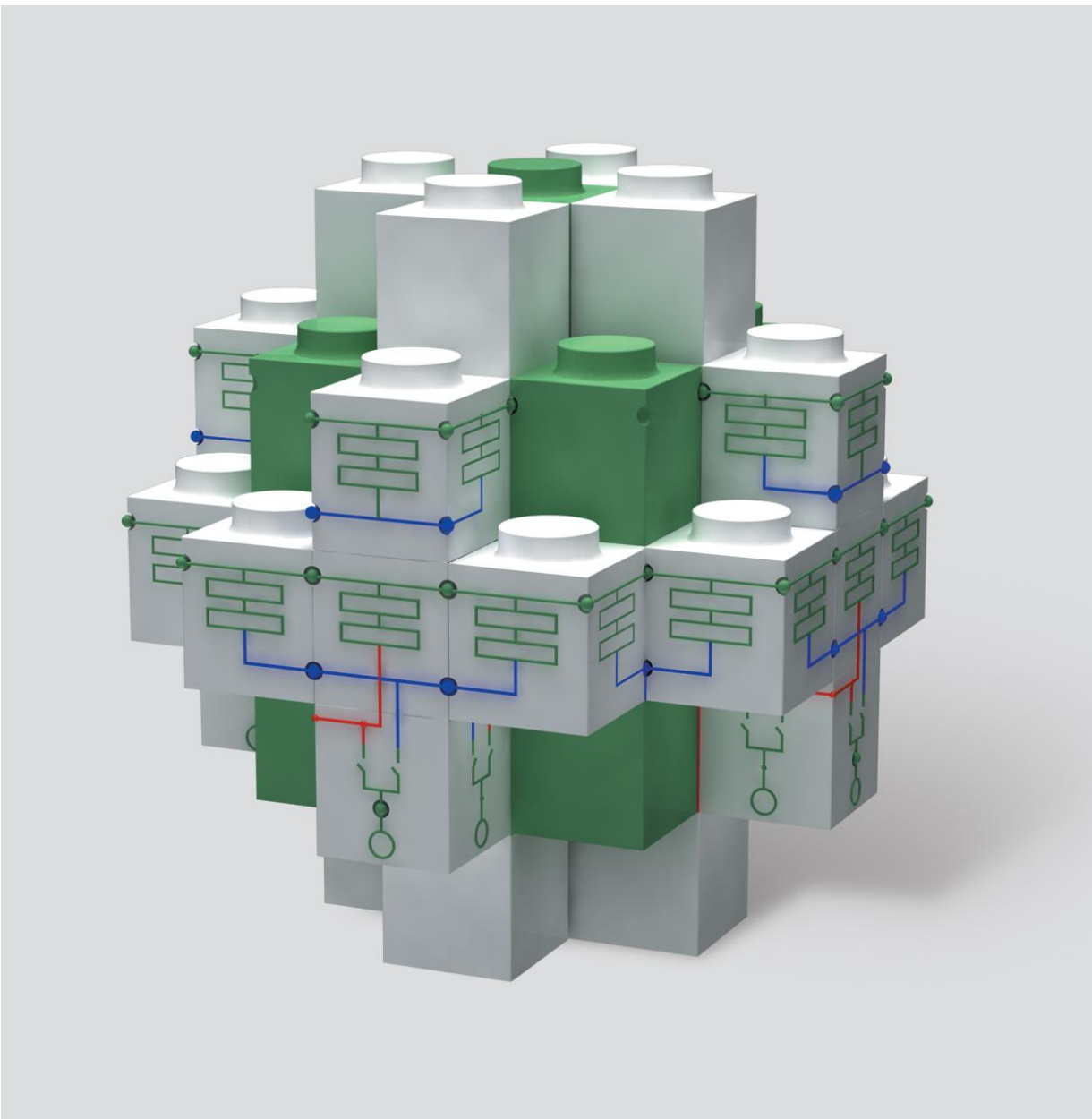


# WILO-MPS. Инструкция по наладке



WILO-MPS

ИНСТРУКЦИЯ ПО НАЛАДКЕ



## Содержание

1. Общие сведения .....	3
2. Связанные руководства .....	3
3. Наладка системы .....	4
3.1. Экран авторизации пользователя .....	6
3.2. Мастер наладки .....	8
3.2.1. Дата и время .....	9
3.2.2. Контроль внешних подключений .....	9
3.2.3. Пробный запуск двигателей .....	13
3.2.4. Основные характеристики системы .....	13
3.2.5. Настройка технологических параметров .....	19
3.2.6. Синхронное регулирование .....	20
3.2.7. Тестовый прогон .....	21
3.2.8. Ротация насосов .....	22
3.2.9. Порыв водовода .....	24
3.2.10. Нулевой расход .....	25
3.2.11. Реакция системы на потерю датчиков .....	27
3.2.12. Контроль нагрузки насосов .....	28
3.2.13. Характеристики электродвигателя .....	30
3.2.14. Параметры датчиков .....	30
4. Панель быстрого доступа. ....	35
Приложение 1.....	38



## 1. Общие сведения

Инструкция по наладке служит для описания правильного процесса ввода в эксплуатацию и первоначальной настройки системы.

Перед проведением наладки система автоматизации должна быть полностью смонтирована на объекте, подключено питание, подключены электродвигатели насосов с датчиками защиты и подключены необходимые технологические датчики.

Процесс наладки занимает незначительное количество времени благодаря тому, что в программном обеспечении системы автоматизации предусмотрено специальное средство – «Мастер наладки». Для быстрого доступа к настройке параметров предусмотрена «Панель быстрого доступа».

Для проведения наладочных работ достаточно следовать инструкциям «Мастера наладки» и последовательно вводить запрашиваемые значения или перейти к окну ввода конкретных параметров при помощи кнопки «Панель быстрого доступа».

Для доступа к функциям настройки системы введено три уровня доступа. Для каждого уровня предусмотрен индивидуальный пароль.

Уровни доступа:

- оператор (пользователь «OPER», пароль «OPER»)
- наладчик (пользователь «KIP», пароль «KIP»)
- сервис-инженер (ADMIN).

Доступ к средствам «Мастер наладки» и «Панель быстрого доступа» защищены паролем.

Доступ к изменениям настроек системы имеют пользователи с уровнем доступа не ниже чем «Наладчик».

## 2. Связанные руководства

Дополнительные руководства системы управления

- WILO-MPS. Инструкция оператора
- WILO-MPS. Инструкция по эксплуатации
- WILO-MPS. Инструкция по монтажу



## 3. Наладка системы

Управление системой реализовано с помощью экранных форм, содержащих различную информацию в зависимости от функций управления и выбранного пункта меню. При нажатии на экранные кнопки отображаются соответствующие экраны с информацией.

После включения питания система управления проводит внутреннее тестирование. После завершения загрузки файловой системы на панели оператора отобразится главный экран системы управления, показанный на рис.1.

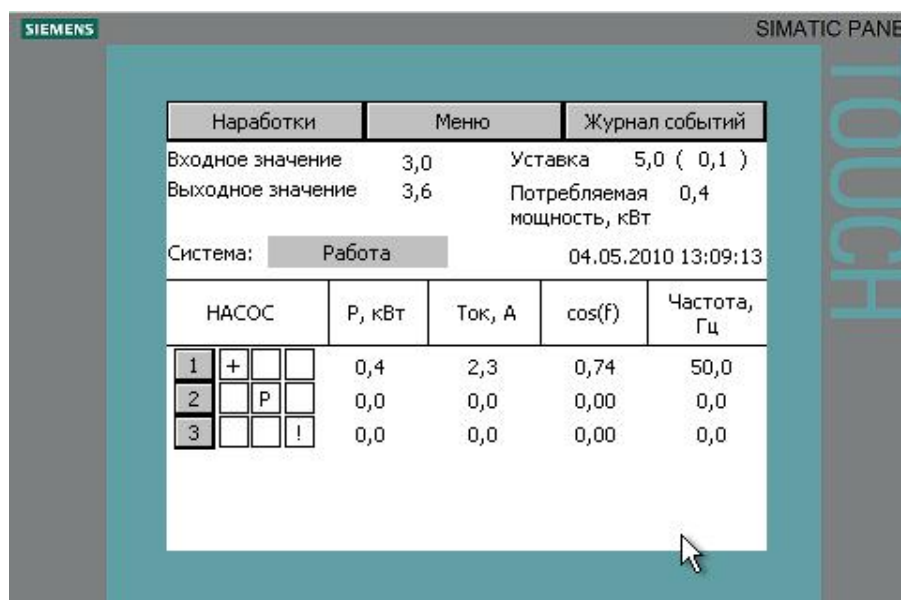


Рис. 1. Главный экран.

Описание экранных кнопок и информационных полей главного экрана см. «WILO-MPS. Инструкция оператора».

Доступ ко всем сервисным функциям осуществляется с главного экрана системы управления нажатием экранной кнопки «Меню».

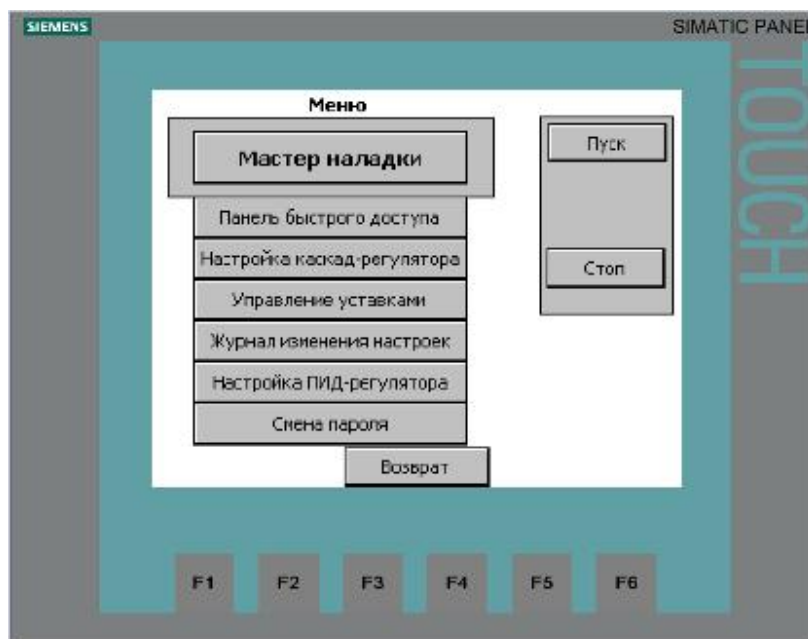


Рис. 2. Экран меню настроек системы управления

На экране выбора настроек системы размещены экранные кнопки:

- Ø **«Мастер наладки»**. Уровень доступа наладчика.
- Ø **«Панель быстрого доступа»**. Уровень доступа наладчика.
- Ø **«Настройка каскад-регулятора»**. Уровень доступа наладчика.
- Ø **«Управление уставками»**. Уровень доступа оператора. Основные настройки системы управления.
- Ø **«Журнал изменения настроек»**. Уровень доступа наладчика. Журнал изменения настроек системы, сохраняет информацию об изменении настроек системы. 50 записей.
- Ø **«Настройка ПИ-регулятора»**. Уровень доступа наладчика.
- Ø **«Смена пароля»**. Уровень доступа сервис-инженера WILO.

