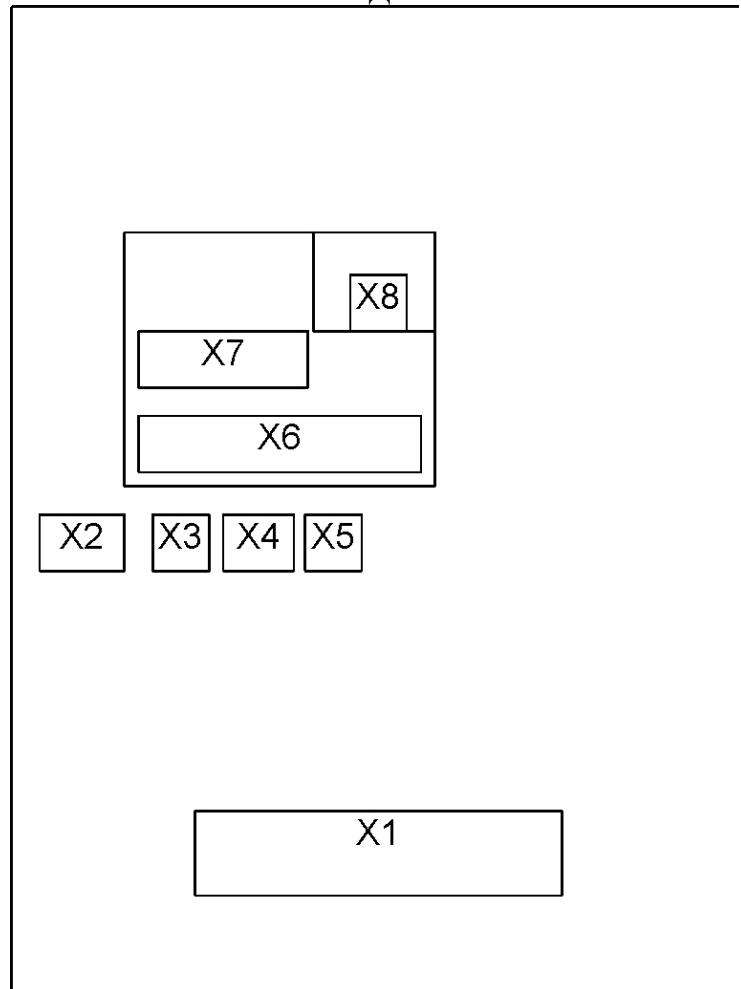
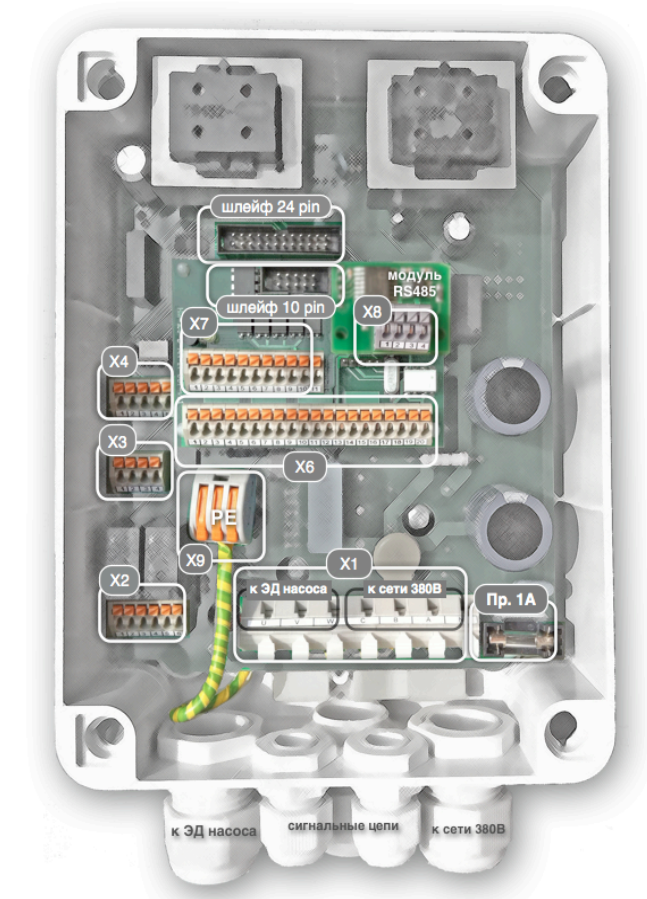
Расположение клеммных блоков на силовой плате блока управления ГИДРОМАТИК-101 представлено на рисунке 3.

1.6 Внутренняя структура входов и выходов представлена в таблице 4.

Таблица 4.

Внутренняя схема входа ( выхода )		Параметры	Примечание
X2		1А ~250В	
X3		Нагрузка 200мА , но не более 250мА одновременно.	
X4		Ток срабатывания не более 4мА. Входной ток при замыкании на GND не более 12мА.	Вход DCHV имеет аналогичную схему и

	<p>Входное сопротивление входа 0-10V 25,5кОм. Входное сопротивление входа 0(4)-20mA 200Ом.</p>	<p>параметры. Входы «Датч.1»-«Датч.3» имеют аналогичную схему и параметры.</p>
	<p>Выходное напряжение 10±0,2В, максимальный ток 12mA.</p>	
	<p>Максимальный выходной ток 50mA. Добавочное сопротивление 470м.</p>	
	<p>Минимальное напряжение питания 10В, максимальное – 30В.</p>	
	<p>Внутренний изолированный источник питания 80mA максимум (включая потребление на аналоговых входах и источнике +10В)</p>	
	<p>Ток срабатывания не более 3mA. Добавочное сопротивление 2кОм. Максимальное управляющее напряжение 30В (полярность – любая).</p>	<p>Все дискретные входы имеют аналогичную схему и параметры.</p>
	<p>Ток срабатывания не более 3mA. Добавочное сопротивление 2кОм. Максимальное управляющее напряжение 30В (полярность – любая).</p>	
	<p>Внешнее напряжение питания 9-15В (наличие обязательно).</p>	



ГИДРОМАТИК-101 мощностью от 0,4 кВт до 3,7кВт

ГИДРОМАТИК-101 мощностью от 5,5 кВт до 11кВт

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

### 1.6.2. 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).

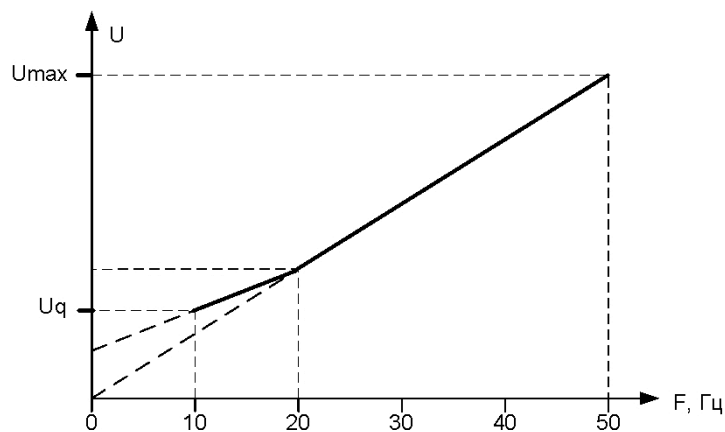


Рисунок 4 – Зависимость выходного напряжения частотного преобразователя от частоты.

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»).

1.7 Монтаж и подключение

1.7.1 Габаритные и установочные размеры

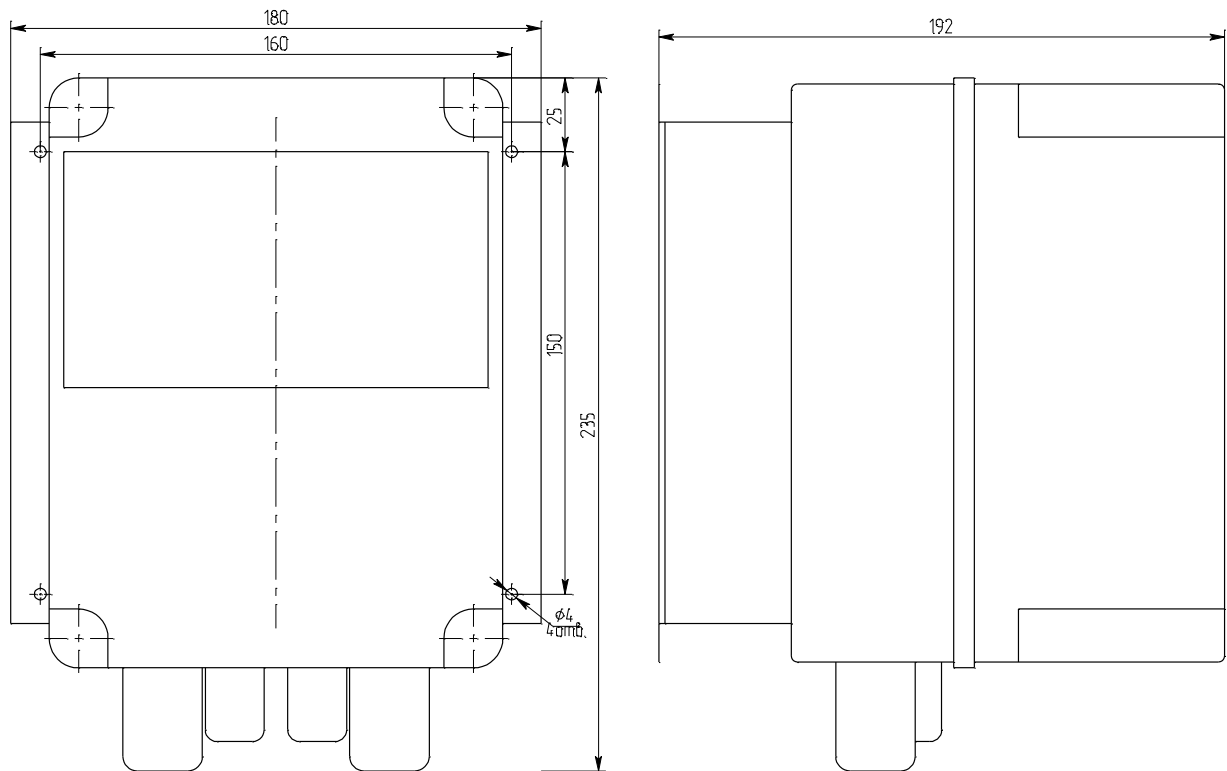


Рисунок 5 – Габаритные и установочные размеры ГИДРОМАТИК-101-0,4 ÷ 3,7.

