

ООО «АСУ Технологических Процессов»

**Руководство по эксплуатации
контроллера и панели оператора
шкафа автоматики установки «Polydos-412»
(вер. 1.0)**

Тюмень 2010

Содержание

Общее описание контроллера	3
Общее описание панели оператора	3
Описание экранов панели оператора установки. Настройка и управление режимами работы.	5
Описание структуры контроллера и алгоритмов управления.....	7
Модуль «Расходомера воды».....	7
Модуль «Основной»	8
Калибровка шнека.....	11
Прочие настройки	11
Экраны визуализации состояний оборудования и датчиков установки	12
Экраны текущих показателей работы установки	13
Архив расхода РЕ.....	14
Аварийные сообщения.....	14
Настройка часов реального времени.....	15
Реквизиты предприятия	17

Общее описание контроллера.

Контроллер предназначен для автоматического управления оборудованием и поддержания необходимой производительности установки приготовления растворов полиэлектролитов.

Основными компонентами контроллера котельной является следующее оборудование:

- Программируемый контроллер «ОВЕН ПЛК-100-К - 1» шт.;
- Операторская панель «ОВЕН ИП-320» - 1 шт.

В тексте данного документа приняты следующие сокращения:

1. Программируемый контроллер ОВЕН ПЛК-100-К, в дальнейшем по тексту – *контроллер*;
2. Операторская панель ОВЕН ИП-320, в дальнейшем по тексту – *панель*, либо *панель оператора*.
3. Установка приготовления растворов полиэлектролитов «Polidos-412» - *установка*.

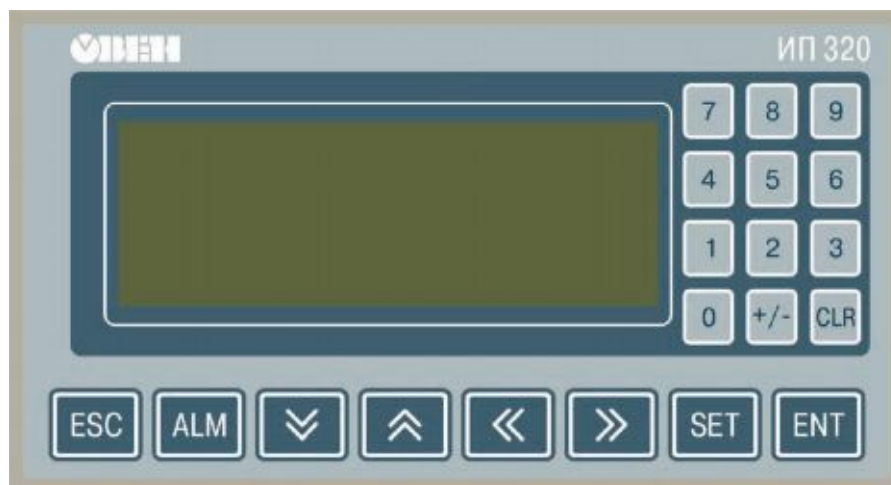
Перечень функций, реализованных в контроллере:

1. Визуализация всех измеряемых, вычисляемых и настраиваемых параметров контроллера на панели оператора, а также состояний оборудования и датчиков установки.
2. Настройка всех необходимых для работы контроллера параметров через интерфейс панели оператора.
3. Сохранение изменений настройки режимов работы котельной в энергонезависимой памяти контроллера (автоматическое возобновление работы установки при включении шкафа автоматики).
4. Часы реального времени, текущей даты (энергонезависимые часы и календарь).
5. Вычисление и отображение расхода исходного продукта (далее по тексту - РЕ) за сутки.
6. Ведение архива расхода РЕ (глубина архива одна неделя).
7. Автоматическое управление электроприводами мешалок, клапана водообеспечения и шнекового дозатора.
8. Возможность ручного управления электрифицированными приводами оборудования.
9. Блокирование работы установки при возникновении нештатных ситуаций:
 - Прекращение подачи воды в установку;
 - Опустошение бункера РЕ;
 - Отключение питания, какого либо из электроприводов по предельному току потребления:
 - Мешалка 1
 - Мешалка 2
 - Шнековый дозатор
10. Фиксация времени, даты и количества аварийных состояний установки.
11. Фиксация времени и даты последнего отключения электропитания контроллера.
12. Выдача сигнала «Работа установки приостановлена» в шкаф автоматики декантеров.
13. Защита настроечных коэффициентов и уставок, влияющих на режимы работы установки, паролем.

