Руководство
по наладке и эксплуатации модуля **управления циркуляционными насосами**
МСХ “СР”
на базе серии контроллеров МСХ.

ООО «Данфосс»
г.Москва
2014

Содержание

Введение……

1. Технические характеристики оборудования……..
   1.1. Контроллер……..
   1.2. Модуль расширения……
   1.3. Дискретный датчик перепада давления……
   1.4. Аналоговый датчик давления……
   1.5. Дискретный датчик протока воды……
   1.6. 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 циркуляционными насосами……
   3.1. Два насоса в группе…….....
      3.1.1. Описание алгоритма……..
      3.1.2. Схема работы алгоритма……..
   3.2. Три 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 циркуляционными насосами……
   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. Примеры настроек программного модуля…….……..

1. Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из двух циркуляционных насосов…….

2. Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из трёх циркуляционных насосов…….

Приложение 3. Идентификационные параметры модуля…….

Введение.

Назначение.

Программный модуль МСХ “СР” (ЦН) предназначен для управления группой из двух или трёх циркуляционных насосов, обеспечивает поддержку циркуляции в системах горячего водоснабжения, отопления, холодоснабжения.

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 два алгоритма управления циркуляционными насосами.	1. Одновременно работает только один насос в группе из двух насосов; 2. Одновременно работают два насоса в группе из трёх насосов.	*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. Подробнее смотреть таблицу 2.	*Режим работы насоса Х = “РУЧН”, где Х – номер насоса.* или Перевод в ручной режим с помощью подачи сигналов на дискретные входы контроллера: 1. Насос 1 - *Вход 4*, 2. Насос 2 - *Вход 6*. На дискетный вход модуля расширения: 3. Насос 2 - *Вход 5*.
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 Х,* *где Х – номер насоса.*
5	Индикация наличия аварий в системе и на	Контроллер формирует сигналы на выход: 1. Система в аварии, 2. Насос 1 в аварии,	1. Система в аварии *– МСХ, Вход 1.*

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

- Запуск модуля с помощью логического и автоматического стартов;
- 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);
- Содержит возможность подключения и анализа достаточного количества датчиков для контроля за рабочим состоянием системы;
- Мониторинг аварий насосов и общих для группы, 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 "СР"**

1. Технические характеристики оборудования.

Программный модуль ЦН может обеспечить управление системой в следующей комплектации:

- До 3-х насосов;
- До 3-х дискретных датчиков перепада давления (S5-S7);
- До 2-х дискретных датчиков протока воды (S1,S4);
- До 2-х аналоговых датчиков давления 4-20 mA (S2, S3).

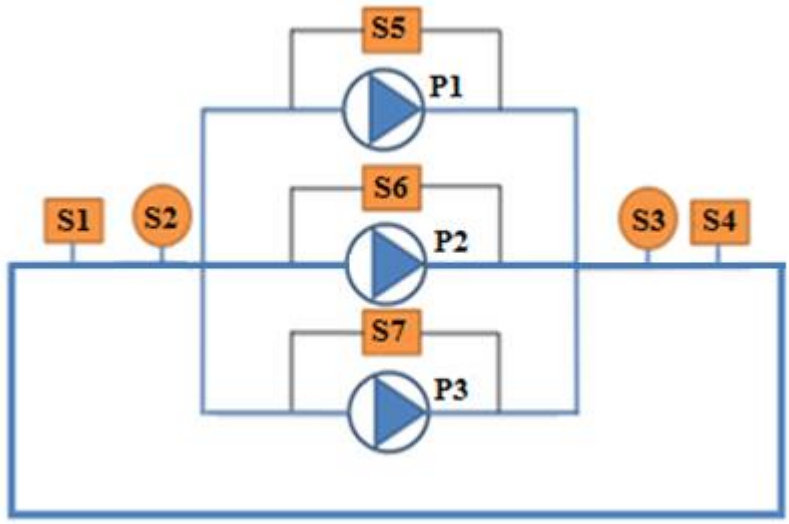

Рисунок 1. Схема максимальной конфигурации оборудования насосной группы ЦН.

Где S1, S4 – дискретные датчики протока воды;

S2, S3 – аналоговые датчики;

S5 - S7 – дискретные датчики перепада давления.

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 2. 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 3. Внешний вид модуля расширения Danfoss EXC06D.

1.3. Дискретный датчик перепада давления (S5-S7).

Реле перепада давления, например, RT262A/265 Danfoss необходимо для контроля наличия перепада давления воды на каждом насосе ХВС. Имеет два состояния: «замкнуто» (есть вода) и «разомкнуто» (нет воды).

1.4. Аналоговый датчик давления (S2, S3).

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

1.5. Дискретный датчик давления (S1, S4).

Для защиты от «сухого хода», а также для анализа перепада давления у группы циркуляционных насосов в комплектацию оборудования включены дискретные датчики давления типа KPI35 Danfoss. Имеется два положения: «замкнуто» (есть вода) и «разомкнуто» (нет воды). Для защиты от сухого пуска используется датчик на входе в насосную группу. Для анализа перепада давления используются датчики на входе и на выходе из насосной группы.

