Инструкция

Модуль управления насосами PCM CP



Содержание

1. Важная информация по безопасности и эксплуатации 2
2. Установка 3
2.1 Перед началом работы 3
2.2 Алгоритмы управления циркуляционными насосами. 3
2.3 Контроллер 5
2.4 Модуль расширения. 5
2.5 Перечень основных функций модуля управления PCM CP 6
2.6 Монтаж 7
2.7 Схема внешних подключений 7
2.8 Список проверочных операций 8
3. Ежедневное использование 9
3.1 Пользовательский интерфейс модуля PCM CP 9
3.2 Навигация между окнами 9
4. Обзор настроек 10
5. Настройки модуля управления насосами PCM CP 12
5.1 Общесистемные настройки 12
5.2 Конфигурирование входов и выходов 17
5.3 Сетевые настройки. 19
6. Аварии и способы их устранения. 22
6.1 Управление авариями. 22
6.2 Обзор аварий. 23
7. Терминология 27
8. Приложение. Примеры настроек программного модуля 28
8.1 Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из двух насосов. 28
8.2 Пример настройки при выбранном алгоритме управления группой из трёх насосов. 29

1. Важная информация по безопасности и эксплуатации

В данном руководстве пользователя описывается работа модуля управления насосами PCM CP (кодовый номер для заказа 087H3702).

Программный модуль PCM «CP» предназначен для управления группой до трёх циркуляционных насосов, обеспечивает поддержку циркуляции в системах горячего водоснабжения, отопления, холодоснабжения.

Область применения:

- Автоматизация ЦТП;
- Автоматизация ИТП.

Дополнительная информация и техническая документация для модуля управления насосами PCM CP доступна на сайте: http://ru.heating.danfoss.com



Примечания по технике безопасности

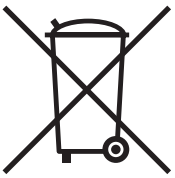
Во избежание получения травм или повреждений устройства обязательно прочитайте настоящую инструкцию и тщательно ее соблюдайте.

Все необходимые работы по сборке, вводу в эксплуатацию и техническому обслуживанию оборудования должны выполняться только квалифицированным персоналом, имеющим соответствующее разрешение.



Данный знак указывает на то, что выделенную информацию необходимо прочитать с особым вниманием.

Правила утилизации



Перед переработкой или утилизацией следует разобрать это устройство и рассортировать его элементы по группам материалов. Всегда соблюдайте правила по утилизации.

2. Установка

2.1 Перед началом работы

Общие сведения

Модуль управления циркуляционными насосами PCM CP выполняет функцию автоматического выравнивания ресурсов насосов путем их ротации через заданный промежуток времени, поддерживает непрерывную работу насосной станции при проведении ремонтно-профилактических работ с отдельным насосом (полуавтоматический режим), позволяет сбрасывать отработанное время насосов через меню контроллера (корректирование после замены насоса), а также отслеживает наличие аварий на каждом насосе и в системе в целом.

Кроме того, запуск модуля может быть осуществлен с помощью физического или логическог старта, доступ к настраиваемым параметрам защищен паролем. PCM CP отслеживает обратную связь от двигателей насосов, анализирует подключенные датчики и может передавать значения измеренных параметров по сети RS-485.

2.2 Алгоритмы управления циркуляционными насосами.

В модуле управления PCM CP реализовано два алгоритма управления циркуляционными насосами:

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

А также два алгоритма управления группой из двух насосов от ПЧ на каждом:

- Регулирование по датчику на выходе из группы S3;
- Регулирование по перепаду давления на группе насосов (S3-S2).

2.2.1 Два насоса в группе.

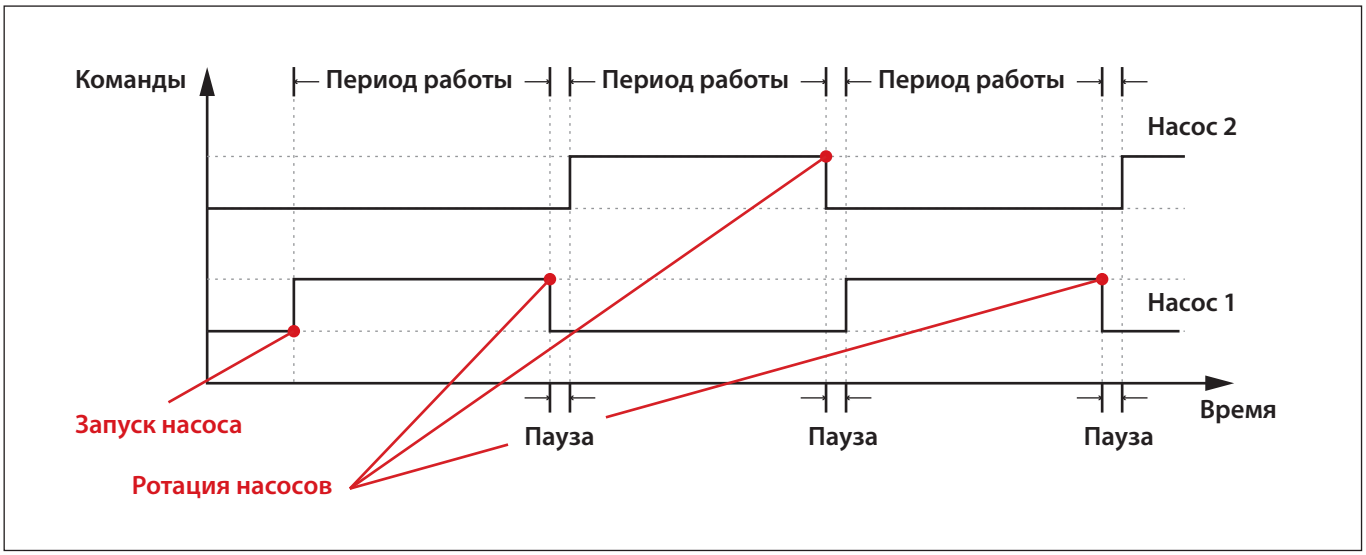
Описание алгоритма.

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

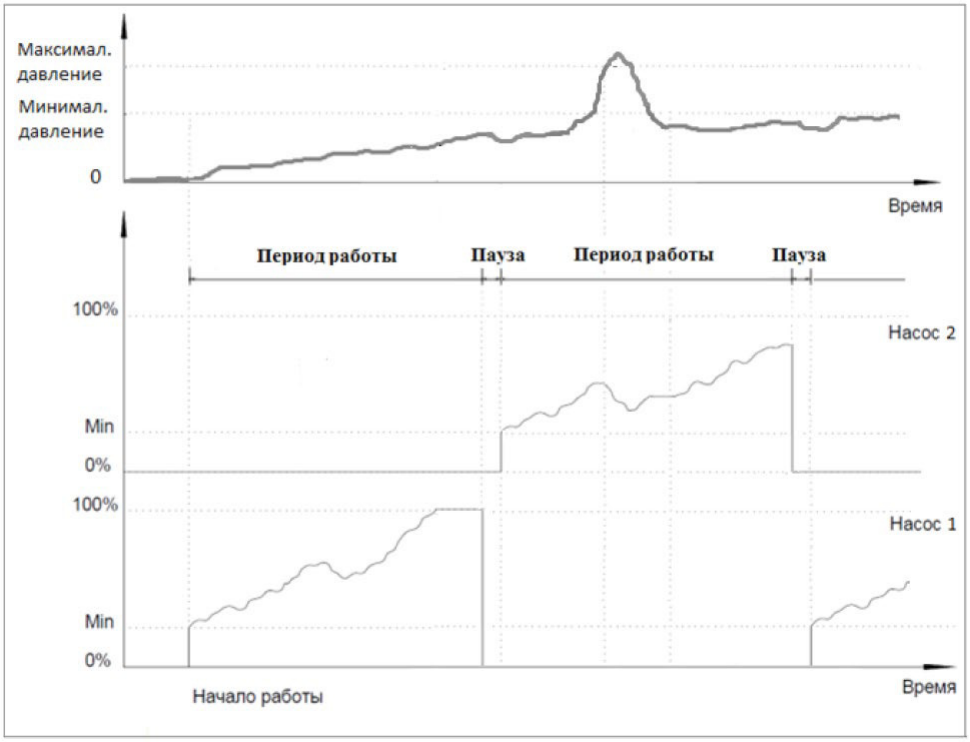
- через заданный период работы (время непрерывной работы насоса) насосов (по умолчанию);
- по аварии.

