Руководство
по наладке и эксплуатации модуля **управления дренажом**
MCX “DP”
на базе серии контроллеров MCX.

ООО «Данфосс»

г.Москва

2014

Содержание

Введение…….
1. Технические характеристики оборудования…….
1.1. Контроллер…….
1.2. Модуль расширения……..
1.3. Аналоговый датчик давления……...
1.4. Дискретный датчик давления.....
1.5. Схема подключений оборудования к контроллеру (модулю расширения)……
2. Описание пользовательского интерфейса программного модуля…..……..
2.1. Навигация между окнами……..
2.2. Базовое окно……...
2.3. Дополнительное базовое окно……..
2.4. Окна меню…….…..
2.5. Окна просмотра и редактирования параметров……...
2.6. Специальные окна……...
3. Алгоритмы управления дренажом……
3.1. Один насос ……..…….....
3.1.1. Описание алгоритма…….
3.1.2. Схема работы алгоритма……..
3.2. Два насоса в группе…….
3.2.1. Описание алгоритма…….
3.2.2. Схема работы алгоритма……..
4. Настройки программного модуля……
4.1. Уровни доступа……
4.2. Общесистемные настройки ……
4.3. Настройки при выборе алгоритма управления дренажом……..
4.4. Конфигурирование входов и выходов……..
4.5. Сетевые настройки…….
4.5.1. CAN – интерфейс…….....
4.5.2. RS485 – интерфейс……
5. Аварии и способы их устранения…….
5.1. Управление авариями…….
5.2. Обзор аварий……
5.2.1.Общесистемные аварии……
5.2.2. Аварии насоса……..
6. Условия эксплуатации оборудования…….....

Приложение 1. Список параметров ……

Приложение 2. Пример настройки программного модуля при выбранном алгоритме управления группой из двух насосов……..

Приложение 3. Идентификационные параметры модуля……..

Введение.

Назначение.

Программный модуль МСХ “DP” (ДН) предназначен для управления группой из двух насосов, обеспечивает откачку (удаление) подземных вод, жидкости в результате затопления в ИТП, ЦТП.

Область применения:

- Автоматизация ЦТП;
- Автоматизация ИТП.

Функциональные возможности и особенности модуля.

Таблица 1. Перечень настраиваемых функций программного модуля.

№ п.п.	Функция	Описание функции	Настраиваемый параметр
1	Реализовано три алгоритма управления дренажом.	1. Одновременно работает только один единственный насос; 2. Одновременно работает один насос в группе из двух насосов в нормальном режиме или работают оба насоса при необходимости.	*Количество насосов РА*
2	Автоматическое выравнивание ресурсов насосов.	Реализована функция выравнивания ресурсов насосов, посредством ротации насосов через заданный промежуток времени.	*Время непрерывной работы насоса* *Т1*
3	Возможность полуавтоматического режима управления насосами.	Позволяет поддерживать непрерывность корректной работы насосной станции при проведении ремонтно-профилактических работ с отдельными насосами, которые на время переводятся в ручной режим (как с помощью меню, так и внешних сигналов на контроллер). Может быть задействована, например, для временного тестирования выбранного насоса, а также при его поломке для отключения.	*Режим работы насоса X = “РУЧН”,* *где X – номер насоса.* или Перевод в ручной режим с помощью подачи сигналов на дискретные входы контроллера: 1. Насос 1 - *Вход 4,* На дискетный вход модуля расширения: 2. Насос 2 - *Вход 1*.
4	Сброс времён наработок насосов.	Программа позволяет сбросить отработанное время насосов через меню контроллера. **Эта функция может быть полезной в ситуациях, когда ресурс выбранного насосного агрегата должен быть скорректирован после его замены.**	*Сброс наработок ->Часы насоса X,* *где X – номер насоса.*
5	Индикация	Контроллер формирует сигналы на выход:	1. Система в аварии –

	наличия аварии в системе и на каждом насосе.	1. Система в аварии, 2. Насос 1 в аварии, 3. Насос 2 в аварии, 4. Насос 3 в аварии. Данные сигналы можно использовать для оповещения и индикации с целью мониторинга за состоянием системы.	*МСХ, Вход 1.* 2. Насос 1 в аварии – *МСХ, Вход 6.* 3. Насос 2 в аварии – *ЕХС, Вход 1.* 4. Насос 3 в аварии – *ЕХС, Вход 2.*

- Запуск модуля с помощью логического и автоматического стартов;
- Диагностика эффективности работы системы;
- Отслеживание обратной связи от двигателей насосов (сигнал - двигатель насоса запущен; наличие аварии насоса, например при перегреве двигателя);
- Отображение на дисплее аварий, вывод текущего состояния насосов в графическом виде на основном и дополнительном экранах;
- Конфигурирование насосного модуля с помощью дисплея и кнопок;
- Поддержка английского и русского языка меню настроек;
- Возможность передачи управляющих сигналов на внешние устройства (сигналы о переключении насосов);
- Мониторинг аварий насосов, общих для группы и специфических дренажных, состояний датчиков и т.п. Реакция системы в зависимости от уровня аварии;
- Доступ к настраиваемым параметрам защищен паролем;
- Возможность обмена данными с ПК/коммуникационным контроллером.

Таблица 2. Режимы работы каждого насоса.

№ п.п.	Наименование режима	Описание режима	Способ задания режима	Отображение на главном экране
1	Автомати-ческий	Насос управляется контроллером.	1. С помощью меню контроллера. Настраиваемый параметр *Режим работы насоса X = “АВТО”, где X – номер насоса.*	**Вкл** , если включен; **Выкл**, если выключен. **Авария**, если в аварии.
2	Ручной	Насос переведен на ручное управление (через меню контроллера или с пульта стенда).	1. С помощью меню контроллера: параметр *Режим работы насоса X = “РУЧН”, где X – номер насоса.*	**Ручн**
			2. С помощью тумблера на шкафу управления.	**Откл от “DP”**

1. Технические характеристики оборудования.

Программный модуль ДН может обеспечить управление системой в следующей комплектации:

- До 2-х насосов;
- 3 дискретных датчиков уровня воды (S1-S3);
- 1 дискретный датчик протока воды (S4);
- 1 аналоговый датчик давления 4-20 mA (S5).

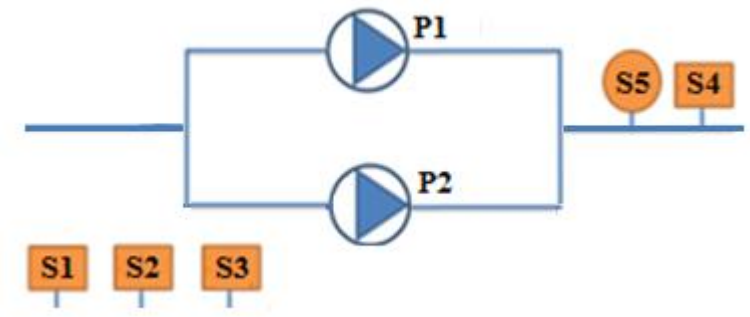

Рисунок 1. Схема максимальной конфигурации оборудования насосной группы ДН.

Где S1, S2, S3 – дискретные датчики уровня воды;

S4 -- дискретный датчик протока воды;

S5 – аналоговый датчик давления.

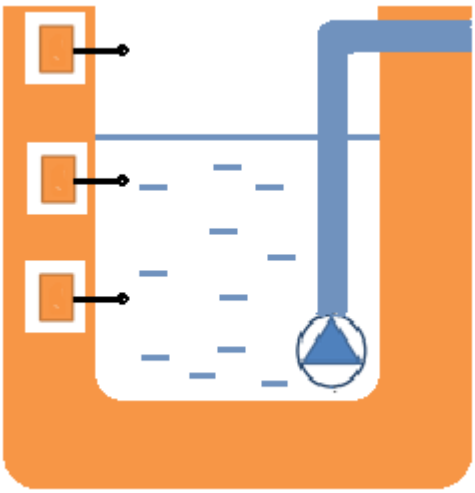

Рисунок 2. Общий вид системы дренажа.

1.1. Контроллер.

Программный модуль ЦН разработан для контроллеров Danfoss серии MCX.

Базовым контроллером является MCX06D.

Контроллер MCX имеет два интерфейса, позволяющих подключить внешние устройства по сети:

- CAN, для подключения устройств по локальной сети CANbus;

- RS485, для подключения устройств по сети Modbus (протокол связи Mobus RTU).

Рисунок 3. Внешний вид контроллера Danfoss MCX06D.

Основные технические характеристики контроллера:

- Напряжение питания =20-60 В, ≈24 В ±15% 50/60 Гц;
- Потребляемая мощность 9 ВА;
- Изоляция между цепями питания и цепями управления.

Таблица 3. Описание входов/выходов контроллера Danfoss MCX06D.