Общее описание панели оператора

(выдержка из документа «Панель оператора ИП320 Паспорт и руководство по эксплуатации КУВФ.421449.002 РЭ» ОВЕН)

На лицевой панели ИП320 расположен графический ЖК-дисплей (диагональ 105 мм), восемь управляющих и двенадцать цифровых и функциональных кнопок. Размеры панели (ДхШхГ) – 172х94х30 мм. Внешний вид панели показан на рисунке ниже.



Внешний вид панели оператора ИП320

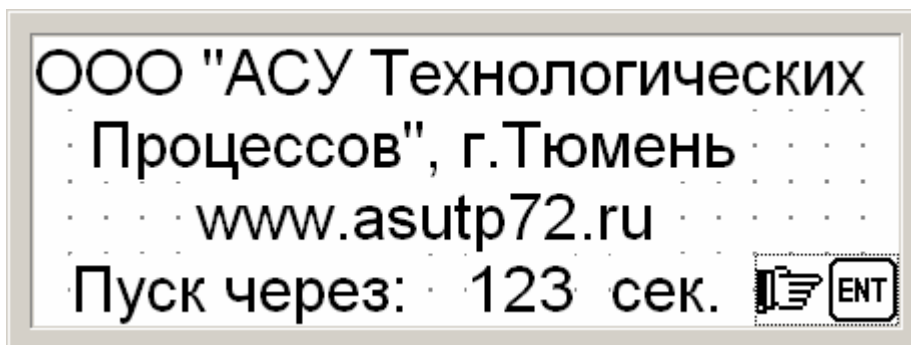
Экран панели отображает четыре текстовых строки. Описание экранных меню привязано к строкам экрана.

Базовое функциональное назначение кнопок панели приведено в таблице ниже. Иные функции, назначенные кнопкам, описаны ниже при описании экранов.

Кнопка	Функциональное назначение
	Возвращает дисплей к главному (часто используемому) экрану проекта. Как правило, главным экраном назначается либо главное меню проекта, либо наиболее часто используемый экран проекта
	Используется для перемещения курсора при вводе числа
	Используется для перемещения курсора при вводе числа
	Используется для перехода между экранами, а также в режиме редактирования параметра для изменения его численного значения
	Используется для перехода между экранами, а также в режиме редактирования параметра для изменения его численного значения
	Запускает процедуру редактирования значения регистра: строка отображения регистра перейдет в режим редактирования (изменит цвет). Если текущий экран не содержит области редактирования значения регистра, процедура не будет запущена. Осуществляется переход между элементами редактирования в области текущего экрана
	Записывает измененное значение текущего регистра и включает режим редактирования следующего регистра. После редактирования последнего регистра текущего экрана – завершает процедуру редактирования регистров
	При нажатии этой кнопки вызывается «Список тревог» (перечень нештатных ситуаций)
	В режиме редактирования параметра происходит обнуление значения параметра
	Задаёт положительный или отрицательный знак редактируемого значения
	Цифровые кнопки предназначены для ввода и редактирования численного значения

Описание экранов панели оператора. Настройка и управление режимами работы установки.