## 3.1. Экран авторизации пользователя

Функции настройки системы автоматизации требуют регламентированного доступа. После нажатия на экранную кнопку панели оператора появляется окно авторизации пользователя (рис. 3).

Поля ввода пользователя и пароля являются экранными кнопками. При нажатии на них отображается экранная клавиатура (рис. 4) при помощи которой вводятся имя пользователя и пароль.

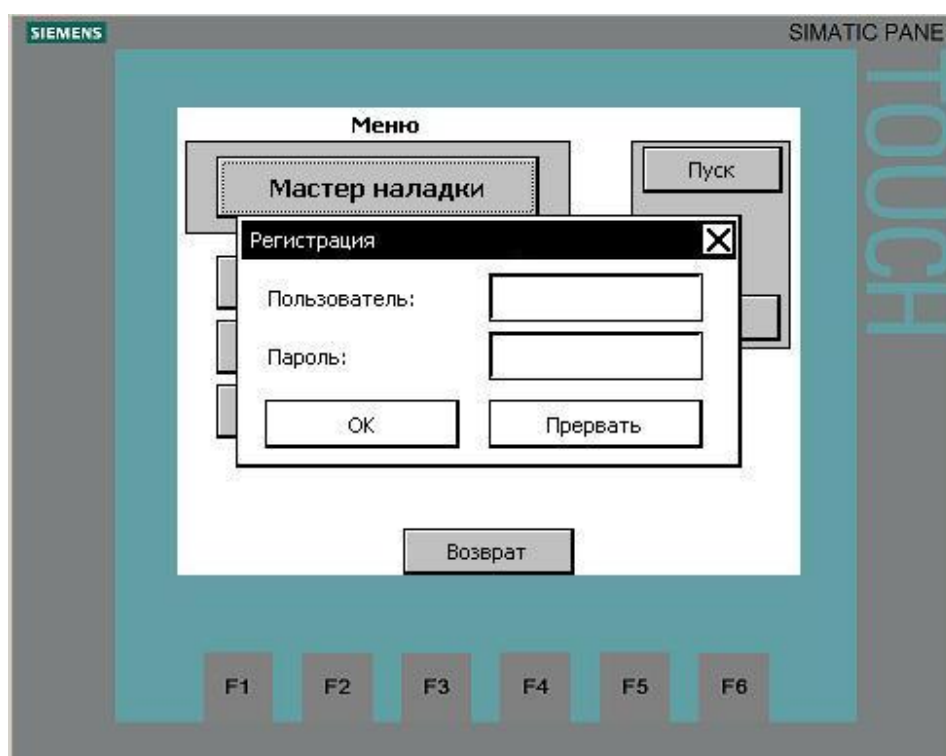


Рис. 3. Экран ввода пароля пользователя.

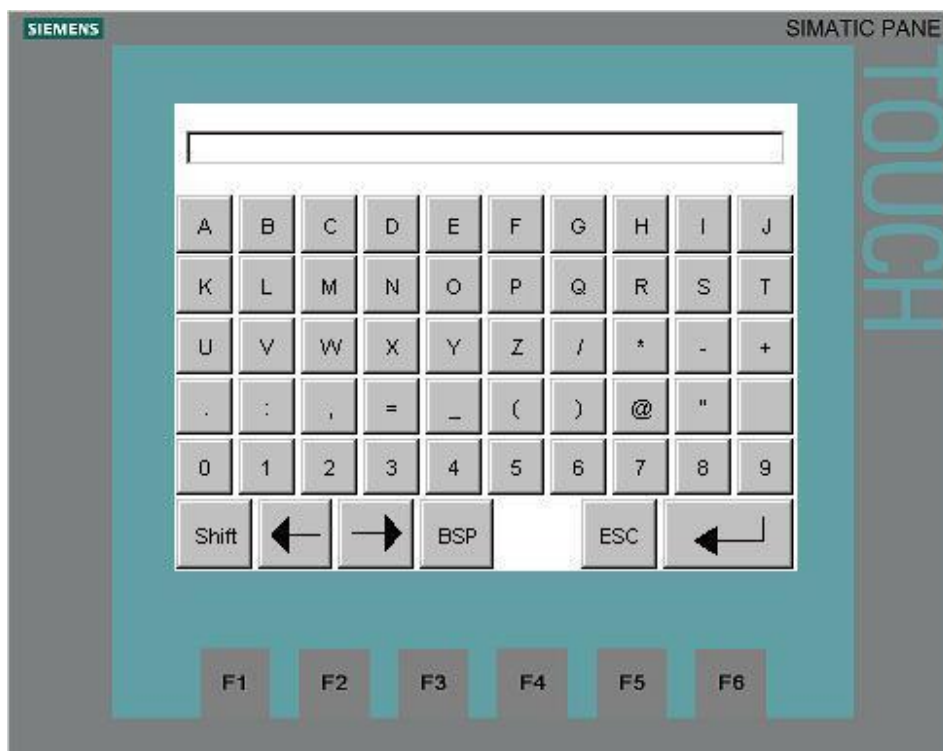


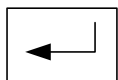
Рис. 4. Экранная клавиатура для ввода данных.

Нажатием на поле ввода имени пользователя переходим к экранной клавиатуре и вводим имя пользователя – **KIP**, подтверждаем ввод кнопкой

кнопкой  .

Возвращаемся на экран ввода пароля.

Нажатием на поле ввода пароля переходим к экранной клавиатуре и вводим пароль – **KIP**, подтверждаем ввод кнопкой

 .

Возвращаемся на экран ввода пароля и подтверждаем введенные данные нажатием на экранную кнопку «OK».

Отмена ввода пароля производится нажатием кнопки «Прервать».

По истечении 5 минут от последнего действия оператора действие пароля завершается и для продолжения работы требуется ввести пароль заново.



### *3.2. Мастер настройки*

Для облегчения пуска системы в эксплуатацию предусмотрен соответствующий инструмент – «Мастер настройки».

С помощью ввода основных характеристик системы управления в режиме диалога с системой управления пользователь может быстро сконфигурировать систему.

Навигация по экранам «Мастера настройки» осуществляется с помощью экранных кнопок «Назад» и «Далее». Введенные данные принимаются системой сразу же после ввода. Выход из «Мастера настройки» по кнопке «Возврат», в этом случае происходит переключение на главный экран.

Для ускорения работы с «Мастером настройки» рекомендуется предварительно заполнить карту ввода параметров с подготовленными данными. Карта ввода в эксплуатацию представлена в Приложении 1.



## 3.2.1. Дата и время

После запуска «Мастер наладки» предлагает пользователю ввести текущую дату и время (рис. 5), а также время начала и конца дня. Время начала и конца дня используется для смены уставок соответственно для дневного и ночного режимов работы.

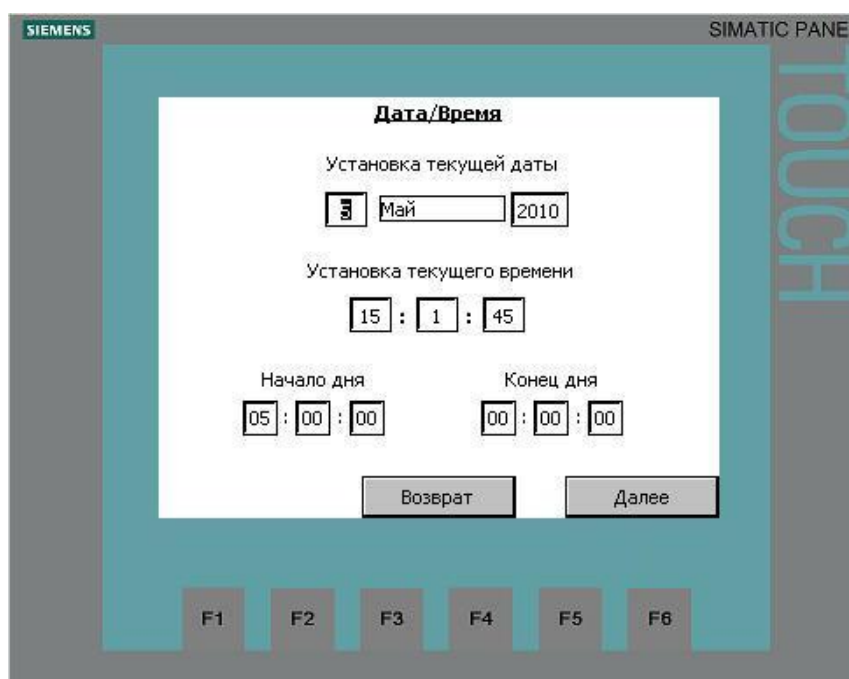


Рис. 5. «Мастер наладки» экран ввода даты и времени

## 3.2.2. Контроль внешних подключений

После завершения ввода параметров времени и даты переходим к экрану контроля внешних подключений системы. Система управления проверяет подключение датчиков, питание системы и выдает заключение о достоверности сигналов. На рис. 5 приведен пример экрана определения правильности подключения.

Обнаруженные ошибки отмечаются на экране косым крестом.

Обнаруженные ошибки подключения должны быть исправлены перед продолжением процедуры ввода в эксплуатацию.

Кнопка «Подробнее» позволяет детализировать причину ошибки. Экран подробной расшифровки ошибки подключения приведен на рис. 6 - 11.