Входы/Выходы		Тип	К-во	Обозначение
Входы	Дискретные	Для беспотенциальных контактов, потребляемый ток 5 мА	8	DI1…DI8
	Аналоговые	NTC,0…1В, 0…5В	2	AI1, AI2
		универсальные	2	AI3, AI4
Выходы	Дискретные	Нормально открытые контакты, максимальный ток 5 А, =30 В, ≈250В	5	C1-NO1, C2-NO2, C3-NO3, C4-NO4, C5-NO5
		Перекидной контакт, максимальный ток 8 А, =30 В, ≈250В	1	NC6-C6-NO6
	Аналоговые	0…10 В, ШИМ, ФИМ	2	AO1, AO2
		ШИМ, ФИМ	1	AO3

1.2. Модуль расширения.

Для расширения функциональных возможностей контроллера MCX06D можно подключить модуль расширения EXC06D. Количество и технические характеристики входов/выходов модуля расширения аналогичны контроллеру MCX06D.

Рисунок 4. Внешний вид модуля расширения Danfoss EXC06D.

1.3. Аналоговый датчик давления (S5).

Аналоговый датчик давления типа MBS3000 Danfoss (или аналогичный) нужен для контроля давления на выходе насосной группы ХВС.

1.4. Дискретный датчик давления (S4).

Для анализа перепада давления у группы насосов (одного насоса) в комплектацию оборудования включены дискретные реле давления типа KPI35 Danfoss. Имеется два положения: «замкнуто» (есть вода) и «разомкнуто» (нет воды). Для анализа перепада давления используется датчик на выходе из насосной группы.

1.5. Схема подключений оборудования к контроллеру (модулю расширения).

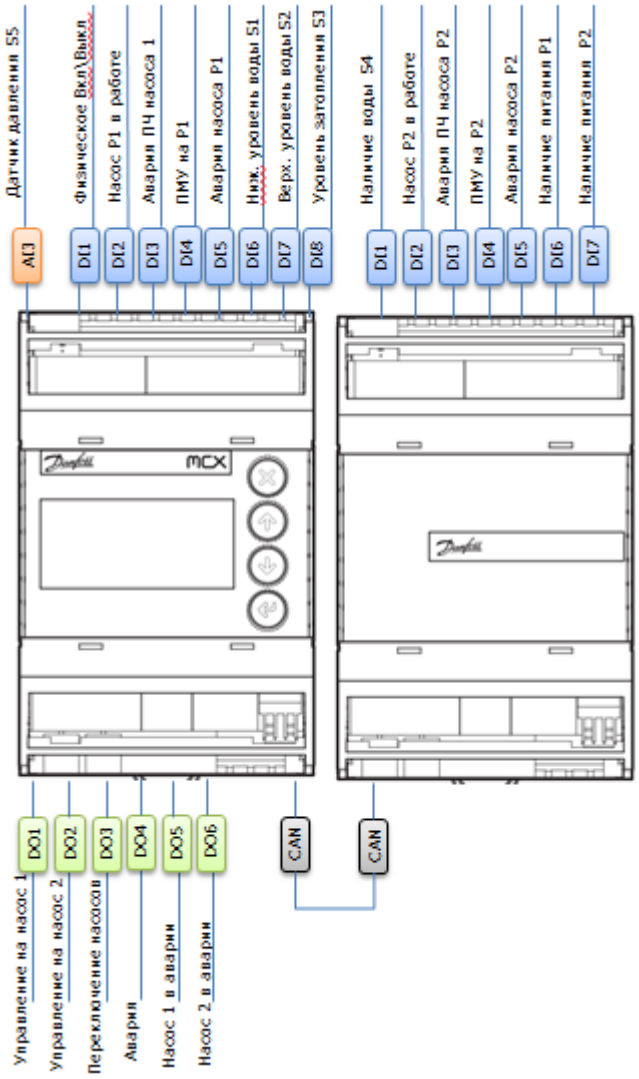

Рисунок 5. Схема внешних подключений оборудования к контроллеру и модулю расширения по умолчанию.

Таблица 4. Таблица со списком входов и выходов контроллера и модуля расширения.

Наименование контроллера	Вид входа/выхода		Номер входа/выхода	Тип входа/выхода	Наименование
MCX06D	**ВХОДЫ**	**Аналоговые**	AI1	-	Не используется программой.
			AI2	-	Не используется программой.
			AI3	4-20 mA	Датчик давления на выходе из группы насосов (S5).
			AI4	-	Не используется программой.
		Дискретные	DI1	DI-NO	Физический старт.
			DI2	DI-NO	Насос P1 в работе.
			DI3	DI-NO	Авария частотного преобразователя насоса P1.

			DI4	DI-NO	Управление насосом P1 с местного пульта.
			DI5	DI-NO	Авария насоса P1.
			DI6	DI-NO	Нижний уровень воды (S1).
			DI7	DI-NO	Верхний уровень воды (S2).
			DI8	DI-NO	Уровень затопления (S3).
	ВЫХОДЫ	**Аналоговые**	AO1	-	Не используется в программе.
			AO2	-	Не используется в программе.
			AO3	-	Не используется в программе.
		Дискретные	DO1	DO-NO	Управляющий сигнал на двигатель насоса 1.
			DO2	DO-NO	Управляющий сигнал на двигатель насоса 2.
			DO3	DO-NO	Сигнал переключения насосов.
			DO4	DO-NO	Сигнал наличия аварии в системе.
			DO5	DO-NO	Сигнал наличия аварии на насосе 1.
			DO6	DO-NO	Сигнал наличия аварии на насосе 2.
EXC06D	**ВХОДЫ**	**Аналоговые**	AI1	-	Не используется программой.
			AI2	-	Не используется программой.
			AI3	-	Не используется программой.
			AI4	-	Не используется программой.
		Дискретные	DI1	DI-NO	Дискретный датчик давления воды (S4).
			DI2	DI-NO	Насос P2 в работе.
			DI3	DI-NO	Авария частотного преобразователя насоса P2.
			DI4	DI-NO	Управление насосом P2 с местного пульта.
			DI5	DI-NO	Авария насоса P2.
			DI6	DI-NO	Наличие питания на насосе P1.
			DI7	DI-NO	Наличие питания на насосе P2.
			DI8	-	Не используется программой.
	ВЫХОДЫ	**Аналоговые**	AO1	-	Не используется программой.
			AO2	-	Не используется программой.
			AO3	-	Не используется программой.
		Дискретные	DO1	-	Не используется программой.
			DO2	-	Не используется программой.
			DO3	-	Не используется программой.
			DO4	-	Не используется программой.
			DO5	-	Не используется программой.
			DO6	-	Не используется программой.

2. Описание пользовательского интерфейса программного модуля.

Интерфейс программного модуля ДН использует следующие типы окон:

- *Базовое окно*. Является основным окном, загружается при включении контроллера, содержит информацию о текущем состоянии оборудования.

- *Окна меню*. Отображают части дерева меню. Активация строки приводит к переходу на уровень ниже или выше, открытию списка параметров или вызову специальной функции. Корневой каталог дерева называется главным меню.

- *Окна просмотра и редактирования параметров*. Отображают названия и значения некоторых параметров, а также позволяют менять их значения.

- *Специальные окна*. Отображают специфическую информацию.
  - *Информация о прошивке*.
  - *Информация о контроллере*.
  - *Сообщения*.
  - *Просмотр текущих значений на входах и выходах контроллера*.

2.1. Навигация между окнами.

Управление клавиатурой базируется на следующих принципах:

- Клавиши ⓐ и ⓑ, используются для перемещения по меню, пролистывания списков и изменения значений переменных.
- Клавиша ⓒ используется для перехода в нижнее подменю, подтверждения вводимого значения или действия.
- Клавиша ⓓ используется для перехода в верхнее меню, отмены действия или возврата в предыдущее состояние.

2.2. Базовое окно.

Базовое окно является основным окном при работе с программой.

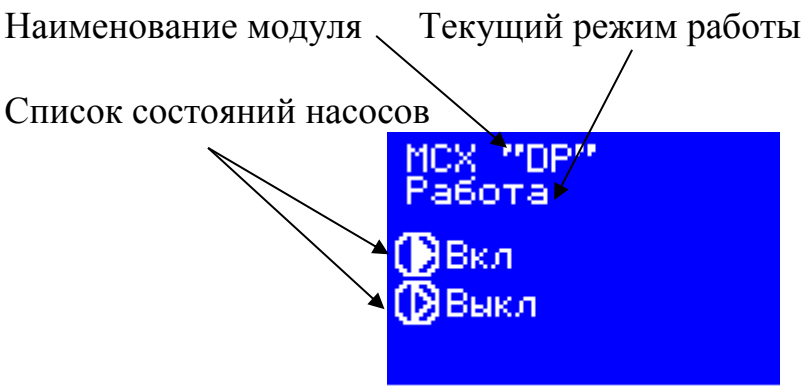

Рисунок 6. Основное базовое окно.