При включении контроллера на панели оператора появляется следующий экран:

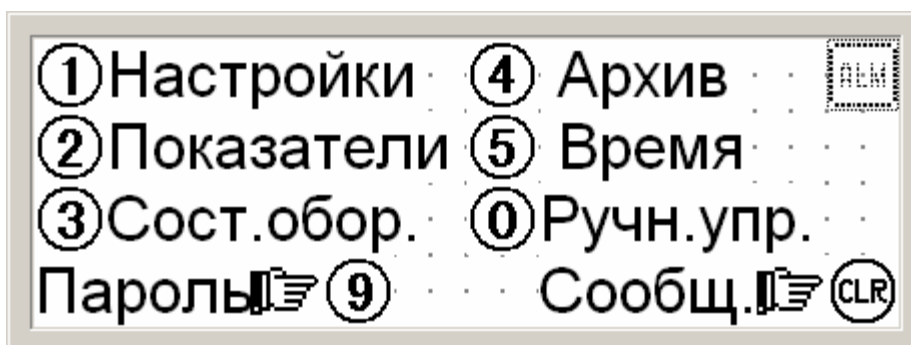


В строке 4 находится счетчик времени, оставшегося до пуска установки, (все дискретные выходы контроллера находятся в состоянии идентичном выключенному контроллеру, за исключением выхода, предназначенного для тестирования исправности светодиодов мнемосхемы шкафа автоматики, который находится в активном состоянии). После истечения времени (120 сек.) произойдет пуск установки (все дискретные выходы контроллера примут состояние, соответствующее исходным настройкам и показаниям датчиков), а выход тестирования примет пассивное состояние.

В эту строку также помещен символ, соответствующий кнопке [ENT] панели. Нажатие на данную кнопку приведет к пуску установки. Появится «Главный экран» контроллера.

Экраны панели построены в виде древовидного меню по функциональным разделам. Переходы между экранами строго определены в зависимости от текущего индицируемого экрана.

Самым верхним экраном этого древовидного меню является экран, изображенный на рисунке ниже:



Главный экран

При нажатии цифровых кнопок панели происходит переход на экраны соответствующих функциональных разделов:

«1» – настройка режимов работы и задания необходимой концентрации приготавливаемого раствора, данное меню имеет в своем составе следующий набор экранов (меню):

1.0 – экран мониторинга настроек установки

1.1 – экран задания режима работы установки (ручной/автоматический), а также необходимой концентрации приготавливаемого раствора.

1.2 – экран выбора алгоритмов дозирования и их основных параметров.

1.3 – экран дополнительных параметров алгоритма дозирования с заданием объема приготавливаемого раствора.

1.4 – экран задания точек калибровочной кривой шнекового привода.


1.5 – экран настройки расходомера.

1.6 – экран прочих настроек установки.

«2» – показатели процесса работы установки:

2.1 – Основные показатели процесса.

- 2.2 – Дополнительные показатели процесса.
- «3» – визуализация состояний оборудования установки:
- 3.1. – объединенный экран типов оборудования.
 - 3.2 – экран состояния электроприводов установки.
 - 3.3 – экран состояния клапанов.
 - 3.4. – экран состояния датчиков.
- «4» – архивные данные по расходу РЕ за сутки;
- «5» – время контроллера;
- «0» – управление исполнительными механизмами в ручном режиме.

На экране располагается скрытый элемент управления, соответствующий кнопке  панели, нажатие на которую приведет к появлению экрана аварийных сообщений.

Далее описана работа с системой меню функциональных разделов.

Примечание. Переход на экран «управления исполнительными механизмами в ручном режиме» возможен, только если режим «Ручной» активен.

Описание структуры контроллера и алгоритмов управления.

В данном разделе перечислены основные функциональные (программные) модули, их параметры и уставки.

Условно в контроллере можно выделить следующие функциональные модули:

- Калькулятор расхода воды
- Основной

Ниже будет описана работа функциональных модулей.

Модуль «Калькулятор расхода воды».

В программном обеспечении реализовано два алгоритма управления установкой:

1. С непосредственным измерением объема поступившей воды;
2. С заданием объема приготавливаемого раствора с панели оператора.

Данный модуль нужен для работы установки в первом режиме и не используется во втором.