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

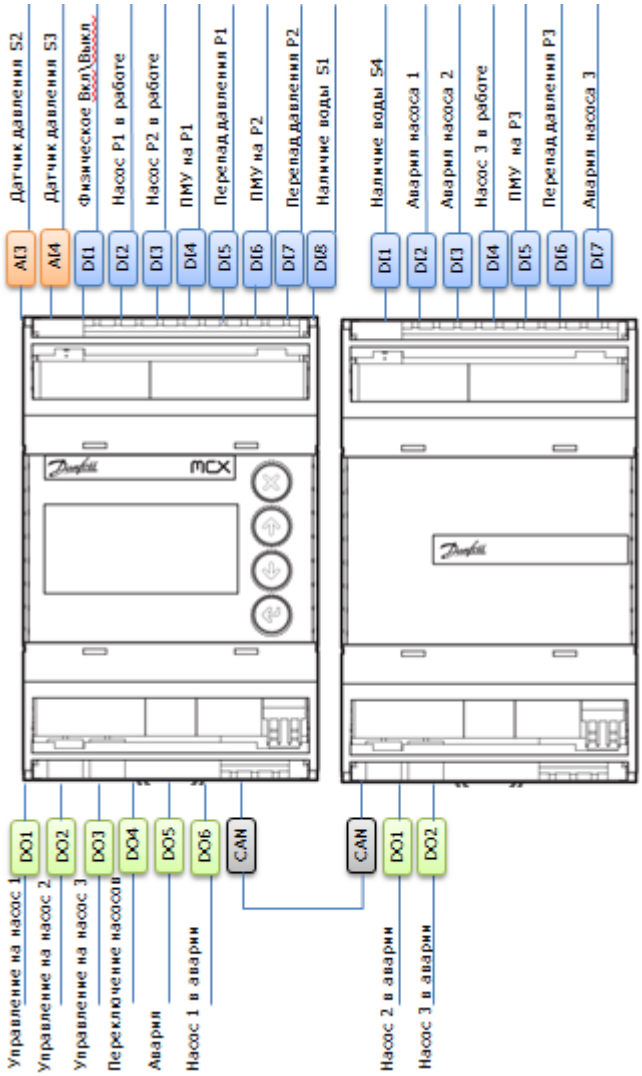

Рисунок 4. Схема внешних подключений оборудования к контроллеру и модулю расширения, по умолчанию.

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

Наименование контроллера	Вид входа/выхода		Номер входа/выхода	Тип входа/выхода	
MCX06D	**ВХОДЫ**	**Аналоговые**	AI1	-	Не используется программой.
			AI2	-	Не используется программой.
			AI3	4-20 mA	Датчик давления на входе в группу насосов (S2).
			AI4	4-20 mA	Датчик давления на выходе из группы (S3).
		Дискретные	DI1	DI-NO	Физический старт.
			DI2	DI-NO	Насос P1 в работе.
			DI3	DI-NO	Насос P2 в работе.
			DI4	DI-NO	Управление насосом P1 с местного пульта.

			DI5	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления на P1 (S5).
			DI6	DI-NO	Управление насосом P2 с местного пульта.
			DI7	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления на P2 (S6).
			DI8	DI-NO	Дискретный датчик протока воды (S1).
	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	Управляющий сигнал на двигатель насоса 3.
			DO4	DO-NO	Сигнал переключения насосов.
			DO5	DO-NO	Сигнал наличия аварии в системе.
			DO6	DO-NO	Насос 1 в аварии.
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 протока воды (S4).
			DI2	DI-NO	Авария насоса 1.
			DI3	DI-NO	Авария насоса 2.
			DI4	DI-NO	Насос 3 в работе.
			DI5	DI-NO	Управление насосом P3 с местного пульта.
			DI6	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления на P3 (S7).
			DI7	DI-NO	Авария насоса 3.
			DI8	-	Не используется программой.
	ВЫХОДЫ	**Аналоговые**	AO1	-	Не используется программой.
			AO2	-	Не используется программой.
			AO3	-	Не используется программой.
		Дискретные	DO1	DO-NO	Насос 2 в аварии.
			DO2	DO-NO	Насос 3 в аварии.
			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 ЦН 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, контроллере.*
  - *Системное время.*
  - *Окно ввода пароля.*
  - *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 5. 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.

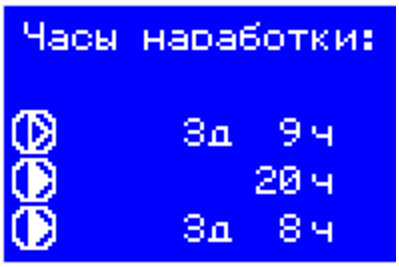

Рисунок 6. Дополнительное базовое окно.

2.4. Окна меню.

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

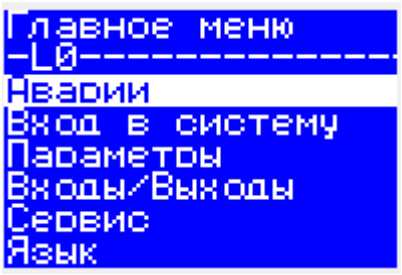

Рисунок 7. Окно главного меню.

В строке заголовка отображается название текущего меню.

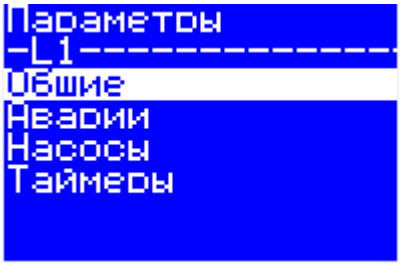

Рисунок 8. Окно с меню «Параметры».

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 ⊗.

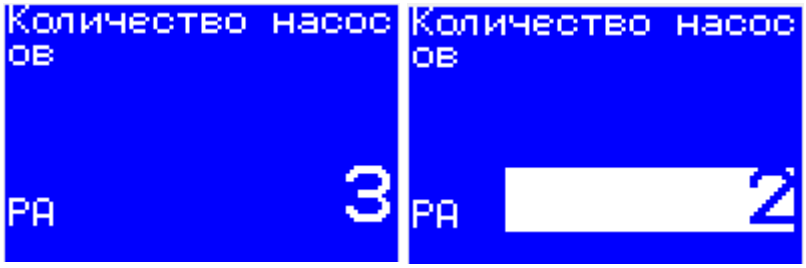

Рисунок 9. Просмотр и редактирование параметра «Количество насосов» из меню «Главное меню → Параметры → Насосы → Общие».

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

3. Алгоритмы управления циркуляционными насосами.

В программном модуле ЦН реализовано два алгоритма управления циркуляционными насосами:

- Два насоса в группе;
- Три насоса в группе.

Настраиваемые параметры по тексту выделены *курсивом*.

3.1. Два насоса в группе.

3.1.1. Описание алгоритма.

Управление группой из двух насосов, когда одновременно работает только один из насосов, другой - резервный. Предусмотрена ротация насосов. Переключение между насосами осуществляется:

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

Модуль ЦН начинает свою работу 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.

3.1.2. Схема работы алгоритма.