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.

При частотном управлении группой *(Включить регулирование давления двумя насосами = ДА)* добавляется ещё аналоговый управляющий сигнал из контроллера для ПЧ каждого насоса. Управление насосами может вестись либо по сигналу с аналогового датчика давления на выходе из группы насосов S3, разности значений с датчиков S3 и S2 при регулировании по перепаду давления *(Регулировать по перепаду)* относительно допустимого диапазона *(Уставка давления + Нейтральная зона)*. При превышении максимальной границы допустимого диапазона насос не выключится, а будет продолжать работать на минимальных оборотах *(Минимальная скорость)*.



Алгоритм управления группой из двух циркуляционных насосов.



Алгоритм частотного управления группой из двух циркуляционных насосов.

2.2.2 Три насоса в группе.

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.

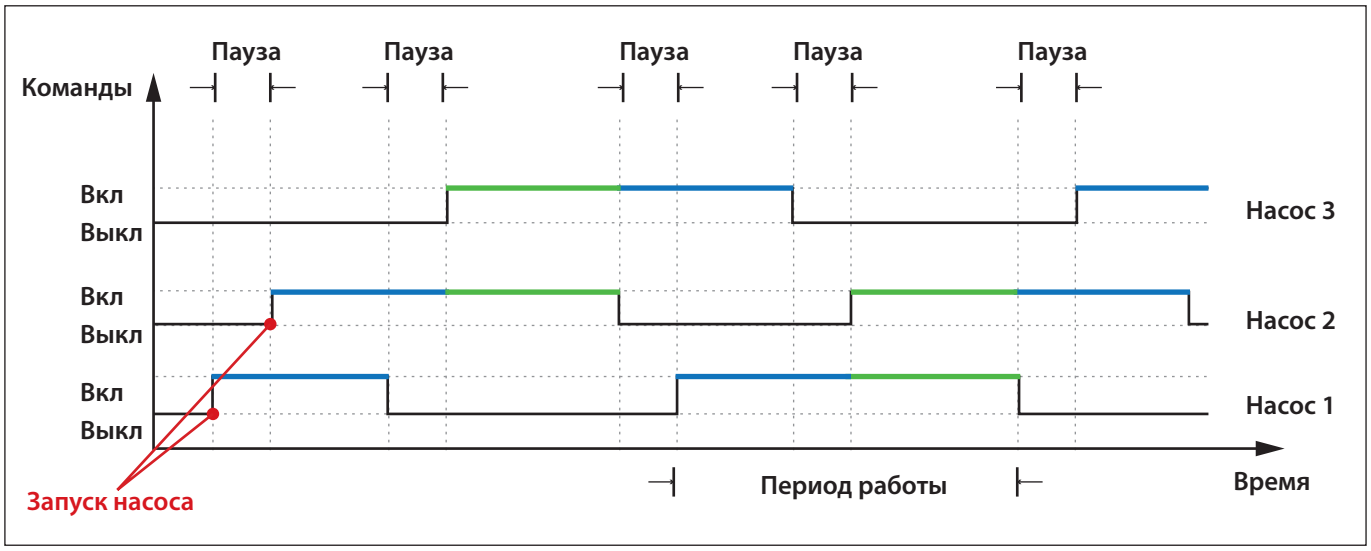
Каждый насос работает в течение времени непрерывной работы насоса, по истечении которого насос будет выключен и включен другой насос (в случае наличия

такого в рабочем состоянии). Пауза между переключениями насосов необходима для стабилизации системы.

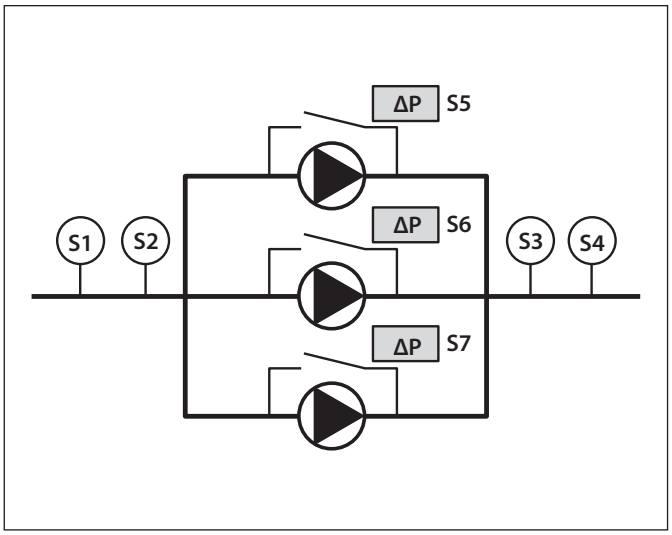
Так, запустившийся первым и отработавший заданный период работы (время непрерывной работы насоса), насос 1 останавливается. Теперь он – резервный. Через заданную временную паузу (время между переключениями насосов) запускается насос 3. Насос 2 был запущен через паузу после запуска насоса 1, поэтому остановится 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.

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



Алгоритм управления группой из трёх циркуляционных насосов.



Список компонентов:

S1	*Дискретный датчик протока воды*
S2	*Аналоговый датчик давления*
S3	*Аналоговый датчик давления*
S4	*Дискретный датчик протока воды*
S5	*Реле перепада давления*
S6	*Реле перепада давления*
S7	*Реле перепада давления*

Данная схема представляет максимальную конфигурацию оборудования.

Все перечисленные компоненты подключаются к модулю управления насосами PCM CP.

2.3 Контроллер.



Программный модуль PCM CP 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).

Основные технические характеристики контроллера:

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

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

2.4 Модуль расширения.



Для расширения функциональных возможностей контроллера MCX06D можно дополнительно подключить один контроллер MCX06D без дисплея (кодовый номер 080G0115) в качестве модуля расширения. Количество и технические характеристики входов и выходов будут идентичны основному контроллеру. Наличие модулей расширения является опцией и заказывается отдельно.

2.5 Перечень основных функций модуля управления PCM CP.

Краткое описание основных функций модуля управления PCM «CP» приводится в таблице ниже. В ходе наладки и в рабочем режиме вся необходимая информация, включая текущее состояние насосов и аварии, выводится на экран дисплея контроллера.