Основные функции модуля:

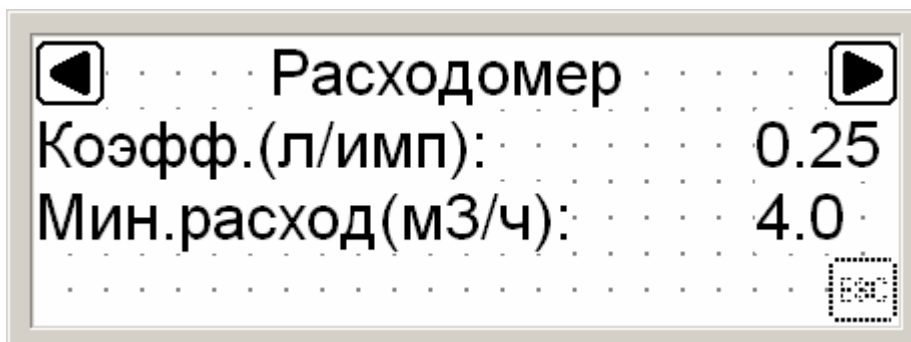
- Вычисление текущего расхода в м³/ч;
- Выдача предупредительного сообщения на панель при снижении расхода ниже уставки;
- Выдача сигнала «Работа установки приостановлена» при прекращении расхода воды.

Входными сигналами для данного модуля служат:

- импульсы от датчика расхода воды;
- сигнал начала измерения и контроля расхода;
- сигнал начала цикла работы установки.

Примечание. Два последних сигнала поступают с «Основного» функционального модуля, первый - непосредственно с входа контроллера.

Экран для конфигурирования модуля (задания уставок) приведен ниже:

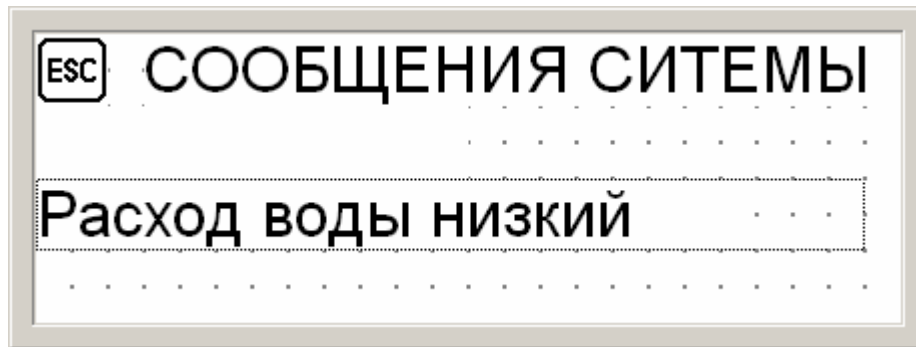


Экран 1.6

На данном экране задается коэффициент преобразования датчика расхода литров/импульс, а также минимальный расход, при котором выдается предупредительное сообщение на панель оператора.

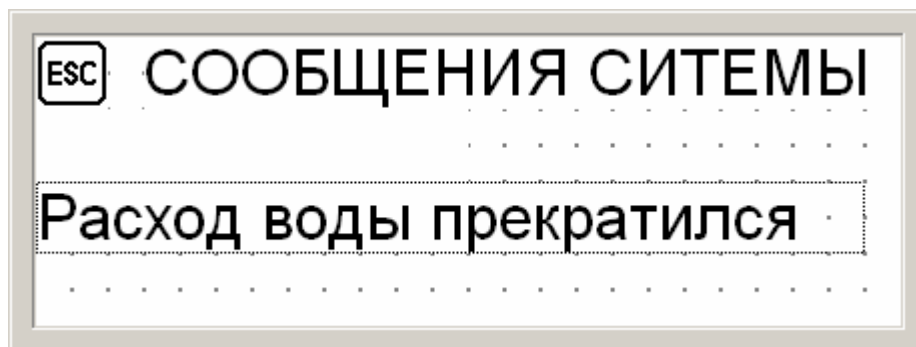
Примечание: значения коэффициента расходомера, указанные на рисунке выше, являются реальными.