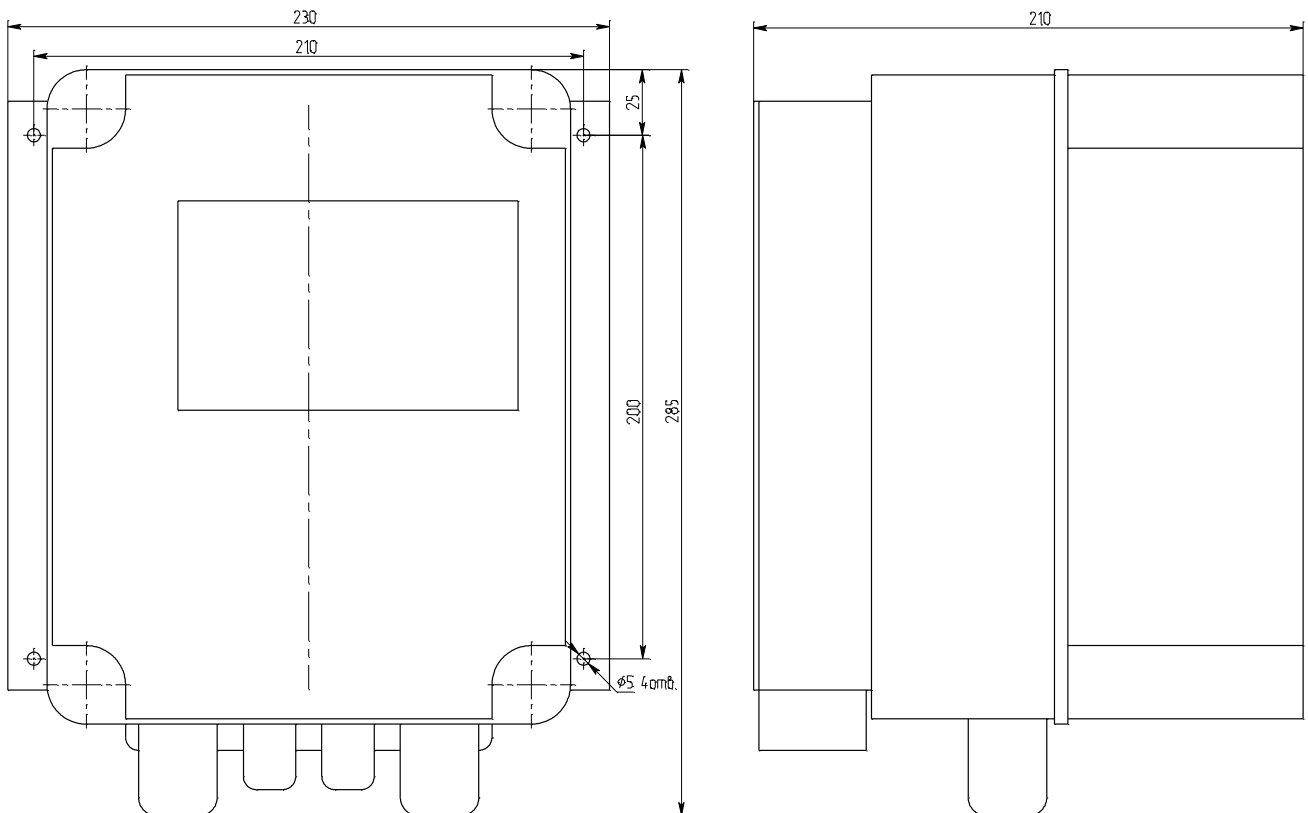


Рисунок 6 – Габаритные и установочные размеры ГИДРОМАТИК-101-5,5 ÷ 11.

## 1.7.2 Установка "ГИДРОМАТИК-101" в закрытом электротехническом шкафу

## 1.7.2.1 Тепловыделение «ГИДРОМАТИК-101»

«БУДН» это тепловыделяющее устройство. При установке прибора в электротехнический шкаф необходимо принять меры для обеспечения нормального теплового режима прибора, обеспечив отток выделяемого от него тепла за счет принудительной вентиляции шкафа или естественным образом, за счет достаточного размера шкафа и большой поверхности теплообмена его стенок.

Потеря энергии при частотном управлении асинхронным электродвигателем насосного агрегата составляет примерно 5% от потребляемой электрической мощности. К этому добавляется еще примерно 20 Вт тепловой мощности которые электроника блока управления потребляет независимо от того, идет дозирование в данный момент времени или нет.

## 1.7.2.1 Принудительная вентиляция шкафа

Приблизительно интенсивность необходимой вентиляции для охлаждения пространства шкафа при продолжительном режиме работы дозирующего агрегата можно оценить в 0,5 м<sup>3</sup>/ч воздуха на 1 кВт номинальной мощности блока управления. При этом так же следует учитывать другие источники тепла в шкафу.

## 1.7.2.1 Пассивное рассеяние тепла стенками шкафа

При пассивном способе охлаждения для рассеивания выделяемого блоком тепла необходимая площадь поверхности стенок шкафа составляет примерно 1 м<sup>2</sup> на 1 кВт номинальной мощности блока управления. При этом так же следует учитывать другие источники тепла в шкафу.

1.7.2.1 Зависимость расхода воздуха для вентиляции шкафа и площади поверхности теплового рассеяния шкафа от мощности блока управления

Данная таблица показывает **требуемый расход воздуха** при принудительной вентиляции шкафа и **требуемую площадь поверхности теплового рассеяния** стенок стального шкафа при пассивном способе охлаждения, в зависимости от мощности блока управления.

Таблица 5

Номинальная мощность блока управления [кВт]	Величина тепловыделения [Вт]	Требуемый поток воздуха при принудительной вентиляции шкафа [м <sup>3</sup> /ч]	Требуемая площадь поверхности стенок стального шкафа, для рассеивания тепла при пассивном способе охлаждения [м <sup>2</sup> ]
0,4	50	0,3	1,0
0,75	70	0,4	1,4
1,5	113	0,7	2,3
2,2	135	0,8	2,7
3,7	160	0,9	3,2
5,5	307	1,8	6,2
7,5	408	2,4	8,2
11	593	3,4	11,9

Прим.1: Потери тепла другими приборами в шкафу в таблице не учитываются.

Прим.2: В расчет следует включать только те поверхности шкафа, которые хорошо доступны для конвективных потоков воздуха и исключить из расчета поверхности примыкающие к полу, стенам, другим шкафам.

Прим.3: Все приведенные в таблице значения соответствуют тепловыделению блока управления работающего в продолжительном режиме при 100% нагрузке и при заводской установке значения

несущей частоты ШИМ.



### 1.7.3 Недопустимые элементы в выходных цепях прибора

Категорически запрещается ставить на выходе прибора:

- конденсаторы коррекции коэффициента мощности
- любые цепи коммутации: пускатели, ВА и т.п.
- Размыкание цепи ЭД с прибором во время работы ЭД приводит к многократному

возрастанию напряжения в выходной цепи прибора, за счет индуктивного выброса, что может послужить причиной пробоя выходных цепей)

### 1.7.4 Допустимые длина и сечения силовых кабелей



**Для подключения к сети питания и ЭД** допускается использовать силовые кабели наружным диаметром до 16мм и сечением жилы до 4 мм<sup>2</sup>.

**Для подключения сигнальных цепей** имеются один «большой» и два «маленьких» сальниковых кабельных ввода. «Большой», центральный, сальниковые ввод позволяет подключить сигнальный кабель наружным диаметром до 16 мм. «Маленькие» сальниковые вводы позволяют подключить еще 2 сигнальных кабеля (например «Датчик частоты вращения ЭД» и «ЭКМ высокого давления»), наружным диаметром до 8 мм. Сечение проводов сигнального кабеля должно быть в интервале от 0,2 мм<sup>2</sup> до 1,5 мм<sup>2</sup>.

Использовать кабельные наконечники для подсоединения к пружинным клеммникам не рекомендуется.

Допустимая длина и тип кабеля для силовых и сигнальных цепей описаны в таблице 2.



**ВНИМАНИЕ!** При длине кабеля от прибора до ЭД насосного агрегата более 25 м, необходимо применять выходной фильтр-дроссель ДРТМ соответствующей блоку и ЭД мощности.

При питании прибора от силовой сети к которой подключено другое силовое оборудование большой мощности, превышающей мощность инвертора более чем в 3..5 раз, желательно применять входной сетевой фильтр дроссель ДРТ соответствующей блоку и ЭД мощности.