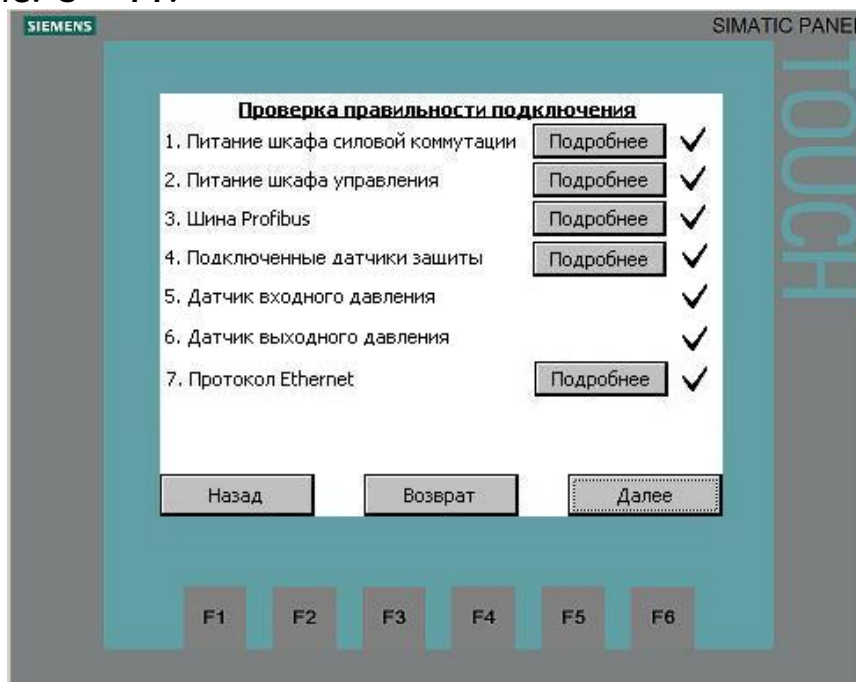


Рис. 6. Мастер наладки. Проверка правильности подключения

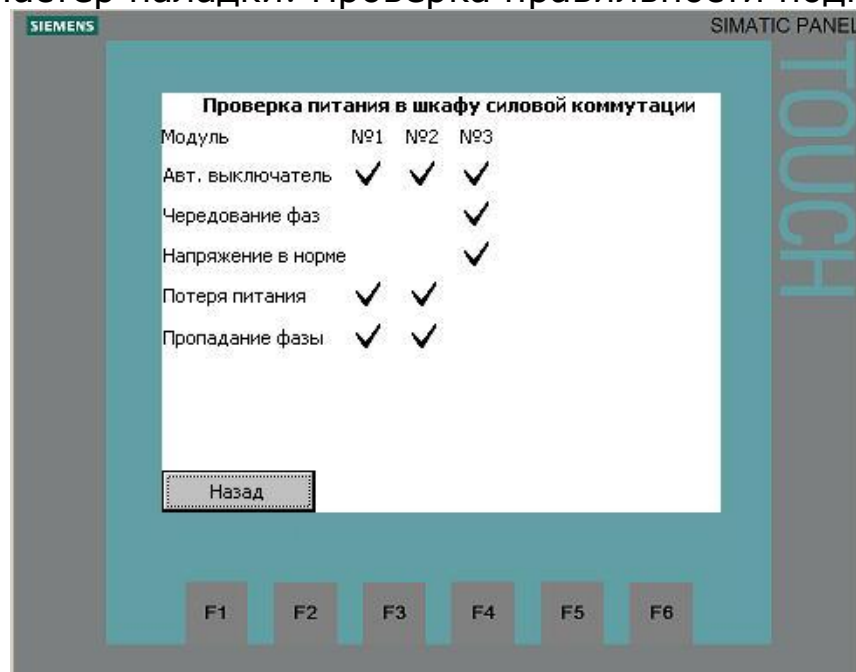


Рис. 7. Мастер наладки. Проверка правильности подключения. Проверка питания в шкафу силовой коммутации

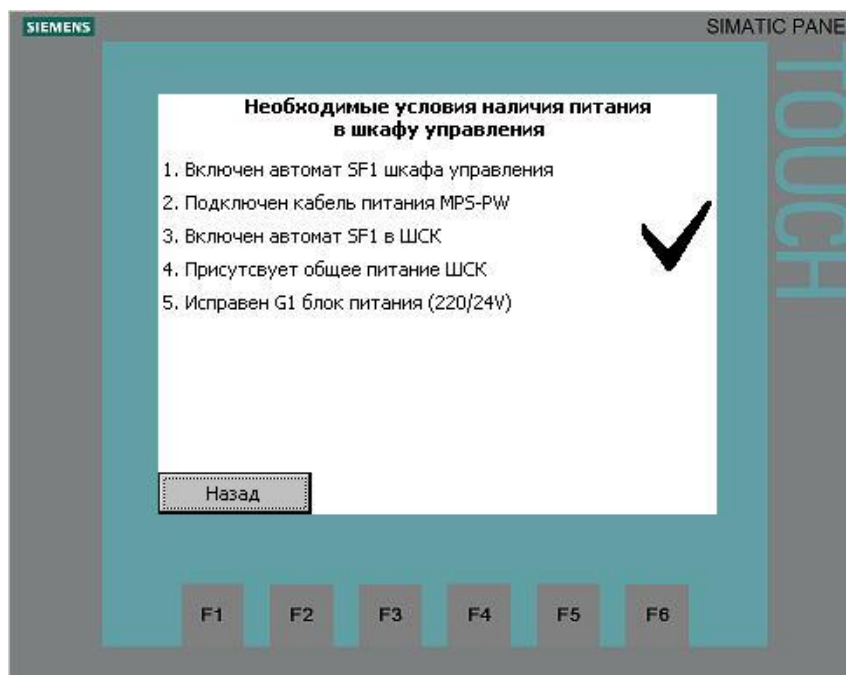


Рис. 8. Мастер наладки. Проверка правильности подключения. Проверка питания шкафа управления

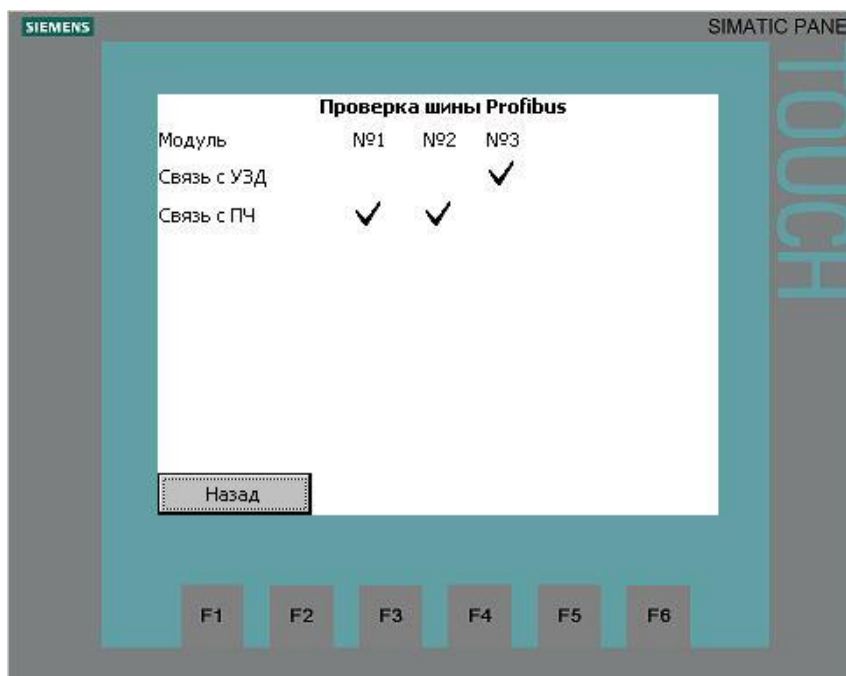


Рис. 9. Мастер наладки. Проверка правильности подключения. Проверка шины Profibus.

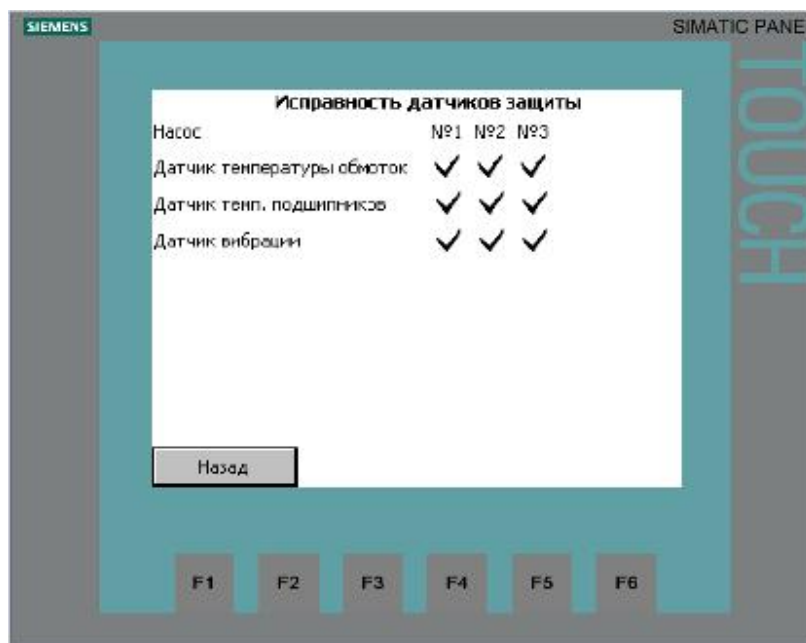


Рис. 10. Мастер наладки. Проверка правильности подключения. Исправность датчиков защиты.

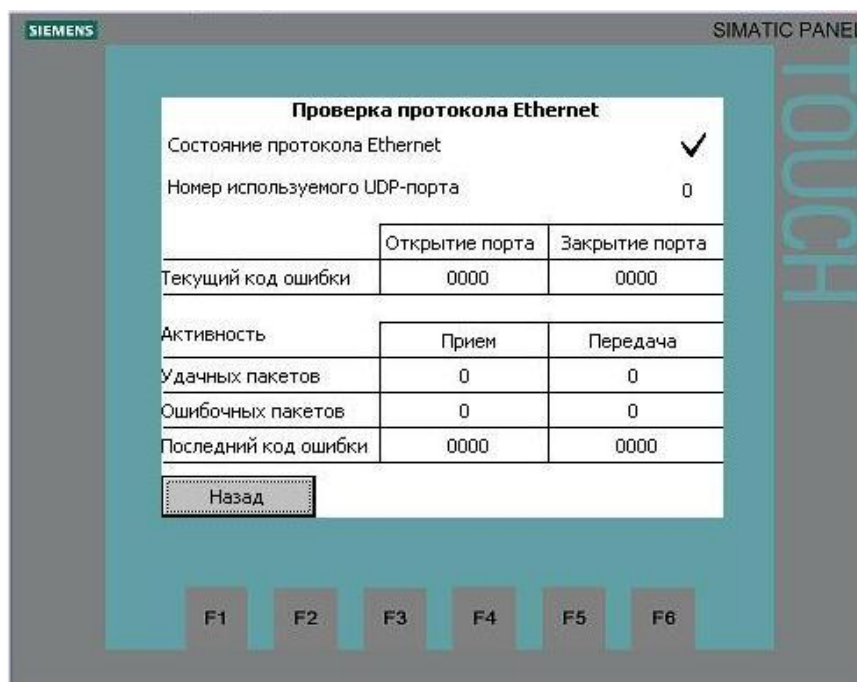


Рис. 11. Мастер наладки. Проверка правильности подключения. Проверка протокола Ethernet.

### 3.2.3. Пробный запуск двигателей

После исправления **всех** ошибок подключения внешних устройств переходим к проверке правильности подключения электродвигателей насосов. Последовательно кратковременно запуская насосы от кнопок ручного управления проверить функционирование и правильность направления вращения. При отсутствии ошибок отметить проверенные пункты.

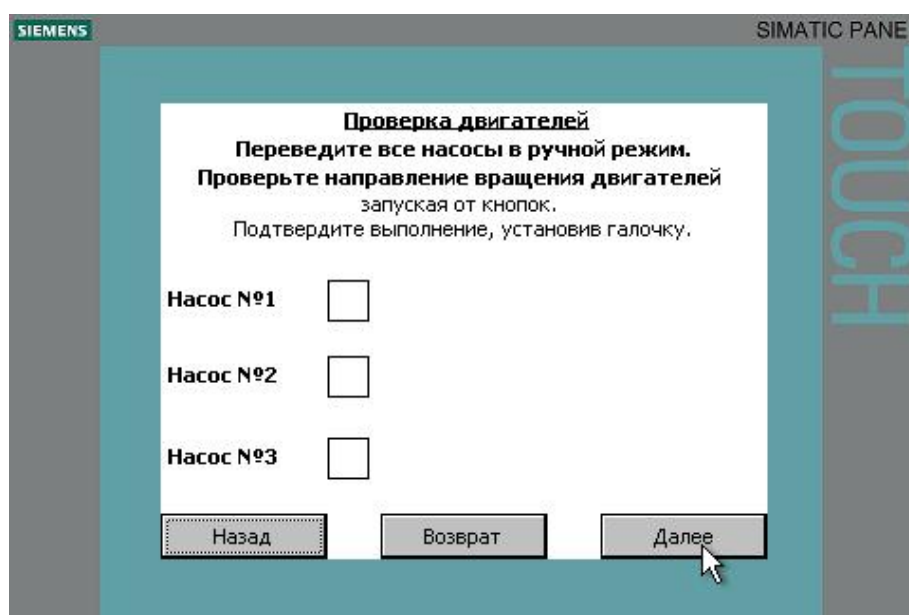


Рис. 12. Мастер наладки. Проверка двигателей.