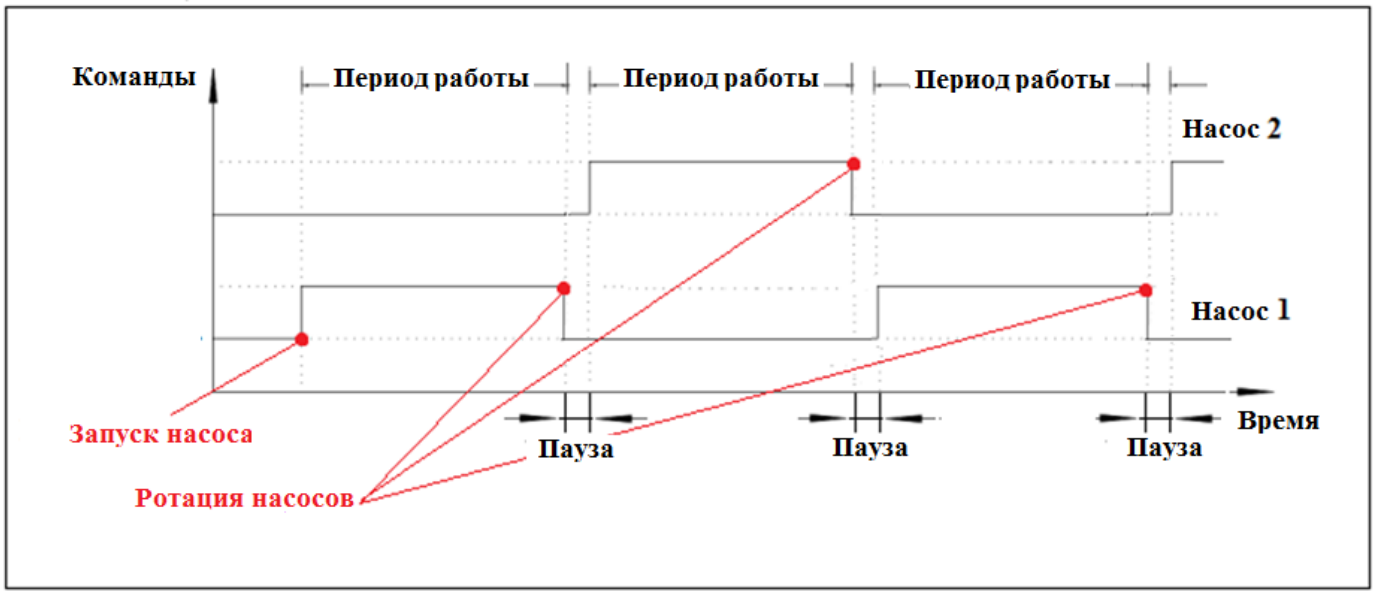

Рисунок 11. Алгоритм управления группой из двух циркуляционных насосов.

3.2. Три насоса в группе.

3.2.1. Описание алгоритма.

Управление группой из трёх насосов, когда одновременно работают два насоса, оставшийся из трёх - резервный. Предусмотрена ротация насосов. Переключение между насосами осуществляется:

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

Работа модуля ЦН начинается с запуска насоса с наименьшим количеством часов наработки. Через заданную временную *паузу (время между переключениями насосов,* в секундах) запускается следующий насос. Каждый из работающих насосов, отработав заданный промежуток времени (*время непрерывной работы насоса*, в часах), останавливается. Запускается резервный (неработающий) в настоящий момент насос.

Каждый насос работает в течение *времени непрерывной работы насоса*, по истечению которого насос будет выключен и включен другой насос (в случае наличия такого в рабочем состоянии). *Пауза* между переключениями насосов необходима для стабилизации системы.

Так, запустившийся первым и отработавший заданный *период работы* (*время непрерывной работы насоса)*, насос 1 останавливается. Теперь он – резервный. Через заданную временную *паузу (время между переключениями насосов)* запускается насос 3. Насос 2 был запущен через *паузу* после запуска насоса 1, поэтому остановится позже насоса 1. Через заданную временную *паузу* после остановки насоса 2 запускается текущий резервный насос 1. Теперь насос 2 – резервный. Когда третий насос отработает заданный *период работы* (*время непрерывной работы насоса)* и остановится, через заданную временную *паузу (время между переключениями насосов)* запустится насос 2, а насос 3 станет резервным.

Таблица 5. Отображение порядка чередования насосов в алгоритме работы тремя насосами.

P1	В работе	В резерве	В работе	В работе
P2	В работе	В работе	В резерве	В работе
P3	В резерве	В работе	В работе	В резерве

3.2.2. Схема работы алгоритма.

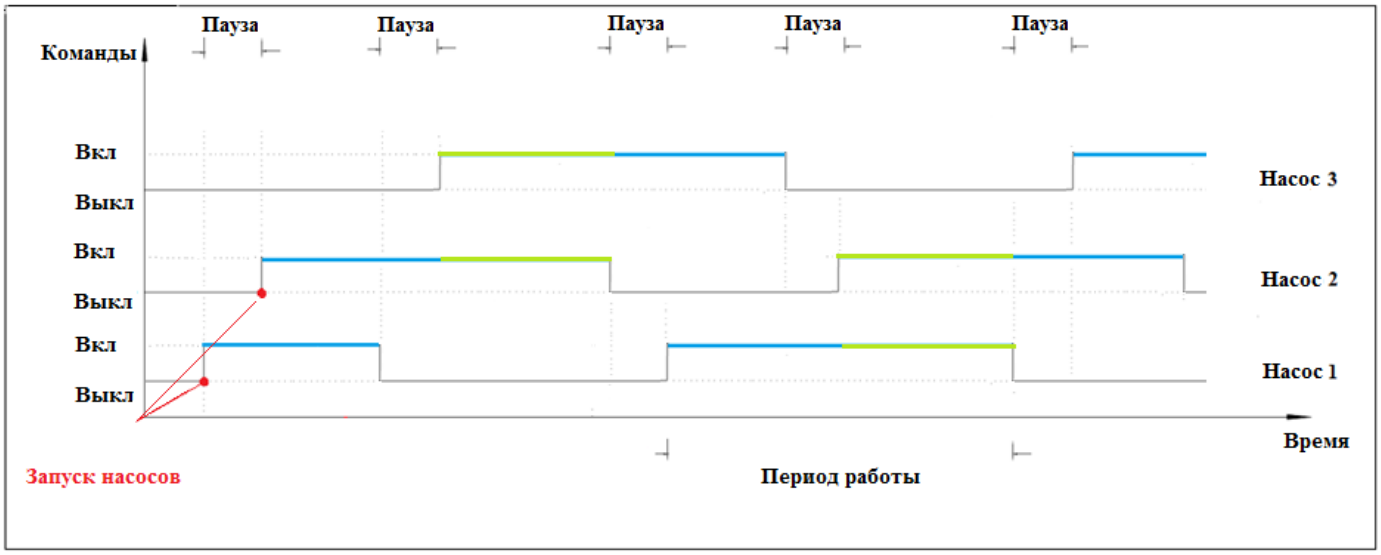

Рисунок 12. Алгоритм управления группой из трёх циркуляционных насосов.