### 1.7.5 Применение входных и выходных дроссельных фильтров

#### 1.7.2.1 Применение входного сетевого фильтра -дросселя ДРТ

ДРТ устанавливаются в цепи питания на входе инвертора. Он повышает коэффициент мощности, подавляет высшие гармоники, снижает влияние на инвертор бросков тока со стороны источника питания. Применение их особенно желательно, если параллельно блоку управления к электрической сети подключено другое силовое оборудование мощностью превышающей мощность инвертора более чем в 3..5 раз. При необходимости, допустимо применять один дроссель на несколько блоков управления (2 или 3) совокупной мощностью не превышающей мощность дросселя. Выбирать расположение сетевого дроссельного-фильтра можно из удобство

его монтажа. Со стороны блока управления, со стороны шкафа питания, или даже где-то посередине.

В зависимости от конкретных условий , к блоку управления могут подключаться сразу моторный и сетевой дроссель , один из них или ни одного.

#### 1.7.2.1 Применение выходного фильтра -моторного дросселя ДРТМ

Устанавливается в силовой цепи на выходе инвертора для ограничения скорости нарастания выходного напряжения ШИМ-инвертора, благодаря чему обеспечивается защита изоляции обмоток электродвигателя от пробоя при подключении его к блоку управления на удалении до 100м.

Без моторного дросселя длина кабеля не должна превышать 25 м, иначе есть риск возникновения импульсов перенапряжения на обмотках ЭД.

Еще одним положительным моментом является снижение уровня ЭМП (электро-магнитных помех) на выходе инвертора , что повышает общую электромагнитную совместимость соседнего оборудования.

Устанавливаться ДРТМ должен в непосредственной близости от блока управления на его выходе, в цепи между блоком и ЭД насосного агрегата.

В зависимости от конкретных условий , к инвертору могут подключаться сразу моторный и сетевой дроссель , один из них или ни одного.

### 1.7.6 Влияние уровня помех и длины сигнальных цепей на выбор типа сигнальных кабелей

1.7.2.1 Различные входные и выходные цепи блока управления имеют разную чувствительность к помехам на и электрическим потенциалам на входных клеммах. Иногда такие помехи имеют очень большую интенсивность и постоянный фон, но чаще речь идет об импульсных помехах различной энергии. С целью борьбы с помехами , входы и выходы имеют специальную, в основном оптоизолированную от силовой и процессорной схем конструкцию, оснащены входными аналоговыми фильтрами помех и защитными цепочками. Сигналы с аналоговых входов при считывании подвергаются алгоритмам цифровой фильтрации.

В случае, когда имеется заметный уровень промышленных помех по месту установки прибора , или когда сигнальные цепи имеют протяженность  $> 10$  м , к выбору типа сигнальных кабелей стоит отнестись более внимательно.

Предпочтение следует отдавать кабелям типа витая пара и экранированным кабелям.

**ВНИМАНИЕ!** Заземление экрана кабеля рекомендуется осуществлять только в одной точке с одного конца кабеля!

Для большей помехозащищенности, экран входные сигнальных цепей оптимальнее заземлять со стороны блока управления, а выходные цепи в той точке, где осуществляется прием сигнала от прибора. Разумеется раздельное заземление сигнальных цепей возможно только в случае применения для них отдельных сигнальных кабелей.

Допускается экраны входных и выходных сигнальных линии, заземлять в одной точке, например на стороны прибора.

Применение витой пары и экранирование особенно актуально, когда используются потенциальные сигналы 0..10В.

Токовые сигналы 4..20 мА подвержены воздействию помех в гораздо меньшей степени. Для передачи данных по RS-485 необходимо применять только витую пару соответствующей условиям размещения прибора и линии связи категории.

#### 1.7.7 Рекомендации при подключении прибора

- Убедитесь в том, что для данного применения и установленного электродвигателя насосного агрегата выбрана соответствующая по мощности модель «ГИДРОМАТИК-101» (по шильдику БУ и шильдику ЭД насосного агрегата, пример маркировки в разделе 1.1.2 )
- Установите прибор так, чтобы осталось необходимое для циркуляции воздуха свободное место сверху и снизу, не менее 20 см .
- Подключите необходимые сигнальные цепи к прибору, если они предусмотрены проектом.
- Подключите кабель электродвигателя к выходным клеммам прибора W, V, U и PE (если используется 4х жильный кабель).
- Подключите кабель питания к входным клеммам прибора A, B, C, N и PE ( если используется 5 жильный кабель, иначе подключите внешнюю шину заземления к болту заземления на правой наружном боку основания-радиатора прибора ).
- Убедитесь в том, что кабели, подключенные к сигнальным цепям прибора, отделены от кабелей питания силовых цепей и в коробке прибора нет свободновисящих проводов с неизолированными концами.
- Попадание металлической стружки, кусочков проволоки при разделке и т.п. металлических предметов внутрь корпуса может привести к выходу прибора из строя. Перед закрытием крышки корпуса внимательно проверьте его на предмет наличия мелких посторонних предметов или влаги.
- **Винты крышки затягивайте с осторожностью. В противном случае пластиковый корпус может быть поврежден.**
- После подачи питания на прибор, переведите его в режим «Ручное управление» (Кн “МЕНЮ”, навигация “стрелочками”, выбор - кн. “ВВОД”). Нажмите кнопку «ПУСК» и убедитесь в правильности фазировки ЭД, направление вращения вентилятора ЭД должно совпадать со стрелочкой на литом корпусе привода дозирочного агрегата (**это крайне важно для правильного процесса смазки механизма привода**). Фазирование ЭД агрегата необходимо осуществлять переключением любых двух проводников в выходной цепи прибора (W, V, U) на клеммике X1 прибора или на клеммнике ЭД. **Внимание! Переключение фазных проводов (A, B, C) на входе прибора никак не влияет на чередование фаз на выходе прибора.**

#### **Рекомендация:**

Для удобства раскладки проводов в корпусе прибора , монтажные концы зачищайте:

- для сигнального кабеля на длину примерно 15 см
- для силового кабеля на длину примерно 10..12 см

По этой же причине наружную изоляцию кабеля не стоит выпускать в корпус прибора, оставляя ее внутри корпуса кабельного ввода.

## 1.8 Маркировка

1.8.1 Маркировка БУ наносится на табличку, закреплённую на его корпусе.

1.8.2 Маркировка содержит:

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

## 1.9 Упаковка

1.9.1 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.

2.1.1 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.

2.1.2 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.

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

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

2.1.5 Блок управления должен быть заземлён. Место заземления – винт на радиаторе охлаждения на правой стороне корпуса или, в зависимости от исполнения, соединитель-разветвитель WAGO на гибком проводе внутри корпуса блока (для подключения по схеме TN-S цепи защитного заземления «РЕ» от 5 жильного кабеля питания прибора и 4х жильного кабеля электродвигателя).

2.1.6 **ВНИМАНИЕ! 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.**

2.1.7 **ЗАПРЕЩАЕТСЯ ПРОВОДИТЬ ЛЮБЫЕ ПОДКЛЮЧЕНИЯ / ОТКЛЮЧЕНИЯ БЛОКА УПРАВЛЕНИЯ ПРИ ВКЛЮЧЁННОМ СЕТЕВОМ НАПРЯЖЕНИИ ИЛИ СВЕЯЩИХСЯ ИНДИКАТОРАХ ПАНЕЛИ УПРАВЛЕНИЯ!**

2.1.8 **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!**

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

2.1.10 Перед снятием или навинчиванием крышки датчика оборотов электродвигателя необходимо ослабить гайку кабельного ввода, что бы избежать закручивание провода и выпадения проводников из клемм датчика при завинчивании.

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

### 2.2 Подготовка блока управления к использованию.

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

2.2.2 Произвести внешний осмотр и убедиться в отсутствии повреждений.

2.2.3 Установить блок управления на вертикальной поверхности согласно п. 2.1.2.

2.2.4 Подключить к БУ цепь заземления.

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

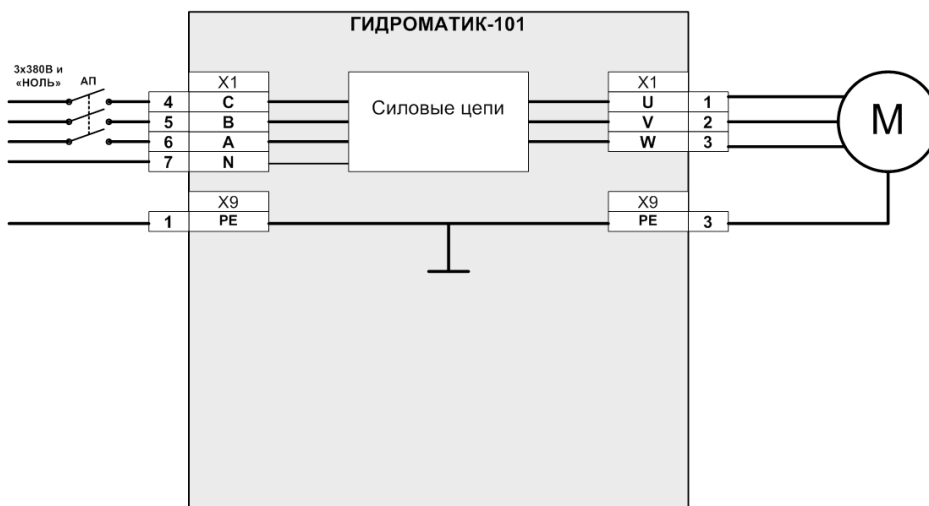
2.2.6 Произвести подключение внешних сигнальных и силовых цепей к БУ. Примеры монтажных схем подключения приведены на рисунках 7, 8 и 9 с учетом вариантов исполнения. Для подключения датчика оборотов электродвигателя желательно использовать кабель типа УТР («витая пара») с экраном. Экран заземляется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

2.2.7 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.