Переключение между базовыми окнами осуществляется клавишами ⊕ и ⊕.

2.3. Дополнительное базовое окно.

Предусмотрено дополнительное базовое окно для отображения часов наработок каждого насоса.

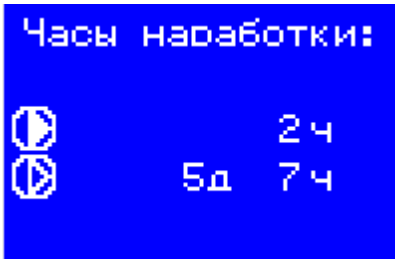

Рисунок 7. Дополнительное базовое окно.

2.4. Окна меню.

Окна меню состоят из строки заголовка, разделительной пунктирной черты с уровнем доступа и вертикального списка элементов.

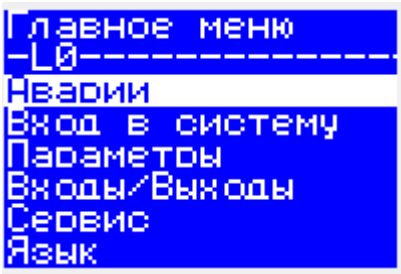

Рисунок 8. Окно главного меню.

В строке заголовка отображается название текущего меню.

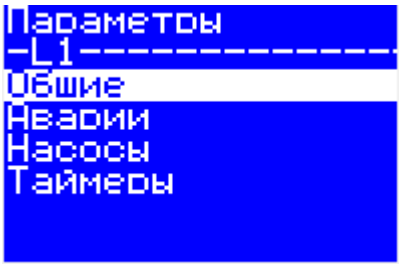

Рисунок 9. Окно с меню «Параметры».

Одновременно на экране может отображаться до 6 элементов. Пролистывание **элементов** осуществляется кнопками: ⊕ и ⊕. Активный элемент меню выделяется инверсией.

Переход из базового окна в главное меню осуществляется нажатием клавиши ⊕. Переход из главного меню к базовому окну осуществляется нажатием клавиши ⊗ .

2.5. Окна просмотра и редактирования параметров.

Параметры, значения которых можно менять с дисплея контроллера, расположены в меню «Параметры».
Для редактирования просматриваемого параметра необходимо:
- найти и открыть окно с отображением названия и значения нужного параметра;
- нажать на клавишу ↵;
- кнопками ↑ и ↓ изменить значение активного параметра;
- подтвердить выбор нового значения параметра, нажав на клавишу ↵.
  Отменить выбор, нажав на кнопку ⊗;

Выход из окна просмотра, редактирования осуществляется нажатием на кнопку ⊗.

Рисунок 10. Просмотр и редактирование параметра «Количество насосов» из меню «Главное меню → Параметры → Насосы → Общие».

2.6. *Специальные окна.*

- *Окно информации о прошивке (см. меню «Сервис»).*
- *Окно информации о контроллере (см. меню «Сервис»).*
- *Окна аварийных сообщений (см. меню «Аварии»).*
- *Окно просмотра реальных значений на входах и выходах контроллера (см. меню «Входы/Выходы»).*
- Окно конфигурирования входов и выходов контроллера *(см. меню «Входы/Выходы»).*
- *Окно ввода пароля для задания уровня доступа.*

Рисунок 11. Просмотр окна информации о прошивке из меню «Главное меню → Сервис → Инфо приложен».

3. Алгоритмы управления дренажом.

В программном модуле ДН реализовано два алгоритма управления:

- Один насос в группе;
- Два насоса в группе.

Настраиваемые параметры по тексту выделены *курсивом*.

3.1. Один насос.

3.1.1. Описание алгоритма.

Модуль запускает единственный насос, в случае замыкания обоих дискретных датчиков уровня, и останавливает, когда они в разомкнутом состоянии.

2.1.2. Схема работы алгоритма.

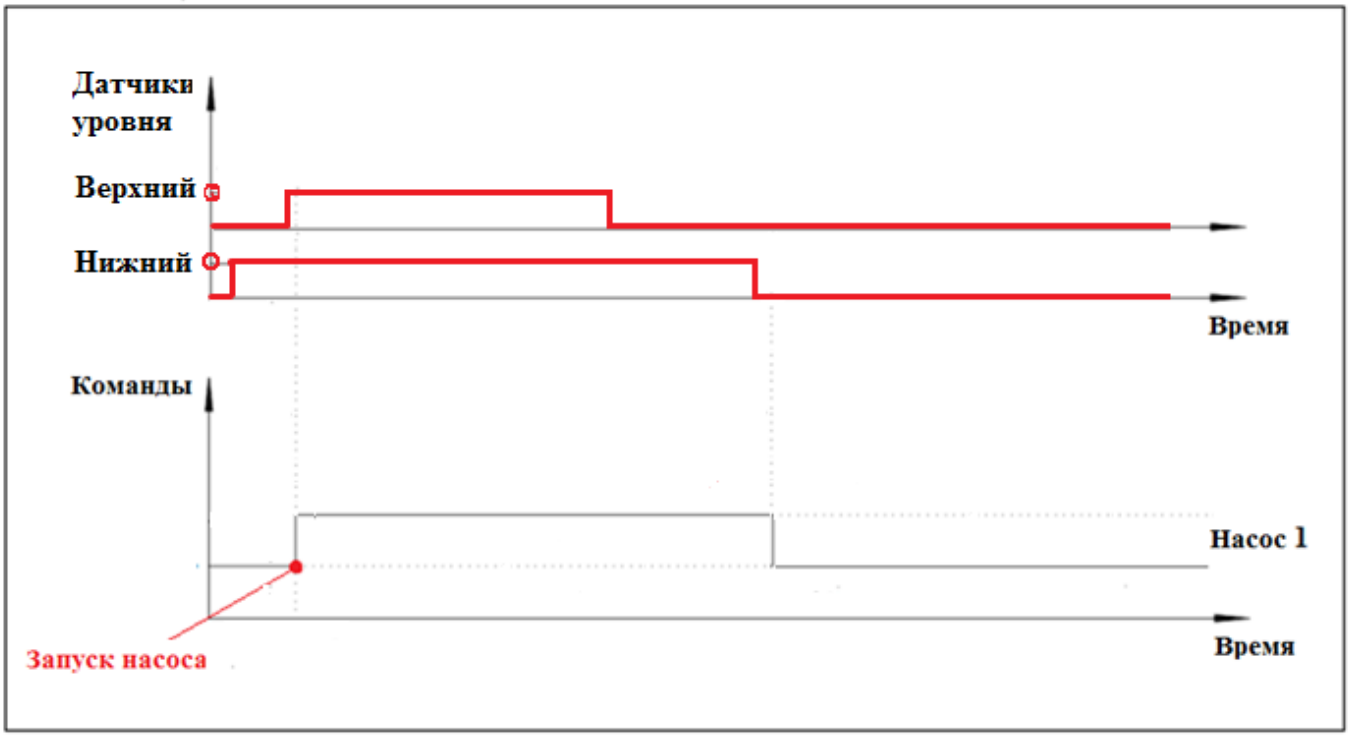

Рисунок 12. Алгоритм управления одним насосом.

3.2. Два насоса в группе.

3.2.1. Описание алгоритма.

Управление группой из двух насосов, когда одновременно работает только один из насосов, другой – резервный (либо работают оба насоса). Предусмотрена ротация насосов в случае наличия резервного.

Переключение между насосами осуществляется:

- через заданный *период работы* (*время непрерывной работы насоса)* насосов (по умолчанию);
- по аварии.

Условия запуска:

- Одного насоса, в случае срабатывания 2-х датчиков (нижнего и верхнего уровней воды, S1 и S2);

Модуль ДН начинает свою работу, при условии срабатывания 2-х датчиков, с запуска насоса с наименьшим количеством часов наработки. Отработав заданный *период работы* (*время непрерывной работы насоса),* насос останавливается. Теперь он – резервный. Через заданную временную *паузу (время между переключениями насосов)* запускается другой насос.

- Двух насосов, в случае срабатывания трёх датчиков (нижний, верхний уровень воды и уровень затопления, S1-S3).

Модуль ДН, при условии срабатывания 3-х датчиков, запускает оба насоса.

Условие остановки работы насосов: все датчики уровней воды разомкнуты.

3.2.2. Схема работы алгоритма.