№	Функция	Описание функции
1	Реализовано два алгоритма управления циркуляционными насосами	Одновременно работает только один насос в группе из двух насосов; Одновременно работают два насоса в группе из трёх насосов.
2	Автоматическое выравнивание ресурсов насосов	Реализована функция выравнивания ресурсов насосов, посредством ротации насосов через заданный промежуток времени.
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.
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.**
5	Индикация наличия аварий в системе и на каждом насосе	Контроллер формирует сигналы на выход: 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.
6	Анализ наличия перепада давления на работающих насосах по аналоговым датчикам давления	При любой работающей в текущий момент группе насосов анализируется перепад давления S3 – S2. Если он опускается ниже уставки (Минимальный перепад давления у группы) и держится в течение Задержки аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов», то все насосы в данной группе признаются аварийными и выводятся из эксплуатации. Новые подключаемые насосы проходят аналогичную проверку. Сбрасывается данная авария индивидуально по насосам вручную или удаленно через систему диспетчеризации.
7	Возможность регулирования по перепаду давления в группе из двух насосов	**При деактивированной функции** регулирование происходит по значениям с датчика S3 на выходе из насосной группы. **При активированной функции** программой будет использоваться разность значений с аналоговых датчиков S3 и S2 на выходе и входе в насосную группу.

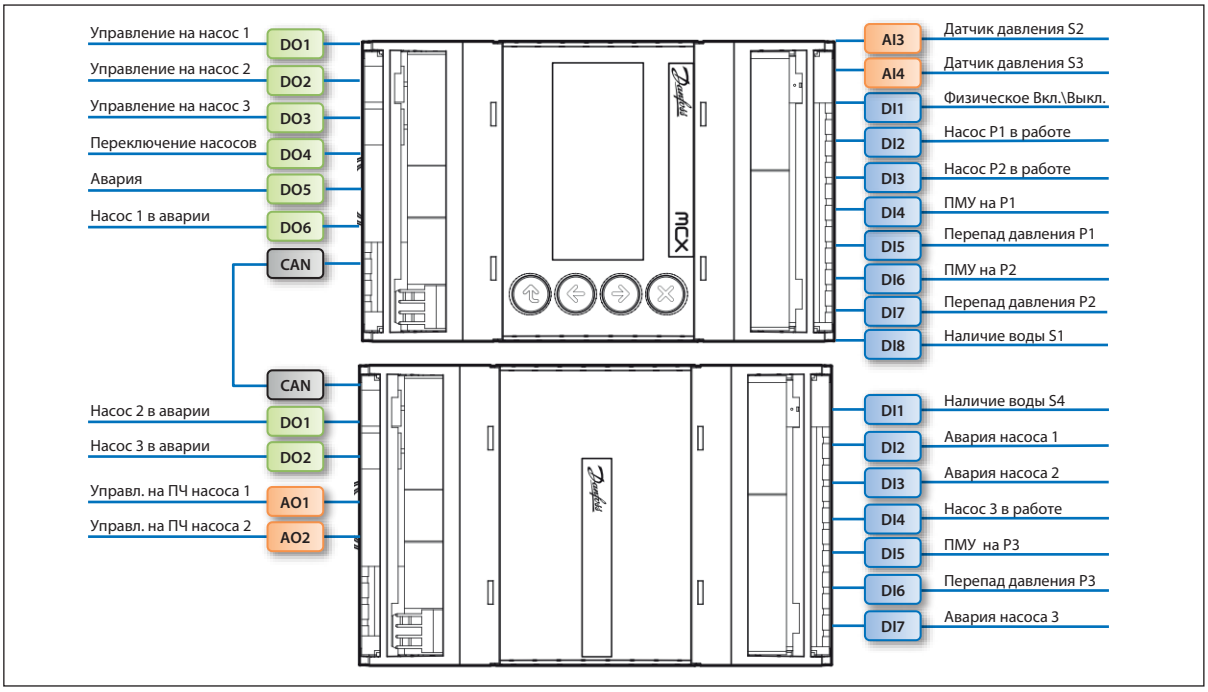
- Запуск модуля с помощью логического и автоматического стартов;
- Отслеживание обратной связи от двигателей насосов (сигнал – двигатель насоса запущен; наличие аварии насоса, например при перегреве двигателя);
- Отображение на дисплее аварий, вывод текущего состояния насосов в графическом виде на основном 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.

2.6 Монтаж

Установка модуля управления насосами PCM CP на DIN-рейку (35 мм)

Для облегчения доступа к модулю управления насосами его следует устанавливать рядом с системой. Установите модуль управления насосами на DIN-рейку и выполните все электрические соединения.

2.7 Схема внешних подключений



Пример схемы подключений модуля управления насосами PCM CP с использованием модуля расширения (заказывается отдельно)

Модуль	Тип входа/выхода		Номер входа/выхода	
MCX06D	Входы	Аналоговые	AI1	Не используется
			AI2	Не используется
			AI3	Датчик давления на входе в группу насосов (4–20 мА)
			AI4	Датчик давления на выходе из группы (4–20 мА)
		Дискретные	DI1	Физический старт(DI-NO)
			DI2	Насос P1 в работе (DI-NO)
			DI3	Насос P2 в работе (DI-NO)
			DI4	Управление насосом P1 с местного пульта (DI-NO)
			DI5	Реле перепада давления P1 (DI-NO)
			DI6	Управление насосом P2 с местного пульта (DI-NO)
			DI7	Реле перепада давления P2 (DI-NO)
			DI8	Дискретный датчик протока воды (S1)
	Выходы	Аналоговые	AO1	Управление на ПЧ двигателя насоса 1
			AO2	Управление на ПЧ двигателя насоса 2
			AO3	Не используется
		Дискретные	DO1	Управляющий сигнал на двигатель насоса 1 (DO-NO)
			DO2	Управляющий сигнал на двигатель насоса 2 (DO-NO)
			DO3	Управляющий сигнал на двигатель насоса 3 (DO-NO)
			DO4	Сигнал переключения насосов (DO-NO)
			DO5	Аварийная сигнализация (DO-NO)
			DO6	Аварийная сигнализация насоса 1 (DO-NO)

Модуль	Тип входа/выхода		Номер входа/выхода	
MCX06D (модуль расширения)	Входы	Аналоговые	AI1	Не используется
			AI2	Не используется
			AI3	Не используется
			AI4	Не используется
		Дискретные	DI1	Дискретный датчик протока воды (S4)
			DI2	Авария насоса 1 (DI-NO)
			DI3	Авария насоса 2 (DI-NO)
			DI4	Насос 3 в работе (DI-NO)
			DI5	Управление насосом P3 с местного пульта (DI-NO)
			DI6	Реле перепада давления P3 (DI-NO)
			DI7	Авария насоса 3 (DI-NO)
			DI8	Не используется
	Выходы	Аналоговые	AO1	Не используется
			AO2	Не используется
			AO3	Не используется
		Дискретные	DO1	Насос 2 в аварии (DO-NO)
			DO2	Насос 3 в аварии (DO-NO)
			DO3	Не используется
			DO4	Не используется
			DO5	Не используется
			DO6	Не используется

Внимание! Все входы и выходы могут быть переконфигурированы под другие сигналы через меню контроллера.

2.8 Список проверочных операций

Готов ли модуль управления насосами PCM CP к работе?