4. Настройки программного модуля.

4.1. Уровни доступа.

В целях безопасности в программном модуле реализовано два уровня доступа:

Таблица 6. 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 насосами.

Таблица 7. 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 у01	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. 1.4) 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. 1.4) 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. 1.4) 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. 1.4) 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 аварии "Отсутствие воды" E6	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствие воды». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствие воды». **Важно** при этом подключение к контроллеру дискретного (аналог.) датчика (подробнее см. 1.6, 1.4) и конфигурирование соответствующего дискретного (аналог.) входа (см. п. 4.3) на параметр «BeforePWaterDL» («BeforePumpsAL»).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии "Отсутствие воды"
9	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 дискретных (аналог.) датчиков (подробнее см. 1.6, 1.4) и конфигурирование соответствующих дискретных (аналог.) входов (см. п. 4.3) на параметры «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL» («BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL»).	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ перепада давления у группы
10	Включить анализ аварии модуля	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Модуль расширения не	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение →

	расширения E7			подключён». “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Модуль расширения не подключён». **Важно** при этом подключение к контроллеру модуля расширения (подробнее см. 4.2).	Общие → Включить анализ аварии модуля расширения
11	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1, ** E8	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствует перепад давления 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 «P1PressDiff».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1 → Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1
12	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1, ** E9	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа не будет 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
13	Включить анализ другой аварии насоса 1, **	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” **– Не** анализировать наличие (отсутствие) аварии «Сработала другая авария насоса 1».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1 → Включить анализ

	E10			“ 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».	другой аварии насоса 1
14	Включить анализ аварии ПЧ насоса 1, ** E11	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
15	Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов" GDD, s	0-3600	20	Период времени, в течение которого 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.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов"
16	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	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии аналогового устройства

				анализ аварии AIN» (EN) = «ДА», где N- номер аналогового входа и были выполнены условия подключения соответствующего аналогового устройства.	
17	Задержка аварии "Отсутствует вода" NWD, s	0-300	5	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Отсутствует вода» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ аварии» (E12) = «ДА» и были выполнены условия подключения датчика.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Отсутствует вода"
18	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
19	Задержка аварии "Отсутствует питание насоса" NPD, s	0-3600	5	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"
20	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	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка

				анализ другой аварии насоса 1» = «ДА» и были выполнены условия подключения.	другой аварии насоса
21	Задержка аварии "Отсутствует перепад давления насоса" NDD, s	0-3600	20	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария наличия воды» при её наличии. **Важно**, чтобы параметр «Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1(2,3)» = «ДА» и были выполнены условия подключения.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления насоса"
22	Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом" NLD, s	0-3600	10	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"
23	Задержка аварии от ПЧ FID, s	0-360	5	Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария ПЧ насоса1(2,3)» 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», «P3 FIAlarm») от ПЧ соответственно насоса 1 (2,3).	
24	Минимальный перепад давления у группы SP1, bar	0.0-100.0	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
25	Минимальное давление на входе в группу SP2, bar	0.0-100.0	1.0	Значение минимально допустимого значения давления на входе в группу насосов при анализе наличия (отсутствия) аварии «Отсутствует вода» через аналоговый датчик (на входе в насосную группу). В случае, когда давление на входе будет меньше данного параметра, в системе появится авария.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Минимальное давление на входе в группу
26	Анализировать наличие воды по AI SP3	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по дискретному датчику на входе в насосную группу. **Важно** при этом наличие свободного дискретного входа и	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Анализировать наличие воды по AI

				конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «BeforePWaterDL», а также непосредственное подключение датчика давления к входу контроллера. “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговому датчику на входе в насосную группу. **Важно** при этом наличие свободного аналогового входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «BeforePumpsAL», а также непосредственное подключение аналогового датчика давления ко входу контроллера.	
27	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 дискретных датчиков к дискретным входам контроллера и конфигурирование их (подробнее см. п. 4.3) на параметры «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL. “ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговым датчикам на входе и на выходе из насосной группы. **Важно** при этом наличие подключения аналоговых датчиков к аналоговым входам контроллера	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Анализировать перепад давления у группы через AI

				и конфигурирование их (подробнее см. п. 4.3) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL.	
28	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

**** - Данные параметры аналогично настраиваются для насосов 2 и 3.**

4.3. Настройки при выборе алгоритма управления циркуляционными насосами.

Таблица 8. Таблица настроек при выборе алгоритма регулирования.

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Значение по умолчанию	Комментарии	Путь в меню на дисплее
1	Количество насосов PA	2-3	3	“2” – Выбран алгоритм управления группой из двух насосов, где одновременно работает только один насос; “3” – Выбран алгоритм управления группой из трёх насосов, где одновременно работают два насоса.	Главное Меню → Параметры → Насосы → Общие → Количество насосов

4.4. Конфигурирование входов и выходов.

Программный модуль контроллера MCX CP 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:

1. На дисплее контроллера зайти в меню: *Главное Меню → Входы/Выходы → Конфигурация →Аналог входы.*
   В списке порядковый номер соответствует номеру аналогового входа у контроллера.
2. Выделить третий вход контроллера, нажатием на кнопку ↵.
3. 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.
4. Аналогичным образом настроить параметры “MIN” и “MAX” – минимальное и максимальное значение, приходящее на данный вход.