### 3.2.4. Основные характеристики системы

Затем производится настройка основных характеристик системы.

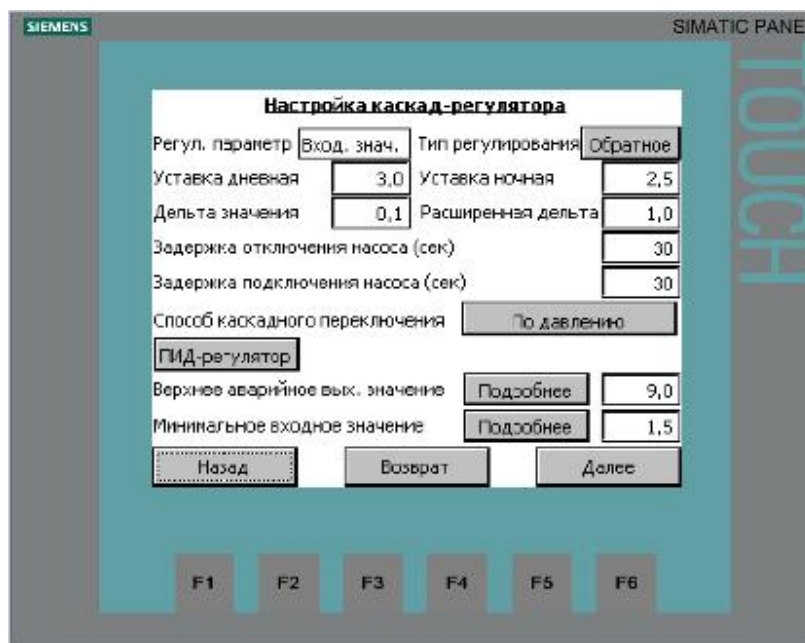


Рис. 13. Мастер наладки. Основные настройки.

На этом экране выполняется настройка основных параметров системы регулирования:

- **Регул. параметр** (экранная кнопка) – вид регулирования (по выходному значению, по входному значению, по перепаду входного и выходного значений). Вид регулирования выбирается из списка.
- **Тип регулирования** (экранная кнопка) – тип регулирования (прямое или обратное). Тип регулирования выбирается переключением значений. **Прямое регулирование** реализует следующий закон регулирования: при увеличении регулируемого параметра происходит снижение производительности основного насоса. **Обратное регулирование** реализует следующий закон регулирования: при увеличении регулируемого параметра происходит увеличение производительности основного насоса.
- **Уставка дневная/ночная** (поле ввода) – уставка регулирования для соответствующего вида регулирования и времени суток.
- **Дельта** (поле ввода) – определяется коридор регулирования. зона нечувствительности, определяет диапазон, в котором из-

менение давления игнорируется. Допустимый интервал изменения давления, не вызывающий изменения состояния системы, определяется следующим образом

**от [уставка] - [дельта] до [уставка] + [дельта]**

- **Расширенная дельта** (поле ввода) – расширенный коридор регулирования (применяется при отсутствии в системе управления преобразователя частоты).
- **Задержка отключения/подключения насоса** (поле ввода) – время, используемое при каскадном подключении/отключении насосов.
- **Способ каскадного переключения насосов** (экранная кнопка) – «по давлению» - переключение выполняется с посадкой давления, «по частоте» - переключение выполняется с форсированием частоты основного насоса.
- **ПИ-регулятор** (экранная кнопка) – окно настройки ПИ-регулятора системы управления (рис.14).
- **Верхнее аварийное вых. значение** (поле ввода) – предельное аварийное значение выходного датчика. Настраиваемая реакция, выбор реакции выполняется при вводе в эксплуатацию в режиме «Мастер наладки». Ввод значения выполняется на этом экране или в экране детектора аварийного состояния. Переход к настройкам детектора аварийного состояния производится нажатием на кнопку «**Подробнее**». Экран уточненных настроек изображен на рис. 15.
- **Минимальное входное значение** (поле ввода) – предельное аварийное минимальное значение входного датчика для предотвращения сухого хода насоса. Настраиваемая реакция, выбор реакции выполняется при вводе в эксплуатацию в режиме «Мастер наладки». Переход к настройкам детектора аварийного состояния производится нажатием на кнопку «**Подробнее**». Экран уточненных настроек изображен на рис. 16.

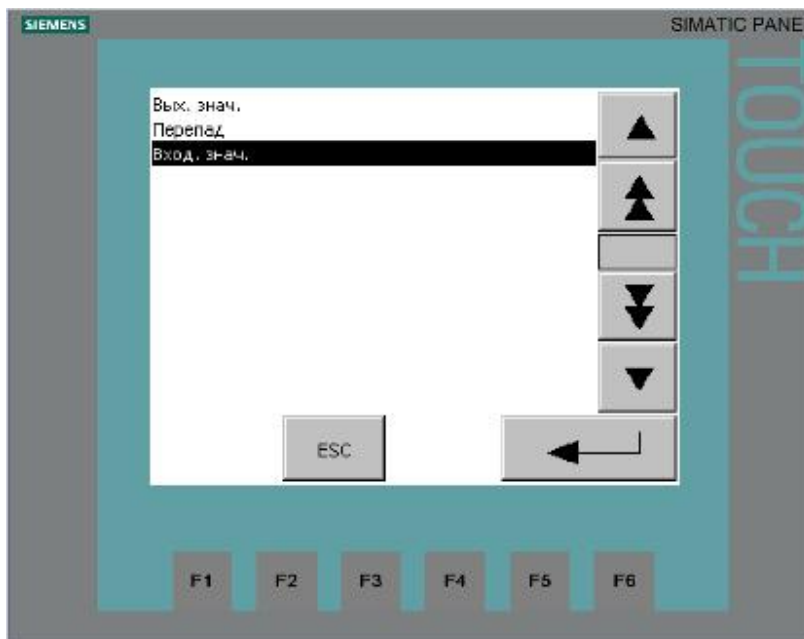


Рис. 14. Мастер наладки. Выбор регулируемого параметра

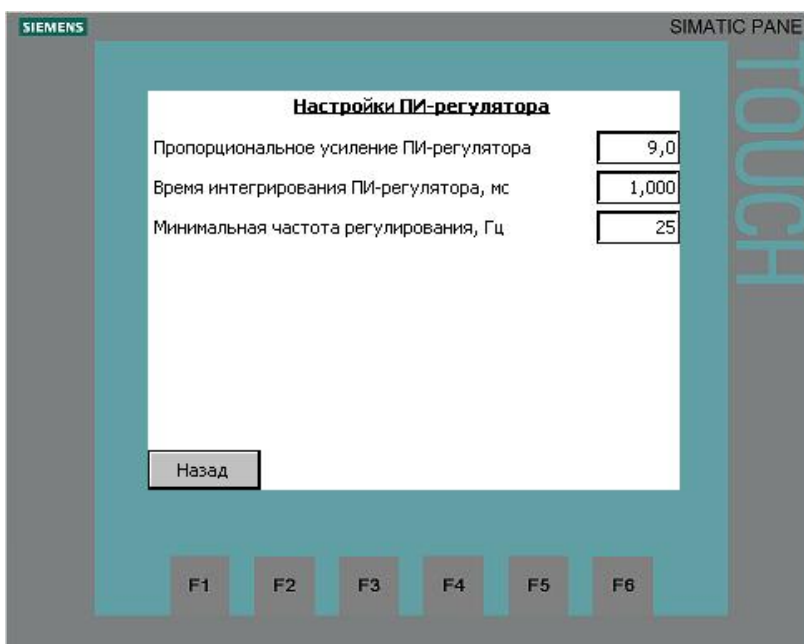


Рис. 15. Мастер наладки. Настройки ПИ-регулятора



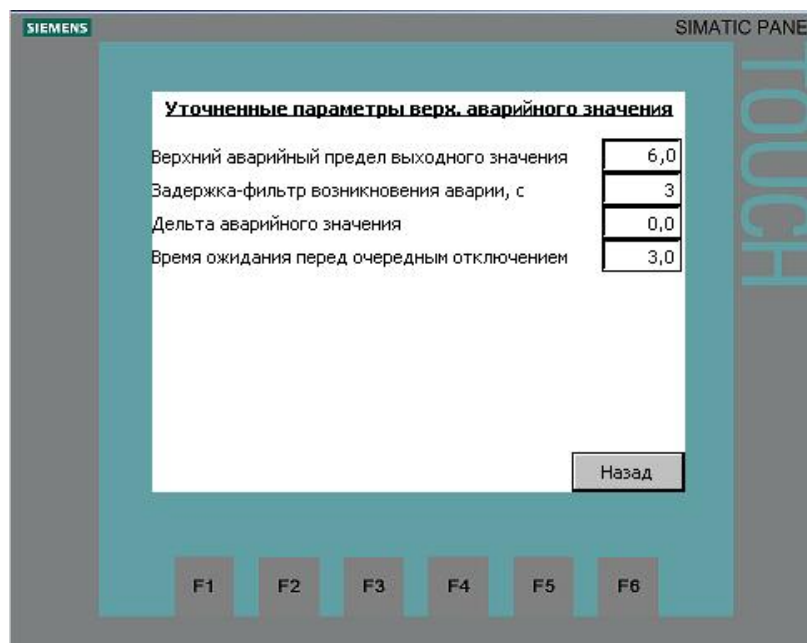


Рис. 16. Мастер наладки. Уточненные параметры верхнего аварийного значения

На экране настройки уточненных параметров верхнего аварийного значения необходимо ввести следующие параметры:

- *Верхний аварийный предел выходного значения* – значение, принимаемое в качестве аварийного.
- *Задержка-фильтр возникновения аварии (с)* – время в течение которого аварийное значение игнорируется. Вводится для предотвращения аварии при кратковременных колебаниях давления.
- *Дельта аварийного значения* – коридор детекции аварийного значения.
- *Время ожидания перед очередным отключением* – при каскадном отключении насосов выключение следующего насоса выполняется через время, указанное в этом параметре.