- ☐ Убедиться в том, что электропитание подключено к клеммам модуля управления насосами PCM CP.
- ☐ Проверить правильность подключения насосов к клеммам.
- ☐ Проверить правильность подключения к клеммам всех датчиков и сигналов.
- ☐ Проверить правильность подключения модуля расширения (при наличии). Включить питание.
- ☐ Выбрана ли правильная схема работы (см. «Перед началом работы»)?
- ☐ Проверить установку всех параметров модуля, а также соответствие заводских установок вашим требованиям.
- ☐ Выбрать режим ручного управления (см. «Ручное управление»). Проверить запуск и остановку всех насосов в системе.
- ☐ Проверить, чтобы давление и сигналы, отображаемые на дисплее, соответствовали подключенным компонентам.
- ☐ После проверки ручного управления выберите автоматический режим работы модуля управления насосами PCM CP.

3. Ежедневное использование

3.1 Пользовательский интерфейс модуля PCM CP

Интерфейс программного модуля PCM CP использует следующие типы окон:

Базовое окно. Является основным, загружается при включении модуля, содержит информацию о текущем состоянии оборудования.

Дополнительные базовые окна. Содержат дополнительную информацию о конфигурации системы и некоторые рабочие параметры.

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

Окна просмотра и редактирования параметров. Отображают название и значения некоторых параметров, а также позволяют менять их значения.

Специальные окна. Отображают специфическую информацию (сведения о прошивке, о модуле PCM CP, просмотр текущих значений на входах и выходах модуля).

3.2 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.

Примеры обзорных дисплеев:

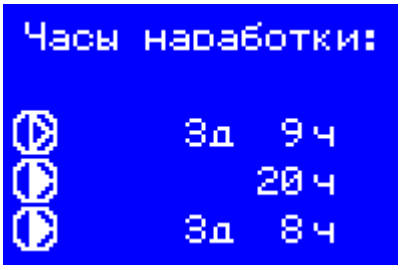
Базовое окно

Базовое окно является основным при работе с модулем, загружается при включении контроллера. Содержит наименование модуля, список состояний насосов, текущий режим работы и сигнал наличия аварии.



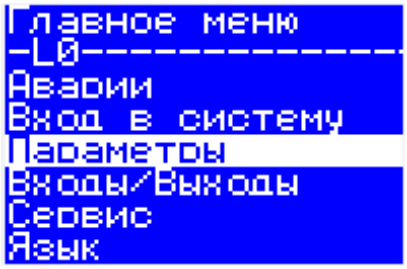
Дополнительное базовое окно

Предусмотрено дополнительное базовое окно для отображения часов наработок каждого насоса.



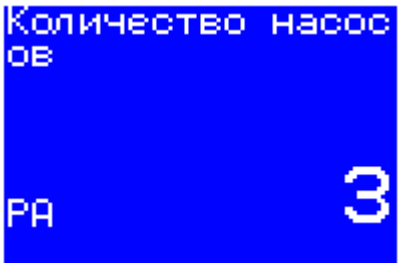
Окна меню

Окна меню состоят из строки заголовка, разделительной пунктирной черты с уровнем доступа и вертикального списка. В строке заголовка отображается название текущего меню. Одновременно на экране может отображаться до 6 элементов. Активный элемент выделяется инверсией.



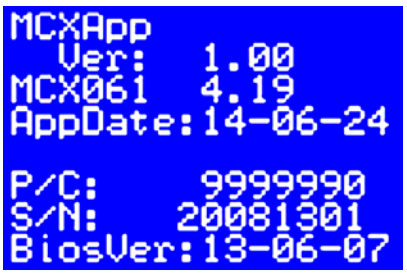
Окна просмотра и редактирования параметров

Параметры, которые можно менять с дисплея модуля, расположены в меню «Параметры».



Специальные окна

Пример специального окна.



4. Обзор настроек

№	Обозначение	Наименование параметра	Мин. значение	Макс. значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Modbus адрес
Общие > Параметры запуска							
1	y01	Логический старт	0	1	1(ON)		3001
2	y07	Настройка по умолчанию	0	1	0 (OFF)		3002
Общие > Коммуникационные настройки							
3	SEr	Адрес Modbus	1	100	4		3003
4	bAU	Скорость	0	8	8 (38400)	бит/с	3004
5	COM	Проверка четности	0	2	1 (8E1)		3005
6	EXP	Адрес модуля расширения	1	127	10		3006
Общие > Пароль							
7	L01	Наладчик	0	999	512		3007
Подключение> Общие							
8	E3	Включить анализ датчика на входе в группу	0	1	0 (OFF)		3012
9	E4	Включить анализ аварии датчика на выходе из группы	0	1	0 (OFF)		3013
10	E5	Включить анализ перепада давления у группы	0	1	0 (OFF)		3014
11	E6	Включить анализ аварии «Отсутствие воды»	0	1	0 (OFF)		3015
12	E7	Включить анализ аварии модуля расширения	0	1	0 (OFF)		3016
Подключение > Насос 1							
13	E8	Включить анализ аварии «Нет перепада давления насоса 1»	0	1	0 (OFF)		3017
14	E9	Включить анализ аварии «Отсутствует связь контроллера с насосом 1»	0	1	0 (OFF)		3018
15	E10	Включить анализ другой аварии насоса 1	0	1	0 (OFF)		3019
16	E11	Включить анализ аварии ПЧ насоса 1	0	1	0 (OFF)		3020
Подключение > Насос 2							
17	E12	Включить анализ аварии «Нет перепада давления насоса 2»	0	1	0 (OFF)		3021
18	E13	Включить анализ аварии «Отсутствует связь контроллера с насосом 2»	0	1	0 (OFF)		3022
19	E14	Включить анализ другой аварии насоса 2	0	1	0 (OFF)		3023
20	E15	Включить анализ аварии ПЧ насоса 2	0	1	0 (OFF)		3024
Подключение > Насос 3							
21	E16	Включить анализ аварии «Нет перепада давления насоса 3»	0	1	0 (OFF)		3025
22	E17	Включить анализ аварии «Отсутствует связь контроллера с насосом 3»	0	1	0 (OFF)		3026
23	E18	Включить анализ другой аварии насоса 3	0	1	0 (OFF)		3027
24	E19	Включить анализ аварии ПЧ насоса 3	0	1	0 (OFF)		3028