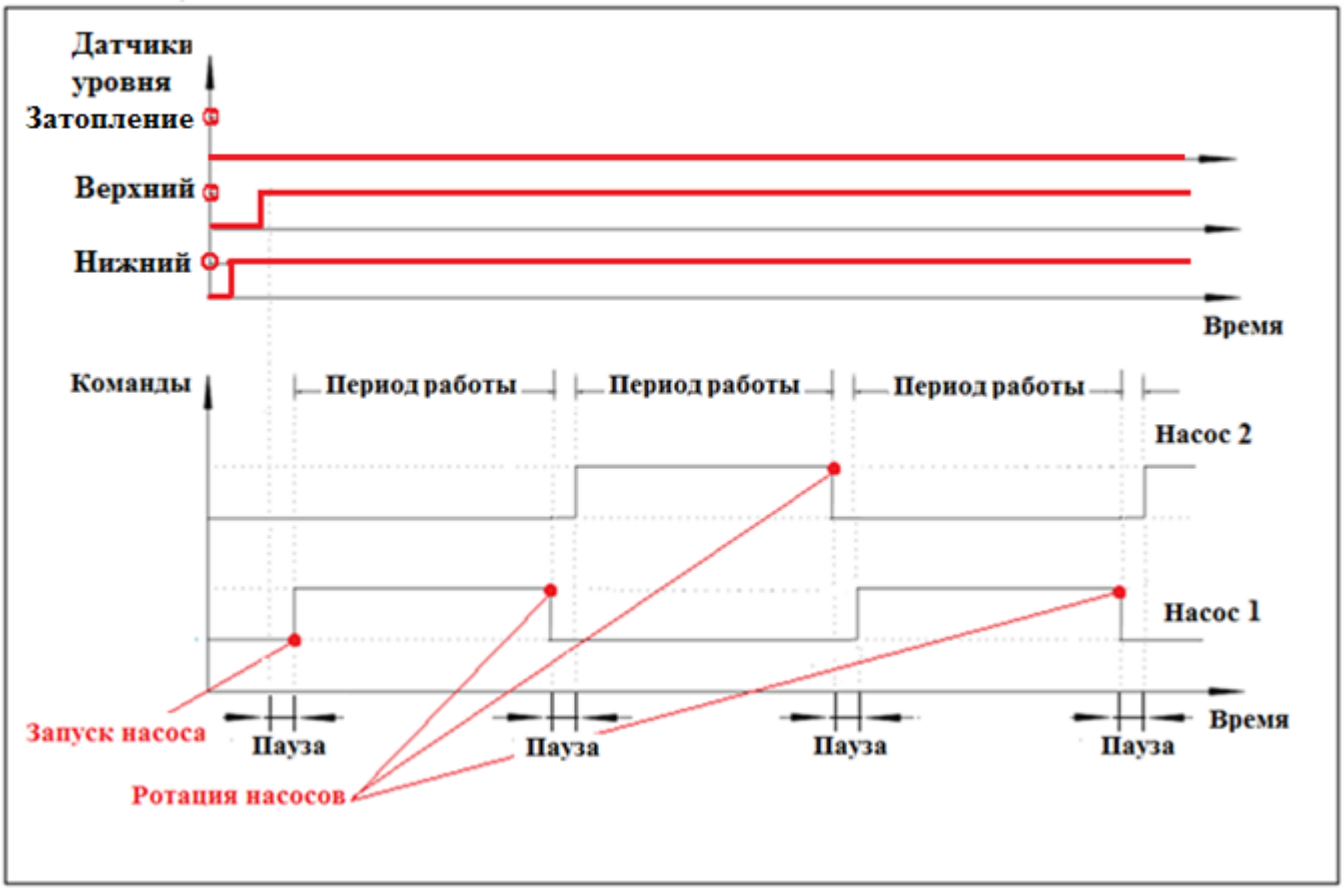

Рисунок 13. Алгоритм управления группой из двух насосов при срабатывании 2-х датчиков.

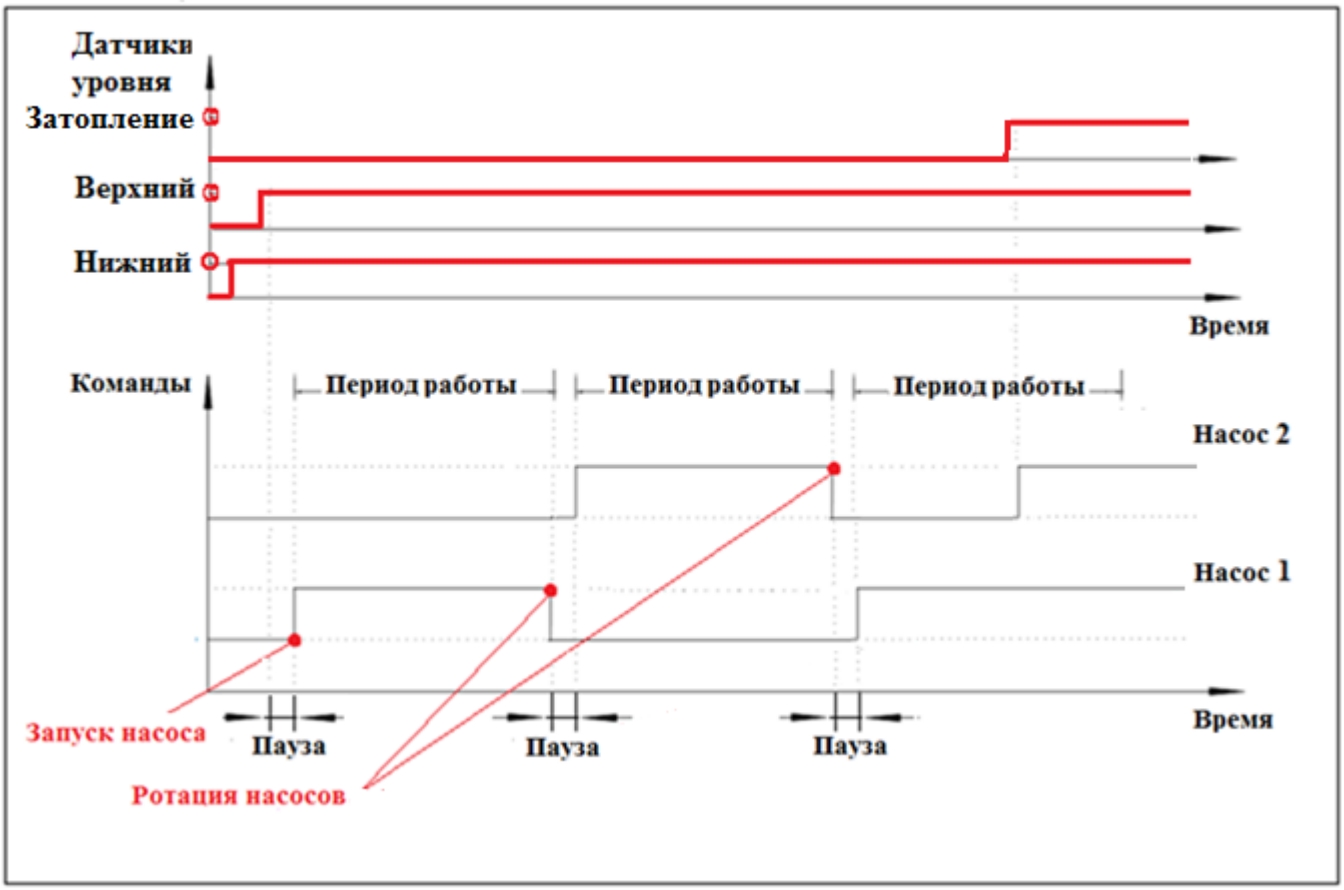

Рисунок 14. Алгоритм управления группой из двух насосов при срабатывании 3-х датчиков.

4. Настройки программного модуля.

4.1. Уровни доступа.

В целях безопасности в программном модуле реализовано два уровня доступа:

Таблица 5. Таблица уровней доступа.

№	Название	Пароль	Комментарии
1	Оператор	Без пароля	Данный уровень установлен по умолчанию. Возможен просмотр информации с базового и дополнительных окон, аварийных событий, служебной информации, входов и выходов контроллера.
2	Наладчик	512	Уровень защищен паролем. Позволяет просматривать и изменять значения настраиваемых параметров модуля.

4.2. Общесистемные настройки.

Данные настройки модуля распространяются на все алгоритмы управления дренажом.

Таблица 6. Таблица общесистемных настраиваемых параметров программы (при максимальной комплектации насосов в группе).