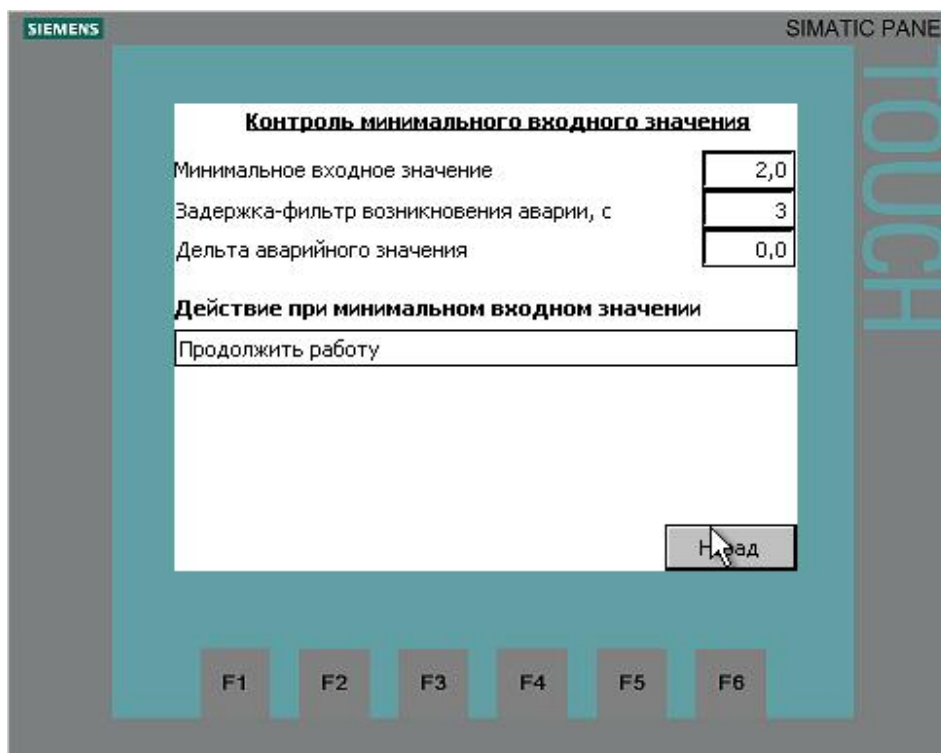


Рис. 17. Мастер наладки. Контроль минимального входного значения

На экране настройки уточненных параметров минимального входного значения необходимо ввести следующие параметры:

- *Минимальное выходное значение* – значение, принимаемое в качестве аварийного.
- *Задержка-фильтр возникновения аварии (с)* – время в течение которого аварийное значение игнорируется. Вводится для предотвращения аварии при кратковременных колебаниях давления.
- *Дельта аварийного значения* – коридор детекции аварийного значения.

На этом же экране выбирается реакция системы на минимальное входное значение.

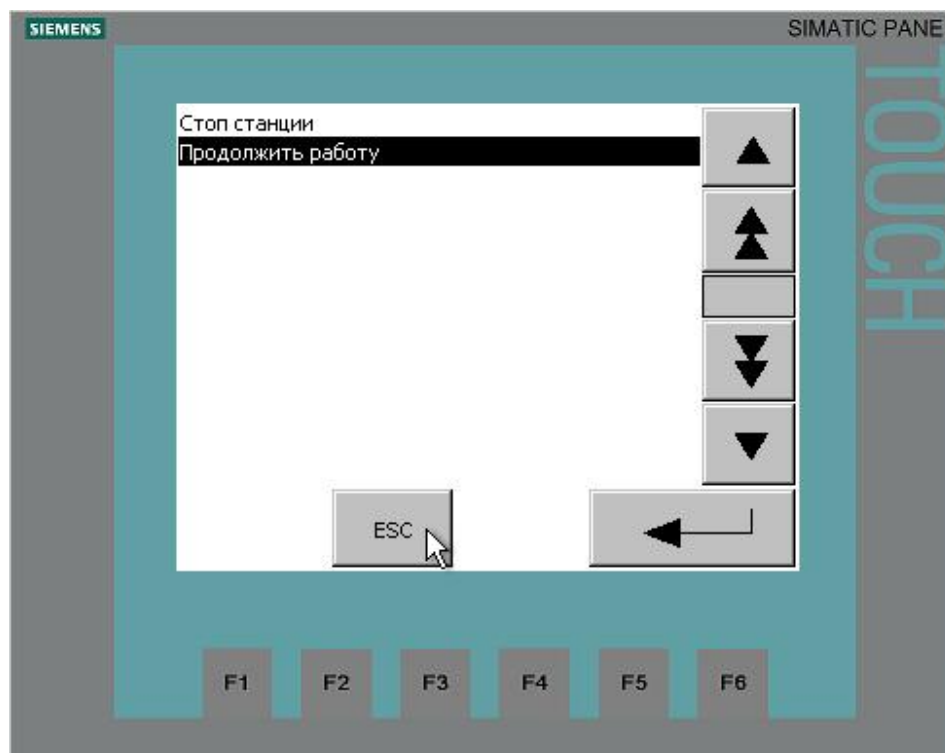


Рис. 18. Мастер наладки. Выбор реакции системы управления на минимальное входное значение

### 3.2.5. Настройка технологических параметров

Переходим на экран настройки технологических параметров (рис.18).

В системе автоматизации реализовано два вида резервирования насосов:

- Ограничение количества одновременно работающих насосов (плавающий резерв). В этом случае в работе может находиться строго ограниченное количество насосов. Для простаивающих насосов может выполняться тестовый прогон. При таком подходе насосы ротируются по времени непрерывной работы и резервный насос постоянно разный.
- Назначение одного или нескольких насосов резервными. Для резервных насосов может выполняться тестовый прогон.

гон. В этом случае насос назначенный в качестве резервного запустится только в случае аварии рабочего насоса. Ротация таких насосов не производится.

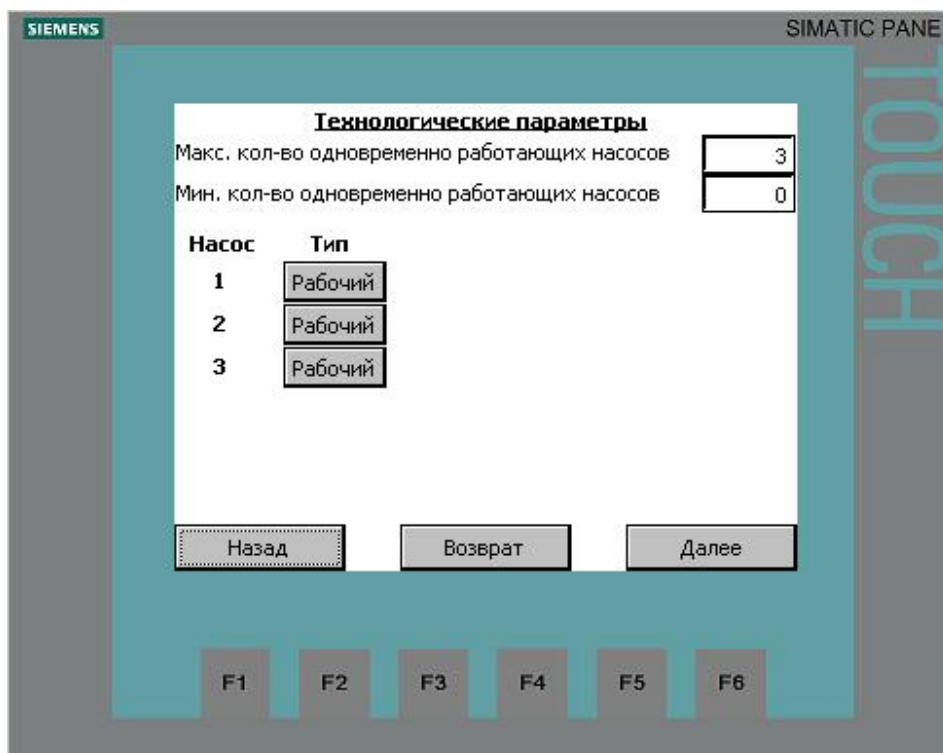


Рис. 19. Мастер наладки. Настройка технологических параметров

Дополнительно может потребоваться установка минимального числа работающих насосов. При установке установленное количество насосов всегда остается в работе.

### 3.2.6. Синхронное регулирование

При включенном синхронном регулировании все насосы, подключенные к преобразователю частоты, работают как основные. Частота вращения всех насосов изменяется одновременно. При отключенном синхронном регулировании основной насос в системе один, остальные насосы, подключенные к преобразователям частоты, работают в режиме плавного пуска.



Рис. 20. Мастер наладки. Окно включения/отключения синхронного регулирования

### 3.2.7. Тестовый прогон

Для резервных насосов требуется установить параметры тестового прогона. Тестовый прогон необходим для исключения «застаивания» насоса, что может привести к выходу насоса из строя при пуске (подробнее тестовый прогон см. «WILO-MPS. Инструкция оператора»).

Эту функцию можно отключить. Время тестового прогона и период простоя устанавливаются одинаковым для всех насосов. Пример экрана установки параметров тестового прогона представлен на рис. 18.

При разрешенном выполнении тестового прогона вводится время простоя двигателя и длительность включения электродвигателя насоса.

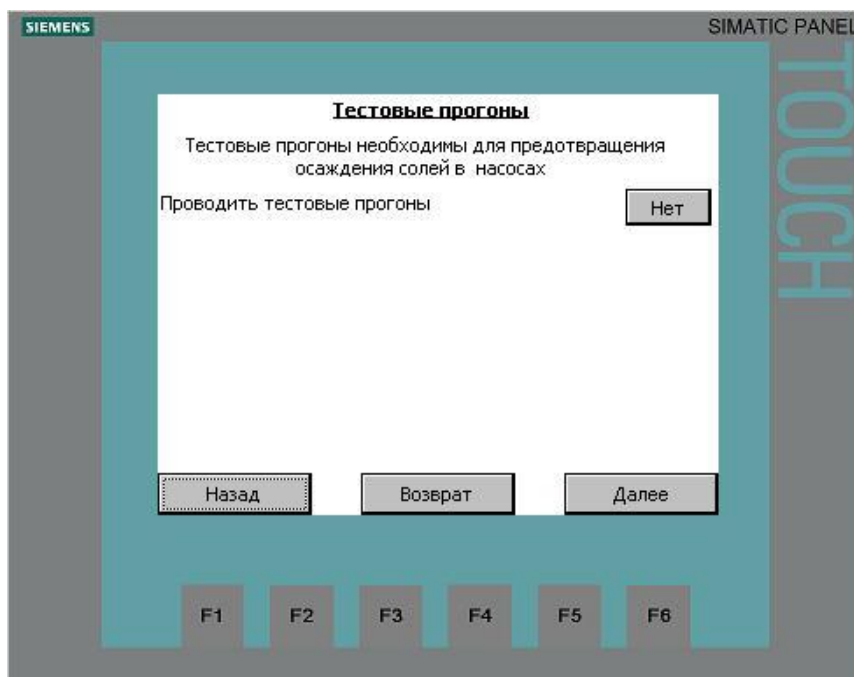


Рис. 21. Мастер наладки. Настройка параметров тестового прогона

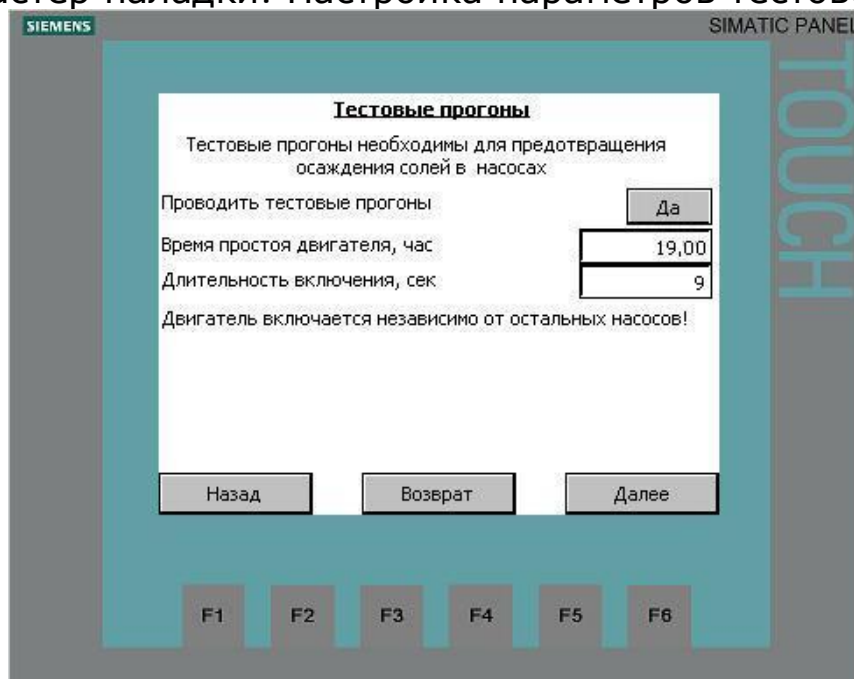


Рис. 22. Мастер наладки. Тестовые прогоны. Настройка параметров тестового прогона

### 3.2.8. Ротация насосов

Для обеспечения равномерной загрузки насосов в системе управления предусмотрен режим ротации насосов. Ротация основного насоса производится в заданный промежуток времени. Время ротации основного насоса следует выбирать в зависимости от нагрузки станции.