№	Обозначение	Наименование параметра	Мин. значение	Макс. значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Modbus адрес
Аварии> Конфигурации							
25	BUZ	Время активации зуммера	0	15	1	min	3029
26	AOF	Активность аварии при ВЫКЛ	0	1	1(ON)		3030
Задержки > Общие							
27	GDD	Задержка аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов»	0	3600	20	s	3031
28	ADS	Общая задержка при включении	0	180	10	s	3032
29	AID	Задержка аварии аналогового устройства	0	60	10	s	3033
30	NWD	Задержка аварии «Отсутствует вода»	0	300	5	s	3034
Задержки > Для каждого насоса							
31	AAD	Задержка другой аварии насоса	0	3600	10	s	3036
32	NDD	Задержка аварии «Отсутствует перепад давления насоса»	0	3600	20	s	3037
33	NLD	Задержка аварии «Отсутствие связи с насосом»	0	3600	10	s	3038
34	FID	Задержка аварии от ПЧ	0	360	5	s	3039
Аварии> Задания							
35	SP1	Минимальный перепад давления у группы	0.0	100.0	1.0	bar	3040
36	SP2	Минимальное давление на входе в группу	0.0	100.0	1.0	bar	3041
37	SP3	Анализировать наличие воды по AI	0	1	1 (ON)		3042
38	SP4	Анализировать перепад давления у группы через AI	0	1	1 (ON)		3043
Насосы > Насос 1							
39	RG1	Режим работы насоса 1	0	1	1 (AUTO)		3044
40	MS1	Включить насос 1 вручную	0	1	0		3045
41	MT1	Скорость насоса 1 в ручном режиме	0,0	100,0	0	%	3046
Насосы > Насос 2							
42	RG2	Режим работы насоса 2	0	1	1 (AUTO)		3047
43	MS2	Включить насос 2 вручную	0	1	0		3048
44	MT2	Скорость насоса 2 в ручном режиме	0,0	100,0	0	%	3049
Насосы > Насос 3							
45	RG3	Режим работы насоса 3	0	1	1 (AUTO)		3050
46	MS3	Включить насос 3 вручную	0	1	0		3051
Насосы > Общие							
47	PA	Количество насосов	2	3	3		3052
48	APC	Включить регулирование давления двумя насосами	0	1	1=ДА		3055
49	VR	Тип регулятора	0	2	1=ПИ		3056
50	VP	П-коэффициент	0,00	99,00	10,00		3057
51	VI	И-коэффициент	0,00	99,00	3,00		3058
52	VD	Д-коэффициент	0	100	0		3059
53	VDD	Время дифференцирования	0	999	30	s	3060
54	NZ	Нейтральная зона	0,0	10,0	1,0	bar	3061
55	StP	Уставка давления	0,0	100,0	2,5	bar	3062

№	Обозначение	Наименование параметра	Мин. значение	Макс. значение	Значение по умолчанию	Единица измерения	Modbus адрес
56	DPT	Регулировать по перепаду	0	1	0=НЕТ		3063
57	MPS	Минимальная скорость	0	100	30	%	3064
Параметры> Таймеры							
58	T1	Время непрерывной работы насоса	0	3600	6	h	3066
59	T3	Время между переключениями насосов	0	360	5	s	3068
60	T4	Время на выключение насоса	0	360	0	s	

5. Настройки модуля управления насосами PCM CP

5.1 Общесистемные настройки

Наладчик L01	
Диапазон	Заводская
0...999	512

В целях безопасности в программном модуле реализовано два уровня доступа:

Оператор (по умолчанию) – просмотр информации с базового и дополнительных окон, аварийных событий, входов и выходов контроллера

Наладчик (уровень защищен паролем) – просмотр и изменение значений настраиваемых параметров модуля.

Логический старт	**y01**
Диапазон установки	Заводская
0 … 1	1

Включение или выключение работы насосной группы на программном уровне.

Время между переключениями насосов	**T3**
Диапазон	Заводская
0...360 сек	5 сек

Время выжидания после остановки насоса перед включением следующего.

Время непрерывной работы насоса	**T1**
Диапазон	Заводская
0...3600 ч	6 ч

Промежуток времени постоянной работы каждого насоса.

Включить анализ аварии датчика на входе в группу	E3
Диапазон	Заводская
0 ... 1	1

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI3»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI3»

Важно! при этом подключение к аналоговому входу контроллера устройства (датчика) и конфигурирование соответствующего аналогового входа на соответствующий параметр.

Включить анализ аварии AI4	E4
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Включить анализ аварии AI4»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Авария датчика на входе в группу»

Важно! при этом подключение к аналоговому входу контроллера устройства (датчика) и конфигурирование соответствующего аналогового входа на соответствующий параметр параметр.

Включить анализ перепада давления у группы	E5
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствует перепад давления у группы насосов»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствует перепад давления у группы насосов»

Важно! при этом подключение к контроллеру дискретных (аналог.) датчиков и конфигурирование соответствующих дискретных (аналог.) входов на параметры «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL» («BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL»)

Включить анализ аварии «Отсутствие воды»	E6
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствие воды»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствие воды»

Важно! при этом подключение к контроллеру дискретного (аналог.) датчика и конфигурирование соответствующего дискретного (аналог.) входа на параметр «BeforePWaterDL» («BeforePumpsAL»).

Включить анализ аварии модуля расширения	E7
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Модуль расширения не подключен»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Модуль расширения не подключен»

Важно! при этом подключение к контроллеру модуля расширения

Включить анализ аварии «Нет перепада давления насоса 1»	**E8**
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Нет перепада давления насоса 1»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Нет перепада давления насоса 1»

Эти параметры аналогично настраиваются для насосов 2-3

Важно! при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его на параметр «P1PressDiff»

Включить анализ аварии «Нет питания на двигателе насоса 1»	**E9**
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствует питание на двигателе насоса 1»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Отсутствует питание на двигателе насоса 1»

Важно! при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его на параметр «P1Power»

Включить анализ другой аварии насоса 1	**E10**
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Сработала другая авария насоса 1»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Сработала другая авария насоса 1»

Важно! при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его на параметр «P1Alarm»

Включить анализ ПЧ насоса 1	**E11**
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Авария ПЧ насоса 1»

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) неисправности «Авария ПЧ насоса 1»

Задержка аварии «Отсутствует перепад давления у группы насосов»	**GDD**
Диапазон	Заводская
0 ... 3600 сек	20 сек

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» был включен и были выполнены условия подключения датчиков.

Задержка аварии аналогового устройства	AID
Диапазон	Заводская
0 ... 60 сек	10 сек

Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария устройства на AIN» при её наличии.

Важно! чтобы параметр «Включить анализ аварии AIN» был включен, где N- номер аналогового входа и были выполнены условия подключения соответствующего аналогового устройства.

Задержка аварии «Отсутствует вода»	NWD
Диапазон	Заводская
0 ... 300 сек	5 сек

Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Отсутствует вода» при её наличии.

Важно! чтобы параметр «Включить анализ аварии нет питания на двигателе насоса 1(2,3)» был включен и были выполнены условия подключения датчика

Общая задержка при включении	ADS
Диапазон	Заводская
0 ... 180 сек	10 сек

Период времени, в течение которого программа не реагирует на текущие аварии при включении контроллера.

Задержка аварии «Отсутствует питание насоса»	NPD
Диапазон	Заводская
0 ... 3600 сек	5 сек

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)» был включен и были выполнены условия подключения.

Задержка другой аварии насоса	AAD
Диапазон	Заводская
0 ... 3600 сек	10 сек

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 (2, 3)» был включен и были выполнены условия подключения.

Задержка аварии «Отсутствует перепад давления насоса»	NDD
Диапазон	Заводская
0 ... 3600 сек	20 сек

Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария наличия воды» при её наличии.

Важно! чтобы параметр «Включить анализ нет перепада давления насоса 1 (2, 3)» был включен и были выполнены условия подключения.

Задержка аварии «Отсутствие связи с насосом»	NLD
Диапазон	Заводская
0 ... 3600 сек	10 сек

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).

Задержка аварии от ПЧ	FID
Диапазон	Заводская
0 ... 360 сек	5 сек

Период времени, в течение которого программа не выдаёт аварию «Авария ПЧ насоса 1 (2, 3)» при её наличии.

Минимальный перепад давления у группы	SP1
Диапазон	Заводская
0.0 … 100.0 бар	1.0 бар

Значение минимально допустимого перепада давления у группы насосов.