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Значение по умолчанию (или необходим.*)	Комментарии	Путь в меню на дисплее
1	Логическ старт y01	0 (ВЫКЛ) 1 (ВКЛ)	ВКЛ(1)	Параметр предназначен для включения или Выключения работы насосной группы на программном уровне и используется в алгоритмах режима запуска. Данный параметр может быть передан по сети от другого контроллера, системой	Главное Меню → Параметры → Общие → Парам запуска → Логическ старт

				диспетчеризации или задан вручную с экрана контроллера.	
2	Время между переключениями насосов T3,s	0-360	5	Время выжидания после остановки насоса перед включением следующего.	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время между переключениями насосов
3	Время непрерывной работы насоса T1, h	0-3600	6	Промежуток времени постоянной работы каждого насоса. При включении насоса начинается отсчёт времени его работы, по истечении которого происходит выключение насоса и включение следующего (переключение).	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время непрерывной работы насоса
4	Включить анализ аварии AI1 E1	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI1». “ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI1». **Важно** при этом подключение к первому аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.3) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.3) на соответствующий параметр.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI1
5	Включить анализ аварии AI2 E2	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI2». “ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI2

				аварии AI1». **Важно** при этом подключение ко второму аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.3) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.3) на соответствующий параметр.	
6	Включить анализ аварии AI3 E3	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI3». “ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI3». **Важно** при этом подключение к третьему аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.3) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.3) на соответствующий параметр.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI3
7	Включить анализ аварии AI4 E4	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI4». “ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI1». **Важно** при этом подключение к четвёртому аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.3) и конфигурирование соответствующего аналогового	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI4

				входа (см. п. 4.3) на соответствующий параметр.	
8	Включить анализ перепада давления у группы E5	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов». **Важно** при этом подключение к контроллеру дискретного (аналог.) датчика (подробнее см. 1.3, 1.4) и конфигурирование соответствующего дискретного (аналог.) входа (см. п. 4.3) на параметр «AfterPWaterDL» («AfterPumpsAL»).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ перепада давления у группы
9	Включить анализ аварии модуля расширения E6	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Модуль расширения не подключён». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Модуль расширения не подключён». **Важно** при этом подключение к контроллеру модуля расширения (подробнее см. 4.2).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии модуля расширения
10	Включить анализ аварии «Система дренажа работает неэффективно», E7	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - анализировать наличие (отсутствие) аварии «Система дренажа работает неэффективно». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии «Система дренажа работает неэффективно»

11	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1, ** E8	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствует питание на двигателе насоса 1». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) какой-либо аварии на данном насосе. **Важно** при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «P1Power».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1 → Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1
12	Включить анализ другой аварии насоса 1, ** E9	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - анализировать наличие (отсутствие) аварии «Сработала другая авария насоса 1». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) какой-либо аварии на данном насосе. **Важно** при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «P1Alarm».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1 → Включить анализ другой аварии насоса 1
13	Включить анализ аварии ПЧ насоса 1, ** E10	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Авария ПЧ насоса 1». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии на ПЧ данного насоса. **Важно** при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «P1FIAlarm».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1 →Включить анализ аварии ПЧ насоса 1
14	Задержка аварии	0-3600	40	Период времени, в течение которого	Главное Меню → Параметры

	"Отсутствует перепад давления у группы насосов" GDD, s			программа не выдаёт аварию «Отсутствует перепад давления у группы насосов» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ перепада давления у группы» (E11) = «ДА» и были выполнены условия подключения датчиков.	→Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов"
15	Задержка аварии аналогового устройства AID, s	0-60	10	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария устройства на AIN» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ аварии AIN» (EN) = «ДА», где N- номер аналогового входа и были выполнены условия подключения соответствующего аналогового устройства.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии аналогового устройства
16	Общая задержка при включении ADS, s	0-180	10	Период времени, в течение которого программа не реагирует на текущие аварии при включении контроллера.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Общая задержка при включении
17	Задержка аварии "Отсутствует питание насоса" NPD, s	0-3600	10	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Отсутствует питание на двигателе насоса 1(2,3)» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1(2,3)» = «ДА» и были выполнены условия подключения.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствует питание насоса"

18	Задержка другой аварии насоса, AAD, s	0-3600	10	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Сработала другая авария насоса 1(2,3)» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ другой аварии насоса 1» = «ДА» и были выполнены условия подключения.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка другой аварии насоса
19	Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом" NLD, s	0-3600	20	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Отсутствует связь контроллера с насосом 1(2,3)» при её наличии. **Важно**, чтобы был сконфигурирован дискретный вход контроллера на параметр «P1Working»(«P2Working», «P3Working») от двигателя соответственно насоса 1 (2,3).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом"
20	Задержка аварии «Система дренажа работает неэффективно», NED, m	0-3600	30	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию неэффективности работы насоса с момента работы насоса.	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время анализа эффективности
21	Задержка аварии от ПЧ FID, s	0-360	5	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария ПЧ насоса 1(2)» при её наличии. **Важно**, чтобы был сконфигурирован дискретный вход контроллера на	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии от ПЧ

				параметр «P1FIAlarm»(«P2 FIAlarm») от ПЧ соответственно насоса 1 (2).	
22	Минимальный перепад давления у группы SP1, bar	0-100	1.0	Значение минимально допустимого перепада давления у группы насосов при анализе наличия (отсутствия) аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов» через аналоговые датчики (на входе и на выходе группы насосов). В случае, когда разность давлений на выходе и на входе будет меньше данного параметра, в системе появится авария.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Минимальный перепад давления у группы
23	Анализировать перепад давления у группы через AI SP5	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по дискретным датчикам на входе и на выходе из насосной группы. **Важно** при этом наличие подключения дискретного датчикак дискретному входу контроллера и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «AfterPWaterDL». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговым датчикам на входе и на выходе из насосной группы. **Важно** при этом наличие подключения аналогового датчика к	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Анализировать перепад давления у группы через AI

				аналоговому входу контроллера и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «AfterPumpsAL».	
24	Режим работы насоса 1 RG1	0 (РУЧН) 1 (АВТО)	АВТО (1)	Параметр задания режима работы насосу 1 с дисплея контроллера.	Главное Меню → Параметры →Насосы→ Насос 1 → Режим работы насоса 1
25	Режим работы насоса 2 RG2	0 (РУЧН) 1 (АВТО)	АВТО (1)	Параметр задания режима работы насосу 2 с дисплея контроллера.	Главное Меню → Параметры →Насосы→ Насос 2 → Режим работы насоса 2

4.3. Настройки при выборе алгоритма управления дренажом.

Таблица 7. Таблица настроек при выборе алгоритма управления.

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Комментарии	Путь в меню на дисплее
1	Количество насосов PA	1-2	2	“1” – Выбран алгоритм управления единственным насосом; “2” – Выбран алгоритм управления группой из двух насосов, где одновременно работает только один.	Главное Меню → Параметры → Насосы → Общие → Количество насосов

4.4. Конфигурирование входов и выходов.

1. Программный модуль контроллера MCX DP позволяет осуществлять программное переконфигурирование физических входов и выходов контроллера. Например, чтобы считывать значения с третьего аналогового входа контроллера, к которому подключён аналоговый датчик давления воды (4-20 mA), необходимо предпринять следующие действия:
2. На дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню → Входы/Выходы → Конфигурация →Аналог входы.*
   В списке порядковый номер соответствует номеру аналогового входа у контроллера.
3. Выделить третий вход контроллера, нажатием на кнопку ↵.
4. На экране конфигурации аналогового входа выделить “TYP:” и, пролистывая варианты типа входа выбрать 4-20. Данная настройка должна полностью совпадать с типом физического входа (подробнее см. 1.1). Именно поэтому для подключения аналогового датчика (4-20mA) выбран третий **универсальный** аналоговый вход контроллера.
5. Аналогичным образом настроить параметры “MIN” и “MAX” – минимальное и максимальное значение, приходящее на данный вход.

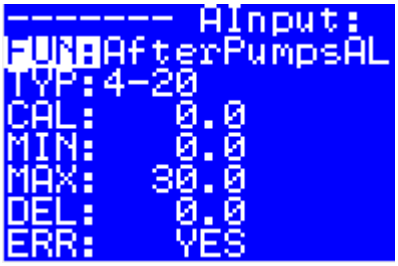

Рисунок 15. Сконфигурированный аналоговый вход контроллера на датчик давления.

6. “CAL” – калибровка для «подгона» получаемого значения с входа в случае отклонения (погрешности) от ожидаемого. “DEL” – дельта (%) от значения с входа для определения диапазона минимального и максимального значения. “ERR” – флаг «Анализировать ошибку при выходе значения с аналогового входа за пределы».

Чтобы убрать с программного входа контроллера переменную “BeforePumpsAL”, необходимо:

1. На дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню → Входы/Выходы → Конфигурация →Аналог входы.*
   Там порядковый номер соответствует номеру аналогового входа у контроллера.
2. Выделить четвёртый вход контроллера, нажатием на кнопку ↵.
3. На экране конфигурации аналогового входа выделить “FUN:” и, пролистывая переменные кнопками ↑ и ↓, найти «----------». Теперь значение с этого входа не будет использоваться, и программа будет считать, что в комплектации нет данного оборудования, нет подключённого датчика к четвёртому входу.

Для просмотра сконфигурированных входов и выходов необходимо вернуться в базовое окно модуля, либо на дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню → Входы/Выходы → Просмотр.*

Если в комплектации подключён и используется модуль расширения, то в меню *Главное Меню → Входы/Выходы* будет отображаться совместный список входов и выходов, начиная с входов и выходов контроллера.

Важно обращать внимание на то, какой тип входа или входа контроллера (модуля расширения) используется, соответствует ли он подключаемому оборудованию.