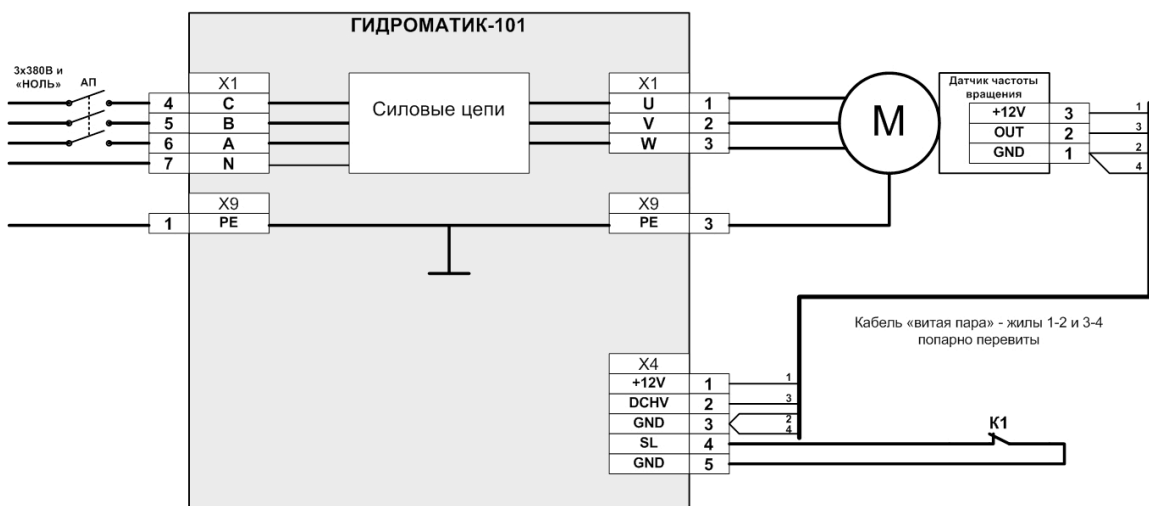
2.2.8 При подключении БУ параллельно тиристорным регуляторам или частотным преобразователям (БУ) большей мощности, между автоматом питания и БУ необходимо включить 3-х фазный сетевой дроссель, соответствующий мощности БУ. В ряде случаев может потребоваться подключение и ограничителя напряжения.

2.2.9 Допускается использовать один 3-х фазный сетевой дроссель на несколько БУ одинаковой мощности из расчета один дроссель на 2..3 БУ. При этом мощность дросселя равна сумме мощностей БУ.

2.2.10 На рисунке ниже представлена **минимальная схема подключения** прибора любого исполнения для проверки, наладки или работы.



Ниже представлена **минимальная схема подключения** для варианта с датчиком частоты вращения вала ЭД.



2.2.11 На рисунках приведенных ниже представлены примеры **схем подключения** прибора раздельно для исполнений 1, 2 и 3 (как с ДЧВ так и без него).

**Комментарий:**  
 Данные схемы являются лишь примером применения.  
 Подробно о назначении и специфики использовании приведенных на схемах входов/выходов прибора можно ознакомиться в соответствующих разделах РЭ и таблице 4 раздела 1.6

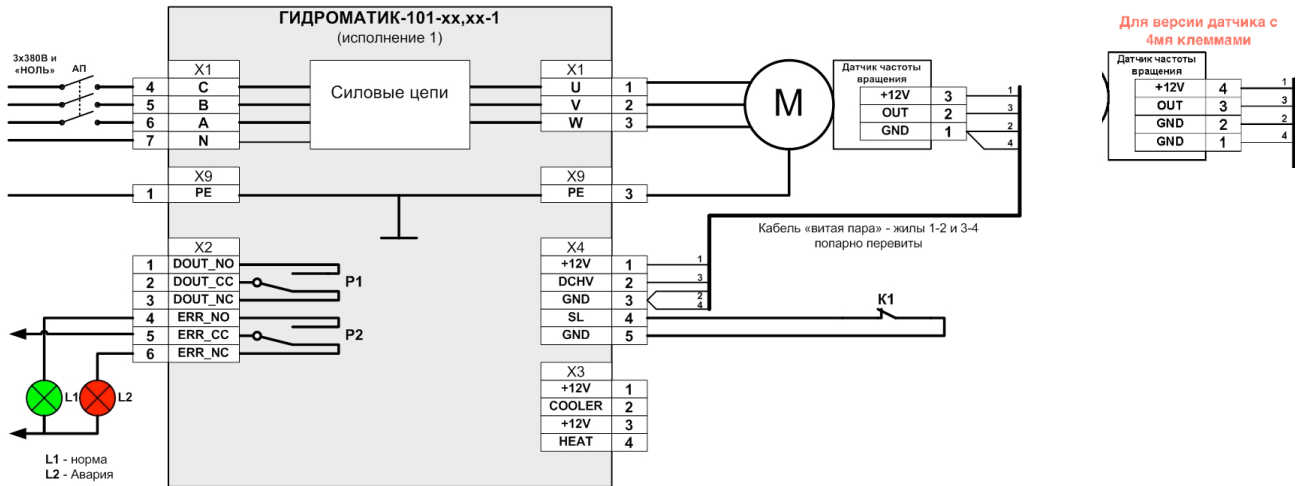


Рисунок 7 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 1.

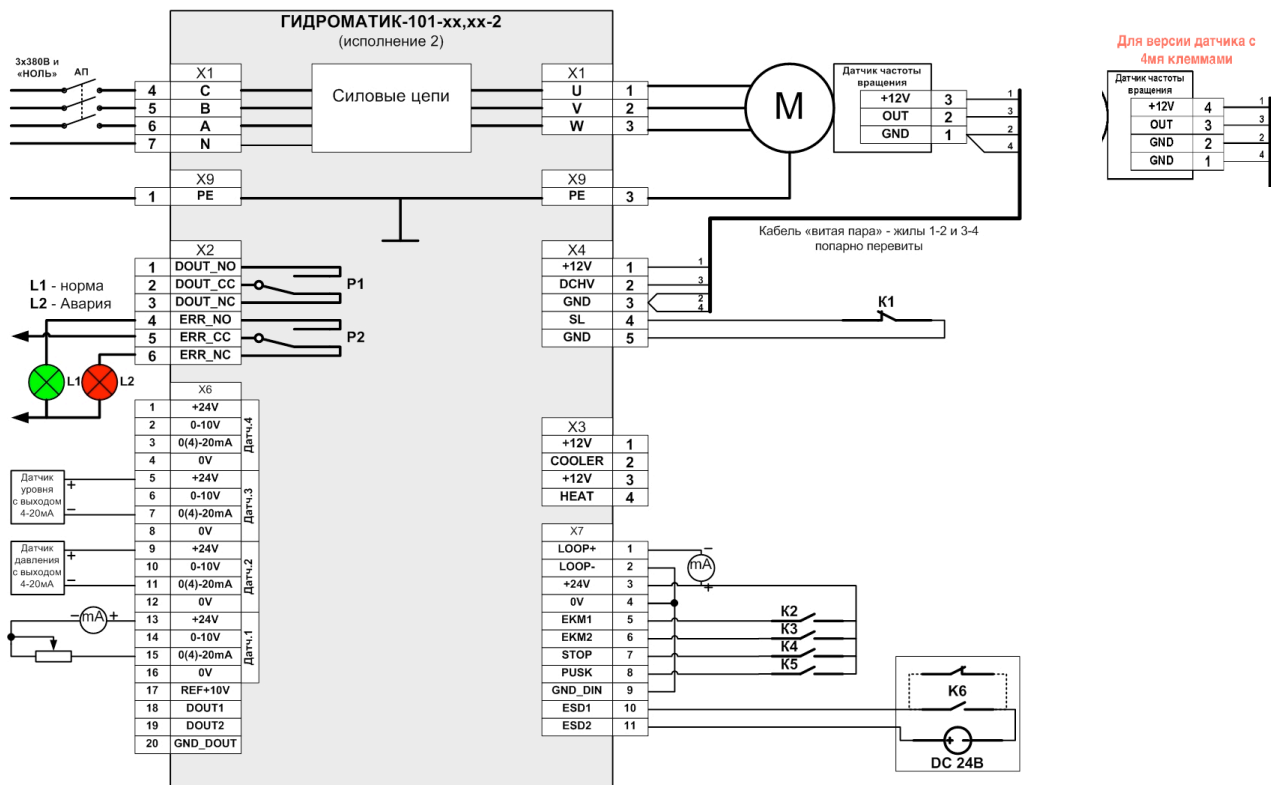


Рисунок 8 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 2.