Минимальное давление на входе в группу	SP2
Диапазон	Заводская
0.0 … 100.0 бар	1.0 бар

Значение минимально допустимого значения давления на входе в группу насосов.

Анализировать наличие воды по AI	SP3
Диапазон	Заводская
0 … 1	0

0 – программа не будет анализировать наличие (отсутствие) воды по дискретному датчику на входе в насосную группу

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговому датчику на входе в насосную группу

Анализировать перепад давления у группы через AI	SP5
Диапазон	Заводская
0 … 1	0

0 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по дискретным датчикам на входе и на выходе из насосной группы

1 – программа будет анализировать наличие (отсутствие) воды по аналоговым датчикам на входе и на выходе из насосной группы

Режим работы насоса 1	RG1
Диапазон	Заводская
0… 1	1

Параметр задания режима работы насосу 1 с дисплея контроллера.

0 – ручной режим работы насоса 1

1 – автоматический режим работы насоса 1

Важно! чтобы был сконфигурирован дискретный вход контроллера на параметр «P1FlAlarm» («P2FlAlarm», «P3FlAlarm») от двигателя соответственно насоса 1 (2, 3).

Важно! при этом наличие свободного дискретного входа и конфигурирование его на параметр «BeforePWaterDL», а также непосредственное подключение датчика давления к входу контроллера.

Важно! при этом наличие подключения аналоговых датчиков к аналоговым входам контроллера и конфигурирование их (подробнее см. п. 5.2) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL.

Важно! при этом наличие подключения дискретных датчиков к дискретным входам контроллера и конфигурирование их на параметры «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL.

Важно! при этом наличие подключения аналоговых датчиков к аналоговым входам контроллера и конфигурирование их (подробнее см. п. 5.2) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL.

Эти параметры аналогично настраиваются для насосов 2-3

Включить насос 1 вручную	MS1
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

Параметр для запуска насоса в ручном режиме через меню контроллера (необходим и при дискретном, и при управлении с помощью ПЧ).

Скорость насоса 1 в ручном режиме	MT1
Диапазон	Заводская
0,0 ... 100,0	0,0

Скорость работы насоса 1 в ручном режиме.

Параметр для запуска насоса в ручном режиме через меню контроллера (необходим и при дискретном, и при управлении с помощью ПЧ).

Количество насосов	PA
Диапазон	Заводская
2 ... 3	3

2 – выбран алгоритм управления группой из двух насосов, где одновременно работает только один насос

3 – выбран алгоритм управления группой из трех насосов, где одновременно работают два насоса

Включить регулирование давления двумя насосами APC	
Диапазон	Заводская
0 ... 1	1

0 – группа из двух насосов будет управляться с помощью дискретных сигналов

1 – включение частотного управления группой из двух насосов

Регулировать по перепаду	DPT
Диапазон	Заводская
0 ... 1	0

0 – группа из двух насосов будет регулировать давление по аналоговому датчику на выходе из группы S3

1 – группа из двух насосов будет регулировать давление по разности значений с аналогового датчика на выходе из группы S3 и датчика на входе S2

Минимальная скорость	MPS
Диапазон	Заводская
0 ... 100	30

Минимальная скорость работы насоса от ПЧ в случае превышения максимального допустимого давления

5.2 Конфигурирование входов и выходов

Программный модуль контроллера PCM 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:

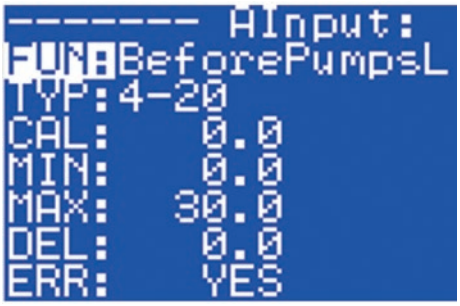
1. На дисплее контроллера зайти в меню:
Главное Меню → Входы/Выходы → Конфигурация → Аналог входы.

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. 2.3). Именно поэтому для подключения аналогового датчика (4–20 мА) выбран третий универсальный аналоговый вход контроллера.

4. Аналогичным образом настроить параметры “MIN” и “MAX” — минимальное и максимальное значение, приходящее на данный вход.



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.

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 (заказывается отдельно), 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.

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

Наименование	Описание переменной	Расположение по умолчанию
BeforePumpsAL	Давление воды на входе в насосную группу	AI3 (MCX06D)
AfterPumpsAL	Давление воды на выходе насосной группы	AI4 (MCX06D)
Physic Start	Физический запуск программного модуля	DI1 (MCX06D)
P1Working	Сигнал от привода насоса «Насос 1 запущен»	DI2 (MCX06D)
P2Working	Сигнал от привода насоса «Насос 2 запущен»	DI3 (MCX06D)
P1LocalControl	Насос 1 управляется с местного поста (ПМУ)	DI4 (MCX06D)
P1PressDiff	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 1	DI5 (MCX06D)
P2LocalControl	Насос 2 управляется с местного поста (ПМУ)	DI6 (MCX06D)
P2PressDiff	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 2	DI7 MCX06D)
BeforePWaterDL	Наличие воды на входе в насосную группу	DI8 (MCX06D)
AfterPWaterDL	Наличие воды на выходе из насосной группы	DI9 (DI1 MCX06D модуль расширения)
P1Alarm	Наличие аварии насоса 1	DI10 (DI2 MCX06D модуль расширения)
P2Alarm	Наличие аварии насоса 2	DI11 (DI3 MCX06D модуль расширения)
P3Working	Сигнал от привода насоса «Насос 2 запущен»	DI12 (DI4 MCX06D модуль расширения)
P3LocalControl	Насос 1 управляется с местного поста (ПМУ)	DI13 (DI5 MCX06D модуль расширения)
P3PressDiff	Наличие перепада давления воды между входом и выходом насоса 1	DI14 (DI6 MCX06D модуль расширения)
P3Alarm	Наличие аварии насоса 3	DI15 (DI7 MCX06D модуль расширения)
Run Pump1	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 1	DO1 (MCX06D)
Run Pump2	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 2	DO2 (MCX06D)
Run Pump3	Управляющий дискретный сигнал (вкл/выкл) на двигатель насоса 3	DO3 (MCX06D)
PRotation	Сигнал о переключении насосов	DO4 (MCX06D)
Alarm	Наличие какой-либо аварии	DO5 (MCX06D)
Pump1 In Alarm	Сигнал «Насос 1 в аварии»	DO6 (MCX06D)
Pump2 In Alarm	Сигнал «Насос 2 в аварии»	DO1 (MCX06D модуль расширения)
Pump3 In Alarm	Сигнал «Насос 3 в аварии»	DO2 (MCX06D модуль расширения)
Pump1 AControl	Управляющий сигнал для ПЧ насоса 1	AO1 (MCX06D)
Pump2 AControl	Управляющий сигнал для ПЧ насоса 2	AO2 (MCX06D)

Дополнительный перечень переопределяемых переменных

Наименование	Описание переменной	Тип по умолчанию
P1Power	Наличие питания на двигателе насоса 1	DI-NO
P2Power	Наличие питания на двигателе насоса 2	DI-NO
P3Power	Наличие питания на двигателе насоса 3	DI-NO
P1FIAlarm	Авария на ПЧ насоса 1	DI-NO
P2FIAlarm	Авария на ПЧ насоса 2	DI-NO
P3FIAlarm	Авария на ПЧ насоса 3	DI-NO

5.3 Сетевые настройки.