Пиковые насосы ротируются в зависимости от времени непрерывной работы

Ротацию насосов также можно отключить.

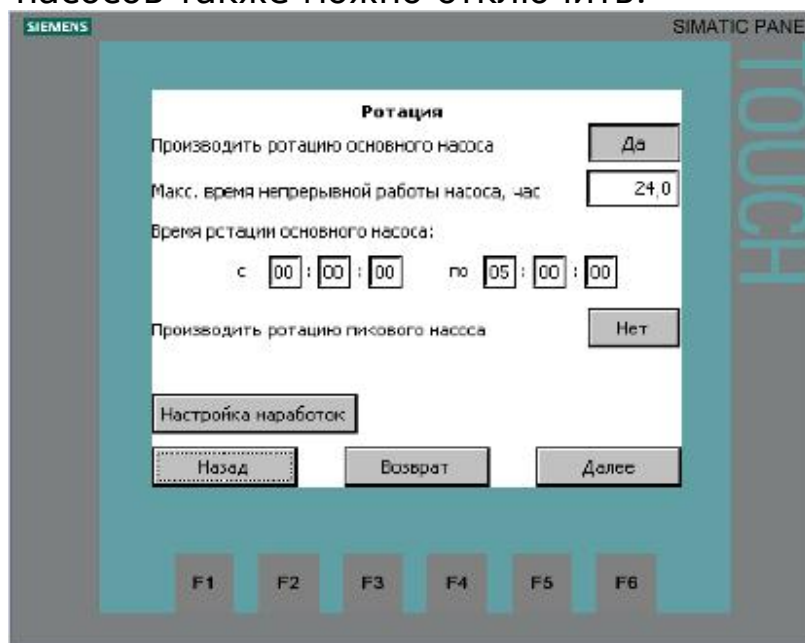


Рис. 23. Мастер наладки. Настройка параметров ротации насосов

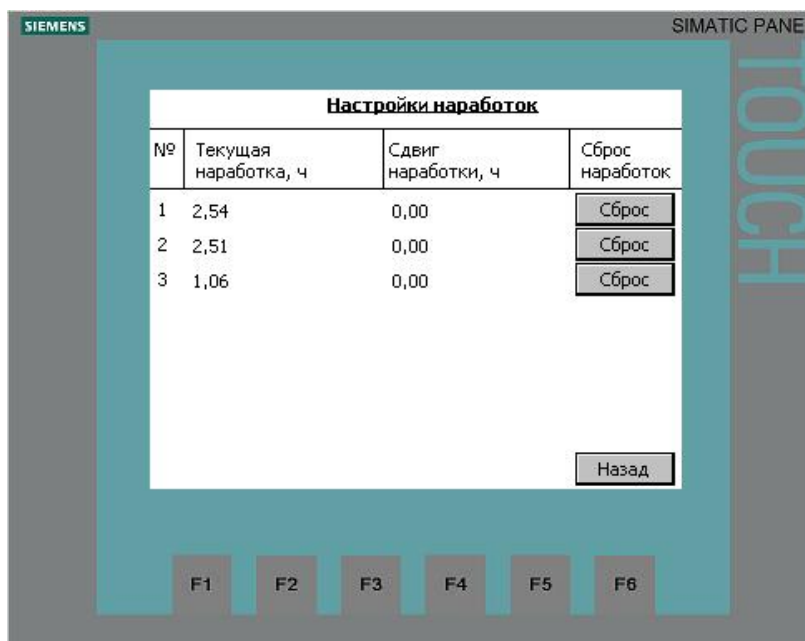


Рис. 24. Мастер наладки. Настройка параметров наработок

Настройка параметров ротации выполняется для отдельно для основных и пиковых насосов. Поля ввода и экранные кнопки в окне настройки ротации зависят от конфигурации системы управления.

### 3.2.9. Порыв водовода

В систему управления введена функция контроля порыва водовода. Такая ситуация обнаруживается по резкому снижению выходного давления станции. Функция настраивается под желаемые параметры и может быть отключена.



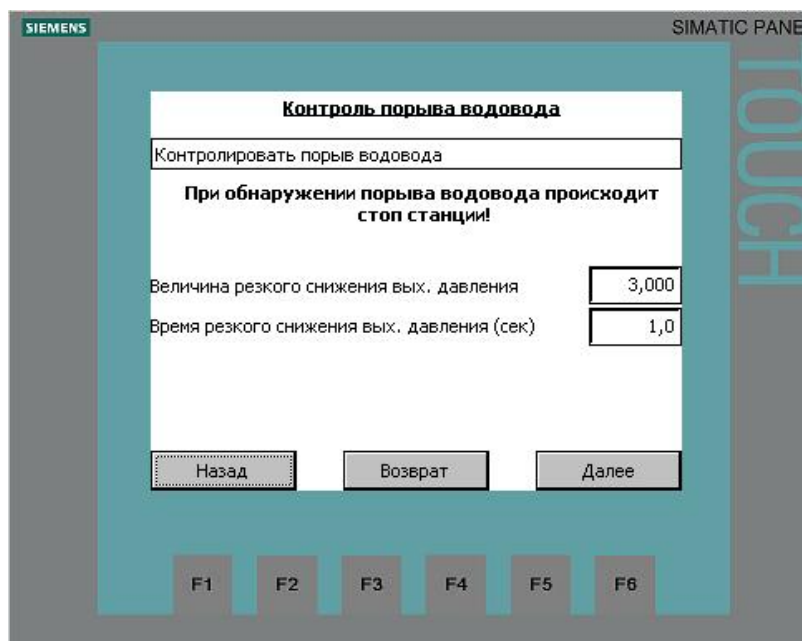


Рис. 25. Мастер наладки. Настройка параметров определения порыва водовода

### 3.2.10. Нулевой расход

При работе системы управления может возникнуть ситуация при которой водоразбор становится минимальным, давление в системе стабилизируется частота и вращения насоса минимальна. Система управления может оставаться в таком состоянии продолжительное время.

Для обеспечения режима энергосбережения и экономии ресурса насосов в системе управления предусмотрен режим определения нулевого расхода.

Условия **Отключения** насосов в случае **нулевого расхода (Q)**:

Частота преобразователя (**f**) и значение давление (**P**) не менялась в течении определённого времени

При включенном контроле нулевого расхода система управления производит обнаружение такой ситуации по следующему алгоритму:

Система вносит возмущение в процесс регулирования:

- Увеличение уставки до верхнего предела зоны нечувствительности. Ожидание 5 сек.
- Уменьшение уставки до нижнего предела зоны нечувствительности. Ожидание 5 сек.
- Вернуть уставку в прежнее значение

При наличии **нулевого расхода** происходит **остановка** системы.

При изменении давления система управления запустится автоматически.

Алгоритм регулирования поясняет рис.26. Экран настройки нулевого расхода изображен на рис. 27.