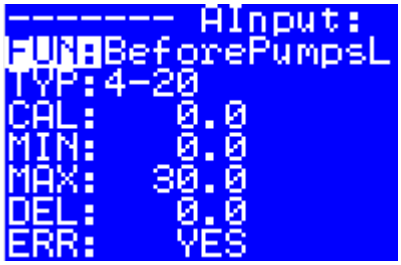

Рисунок 13. Сконфигурированный аналоговый вход контроллера на датчик давления.

5. “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 9. 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	BeforePumpsAL	AI	Давление воды на входе в насосную группу.	AI3 (MCX06D)	4-20 mA	Датчик давления S2 (подробнее см. 1.4).
2	AfterPumpsAL	AI	Давление воды на выходе насосной группы.	AI4 (MCX06D)	4-20 mA	Датчик давления S3 (подробнее см. 1.4).
3	Physic Start	DI	Физический запуск программного модуля.	DI1 (MCX06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
4	P1Working	DI	Сигнал от привода насоса «Насос 1 запущен».	DI2 (MCX06D)	DI-NO	Реле от привода насоса.
5	P2Working	DI	Сигнал от привода насоса «Насос 2 запущен».	DI3 (MCX06D)	DI-NO	Реле от привода насоса.
5	P1LocalControl	DI	Насос 1 управляется с местного поста (ПМУ).	DI4 (MCX06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
6	P1PressDiff	DI	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 1.	DI5 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления (S5) (подробнее см. 1.3).
7	P2LocalControl	DI	Насос 2 управляется с местного поста (ПМУ).	DI6 (MCX06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
8	P2PressDiff	DI	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 2.	DI7 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления (S6) (подробнее см. 1.3).
9	BeforePWaterDL	DI	Наличие воды на входе в насосную группу.	DI8 (MCX06D)	DI-NO	Дискретный датчик протока воды (S1) (подробнее 1.5).

10	AfterPWaterDL	DI	Наличие воды на выходе из насосной группы.	DI9 (DI1 EXC06D)	DI-NO	Дискретный датчик протока воды (S4) (подробнее 1.5).
11	P1Alarm	DI	Наличие аварии насоса 1.	DI10 (DI2 EXC06D)	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 1 (Например, сработало тепловое реле насоса 1).
12	P2Alarm	DI	Наличие аварии насоса 2.	DI11 (DI3 EXC06D)	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 2 (Например, сработало тепловое реле насоса 2).
13	P3Working	DI	Сигнал от привода насоса «Насос 2 запущен».	DI12 (DI4 EXC06D)	DI-NO	Реле от привода насоса.
14	P3LocalControl	DI	Насос 1 управляется с местного поста (ПМУ).	DI13 (DI5 EXC06D)	DI-NO	Тумблер на шкафу.
15	P3PressDiff	DI	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 1.	DI14 (DI6 EXC06D)	DI-NO	Дискретный датчик перепада давления (S7) (подробнее см. 1.3).
16	P3Alarm	DI	Наличие аварии насоса 3.	DI15 (DI7 EXC06D)	DI-NO	Аварийный сигнал от насоса 3 (Например, сработало тепловое реле насоса 3).
17	Run Pump1	DO	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 1.	DO1 (MCX06D)	DO-NO	Дискретный вход для управляющего сигнала двигателя насоса 1.
18	Run Pump2	DO	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 2.	DO2 (MCX06D)	DO-NO	Дискретный вход для управляющего сигнала двигателя насоса 2.
19	Run Pump3	DO	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 3.	DO3 (MCX06D)	DO-NO	Дискретный вход для управляющего сигнала двигателя насоса 3.

20	PRotation	DO	Сигнал о переключении насосов.	DO4 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации переключения насосов.
21	Alarm	DO	Наличие какой-либо аварии.	DO5 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.
22	Pump1 In Alarm	DO	Сигнал «Насос 1 в аварии».	DO6 (MCX06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.
23	Pump2 In Alarm	DO	Сигнал «Насос 2 в аварии».	DO1 (EXC06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.
24	Pump3 In Alarm	DO	Сигнал «Насос 3 в аварии».	DO2 (EXC 06D)	DO-NO	Сигнализация или лампочка для индикации наличия аварии.

Таблица 10. Перечень переопределяемых переменных, не используемых в программном модуле, по умолчанию.

№ п.п.	Наименование	Вид сигнала	Описание переменной	Расположение по умолчанию	Тип по молчанию (масштабирование)	Подключённое оборудование
1	P1Power	DI	Наличие питания на двигателе насоса 1.	-	DI-NO	Прибор определения наличия фаз на двигателе насоса 1.
2	P2Power	DI	Наличие питания на двигателе насоса 2.	-	DI-NO	Прибор определения наличия фаз на двигателе насоса 2.
3	P3Power	DI	Наличие питания на двигателе насоса 3.	-	DI-NO	Прибор определения наличия фаз на двигателе насоса 3.
4	P1FIAlarm	DI	Авария на ПЧ насоса 1.	-	DI-NO	Подключение к выходу ПЧ насоса 1, настроенного на аварийный сигнал.

5	P2FIAlarm	DI	Авария на ПЧ насоса 2.	-	DI-NO	Подключение к выходу ПЧ насоса 2, настроенного на аварийный сигнал.
6	P3FIAlarm	DI	Авария на ПЧ насоса 3.	-	DI-NO	Подключение к выходу ПЧ насоса 3, настроенного на аварийный сигнал.

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.

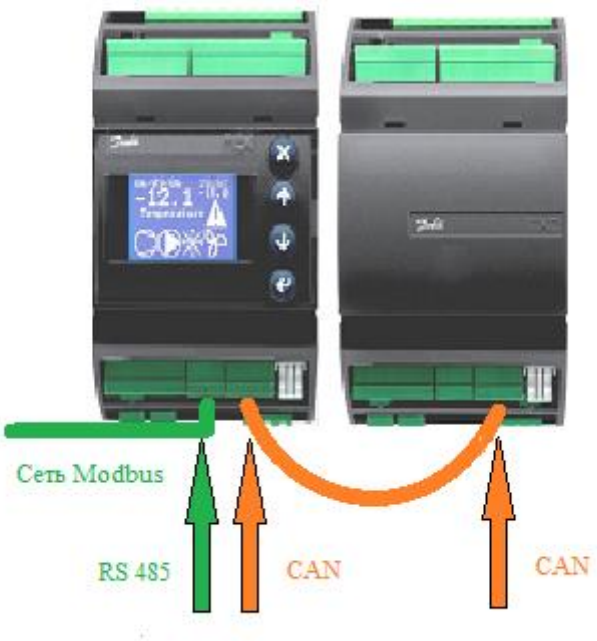

Рисунок 14. Подключение модуля мониторинга в сеть управляемой системы.