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

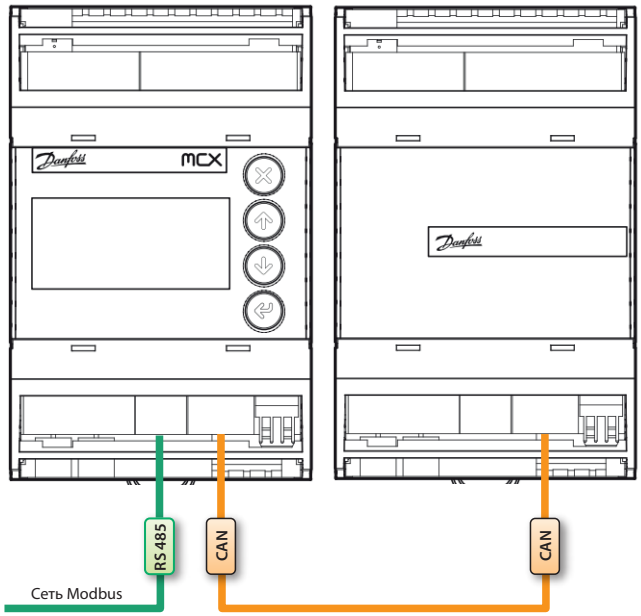
- CAN, для подключения устройств по локальной сети CANbus;
- RS485, для подключения устройств по сети Modbus (протокол связи Mobus RTU).

5.3.1 CAN-интерфейс.

Используется для подключения к контроллеру MCX06D модуля расширения MCX06D без дисплея (заказывается отдельно), для заливки программы контроллера через MYK Danfoss.

5.3.2 RS485-интерфейс.

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



Перечень параметров модуля, содержащих 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 бит/с; “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 (заказывается отдельно), т. е. адрес модуля может быть любым, но в пределах допустимого. Проверка каждые 30 с и при подаче питания на контроллер.

5.3.3 Подключение внешнего дисплея к контроллеру.

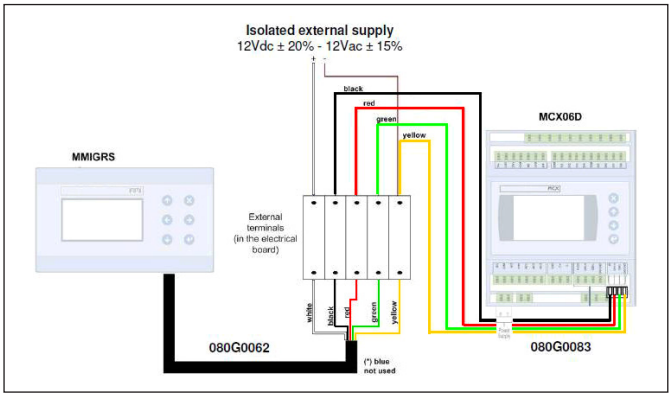
Существует возможность подключения внешнего дисплея к контроллеру для удобства при наблюдении и настройке системы (контроллер в шкафу), а также при использовании «слепого» контроллера (без дисплея). Данный дисплей, MMIRGS2, дублирует дисплей контроллера.

Варианты подключения к контроллеру:

1. С помощью разъёма CAN MMI. Нужен обычный телефонный кабель (080G0075, например, различие в длине). Один конец оставляем без изменения, другой обрезаем и, используя белую клемму из набора клемм к контроллеру, четыре провода заводим на неё.

В данном варианте есть два способа запитывания дисплея:

- 24В (обязательно соблюсти полярность) в разъём под питание (два провода) на панели от внешнего источника питания.
- 12В от контроллера или внешнего источника питания на рисунке.



Подключение внешнего дисплея по варианту №1 с запитыванием дисплея от 12В.

2. Использование только CAN-шины. Последовательно соединяем по CAN контроллер MCX с модулем расширения, а модуль расширения с панелью (на крайних узлах – перемычки R120-CANH). Также необходимо запитать дисплей от 24В через разъём под питание (два провода) на нём.

Также необходимо произвести следующие настройки:

1. Зайти в БИОС дисплея (одновременное нажатие на ↵ и ⊗) и задать уникальный адрес самого дисплея (≥120) (CAN → NODE I) и адрес контроллера для связи (MCX SELECTION → MAN SELECTION);

2. Подтвердить.



Если после всех настроек на экране надпись "DATA…", нужно подождать около двух минут. Если долго горит надпись – "SEARCH UI…" – это значит, что введён неверный адрес удалённого контроллера.

5.3.4 Переключение между экранами контроллеров с помощью внешнего дисплея.

Danfoss MMIGRS2 (дисплей) также может работать с несколькими контроллерами, последовательно соединёнными CAN-шиной.



Необходимо подключить MMIRGS2 к контроллерам с помощью CAN-интерфейса (см. п. 5.3.3 вариант 2) и выполнить описанные выше действия. В данном случае, адрес удалённого контроллера может быть любым из присутствующих в сети CAN.

Для переключения между экранами контроллеров существует два способа:

1. С помощью стрелок ← и → . Необходимо удерживать кнопку нажатой не менее двух секунд до момента старта поиска экрана другого контроллера.



Данный способ актуален для случаев, когда адреса контроллеров идут по порядку и находятся рядом друг с другом. Каждое переключение между экранами контроллеров с разными приложениями длится 1,5-2 минуты!

2. С помощью задания адреса требуемого контроллера через меню. Необходимо внести нужный адрес (Сервис → Внешний дисплей → Адрес удалённого контроллера (CAN)), после чего выйти на главный экран нажатиями на кнопку ⊗ .



Необходимо точно знать адрес удалённого контроллера, на экран которого необходимо переключиться.

В случае выхода из строя контроллера, на экран которого был настроен внешний дисплей, необходимо переключиться на экран другого контроллера. Для этого:

1. Зайти в БИОС дисплея (одновременное нажатие на ↵ и ⊗);

2. Задать адрес контроллера для связи (MCX SELECTION → MAN SELECTION);

3. Подтвердить ↵ .

6. Аварии и способы их устранения.

6.1 Управление авариями.

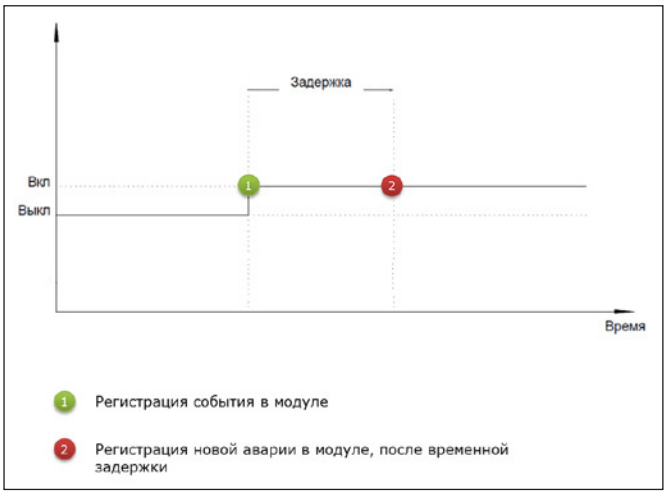
В системе предусмотрен учет и обработка аварийных ситуаций. Для каждой аварии определяются два настроечных параметра:

1. Включение (выключение) анализа наличия этой неисправности: *«Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение».*

Варианты значений параметра «Подключение».