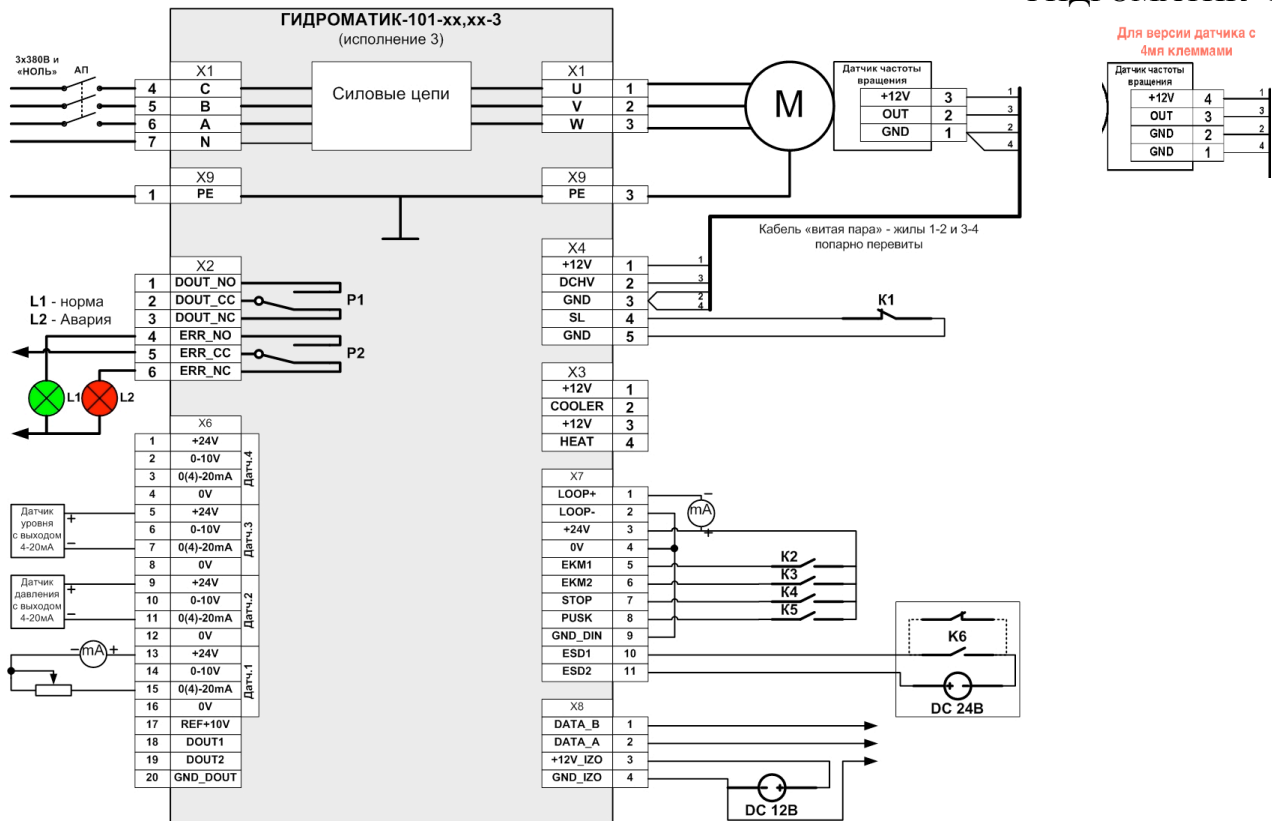


Рисунок 9 – Схема подключения ГИДРОМАТИК-101, исполнение 3.

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 **EKM1** - ЭКМ максимального давления.

Вход **EKM2** - ЭКМ низкого давления.

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

**DOUT1** – выход «Оптрон ЭД».

**DOUT2** – выход частоты ходов плунжера ( или сигнал об управлении с панели блок) .

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.

### 2.1 Защита ЭД насосного агрегата от перегрузки и аварийного перегрева

ЭД дозирочного агрегата работает в недогруженном режиме, в силу конструкции такого типа насосов, в среднем в 3 раза ниже номинальной мощности ЭД.

И это приводит к тому, что более эффективным защищать ЭД насосного агрегата с помощью ЭКМ на выходе насоса, а иногда, дополнительно, с помощью погружного датчика жидкости в трубопроводе на входе.

Цепи и логика работы с этой защитой настраиваются в блоке очень гибко.

Дополнительно, для защиты от перегрева ЭД, схема подключения "ГИДРОМАТИК-101" предусматривает наличие контактного датчика температуры (подойдет любой датчик с НЗ контактом).

**Комментарий:**

Такие датчики малогабаритны, недороги, широко распространены, легко монтируются на ЭД. Они отличаются исполнением:

- по типу контакта, НЗ или НР
- по температуре срабатывания.

Такая **реализация защиты от перегрева ЭД** была выбрана по причине ее эффективности и однозначности, т.к. при частотном регулировании возможны ситуации, когда ток ЭД остается в норме, а тепловыделение ЭД превышает возможности его охлаждения.

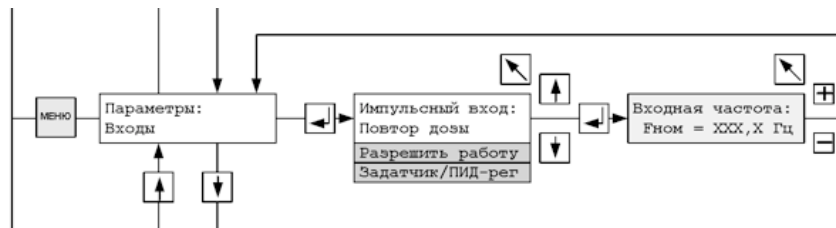
**В некоторых редких случаях, при длительных режимах работы и неблагоприятном стечении обстоятельств,** это может приводить к аварийному перегреву ЭД. который не диагностируем по датчику тока.

Если исполнение насосного агрегата с датчиком частоты вращения, то датчик перегрева ЭД можно подключить к тому же кабелю.

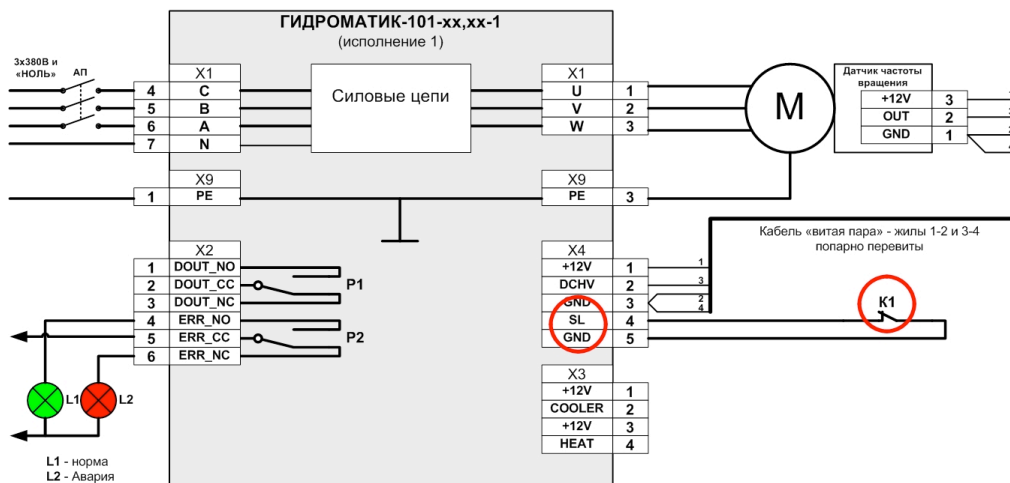
Или же провести отдельный кабель.

Датчик подсоединяется к выходу SL клеммника X4, тот же клеммник, что используется для датчика частоты вращения ЭД. Выводы GND, номер 3 и 5 клеммника X4 гальванически соединены и при необходимости, можно использовать общий провод GND для этих двух датчиков. Достаточно 4х жильного сигнального кабеля.

Конфигурирование входа SL доступно в ветке "МЕНЮ" "Параметры: Входы" > "Импульсный вход" ( Повтор дозы/Разрешить работу/Задатчик ПИД-рег ) блока управления. Необходимо выбрать конфигурацию "Разрешить работу"



**Важно !!!** Если вход SL не используется для контроля температуры ЭД или наличия среды, то необходимо выбрать пункт меню "Повтор дозы".



## 2.3 Использование блока управления.

## 2.3.1 Общие сведения о режимах работы БУ.

2.3.1.1 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.

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

2.3.1.3 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 БУ обеспечивает следующие режимы работы:

- режим «РУЧНОЕ УПРАВЛЕНИЕ»;
- режим «МАЛАЯ ДОЗА» с ручным повтором доз;
- режим «МАЛАЯ ДОЗА» с автоматическим повтором доз;
- режим «ДОЗА» с ручным повтором доз;
- режим «ДОЗА» с автоматическим повтором доз;
- режим «ДИСТАНЦИОННОЕ УПРАВЛЕНИЕ»;
- режим «ПАРМЕТРЫ БЛОКА» (изменения параметров блока управления);

2.3.2.1 Выбор 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».

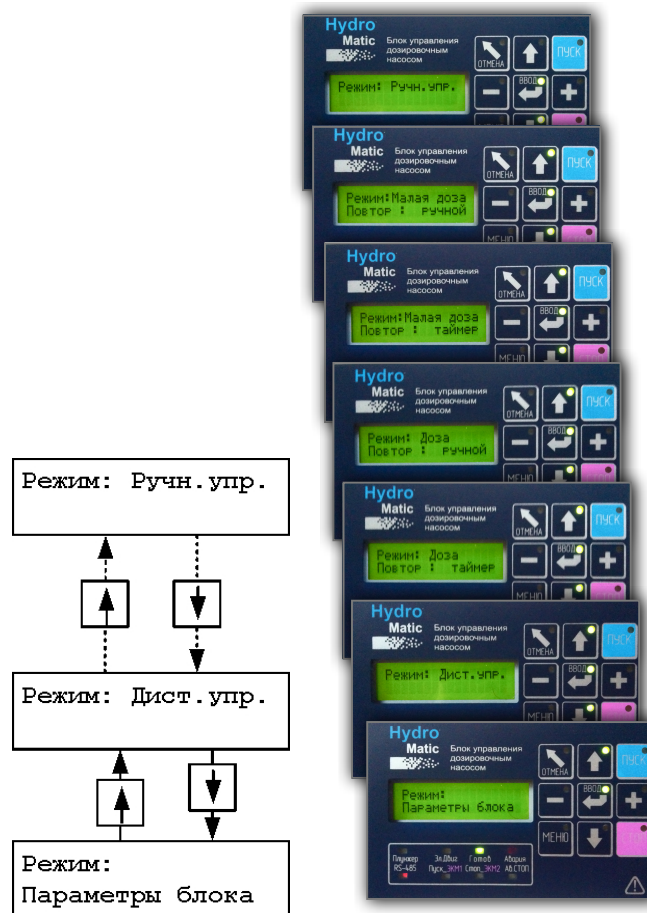


Рисунок 10 – Вид и просмотр экранов главного меню.