Параметры конфигурации «MAX» и «MIN» аналогового входа, к тому же, задают шкалу масштабирования для значений, получаемых с подключённого к нему датчика.

Таблица 8. Перечень переопределяемых переменных, используемых в программном модуле (максимальная комплектация).

№ п.п.	Наименование	Вид сигнала	Описание переменной	Расположение по умолчанию	Тип по молчанию (масштабирование)	Подключённое оборудование
1	AfterPumpsAL	AI	Давление воды на выходе насосной группы.	AI3 (MCX06D)	4-20 mA	Датчик давления S5 (подробнее см. 1.3).
2	Physic Start	DI	Физический запуск программного модуля.	DI1 (MCX06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
3	P1Working	DI	Сигнал от привода насоса «Насос 1 запущен».	DI2 (MCX06D)	DI-NO	Реле от привода насоса 1.
4	P1FIAlarm	DI	Авария на ПЧ насоса 1.	DI3 (MCX06D)	DI-NO	Подключение к выходу ПЧ насоса 1, настроенного на аварийный сигнал.
5	P1LocControl	DI	Насос 1 управляется с местного поста (ПМУ).	DI4 (MCX06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
6	P1Alarm	DI	Наличие аварии насоса 1.	DI5 (MCX06D)	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 1 (Например, сработало тепловое реле насоса 1).
6	LowWaterLevel	DI	Достигнут нижний уровень воды.	DI6 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик «Нижний уровень воды», S1.
7	HighWaterLevel	DI	Достигнут верхний уровень воды.	DI7 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик «Верхний уровень воды», S2.
8	FloodWaterLevel	DI	Достигнут уровень затопления.	DI8 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик «Уровень затопления» , S3.
9	AfterPWaterDL	DI	Наличие воды на выходе из насосной группы.	DI9 (DI1 EXC06D)	DI-NO	Дискретный датчик протока воды (S4) (подробнее 1.4).

10	P2Working	DI	Сигнал от привода насоса «Насос 2 запущен».	DI10 (DI2 EXC06D)	DI-NO	Реле от привода насоса 2.
11	P2FIAlarm	DI	Авария на ПЧ насоса 2.	DI11 (DI3 EXC06D)	DI-NO	Подключение к выходу ПЧ насоса 2, настроенного на аварийный сигнал.
12	P2LocControl	DI	Насос 2 управляется с местного поста (ПМУ).	DI12 (DI4 EXC06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
13	P2Alarm	DI	Наличие аварии насоса 2.	DI13 (DI5 EXC06D)	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 2 (Например, сработало тепловое реле насоса 2).
14	P1Power	DI	Наличие питания на двигателе насоса 1.	DI14 (DI6 EXC06D)	DI-NO	Прибор определения наличия фаз на двигателе насоса 1.
15	P2Power	DI	Наличие питания на двигателе насоса 2.	DI15 (DI7 EXC06D)	DI-NO	Прибор определения наличия фаз на двигателе насоса 2.
16	Run Pump1	DO	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 1.	DO1 (MCX06D)	DO-NO	Дискретный вход для управляющего сигнала двигателя насоса 1.
17	Run Pump2	DO	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 2.	DO2 (MCX06D)	DO-NO	Дискретный вход для управляющего сигнала двигателя насоса 2.
18	PRotation	DO	Сигнал о переключении насосов.	DO3 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации переключения насосов.
19	Alarm	DO	Наличие какой-либо аварии.	DO4 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.
20	Pump1 In Alarm	DO	Сигнал «Насос 1 в аварии».	DO5 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.

21	Pump2 In Alarm	DO	Сигнал «Насос 2 в аварии».	DO6 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.

4.5. Сетевые настройки.

Контроллер MCX имеет два интерфейса, позволяющих подключить внешние устройства по сети:

- CAN, для подключения устройств по локальной сети CANbus;
- RS485, для подключения устройств по сети Modbus (протокол связи Mobus RTU).

4.5.1. CAN - интерфейс.

Используется для подключения к контроллеру MCX06D модуля расширения EXC06D, для заливки программы контроллера через MYK Danfoss.

4.5.2. RS485 - интерфейс.

Может использоваться для подключения контроллера в сеть Modbus, для заливки программы с помощью компьютера через преобразователь интерфейсов.

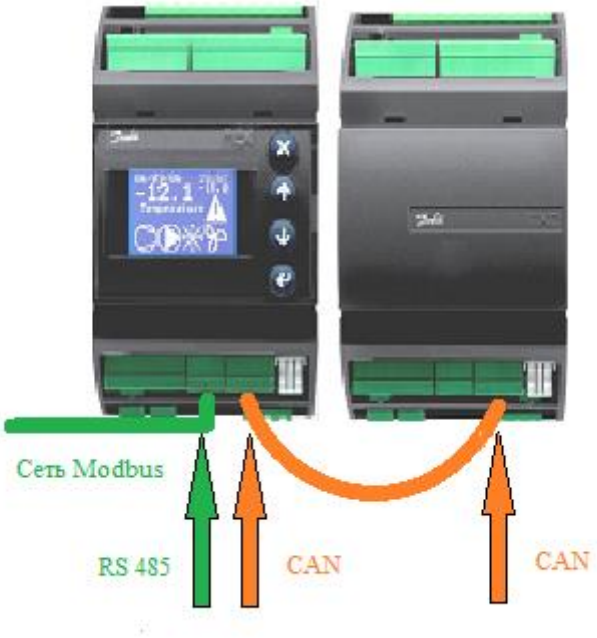

Рисунок 16. Подключение модуля мониторинга в сеть управляемой системы.

Таблица 9. Перечень параметров модуля, содержащие сетевые настройки контроллера.

№	Наименование параметра на дисплее	Диапазон значений (по умолчанию)	Комментарии	Путь на дисплее к параметру
1	Адрес контроллера (Modbus и CAN)	1-100 (5)	Адрес контроллера в сети Modbus и CAN.	Главное Меню → Параметры → Общие → Параметры

				контроллера → Адрес контроллера (Modbus и CAN)
2	Скорость передачи (Modbus)	0-8 (8)	Скорость передачи данных: “0” – 0; “1” – 1200 бит/с; “2” – 2400 бит/с; “3” - 4800 бит/с; “4” – 9600 бит/с; “5” - 14400 бит/с; “6” – 19200 бит/с; “7” – 28800 бит/с; “8” – 38400 бит/с.	Главное Меню → Параметры → Общие → Serial Settings → Скорость передачи (Modbus)
3	Проверка чётности (Modbus)	0-2 (1)	Проверка четности битов: “0” (8N1) – нечетный бит четности, 1 стоп-бит. “1” (8E1) – контроллер использует четный (even) паритет, бит паритета = 0; “2” (8N2) – нет бита четности, 2- стоп-бит.	Главное Меню → Параметры → Общие → Serial Settings → Проверка чётности (Modbus)
4	Адрес модуля расширения	1-127(10)	Адрес модуля расширения в сети Modbus и CAN.	Главное Меню → Параметры → Общие → Сетевые параметры → Адрес модуля расширения

В модуле реализована автоматическая настройка и мониторинг наличия связи контроллера с модулем расширения, т.е. адрес модуля может быть любым, но в пределах допустимого. Проверка каждые 30 секунд и при подаче питания на контроллер.

5. Аварии и способы их устранения.

5.1. Управление авариями.

В системе предусмотрен учет и обработка аварийных ситуаций. Для каждой аварии определяются два настроечных параметра:

1. Включение (выключение) анализа наличия этой неисправности.

   «Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение».

Таблица 10. Варианты значений параметра «Подключение».

Числовое значение	Текст на экране	Комментарии
0	Выкл	Авария выключена.
1	Вкл	Авария подключена.

1. Временная задержка (продолжительность непрерывного выполнения триггера аварии для ее фиксации).
   «Главное Меню → Параметры → Аварии → Задержки».