Вид экрана сообщений (генерируемых данным модулем) приведен ниже:



Экран сообщений установки

В случае прекращения расхода воды экран сообщения примет вид:



Экран сообщений установки

Время измерения модуля заданы константами и составляют:

- Для контроля пониженного расхода – 20 сек;
- Для контроля прекращения расхода – 120 сек.

Модуль «Основной»

Данный модуль обеспечивает работу установки в целом, т.е. реализует алгоритм ее функционирования. В программном обеспечении реализовано два алгоритма управления установкой:

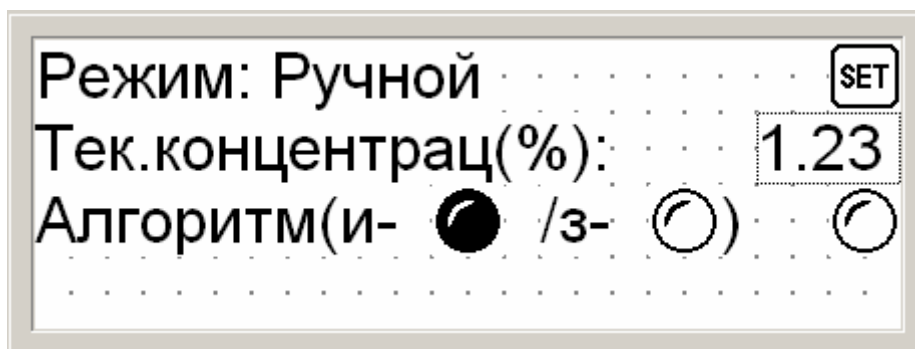
1. Алгоритм с непосредственным измерением объема поступившей воды;
2. Алгоритм с заданием объема приготавливаемого раствора с панели оператора.

В реализации алгоритма №1 данный модуль использует в своей работе значения, вычисленные модулем «Калькулятор расхода воды», и самостоятельно реализует алгоритм №2, не используя эти значения.

Входными сигналами для данного модуля служат:

- уровень воды в баке низкий (на панели оператора обозначен как «Lmin»);
- уровень воды в баке высокий (на панели оператора обозначен как «Lmax»);
- объем поступившей в бак воды с момента начала цикла;
- уровень в бункере исходного продукта (PE);

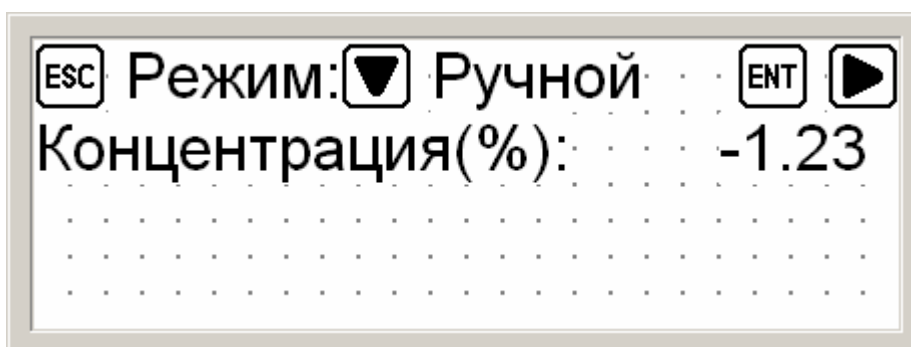
При нажатии кнопки «1» на главном экране панели появится экран:



Экран 1.0

Этот экран отображает главные настройки режимов работы установки. При нажатии кнопки «SET» появится ряд окон, позволяющих сменить режимы работы установки (конфигурационные экраны). Навигация по окнам осуществляется кнопками ◀, ▶ панели. При однократном нажатии кнопки «ESC» произойдет возврат к экрану 1.0, а при повторном нажатии – к главному экрану панели.