Таблица 11. 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 (4)	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 12. 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».

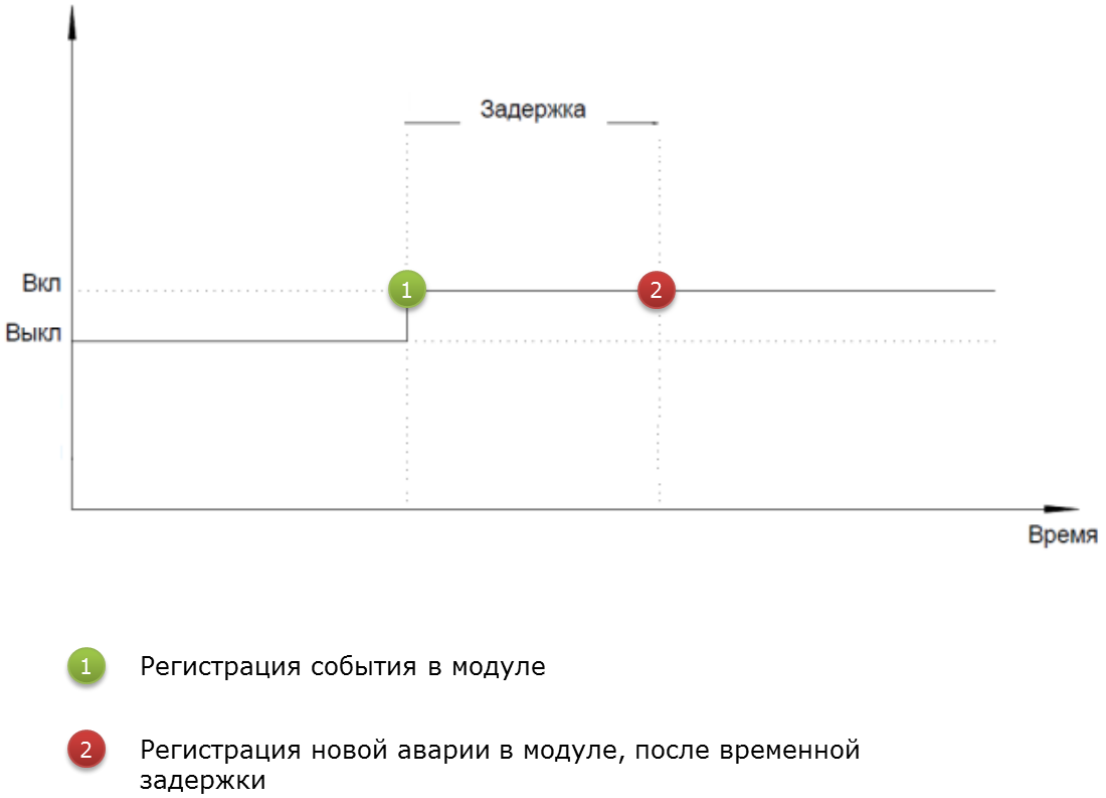

Рисунок 15. Изображение временной задержки после возникновения аварии перед её анализом программой.

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*».

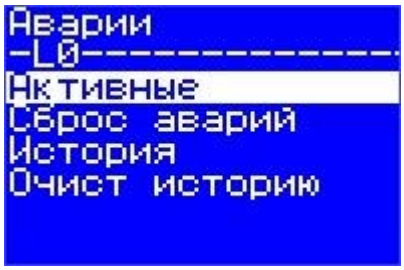

Рисунок 16. Изображение меню настроек аварий «Главное Меню → Параметры → Аварии».

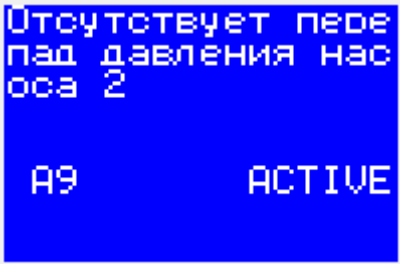

Рисунок 17. Изображение окна актуальных неисправностей «Главное Меню → Параметры → Аварии → Активные» или нажатием на кнопку ↵ с базового окна.

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 18. 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).

5.2. Обзор аварий.

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

5.2.1. Общесистемные аварии.

Таблица 13. Список общесистемных аварий программного модуля МСХ “СР”.

№	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 вода A18	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии "Отсутствие воды" E6	5 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Общие → Задержка аварии "Отсутствует вода" NWD, s	**Два случая:** **1. Отслеживание наличия воды по дискретному датчику (**Настраиваемый параметр «Анализировать наличие воды по AI» = 1**).** **2. Отслеживание наличия воды по аналоговому датчику (**Настраиваемый параметр «Анализировать наличие воды по AI» = 0**).** 1. Не подключены физически датчики протока воды для защиты от сухого хода (S1 или S2) (подробнее см. 1.6 или 1.4) к (дискретному или аналоговому) входам контроллера. 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «BeforePWaterDL»(случай 1) или аналоговый на «BeforePumpsAL»(случай 2) . 3. Сигнал «Нет воды» в результате реального отсутствия воды держится	1.Проверить или произвести физическое подключение реле к соответствующему дискретному (или аналоговому) входу контроллера. 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению S1 дискретный вход контроллера на переменную «BeforePWaterDL»(случай 1) или S2 аналоговый вход на переменную «BeforePumpsAL» (случай 2). 3. Подать воду. **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз **за час**, на 61-ое срабатывание **за час** необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).