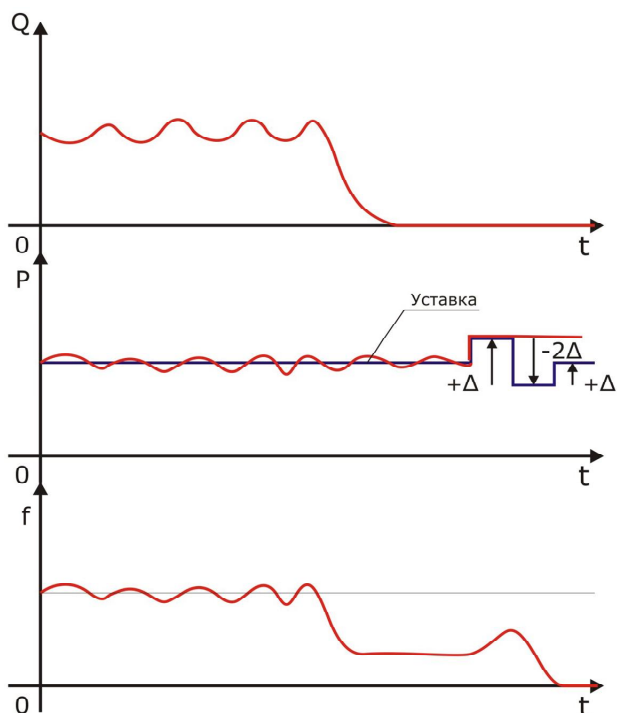


Рис. 26. Алгоритм определения нулевого расхода

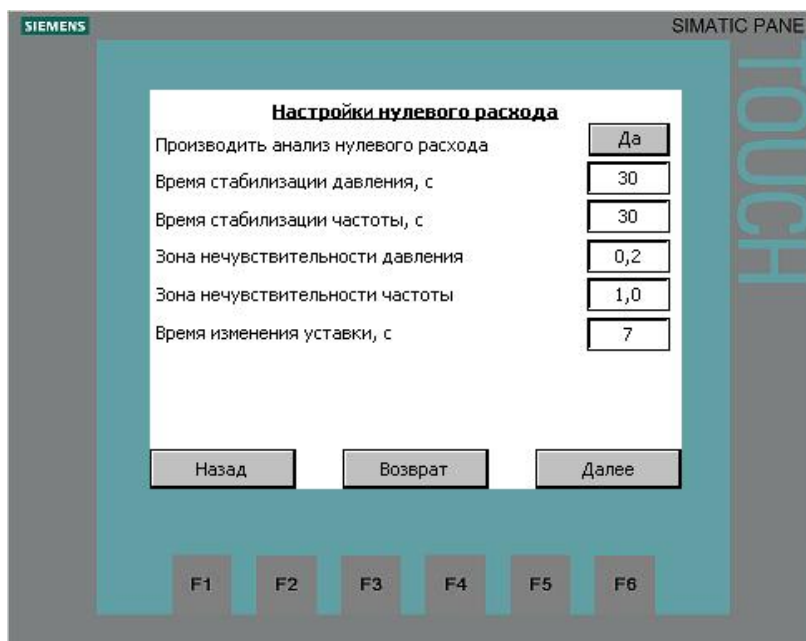


Рис. 27. Мастер наладки. Настройка параметров нулевого расхода

### 3.2.11. Реакция системы на потерю датчиков

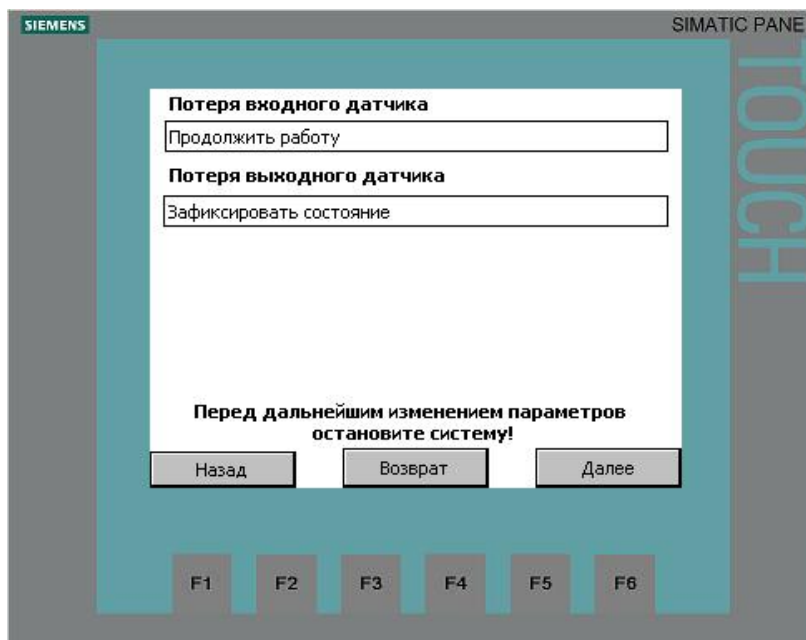


Рис. 28. Мастер наладки. Выбор реакции на потерю датчиков



Возможные реакции зависят от регулируемого параметра и типа регулирования.

- на потерю входного датчика – «Продолжить работу», «Стоп станции».
- на потерю выходного датчика – «Стоп станции», «Включить все насосы», «Зафиксировать состояние», «Начать работу от сигнализатора предельных значений».

### *3.2.12. Контроль нагрузки насосов*

Для насосов предусмотрена функция контроля нагрузки. Контроль нагрузки насосов производится по коэффициенту мощности электродвигателя ( $\cos(\varphi)$ ).

Данная функция позволяет останавливать насос при критическом снижении коэффициента мощности, что может быть обусловлено, например, срывом муфты электродвигателя или заклиниванием ротора.

Функция контроля нагрузки применяется для всех двигателей насосной станции. Для нее настраивается предупредительное и аварийное значение коэффициента мощности.

При включении функции контроля нагрузки при срабатывании защиты двигатель блокируется.

Функция контроля мощности не работает при старте и остановке двигателя, а также для основного насоса.

Экран настройки контроля нагрузки представлен на рис. 25.



Рис. 29. Мастер наладки. Настройка функции контроля нагрузки

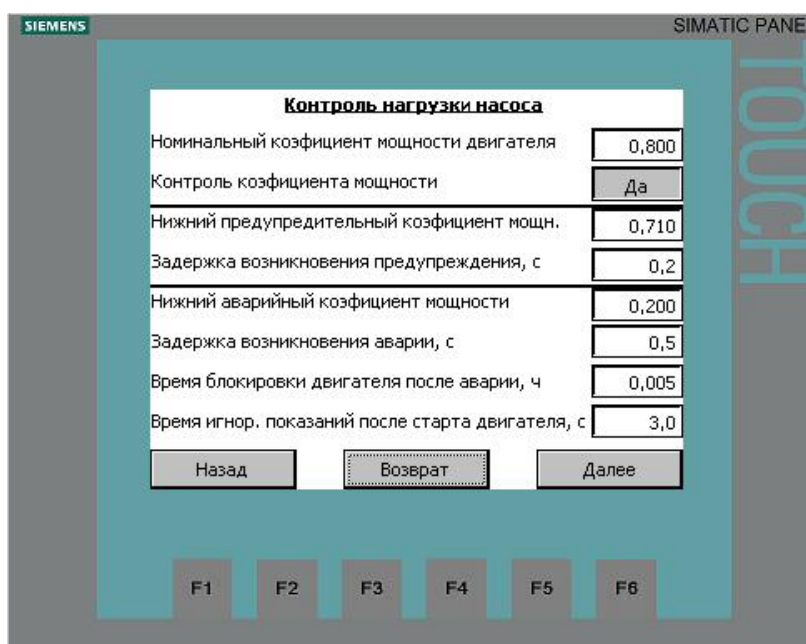


Рис. 30. Мастер наладки. Настройка функции контроля нагрузки

## 3.2.13. Характеристики электродвигателя

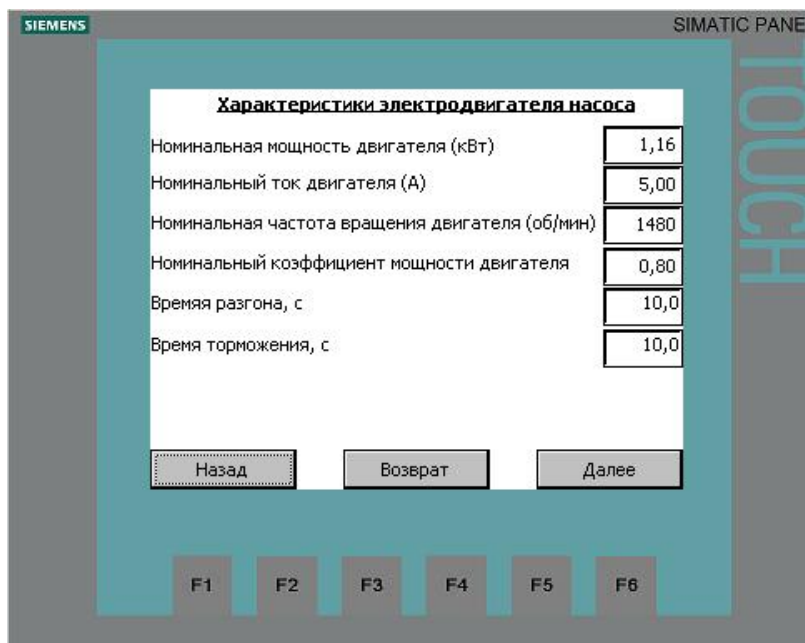



Рис. 31. Мастер наладки. Ввод параметров электродвигателя

Система управления сконфигурирована на заводе-изготовителе в соответствии с заказным номером. При необходимости параметры двигателей могут быть изменены.

 *В системе управления не предусматривается изменение параметров для отдельного электродвигателя. Данные применяются ко всем двигателям системы.*

## 3.2.14. Параметры датчиков

Данные датчика приведены в паспорте на датчики и должны быть введены в этом экране для корректного отображения значения, считанного с датчика.

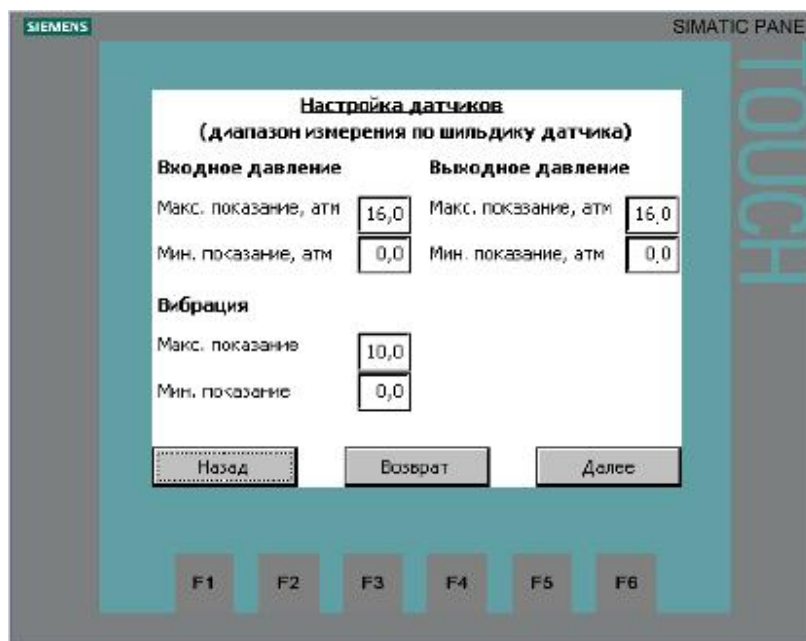


Рис. 32. Мастер наладки. Настройка параметров датчиков

### 3.2.15. Настройка датчиков защиты электродвигателя

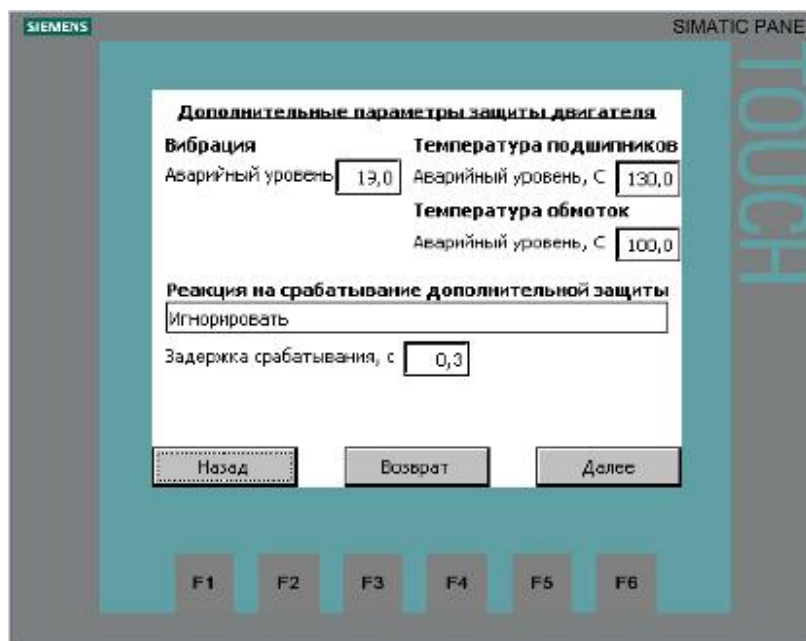


Рис. 33. Мастер наладки. Настройка дополнительных параметров защиты двигателя

В этом экране устанавливаются уровни генерации аварийных и предупредительных сообщений для датчиков защиты электродвигателя.

- **Аварийный уровень** (поле ввода) – значение генерации аварийного сообщения.
- **Реакция на срабатывание дополнительной защиты** (экранная кнопка) – выбор реакции из списка.