Экраны для конфигурирования модуля (задания уставок) приведены ниже:



Экран 1.1

На данном экране задается значение необходимой концентрации раствора. Также устанавливается желаемый режим работы установки (не путать с алгоритмом):

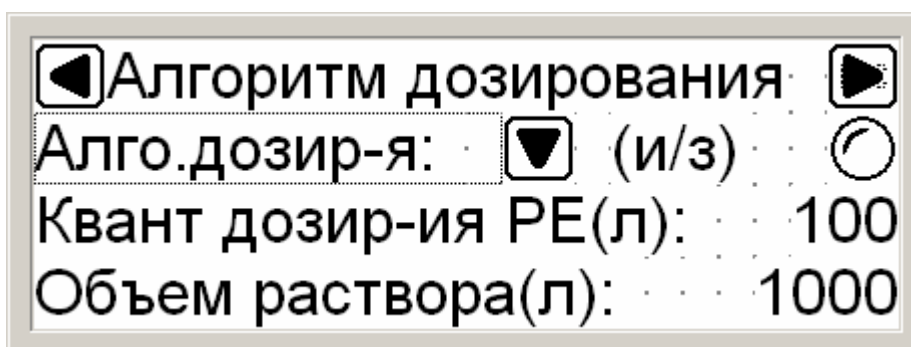
- Автоматический
- Ручной

Для подтверждения смены режима необходимо нажать кнопку «ENT» панели оператора.

Примечание: установленный режим сохраняется в энергонезависимой памяти.

Внимание! Для обеспечения автоматического приготовления раствора нужно установить режим «Авто». Режим «Ручной» нужен лишь для тестирования состояния электроприводов установки, а также для промывки бака.

Примечание: Переход к экранам 1.2 – 1.6 возможен только при введении пароля, подтверждающего статус оператора.



Экран 1.2

На данном экране задается необходимый алгоритм работы установки:

1. С непосредственным «И»змерением объема поступившей воды - «и» (индикатор темный);
2. С «З»аданием объема приготавливаемого раствора с панели оператора - «з» «и» (индикатор светлый).

Для смены режима необходимо нажать кнопку ▼ панели оператора.

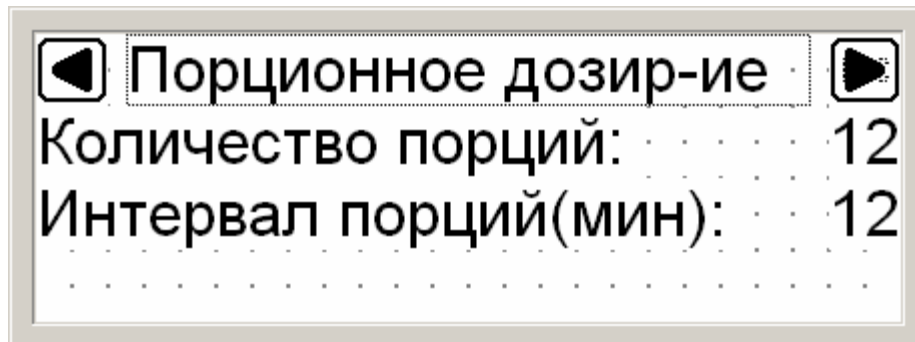
Примечание: На рисунке изображен активный режим «з», режиму №2 («и») – индикатор светлый.

Внимание! Для обеспечения более качественного раствора полиэлектролита всегда устанавливайте режим №1 (непосредственное измерение поступившей в бак воды). Режим №2 предусмотрен разработчиком для функционирования установки в случае выхода из строя расходомера.

Изъясним смысл уставок второй и третьей строки данного экрана.

«Квант дозирования РЕ (л)» используется только в алгоритме №1 и не используется при работе в алгоритме №2. Носит следующий физический смысл: при поступлении в бак количества воды равного или большего значения кванта происходит включение шнека и загрузка в бак количества РЕ, пропорционального заданной концентрации и значению поступившей в бак воды.