2.3.3 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 как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК», «СТОП» и по последовательному интерфейсу RS485, а изменение подачи агрегата – кнопками «ПЛЮС» и «МИНУС» на панели БУ.

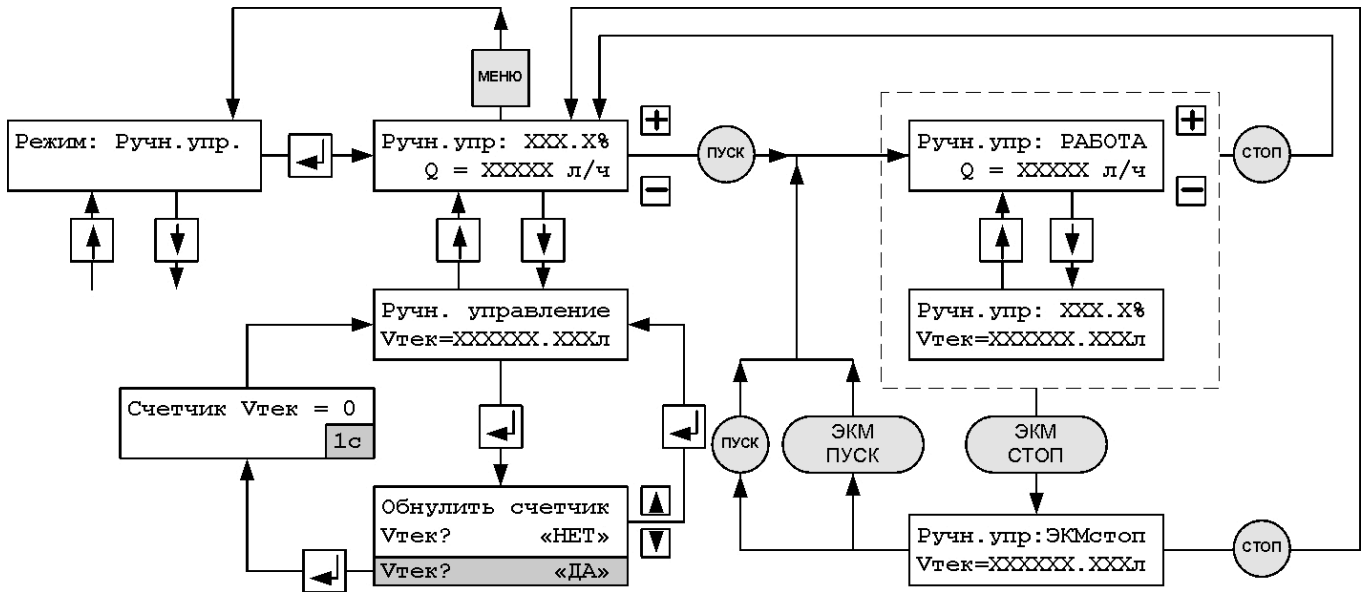


Рисунок 11 – Структура меню режима «Ручное управление».

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.

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, кнопку «ПУСК» удаленного управления или передать команду «ПУСК» по последовательному интерфейсу RS485. 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% Vтек=XXXXXX.XXXл

(если включен датчик уровня реагента) нажать кнопку «ВВОД». В открывшемся окне нажатием кнопки «ВНИЗ». выбрать надпись: Обнулить счетчик Vтек? «НЕТ». После чего нажать кнопку «ВВОД».

Если в процессе дозирования будет нажата кнопка «СТОП» на лицевой панели БУ, кнопка «СТОП» удаленного управления или передана команда «СТОП» по последовательному интерфейсу RS485, 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, кнопки «ПУСК» удаленного управления или передачей команды «ПУСК» по последовательному интерфейсу RS485.

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 объёма, перекаченного в Ручном режиме, нажать кнопку «ВНИЗ»:

Ручн. упр: XXX.X% Vтек=XXXXXX.XXXл

Если в процессе дозирования замкнутся контакты достижения предельного давления ЭКМ1 или низкого давления ЭКМ2 (при выбранном режиме «ЭКМ2 : СТОП ЭД»), или уровень реагента снизится до минимального уровня, то дозирование прекратится и на экран индикатора будет выведена надпись вида: Ручн. упр: ЭКМстоп Vтек=XXXXXX.XXXл или Ручн. упр: Ур=min Vтек=XXXXXX.XXXл (если включен датчик уровня реагента). Дозирование с заданной подачей

будет продолжено после нажатия кнопки удалённого управления «ПУСК», замыкания контактов нижнего значения давления ЭКМ2 (при выбранном режиме «ЭКМ2 : ПУСК ЭД»), нажатия кнопки «ПУСК» на лицевой панели БУ или передачи команды «ПУСК» по последовательному интерфейсу RS485. Для изменения значения подачи без пуска двигателя – нажать кнопку «СТОП» на лицевой панели БУ, кнопку «СТОП» удаленного управления или передать команду «СТОП» по последовательному интерфейсу RS485.

#### 2.3.4 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.

#### 2.3.5 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 :  $1 \div 9999$ . 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.

#### 2.3.6 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.

#### 2.3.7 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 :  $1 \div 9999$ . 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.