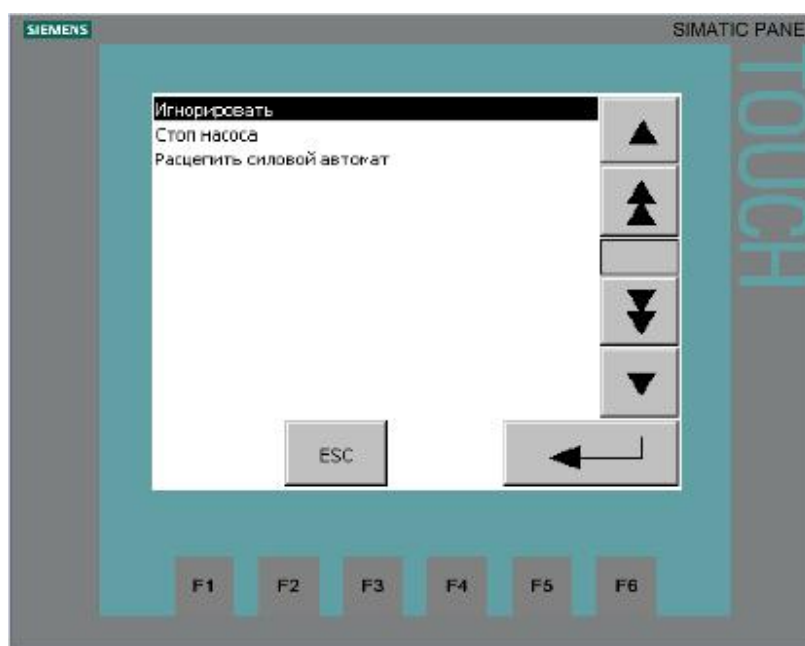


Рис. 34. Мастер наладки. Выбор реакции на срабатывание дополнительной защиты



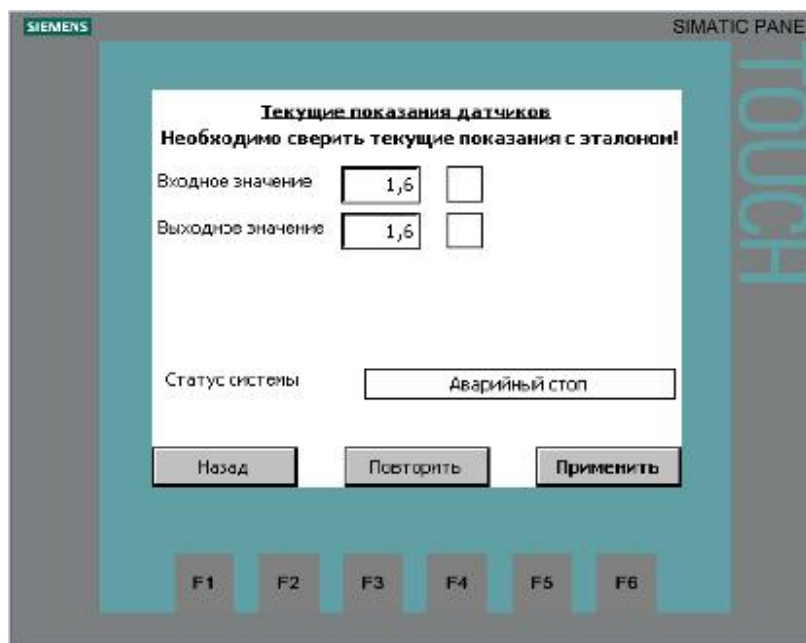


Рис. 35. Мастер наладки. Готовность к параметрированию системы управления

Нажатие на кнопку «Применить» запускает процесс параметрирования системы управления и входящих в нее преобразователей частоты. Этот процесс может занять продолжительное время.

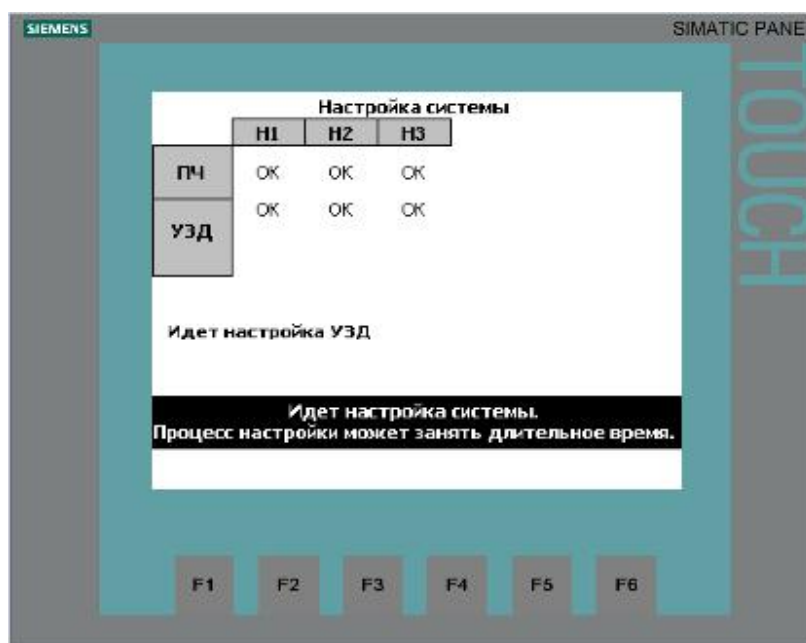


Рис. 36. Мастер наладки. Процесс параметрирования системы управления



Рис. 37. Мастер наладки. Окно параметрирования системы. Коды ошибок параметрирования.



При завершении параметрирования системы управления с ошибками следует обратиться в сервисную службу ВИЛО-РУС.

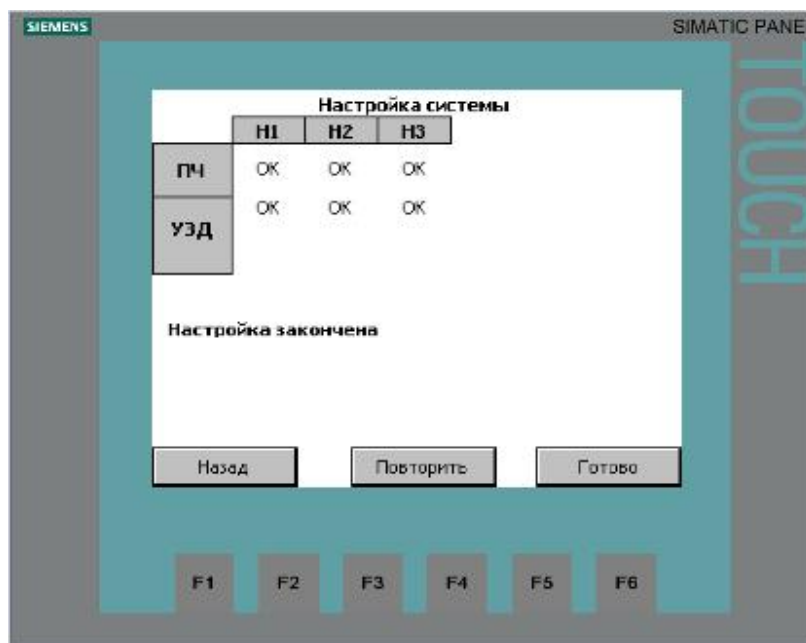


Рис. 38. Мастер наладки. Завершение работы.

После завершения параметрирования на экране (рис.38) появляется кнопка «Готово». Нажатие на нее завершает ввод в эксплуатацию.

#### 4. Панель быстрого доступа.

После завершения «Мастера наладки» может потребоваться изменить некоторые параметры для более точной настройки система автоматизации.

Изменение одного из параметров не требует запуска «Мастера наладки». Для изменения параметров достаточно выбрать необходимый экран настройки параметров системы при помощи панели быстрого доступа.

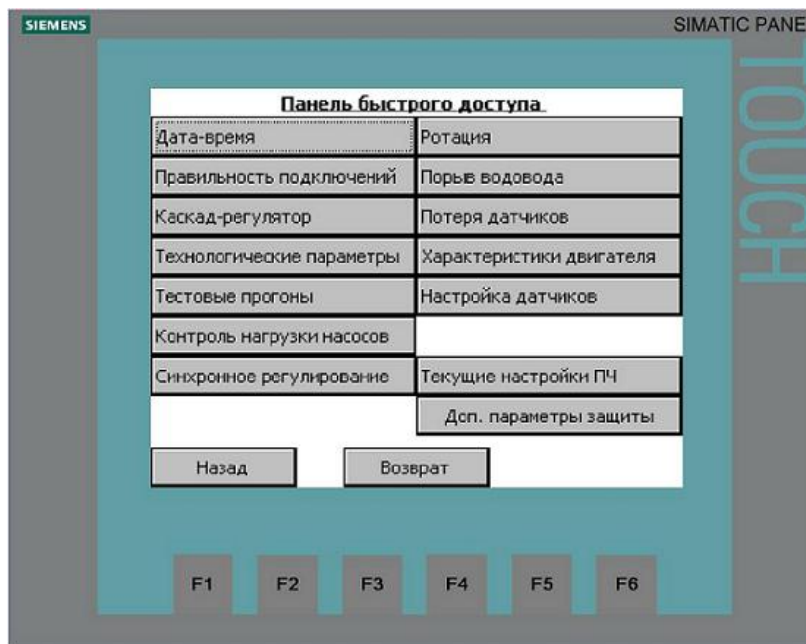


Рис. 39. Панель быстрого доступа

## 5. Журнал изменения настроек.

Все изменения настроек системы управления записываются в специальный журнал.



Рис. 40. Журнал изменения настроек



В журнале записывается что было изменено, старое и новое значение параметра, а также дата и время изменения. Журнал содержит до 50 записей, при заполнении журнала самая первая запись заменяется новой.

Очистить журнал имеет возможность только сервисный инженер ВИЛО-РУС.



## Приложение 1.

Карта параметров для «WILO-MPS. Мастер наладки».

Наименование параметра	Значение	
<b>Параметры регулирования</b>		
Уставка регулирования дневная (атм)		
Уставка регулирования ночная (атм)		
Дельта регулирования (атм)		
<b>Электродвигатель</b>		
Номинальная мощность электродвигателя (Вт)		
Номинальная частота вращения электродвигателя (об/мин)		
Номинальный коэффициент мощности электродвигателя		
Номинальный ток электродвигателя (А)		
<b>Датчик входного давления</b>		
Минимальное давление (атм)		
Максимальное давление (атм)		
<b>Датчик входного давления</b>		
Минимальное давление (атм)		
Максимальное давление (атм)		
<b>Резервные насосы</b>		
Максимальное количество работающих насосов		
Номер резервного насоса		
Время подключения насоса (с)		
Время отключения насоса (с)		
<b>Тестовый прогон</b>		
Выполнять тестовый прогон (да/нет)		
Время простоя насоса (ч)		
Время включения насоса (с)		
<b>Наработки насосов</b>		
Сдвиг наработки (ч) (указать для каждого насоса)	1	
	2	
	3	
	4	
	5	



	6
<b>Ротация</b>	
Время ротации основного насоса	
Время непрерывной работы (с)	
<b>Аварийные ситуации</b>	
Нижнее аварийное значение давления (порыв водовода (атм))	
Реакция системы на порыв водовода (стоп системы)	
Потеря входного датчика давления (продолжить работу, остановить станцию)	
Потеря входного датчика давления (перейти на регулирование от ЭКМ, остановить станцию)	
Авария преобразователя частоты (зафиксировать состояние, остановить станцию)	