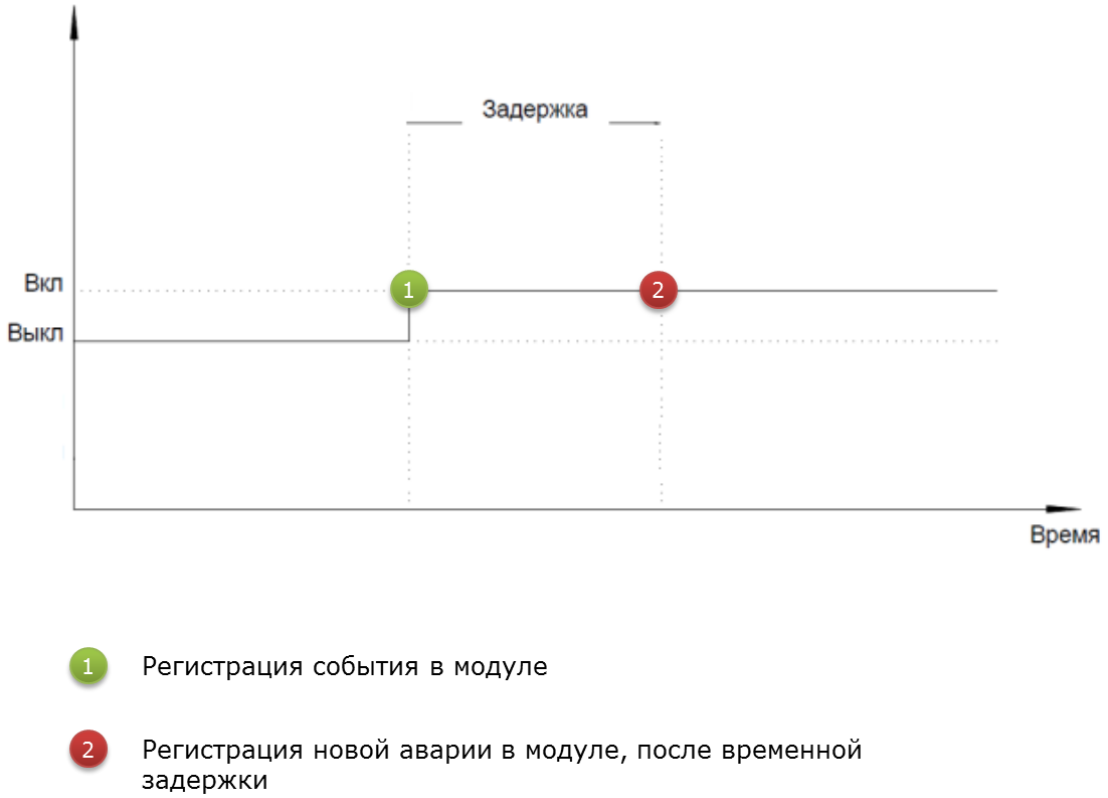

Рисунок 17. Изображение временной задержки после возникновения аварии перед её анализом программой.

Главной целью учета и обработка аварийного сигнала является обеспечение корректного и безопасного режима работы всей системы в целом.

Просмотреть список текущих активных аварий, историю их возникновения, а также очистить списки и историю можно в меню «*Главное Меню→ Параметры →Аварии*».

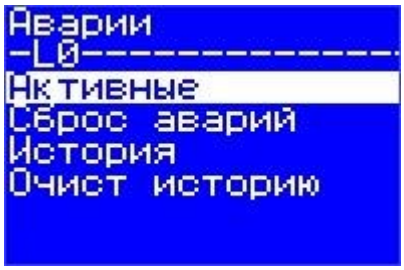

Рисунок 18. Изображение меню настроек аварий «Главное Меню → Параметры → Аварии».

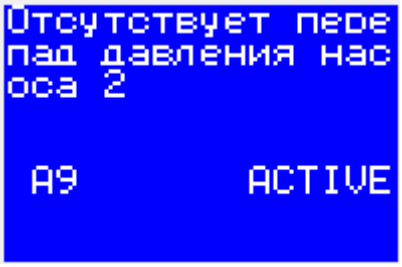

Рисунок 19. Изображение окна актуальных неисправностей «Главное Меню → Параметры → Аварии → Активные» или нажатием на кнопку ↵ с базового окна.

При возникновении какой-либо аварии система либо переходит в режим блокировки и останавливается все насосы, либо останавливает аварийный насос, а на экране в правом верхнем углу появляется соответствующая предупреждающая иконка.

Рисунок 20. Изображение базового окна при возникновении аварии.

После устранения критических аварий необходимо ручное подтверждение, после чего блокировка снимается.

Чтобы сбросить аварию, нужно устранить причину и, при необходимости, перейти в меню *«Главное Меню → Параметры → Аварии → Сброс аварий»*.

Необходимо убедиться в том, что сконфигурированы и настроены все используемые входы и выходы контроллера (подробнее см. п. 4.3).

6.2. Обзор аварий.

Аварии в данном программном модуле делятся на две группы: общесистемные аварии и аварии насоса.

6.2.1. Общесистемные аварии.

Таблица 11. Список общесистемных аварий программного модуля МСХ “DP”.

№	Обозначение на дисплее	Подключение/Выключение анализа программой (значение по умолчанию и путь к параметру)	Время задержки анализа (значение по умолчанию и путь к параметру)	Причина возникновения	Способ устранения
1	Авария устройства на AI1 A1	Выкл(0)	0	1. Нет подключения к аналоговому устройству (обрыв). 2. Неисправно аналоговое устройство. 3. Неправильно указан диапазон допустимых значений при конфигурировании аналогового входа в контроллере.	1.Проверить или произвести физическое подключение аналоговое устройство к соответствующему аналоговому входу контроллера. 2. Проверить работоспособность или заменить аналоговое устройство. 3. Изменить (расширить) допустимый диапазон значений входа (см. п.4.1) **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61 срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее
2	Авария устройства на AI2 A2				
3	Авария устройства на AI3 A3	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии AIN, где N – порядковый номер аналогового входа E1-E4			
4	Авария устройства на AI4 A4				

					см. п. 5.1 «Управление авариями»).
5	Отсутствует перепад давления у группы насосов A11	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие→ Включить анализ перепада давления у группы E5	20 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов" GDD, s	**Два случая:** **1. Отслеживание перепада давления воды по дискретному датчику (**Настраиваемый параметр «Анализировать перепад давления у группы через AI» = 0**).** **2. Отслеживание наличия воды по аналоговому датчику (**Настраиваемый параметр «Анализировать перепад давления у группы через AI» = 1**).** 1. Не подключен физически датчик (S4 или S5) (подробнее см. 1.3 или 1.4) к (дискретному или аналоговому) входу контроллера. 2. Не сконфигурирован соответствующий дискретный или аналоговый вход на соответствующую переменную «AfterPWaterDL» (случай 1) или «AfterPumpsAL» (случай	1.Проверить или произвести физическое подключение реле к соответствующему дискретному (или аналоговому) входу контроллера. 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению S4 дискретный вход контроллера на переменную «AfterPWaterDL» (случай 1) или S5 аналоговый вход на переменную «AfterPumpsAL» (случай 2). 3. Проверить датчики, убедиться в наличии воды в трубопроводе и в работоспособности насосов. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 5 раз, на 6-ое срабатывание необходимо ручное подтверждение (подробнее см. п. 5.1 «Управление авариями»).

				2). 3. Сигнал «Отсутствует перепад давления у группы насосов» в результате реального отсутствия перепада давления воды между входом и выходом группы насосов в течение времени задержки анализа данной аварии GDD.	
6	Модуль расширения не подключён A12	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии модуля расширения E6	0	1. Нет физического подключения контроллера к модулю расширения. 2. В комплектации оборудования присутствует модуль расширения, но его дискретные входа не используются.	1. Проверить CAN-шину для подключения. 2. Проверить физическое подключение контроллера к модулю расширения. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61 срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
7	Система	Выкл(0)	30	1. Неправильно подобран	1. Проверить

	дренажа работает неэффективно A13	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии "Система дренажа работает неэффективно" E7	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Система дренажа работает неэффективно" NED, m	насос (ы) по мощности к текущей задаче или неисправность насоса (ов). 2. Слишком мала задержка на анализ аварии.	работоспособность насоса. 2. Увеличить задержку на анализ аварии. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61 срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
8	Неправильное расположение датчиков уровня воды A14	Всегда	0	1. Перепутаны датчики местами при установке. 2. Датчики неисправны.	1. Проверить подключения датчиков к контроллеру: Датчик нижнего уровня должен соответствовать переменной «LowWaterLevel», верхнего - «HighWaterLevel», уровня затопления «FloodWaterLevel». 2. Проверить рабочее состояние датчиков. **Важно!** После устранения причины аварии, необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).

Реакцией системы на аварии 5(на 6-ое срабатывание) и 8 является переход в режим блокировки. Насосы при этом выключаются. На дисплее отображается сигнал наличия аварии. Некоторые аварии требуют ручного сброса после устранения причин, остальные аварии автоматически сбрасываются при пропадании условий их возникновения.

6.2.2. Аварии насоса.

Для каждого насоса предусмотрены следующие аварии:

1. Отсутствует питание на двигателе насоса N;
2. Сработала другая авария насоса N;
3. Отсутствует связь контроллера с насосом N;
4. Авария на ПЧ насоса N, где N – номер насоса.

Таблица 12. Список аварий насоса 1.