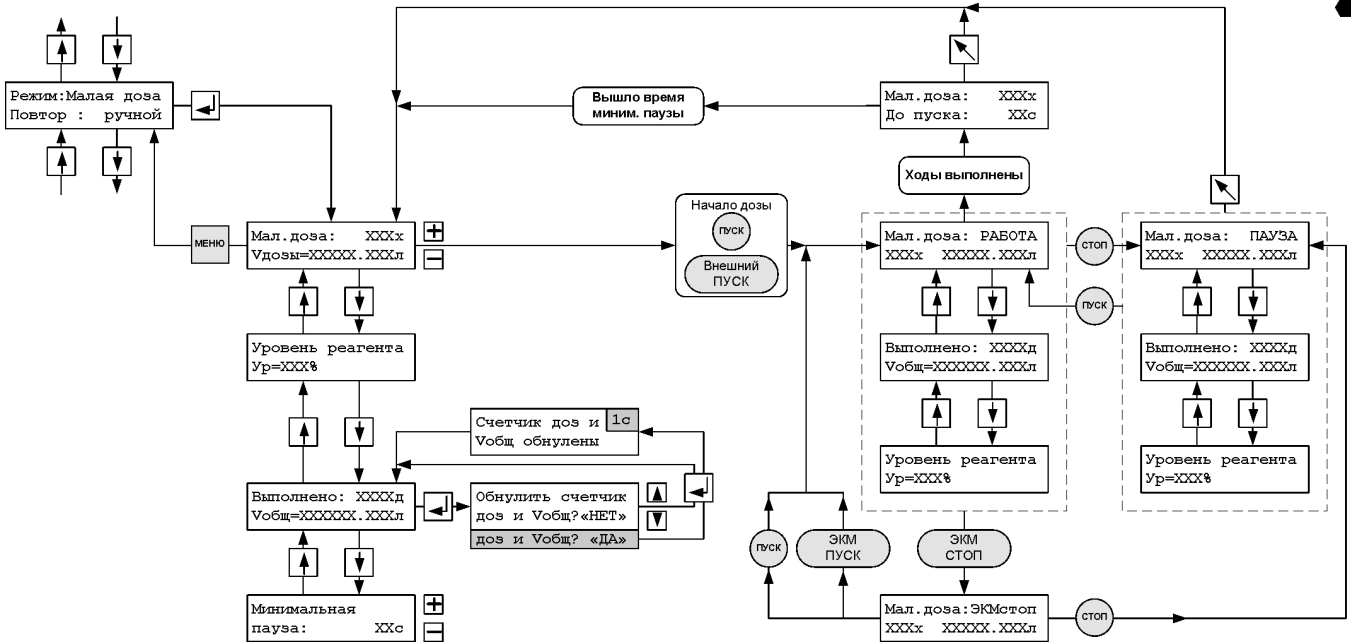


Рисунок 12 – Структура меню режима «Малая доза» с ручным повтором доз

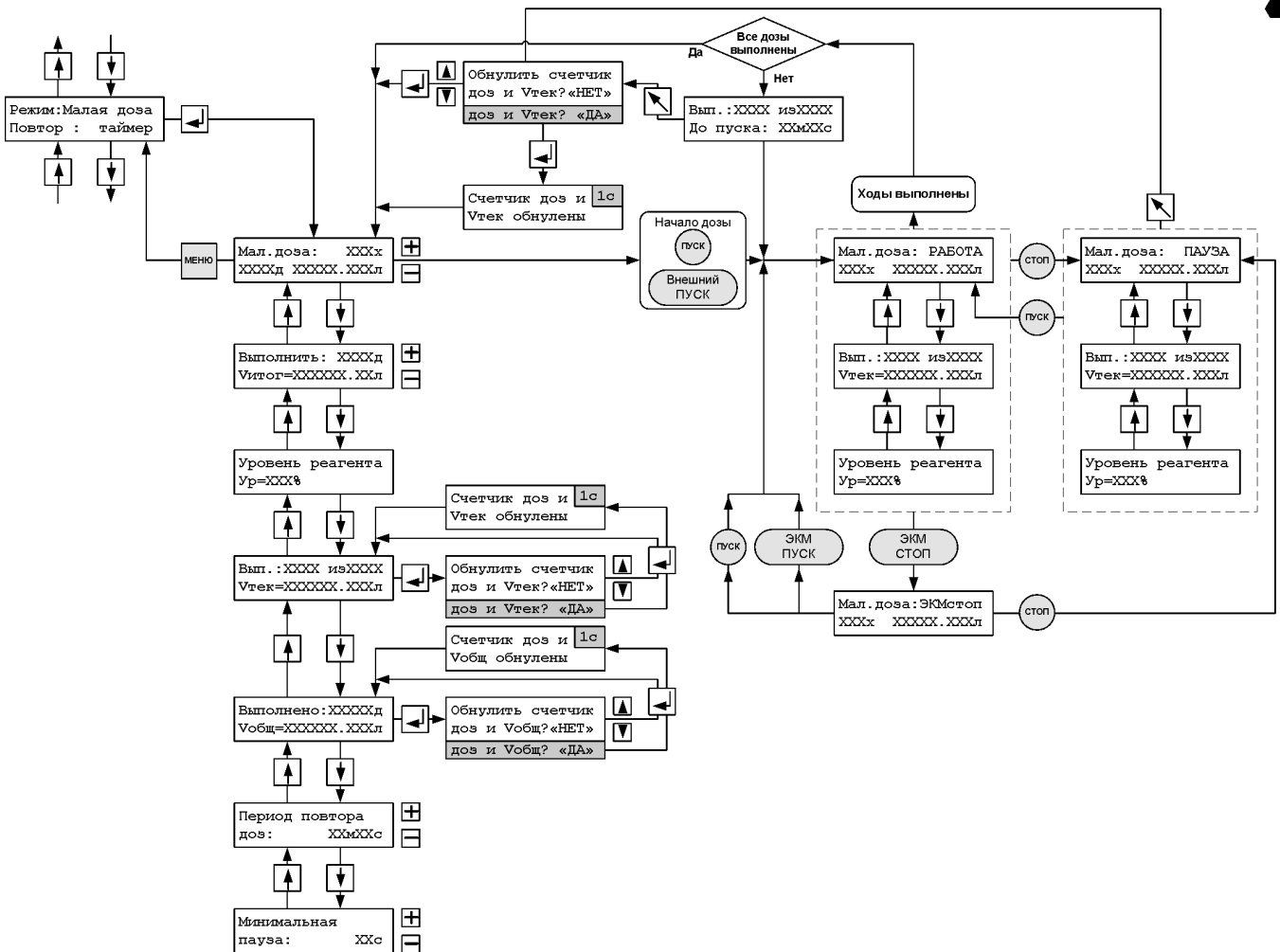


Рисунок 13 – Структура меню режима «Малая доза» с автоматическим повтором доз

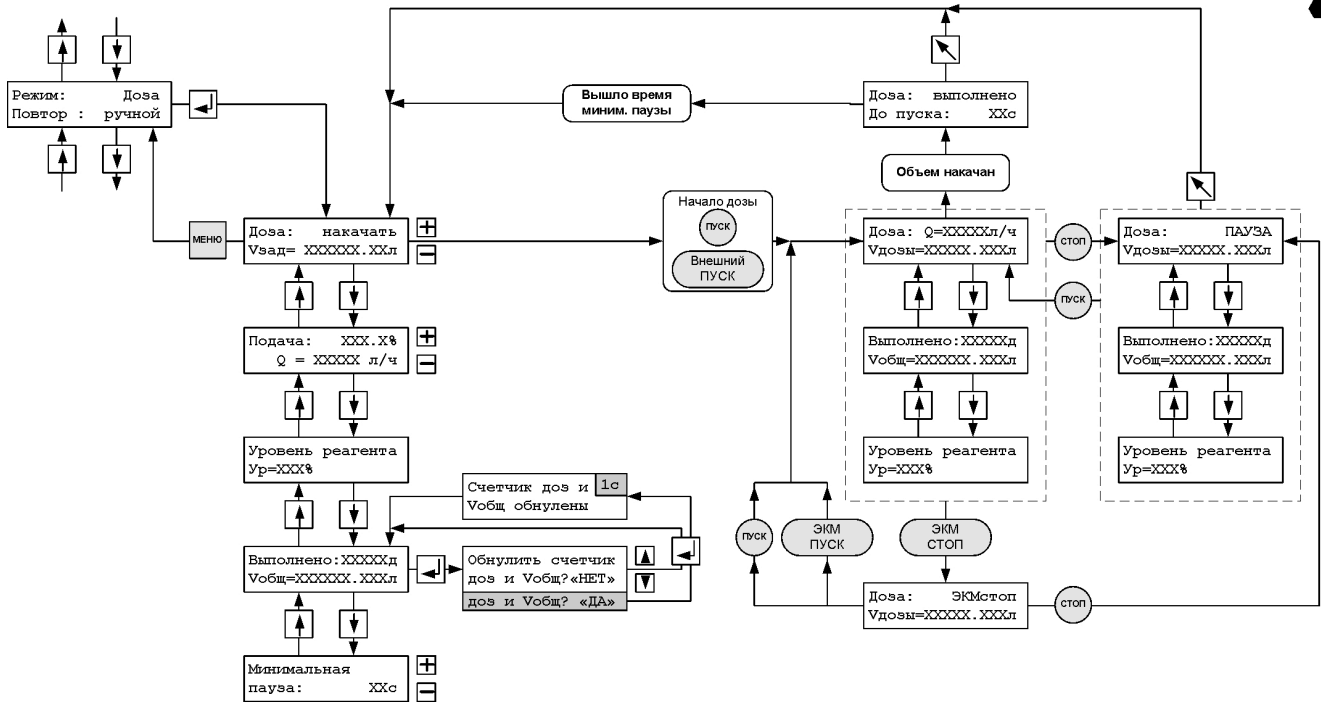


Рисунок 14 – Структура меню режима «Доза» с ручным повтором доз

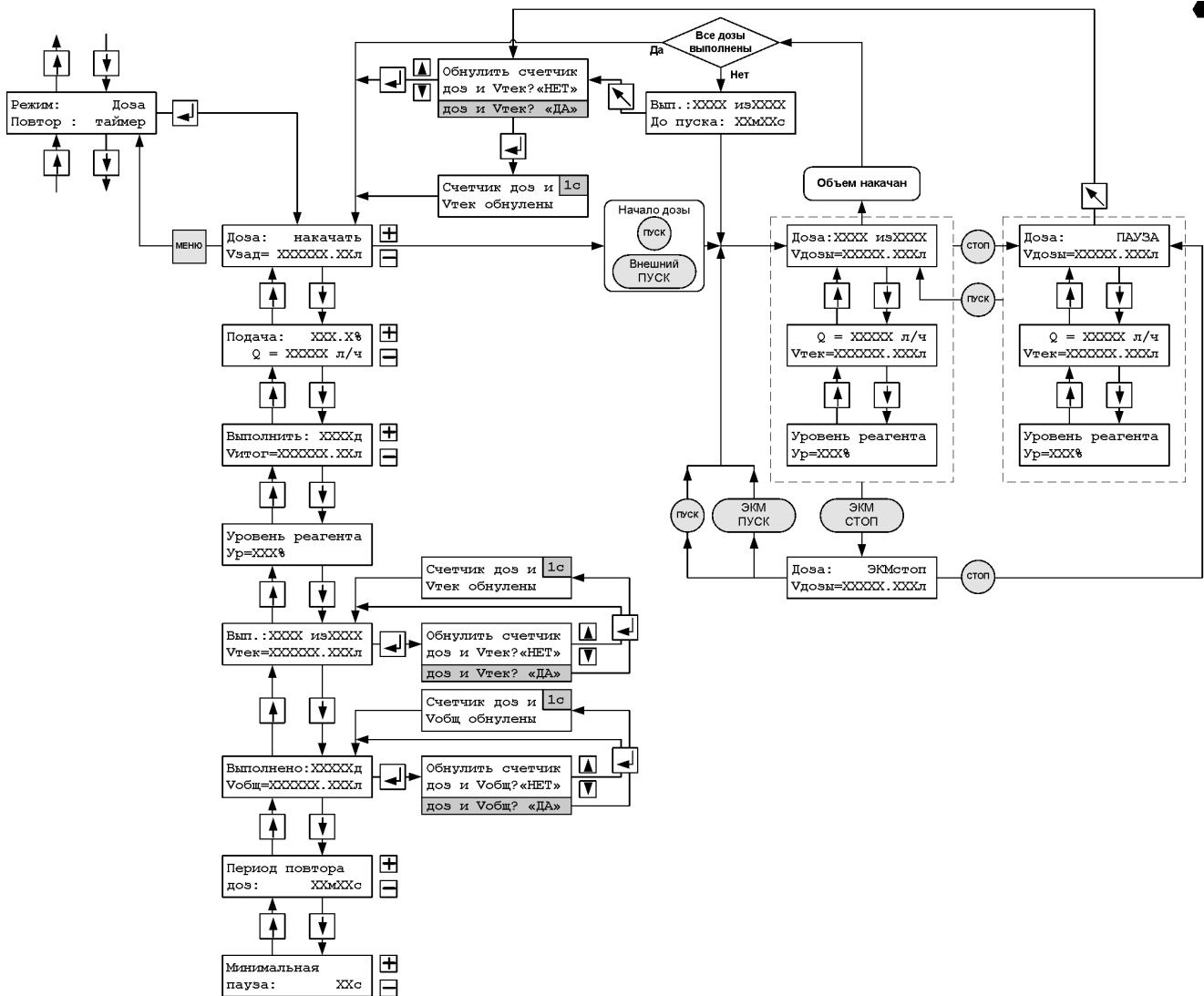


Рисунок 15 – Структура меню режима «Доза» с автоматическим повтором доз.