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

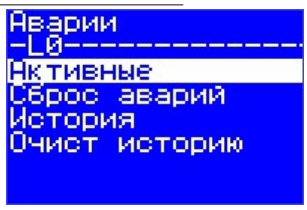
2. Временная задержка (продолжительность непрерывного выполнения триггера аварии для ее фиксации): *«Главное Меню → Параметры → Аварии → Задержки».*

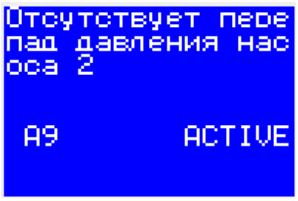


Изображение временной задержки после возникновения аварии перед её анализом программой.

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».*





Изображение окна актуальных неисправностей «Главное Меню → Параметры → Аварии → Активные» или нажатием на кнопку ↵ из 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.



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. 5.2).

6.2 Обзор аварий.

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

6.2.1 Общесистемные аварии.

Список общесистемных аварий программного модуля PCM CP.

№	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 **Важно!** Снимается автоматически при пропадании аварийного сигнала 60 раз за час, на 61 срабатывание за час необходимо ручное подтверждение (подробнее см. п. 6.1 «Управление авариями»).
2	Авария устройства на AI2 A2				
3	Авария датчика на входе в группу A3	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AIN, где N – порядковый номер аналогового входа E1-E4			
4	Авария датчика на выходе группы A4				
5	Отсутствует вода A18	Выкл(0)	5	Два случая: 1. Отслеживание наличия воды по дискретному датчику (Настраиваемый параметр «Анализировать наличие воды по AI» = 0). 2. Отслеживание наличия воды по аналоговому датчику (Настраиваемый параметр «Анализировать наличие воды по AI» = 1). 1. Не подключены физически датчики протока воды для защиты от сухого хода (S1 или S2) 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 больше времени задержки анализа данной аварии NWD.	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»).
		Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии «Отсутствие воды» E6	Главное Меню → Параметры → Аварии → Задержки → Общие → Задержка аварии «Отсутствует вода» NWD, s		

№	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
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) к (дискретным или аналоговым) входам контроллера. 2. Не сконфигурированы соответствующие дискретные или аналоговые входы на соответствующие переменные «BeforePWaterDL» и «AfterPWaterDL» (случай 1) 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.	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 (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.

6.2.2 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.

Список аварий насоса 1.

№	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 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 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»).
2	Нет перепада у группы от насоса 1	Вкл(1) 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	1. Слишком маленькое значение «Минимальный перепад давления у группы» 2. Маленькая задержка аварии 3. Неисправны датчики давления S2 и/или S3 4. Насос неисправен	1. Проверить правильность установки параметра «Минимальный перепад давления у группы» 2. Увеличть время задержки аварии 3. Проверить датчики на наличие неисправностей, убедиться в правильности подключения и конфигурации аналоговых входов. 4. Проверить насос на наличие неисправностей.

№	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
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 «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	Выкл(0) Главное меню → Параметры → Аварии → Подключение → Насос 1 → Включить анализ аварии отсутствия связи с насосом 1 E9	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 запущен в течение времени задержки анализа данной аварии NLD.	1. Проверить или произвести физическое подключение к контроллеру (или модулю расширения) от реле двигателя насоса 1. 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»).
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 работоспособность 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.

6.2.3 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.

7. Терминология

Ведущий насос

основной насос, осуществляющий в текущий момент регулирование давления.

Дополнительный насос

основной насос, не осуществляющий в текущий момент регулирование давления.

Логический старт

это параметр, предназначенный для включения или отключения работы насосной станции на программном уровне. Используется в алгоритмах режима запуска.

Физический старт

это сигнал на дискретный вход контроллера (кнопка или тумблер включения; дискретный выход внешнего стороннего контроллера, посылающего команду) и используется в алгоритмах режима запуска.

Основной насос

насос, участвующий в регулировании давления в зависимости от выбранного алгоритма.

Резервный насос

насос, не участвующий в регулировании давления и используемый лишь в случае выхода из строя одного из основных.



Представленные здесь термины применимы к модулю управления насосами PCM CP.

8. Приложение. Примеры настроек программного модуля.

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

Предположим, что в составе оборудования имеются два дискретных датчика перепада давления (для каждого насоса, один аналоговый датчик давления 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;
2. Задать уровень доступа «Наладчик» («Главное Меню → Вход в систему»);
3. Сконфигурировать соответствующие дискретные входы, выходы, аналоговый вход (см. п. 5.2).
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 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 истечении которого происходит выключение насоса и включение следующего (переключение).	Главное Меню → Параметры → Таймеры → Время непрерывной работы насоса
2	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) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 5.2) на соответствующий параметр.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → 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. 5.2) 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 к контроллеру аналогового (т.к. анализировать наличие воды по AI = ДА) датчика и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 5.2) на параметр «BeforePumpsAL».	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии «Отсутствие воды»
5	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1 E8	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. 5.2) на параметр «P1PressDiff».	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Насос 1 → Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 1

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Необходимое значение	Комментарии	Путь в меню на дисплее
6	Включить анализ аварии нет перепада давления насоса 2 E12	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. 5.2) 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

8.2 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, два аналоговых датчика давления на входе и выходе насосной группы для анализа перепада давления у группы насосов. В данной комплектации оборудования модуль расширения необходим.

Необходимо:

1. Произвести подключения датчиков к контроллеру и модулю расширения;
2. Задать уровень доступа «Наладчик» («Главное Меню → Вход в систему»);
3. Сконфигурировать соответствующие дискретные входы, выходы, аналоговый вход (см. п. 5.2);
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 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. 5.2) на параметр «BeforePWaterDL», а также непосредственное подключение аналогового датчика давления ко входу контроллера.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Задания → Анализировать наличие воды по AI
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 и конфигурирование соответствующего дискретного входа (см. п. 5.2) на параметр «BeforePWaterDL».	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии «Отсутствие воды»

№	Обозначение на дисплее	Допустимые значения	Необходимое значение	Комментарии	Путь в меню на дисплее
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) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 5.2) 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) и конфигурирование соответствующего аналогового входа (см. п. 5.2) на соответствующий параметр.	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ аварии AI2
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. 5.2) 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 E5	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 = ДА) датчиков и конфигурирование соответствующих аналог. входов (см. п. 5.2) на параметры «BeforePumpsAL» и «AfterPumpsAL».	Главное Меню → Параметры → Аварии → Подключение → Общие → Включить анализ перепада давления у группы
8	Включить анализ аварии модуля расширения E 13	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	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.

Центральный офис • ООО «Данфосс»
Россия, 143581 Московская обл., Истринский р-н, с./пос. Павло-Слободское, д. Лешково, 217.
Телефон: (495) 792-57-57. Факс: (495) 792-57-59. E-mail: he@danfoss.ru www.heating.danfoss.ru

Компания «Данфосс» не несет ответственности за опечатки в каталогах, брошюрах и других изданиях, а также оставляет за собой право на модернизацию своей продукции без предварительного оповещения. Это относится также к уже заказанным изделиям при условии, что такие изменения не повлекут за собой последующих корректировок уже согласованных спецификаций. Все торговые марки в этом материале являются собственностью соответствующих компаний. «Данфосс», логотип «Danfoss» являются торговыми марками компании ООО «Данфосс». Все права защищены.