№ п.п	Обозначение на дисплее	Подключение/Выключение анализа программой (значение по умолчанию и путь к параметру)	Время задержки анализа (значение по умолчанию и путь к параметру)	Причина возникновения	Способ устранения
1	Отсутствует питание на двигателе насоса 1 A5	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1 E8	5 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствует питание насоса" NPD, s	1. Не подключен физически прибор определения наличия питания к дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «P1Power». 3. Сигнал «Отсутствует питание на двигателе насоса	1.Проверить или произвести физическое подключение прибора к соответствующему дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению к прибору дискретный вход

		Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1 E9	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления насоса" NDD,s	1 » в результате реального отсутствия напряжения держится больше времени задержки анализа данной аварии NPD.	контроллера на переменную «P1Power». 3. Проверить наличие напряжения на фазах, приходящих на двигатель насоса 1. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61-ое срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
2	Сработала другая авария насоса 1 A7	Выкл(0)	10	Наличие какой-либо аварии на данном насосе, а также при отсутствии воды (если имеется реле S1(или датчик S2) и отслеживается наличие аварии «Авария наличия воды»). Данная авария при правильном конфигурировании попадает на дискретный выход модуля расширения.	**Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61-ое срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
		Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ другой аварии насоса 1 E9	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка другой аварии насоса AAD, s		
3	Отсутствует связь	Всегда отслеживается.	10	1. Отсутствует физическое подключение двигателя	1. Проверить или произвести физическое подключение к

	контроллера с насосом 1 A9		Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом" NLD, s	насоса 1 к дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «P1Working». 3. После выданной команды контроллером на запуск насоса 1, двигатель не был запущен в течение времени задержки анализа данной аварии NLD.	контроллеру (или модулю расширения) от реле двигателя насоса 1 о том, что он запущен. 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению к реле дискретный вход контроллера на переменную «P1Working». 3. Проверить работоспособность насоса 1. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 5 раз, на 6-ое срабатывание необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
4	Авария на ПЧ насоса 1	Выкл(0)	5	1. Отсутствует физическое подключение ПЧ насоса 1 к	1. Проверить или произвести физическое подключение к

	A15	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ аварии ПЧ насоса 1 E10	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии от ПЧ. FID, s	дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «P1FIAlarm». 3. Наличие аварии на ПЧ насоса 1.	контроллеру (или модулю расширения) от аварийного реле ПЧ насоса 1. 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению к реле дискретный вход контроллера на переменную «P1FIAlarm». 3. Проверить работоспо-собность ПЧ насоса 1. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61-ое срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).

Реакцией системы на данные аварии насоса является выключение аварийного насоса и замена его (при наличии) резервным.

Для насоса 2 список аварий и действия по устранению аналогичны.

Условия эксплуатации оборудования.

Управляющие блоки предназначены для установки внутри помещений, в непыльной, сухой среде без химических веществ. Степень защиты корпуса щита IP 65 при закрытой крышке и IP 40 при открытой. Допустимая температура окружающей среды от +5 до +40 °С.

Приложение 1. Общий список всех параметров.

Таблица 13. Общий список всех настраиваемых параметров.

№	Обозначе-ние	Наименование параметра	Минималь-ное значение	Максималь-ное значение	Значение по умолчанию	Единица измере-ния	Modbus адрес
	StU	**Общие > Парам запуска**					
1	y01	Логическ старт	0	1	1 - ВКЛ		3001
2	y07	Восстановить параметры по умолчанию	0	1	0 - НЕТ		3002
	SEr	**Общие > Коммуникации**					
3	SEr	Адрес контроллера(Modbus и CAN)	1	100	5		3003
4	bAU	Скорость передачи (Modbus)	0	8	8 - 384		3004
5	COM	Проверка чётности (Modbus)	0	2	1 - 8E1		3005
6	EXP	Адрес модуля расширения	1	127	10		3006
	PAS	**Общие > Пароли**					
7	L01	Наладчик	0	999	512		3007
	AE1	**Подключение > Общие**					
10	E2	Включить анализ аварии AI2	0	1	0 - НЕТ		3010
11	E1	Включить анализ аварии AI1	0	1	0 - НЕТ		3011
12	E3	Включить анализ аварии AI3	0	1	0 - НЕТ		3012
13	E4	Включить анализ аварии AI4	0	1	0 - НЕТ		3013
14	E5	Включить анализ перепада давления у группы	0	1	0 - НЕТ		3014
15	E6	Включить анализ аварии модуля расширения	0	1	0 - НЕТ		3015
16	E7	Включить анализ аварии "Система дренажа работает неэффективно"	0	1	0 - НЕТ		3016
	AE2	**Подключение > Насос 1**					
17	E8	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1	0	1	0 - НЕТ		3017
18	E9	Включить анализ другой аварии насоса	0	1	0 - НЕТ		3018

		1					
19	E10	Включить анализ аварии ПЧ насоса 1	0	1	0 - НЕТ		3019
	AE3	**Подключение > Насос 2**					
20	E11	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3020
21	E12	Включить анализ другой аварии насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3021
22	E13	Включить анализ аварии ПЧ насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3022
	ALA	**Аварии > Конфигурация**					
23	BUZ	Время активации зуммера	0	15	1	min	3023
24	AOF	Активность аварии при ВЫКЛ	0	1	1 - ДА		3024
	D1	**Задержки > Общие**					
25	ADS	Общая задержка при включении	0	180	10	s	3025
26	AID	Задержка аварии аналогового устройства	0	60	10	s	3026
27	GDD	Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов"	0	3600	20	s	3027
28	NED	Задержка аварии "Система дренажа работает неэффективно"	0	3600	30	m	3028
	D2	**Задержки > Для каждого насоса**					
29	NPD	Задержка аварии "Отсутствует питание насоса"	0	3600	5	s	3029
30	AAD	Задержка другой аварии насоса	0	3600	10	s	3030
31	NLD	Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом"	0	3600	10	s	3031
32	FID	Задержка аварии от ПЧ	0	360	5	s	3032
	ASP	**Аварии > Задания**					
33	SP1	Минимальный перепад давления у группы	0.0	100.0	1.0	bar	3033
34	SP4	Анализировать перепад давления у группы через AI	0	1	0 - НЕТ		3034
	PM1	**Насосы > Насос 1**					
35	RG1	Режим работы насоса 1	0	1	1 - АВТО		3035

	PM2	**Насосы > Насос 2**					
36	RG2	Режим работы насоса 2	0	1	1 - АВТО		3036
	GPS	**Насосы > Общие**					
37	PA	Количество насосов	1	2	2		3037
	TIM	**Параметры > Таймеры**					
38	T1	Время непрерывной работы насоса	0	3600	6	h	3039
39	T3	Время между переключениями насосов	0	360	5	s	3041

Приложение 2. Пример настройки программного модуля при выбранном алгоритме управления группой из двух насосов.

Допустим, что необходимо анализировать эффективность работы дренажа в течение часа. Время непрерывной работы одного насоса должно быть 7 часов.

Необходимо:

1. Произвести подключения датчиков к контроллеру и модулю расширения (см. п. 1.6).
2. Задать уровень доступа «Наладчик» (« Главное Меню → Вход в систему »);
3. Сконфигурировать соответствующие дискретные входы, выходы, аналоговый вход (см. п. 4.1).
4. Внести значения по умолчанию:

- На дисплее контроллера выбрать « Главное Меню → Параметры → Общие → Параметры запуска → Восстановить параметры по умолчанию»;
- Подтвердить, нажав на кнопку ⏎, выбрать «YES», снова подтвердить.

5. Вручную настроить следующие параметры:

Таблица 14. Таблица настраиваемых параметров программы для примера 1.

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Необходимое значение	Комментарии	Путь в меню на дисплее
1	Время непрерывной работы насоса T1, h	0-3600	7	Промежуток времени постоянной работы каждого насоса. При включении насоса начинается отсчёт времени его работы, по истечению которого происходит выключение насоса и включение следующего (переключение).	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время непрерывной работы насоса

2	Включить анализ аварии модуля расширения E13	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (0)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Модуль расширения не подключён». **Важно** при этом подключение к контроллеру модуля расширения (подробнее см. 4.2).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии модуля расширения
3	Включить анализ аварии «Система дренажа работает неэффективно», E17	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (0)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии «Система дренажа работает неэффективно»
4	Задержка аварии «Система дренажа работает неэффективно», NED, m	0-3600	60	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию неэффективности работы насоса с момента работы насоса.	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время анализа эффективности
5	Количество насосов PA	2-3	2	“2” – Выбран алгоритм управления группой из двух насосов, где одновременно работает только один насос.	Главное Меню → Параметры → Насосы → Общие → Количество насосов

Всегда должен быть выключен анализ аварий аналоговых входов, к которым не подключено оборудование (« Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение»).
Всегда должен быть выключен анализ аварии модуля расширения в случае его отсутствия или отсутствия подключения устройств к модулю.

Приложение 3. Идентификационные параметры модуля.

Таблица 15. Перечень идентификационных параметров модуля.

№ п.п.	Наименование параметра	Mobus адрес	Значение
1	Код продукта (контроллера)	100	в зависимости от контроллера
2	Серийный номер контроллера	102	в зависимости от контроллера
3	Код БИОС	104	в зависимости от прошивки контроллера
4	Код приложения	106	5
5	Версия приложения	108	Начиная с 1.00