## 2.3.8 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 как с панели БУ, так и с кнопок удалённого управления «ПУСК» и «СТОП», а изменение подачи агрегата – как с помощью аналоговых управляющих сигналов 4...20 мА, 0...10 В, 0...5 мА и 0...20 мА, так и с помощью цифрового интерфейса RS-485.

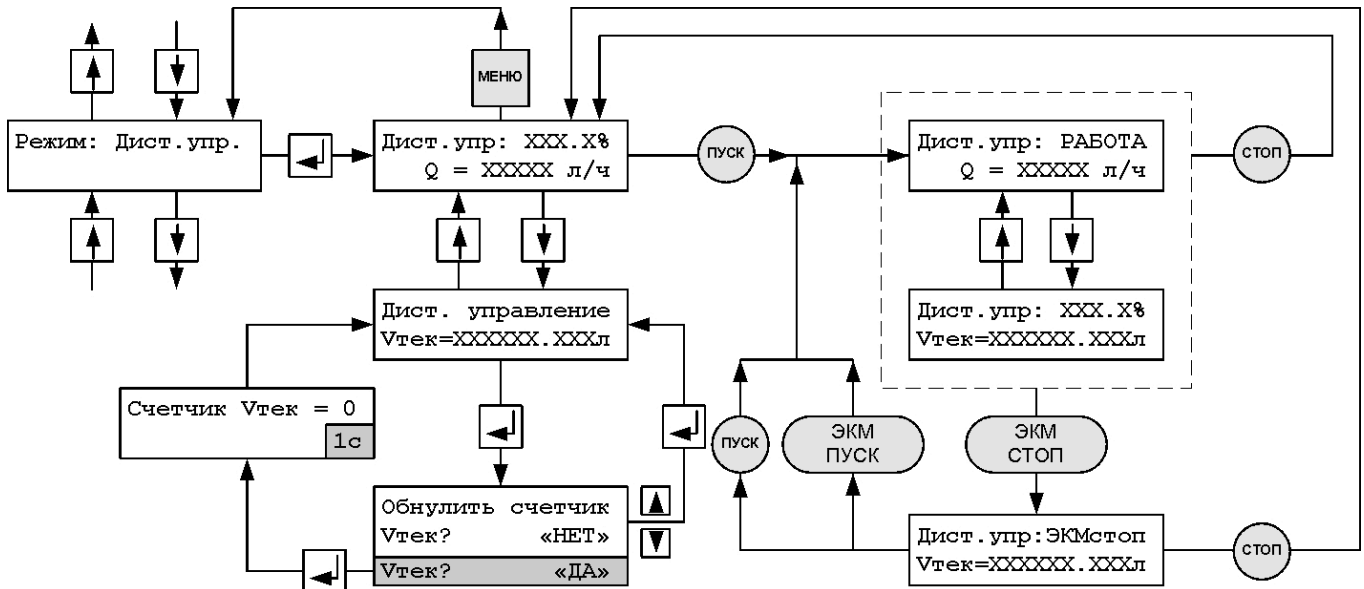


Рисунок 16 – Структура меню режима «Дистанционное управление».

## 2.3.9 Режим «Параметры блока».

В режиме «Параметры блока» производится настройка БУ изготовителем, или перенастройка потребителем под конкретные условия эксплуатации.

Переход в режим задания параметров БУ позволяет посмотреть весь перекаченный объём, произвести конфигурацию 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.

## 2.3.9.1 Параметры : «Суммарный объём»

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

## 2.3.9.2 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.

### 2.3.9.3 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.

### 2.3.9.4 Параметры : «Входы»

Позволяет настроить входы для работы в конкретных условиях.

Вход «ЭКМ2» предназначен для подключения электроконтактного манометра с «НР» контактами для контроля минимально допустимого значения давления в магистрали. Если выбран «ЭКМ2:СТОП\_ЭД», необходимо настроить время неактивности сигнала при пуске ЭД.

### 2.3.9.5 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».

### 2.3.9.6 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.

### 2.3.9.7 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 ЭКМ2 (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.

### 2.3.9.8 Параметры : «Калибровка»

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

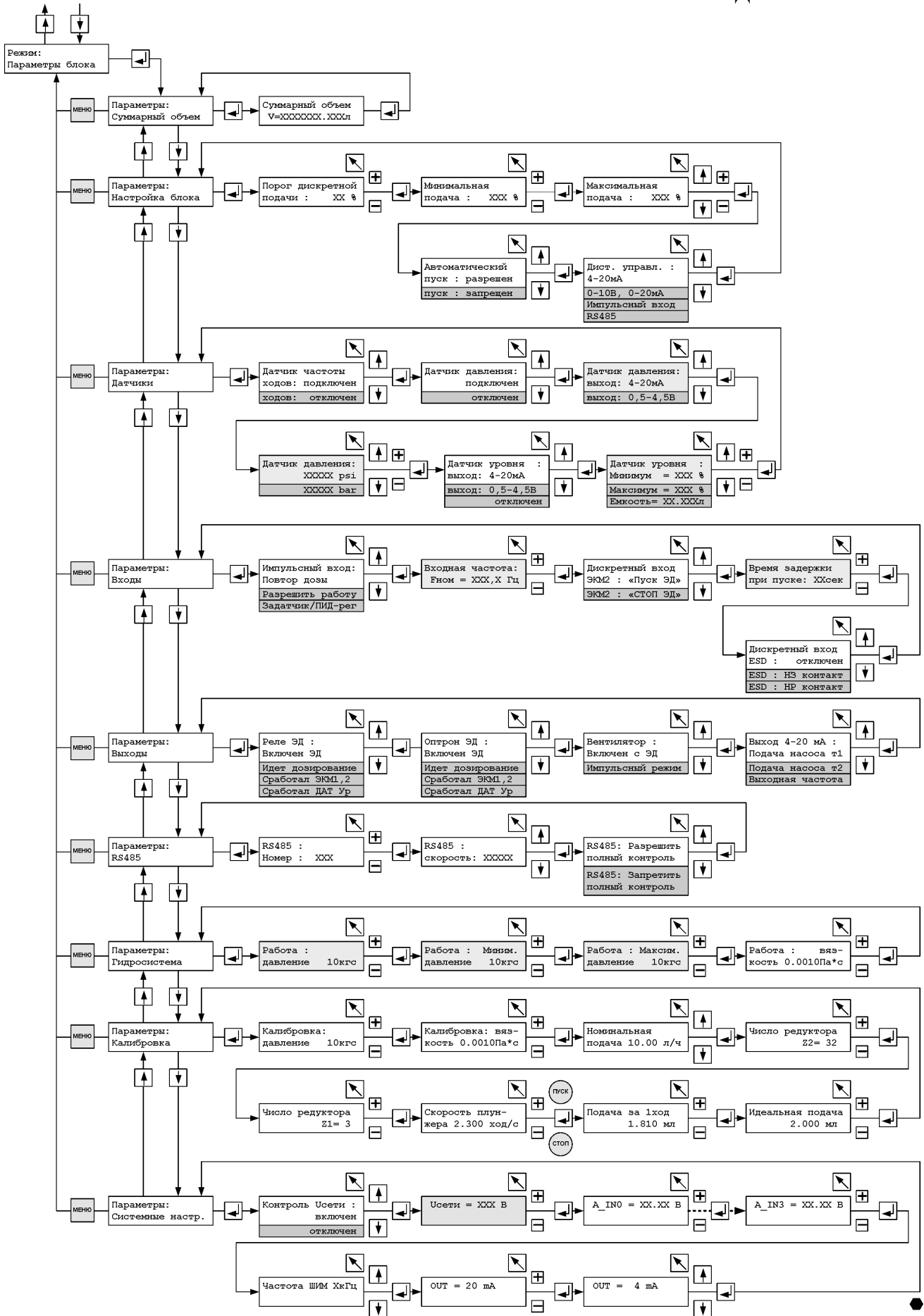
### 2.3.9.9 Параметры : «Системные настройки»

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.



Примечание – приведенные числа – условные.

Рисунок 17 – Структура меню режима «Параметры блока».

### 3 ТЕХНИЧЕСКОЕ ОБСЛУЖИВАНИЕ, ТЕКУЩИЙ РЕМОНТ

#### 3.1 Техническое обслуживание блока управления

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

3.1.2 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.

3.1.3 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).

3.1.4 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.

3.1.5 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.

3.1.6 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.

3.1.7 Ремонт изделия осуществляет предприятие-изготовитель.

### 4 ХРАНЕНИЕ

4.1 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.

Перед открытием после хранения на холоде, дать вылежаться в тепле не менее 6 часов

## 5 ТРАНСПОРТИРОВАНИЕ

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

5.2 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

7.1 Блок управления ГИДРОМАТИК-101— — —УХЛ

заводской номер № изготовлен и принят в соответствии с обязательными требованиями нормативной документации и признан годным для эксплуатации.

Настроен изготовителем на работу с электронасосным дозирующим агрегатом

НД № .

МП

\_\_\_\_\_  
личная подпись

/ \_\_\_\_\_ /  
расшифровка подписи

\_\_\_\_\_  
год, месяц, число