				больше времени задержки анализа данной аварии NWD.	
6	Отсутствует перепад давления у группы насосов A14	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 дискретным датчикам (**Настраиваемый параметр «Анализировать перепад давления у группы через AI» = 0**).** **2. Отслеживание наличия воды по аналоговым датчикам (**Настраиваемый параметр «Анализировать перепад давления у группы через AI» = 1**).** 1. Не подключены физически датчики (S1 и S4 или S2 и S3) (подробнее см. 1.6 или 1.4) к (дискретным или аналоговым) входам контроллера. 2. Не сконфигурированы соответствующие дискретные или аналоговые входы на соответствующие переменные «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL» (случай 1)	1.Проверить или произвести физическое подключение реле к соответствующим дискретным (или аналоговым) входам контроллера. 2. Сконфигурировать соответствующие физическим подключениям S1 и S4 дискретные входы контроллера на переменные «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL» (случай 1) или S2 и S3 аналоговые входы на переменные «BeforePumpsAL» и «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

				или «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL» (случай 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.	(подробнее см. «Управление авариями»).
7	Модуль расширения не подключён A19	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии модуля расширения E7	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»).

Реакцией системы на аварии 5 и 6(на шестое срабатывание) 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.

5.2.2. Аварии насоса.

Для каждого насоса предусмотрены следующие аварии:
1. Отсутствует питание на двигателе насоса N;
2. Отсутствует перепад давления у насоса N;
3. Сработала другая авария насоса N;
4. Отсутствует связь контроллера с насосом N;
5. Авария на ПЧ насоса N, где N – номер насоса.

Таблица 14. 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 E9	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 » в результате реального отсутствия напряжения держится больше времени задержки анализа данной аварии NPD.	1.Проверить или произвести физическое подключение прибора к соответствующему дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению к прибору дискретный вход 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	Отсутствует перепад давления у насоса 1 A8	Вкл(1) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1 E8	20 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствует перепад давления насоса" NDD,s	1. Не подключен физически датчик перепада давления S5 (подробнее см. 1.3) к дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «P1PressDiff». 3. Сигнал «Отсутствует перепад давления у насоса 1» в результате реального отсутствия перепада давления воды между входом и выходом насоса 1 в течение времени задержки анализа данной аварии NDD.	1.Проверить или произвести физическое подключение датчик перепада давления S4 к соответствующему дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Сконфигурировать соответствующий физическому подключению к прибору дискретный вход контроллера на переменную «P1PressDiff». 3. Проверить датчик перепада давления S5, убедиться в наличии воды в трубопроводе (в случае отсутствия в системе реле S1 или анал. датчика S2) насоса 1. А также убедиться в работоспособности насоса.

					Важно! Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 5 раз, на 6-ое срабатывание необходимо ручное подтверждение (подробнее см. «Управление авариями»).
3	Сработала другая авария насоса 1 A11	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ другой аварии насоса 1 E10	10 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка другой аварии насоса AAD, s	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»).
4	Отсутствует связь контроллера с насосом 1 A15	Всегда отслеживается.	10 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом" NLD, s	1. Отсутствует физическое подключение двигателя 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	1. Проверить или произвести физическое подключение к 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».

				запущен в течение времени задержки анализа данной аварии NLD.	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»).
5	Авария на ПЧ насоса 1 A20	Выкл(0) Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 1→ Включить анализ аварии ПЧ насоса 1 E11	5 Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Для каждого насоса → Задержка аварии от ПЧ. FID, s	1. Отсутствует физическое подключение ПЧ насоса 1 к дискретному входу контроллера (или модулю расширения). 2. Не сконфигурирован дискретный вход на переменную «P1FIAlarm». 3. Наличие аварии на ПЧ насоса 1.	1. Проверить или произвести физическое подключение к 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 насосов 2 и 3 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 °C.

Приложение 1. Общий список всех параметров.

Таблица 15. Общий список всех настраиваемых параметров.

№	Обозначение	Наименование параметра	Минимальное значение	Максимальное значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	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	4		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**					
8	E1	Включить анализ аварии AI1	0	1	0 - НЕТ		3010
9	E2	Включить анализ аварии AI2	0	1	0 - НЕТ		3011
10	E3	Включить анализ аварии AI3	0	1	0 - НЕТ		3012
11	E4	Включить анализ аварии AI4	0	1	0 - НЕТ		3013
12	E5	Включить анализ перепада давления у группы	0	1	0 - НЕТ		3014
13	E6	Включить анализ аварии "Отсутствие воды"	0	1	0 - НЕТ		3015
14	E7	Включить анализ аварии модуля расширения	0	1	0 - НЕТ		3016
	AE2	**Подключение > Насос 1**					
15	E8	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1	0	1	0 - НЕТ		3017
16	E9	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса	0	1	0 - НЕТ		3018

		1					
17	E10	Включить анализ другой аварии насоса 1	0	1	0 - НЕТ		3019
18	E11	Включить анализ аварии ПЧ насоса 1	0	1	0 - НЕТ		3020
	AE3	**Подключение > Насос 2**					
19	E12	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3021
21	E13	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3022
22	E14	Включить анализ другой аварии насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3023
23	E15	Включить анализ аварии ПЧ насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3024
	AE4	**Подключение > Насос 3**					
24	E16	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 3	0	1	0 - НЕТ		3025
25	E17	Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 3	0	1	0 - НЕТ		3026
26	E18	Включить анализ другой аварии насоса 3	0	1	0 - НЕТ		3027
27	E19	Включить анализ аварии ПЧ насоса 2	0	1	0 - НЕТ		3028
	ALA	**Аварии > Конфигурация**					
28	BUZ	Время активации зуммера	0	15	1	min	3029
29	AOF	Активность аварии при ВЫКЛ	0	1	1 - ДА		3030
	D1	**Задержки > Общие**					
30	GDD	Задержка аварии "Отсутствует перепад давления у группы насосов"	0	3600	20	s	3031
31	ADS	Общая задержка при включении	0	180	10	s	3032
32	AID	Задержка аварии аналогового устройства	0	60	10	s	3033
33	NWD	Задержка аварии "Отсутствует вода"	0	300	5	s	3034
	D2	**Задержки > Для каждого насоса**					
34	NPD	Задержка аварии	0	3600	5	s	3035

		"Отсутствует питание насоса"					
35	AAD	Задержка другой аварии насоса	0	3600	10	s	3036
36	NDD	Задержка аварии "Отсутствует перепад давления насоса"	0	3600	20	s	3037
37	NLD	Задержка аварии "Отсутствие связи с насосом"	0	3600	10	s	3038
38	FID	Задержка аварии от ПЧ	0	360	5	s	3039
	ASP	**Аварии > Задания**					
39	SP1	Минимальный перепад давления у группы	0.0	100.0	1.0	bar	3040
40	SP2	Минимальное давление на входе в группу	0.0	100.0	1.0	bar	3041
41	SP3	Анализировать наличие воды по AI	0	1	0 - НЕТ		3042
42	SP4	Анализировать перепад давления у группы через AI	0	1	0 - НЕТ		3043
	PM1	**Насосы > Насос 1**					
43	RG1	Режим работы насоса 1	0	1	1 - АВТО		3044
	PM2	**Насосы > Насос 2**					
44	RG2	Режим работы насоса 2	0	1	1 - АВТО		3045
	PM3	**Насосы > Насос 3**					
45	RG3	Режим работы насоса 3	0	1	1 - АВТО		3046
	GPS	**Насосы > Общие**					
46	PA	Количество насосов	2	3	3		3047
47	SC	Включить управление по сезону	0	1	0 - НЕТ		3048
48	SWE	Режим работы по сезону	0	1	0 - ЗИМА		3049
	TIM	**Параметры > Таймеры**					
49	T1	Время непрерывной работы насоса	0	3600	40	s	3051
50	T2	Время на ВКЛ насоса	0	360	1	s	3052
51	T3	Время между переключениями насосов	0	360	5	s	3053
52	T4	Время на ВЫКЛ насоса	0	360	0	s	3054

Приложение 2. Примеры настроек программного модуля.

1. Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из двух насосов.

Предположим, что в составе оборудования имеются два дискретных датчика перепада давления (для каждого насоса) (см.1.3), один аналоговый датчик давления (см. 1.4) на входе в насосную группу. В данной комплектации оборудования модуль расширения не понадобится. Необходимо задать время непрерывной работы насосов, равное 5.

Необходимо:

1. Произвести подключения датчиков к контроллеру (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 16. 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	5	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	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие)	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие

	аварии AI1 E1			неисправности «Включить анализ аварии AI1». **Важно** при этом подключение к первому аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.4) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.3) на соответствующий параметр.	→ Включить анализ аварии AI1
3	Анализировать наличие воды по AI SP3	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговому датчику на входе в насосную группу. **Важно** при этом наличие свободного аналогового входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «BeforePumpsAL», а также непосредственное подключение аналогового датчика давления ко входу контроллера.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Анализировать наличие воды по AI
4	Включить анализ аварии "Отсутствие воды" E12	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствие воды». **Важно** при этом подключение к6контроллеру аналогового .(т.к. *анализировать наличие воды по AI* = ДА) датчика (подробнее см. 1.4) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.3) на параметр «BeforePumpsAL».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии "Отсутствие воды"
5	Включить анализ	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие)	Главное Меню → Параметры

	аварии нет перепада давления насоса 1 E5			какой-либо аварии на данном насосе. **Важно** при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «P1PressDiff».	→Аварии→ Подключение → Насос 1 → Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1
6	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 2 E6	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (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 «P2PressDiff».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Насос 2 → Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 2
7	Минимальное давление на входе в группу SP2, bar	0-100	0.5	Значение минимально допустимого значения давления на входе в группу насосов при анализе наличия (отсутствия) аварии «Отсутствует вода» через аналоговый датчик (на входе в насосную группу). В случае, когда давление на входе будет меньше данного параметра, в системе появится авария.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Минимальное давление на входе в группу
8	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

2. Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из трёх насосов.

Предположим, что в составе оборудования имеется дискретный датчик протока воды на входе в насосную группу (см.1.6), два аналоговых датчика давления (см. 1.4) на входе в насосную группу для анализа перепада давления у группы насосов. В данной комплектации оборудования модуль расширения необходим.

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 17. Таблица настраиваемых параметров программы для примера 2.

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Необходимое значение	Комментарии	Путь в меню на дисплее
1	Анализировать наличие воды по AI SP3	0 (НЕТ) 1 (ДА)	НЕТ (0)	“ НЕТ ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по дискретному датчику на входе в насосную группу. **Важно** при этом наличие свободного аналогового входа и конфигурирование его (подробнее см. п. 4.3) на параметр «BeforePWaterDL», а также непосредственное подключение	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задания→ Анализировать наличие воды по AI

				аналогового датчика давления ко входу контроллера.	
2	Включить анализ аварии "Отсутствие воды" E12	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствие воды». **Важно** при этом подключение к контроллеру дискретного (*Анализировать наличие воды по AI* = НЕТ) датчика (подробнее см. 1.6) и конфигурирование соответствующего дискретного входа (см. п. 4.5) на параметр «BeforePWaterDL».	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ аварии "Отсутствие воды"
3	Включить анализ аварии AI1 E1	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI1». **Важно** при этом подключение к первому аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.4) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.5) на соответствующий параметр.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI1
4	Включить анализ аварии AI2 E2	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” - Программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI1». **Важно** при этом подключение ко второму аналоговому входу контроллера устройства (датчика) (подробнее см. 1.4) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 4.5) на	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI2

				соответствующий параметр.	
5	Анализировать перепад давления у группы через AI SP4	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговым датчикам на входе и на выходе из насосной группы. **Важно** при этом наличие подключения аналоговых датчиков к аналоговым входам контроллера и конфигурирование их (подробнее см. п. 4.5) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL.	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Задержки → Анализировать перепад давления у группы через AI
6	Минимальный перепад давления у группы SP1, bar	0-100	0.5	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
7	Включить анализ перепада давления у группы E11	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ ДА ” – Программа будет анализировать наличие (отсутствие) аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов». **Важно** при этом подключение к контроллеру аналог. (*Анализировать перепад давления у группы через AI* =	Главное Меню → Параметры →Аварии→ Подключение → Общие → Включить анализ перепада давления у группы

				ДА) датчиков (подробнее см. 1.4) и конфигурирование соответствующих аналог. входов (см. п. 4.5) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL».	
8	Включить анализ аварии модуля расширения E13	0 (НЕТ) 1 (ДА)	ДА (1)	“ 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

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 18. 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	4
5	Версия приложения	108	Начиная с 1.00