«Объем раствора (л)» используется только в алгоритме №2 и не используется при работе в алгоритме №1. Носит следующий физический смысл: в бак засыпается количество РЕ, пропорциональное заданной концентрации и заданному в этом параметре объему. Кроме того, поскольку моменты дозирования уже не определяются процессом заполнения бака, введены дополнительные параметры процесса приготовления раствора в данном режиме. Они отображены на экране ниже:



Экран 1.3

Параметр «Количество порций» определяет, сколько раз будет включаться шнековый дозатор за время приготовления раствора объемом, заданным на экране 1.2.

Параметр «Интервал порций (мин)» задает интервал времени в минутах между включением шнека.

Примечание: Интервал необходимо выбирать из соображения полной загрузки в бак необходимого количества РЕ до момента завершения цикла. Оптимальным является формула:

Интервал между порциями (мин) =

Продолжительность заполнения бака (мин) / Количество порций

Примечание: В случае если к моменту окончания цикла (срабатыванию датчика Lmax и закрытию клапана подачи воды) не все порции загружены в бак (интервал между порциями выбран слишком большим), произойдет досыпка (уже при закрытом клапане подачи воды) РЕ в бак.

Примечание: разработчик программного обеспечения рекомендует устанавливать количество порций из расчета не менее 10 штук на 1м³ приготавливаемого раствора.

Калибровка шнека

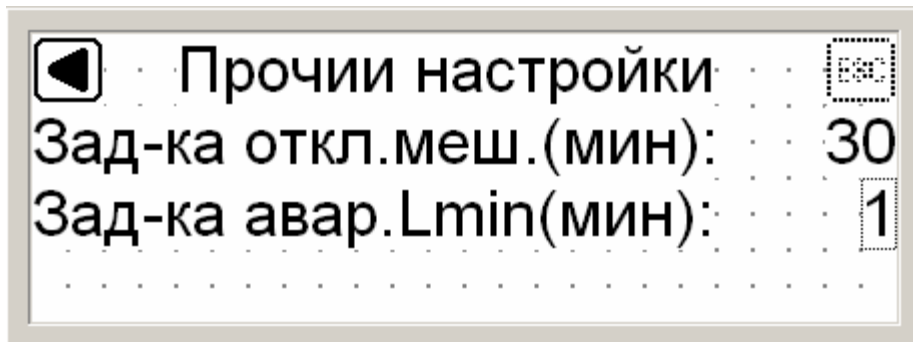


Экран 1.4

На данном экране задаются точки, необходимые для расчета времени (продолжительности) работы шнека при условии, что в объеме 1 м^3 воды создается раствор заданной концентрации. Строка, обозначенная символом «к:», содержит значения концентраций, «с» - времени в секундах. Данная кривая является основой для расчета времени работы шнека для концентраций в пределах 0,01 до 2,00 % (массовый способ расчета концентрации растворов) с помощью метода линейной интерполяции.

Примечание: Значения, изображенные на рисунке выше, являются реальными (полученными на основе статистической обработки результатов замеров), и могут использоваться в случае замены контроллера шкафа автоматики установки или утере файлов конфигурации, которые хранятся в контроллере.

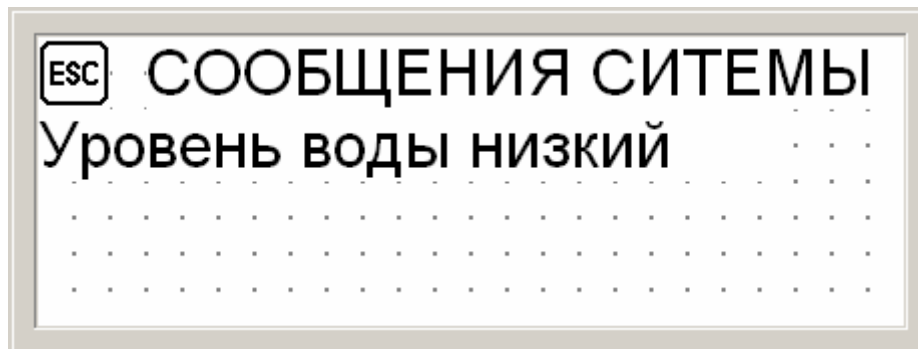
Прочие настройки



Экран 1.6

На данном экране задается:

- задержка отключения мешалок в минутах после срабатывания датчика L_{max} . Этим обеспечивается дозревание раствора.
- задержка сигнала общей аварии при снижении уровня воды ниже L_{min} . Если электрод L_{min} «вышел из воды», и такое состояние уровня сохраняется в течение времени, превышающего заданное в этой строке, то контроллер выдаст сообщение «Уровень воды низкий» и активирует реле общей аварии (для отображения на светодиодной мнемосхеме и сообщения контроллеру декантера).



Экран сообщений установки

Примечание: Данная функция является необходимой при работе установки по алгоритму дозирования №2, поскольку датчик расхода воды в нем не используется, и это единственный способ обнаружить отсутствие поступления воды в бак. Задержка данной сигнализации задается в минутах на экране 1.6. (по умолчанию -1 мин).

Экраны визуализации состояний оборудования и датчиков установки

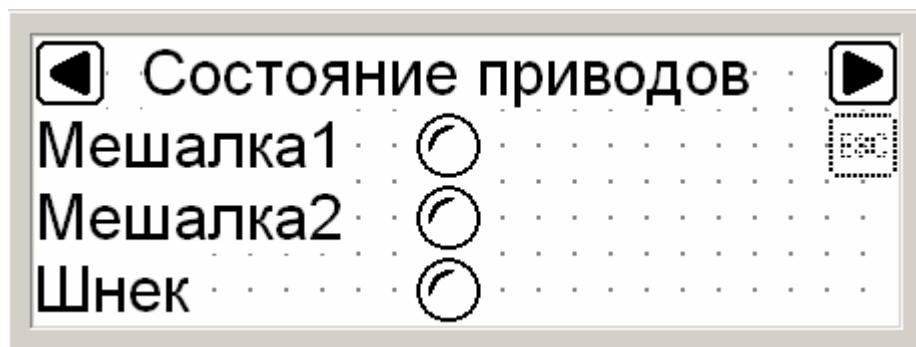


Экран 3.1

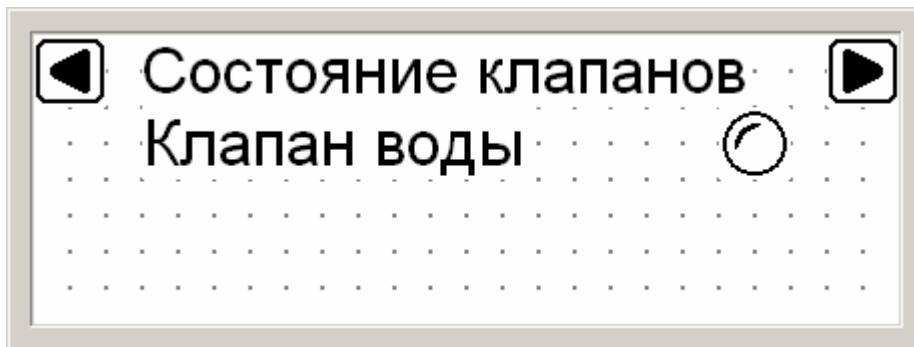
На данном экране отображаются состояния датчиков и исполнительных механизмов установки.

Примечание: на экране изображены включенными: мешалка №1, привод шнека и клапан (открыт). Уровень в баке выше минимума, но ниже максимума (установка находится в процессе приготовления раствора). Мешалка №2 выключена, т.к. она включается при достижении уровня Lmax и служит для процесса дозревания раствора.

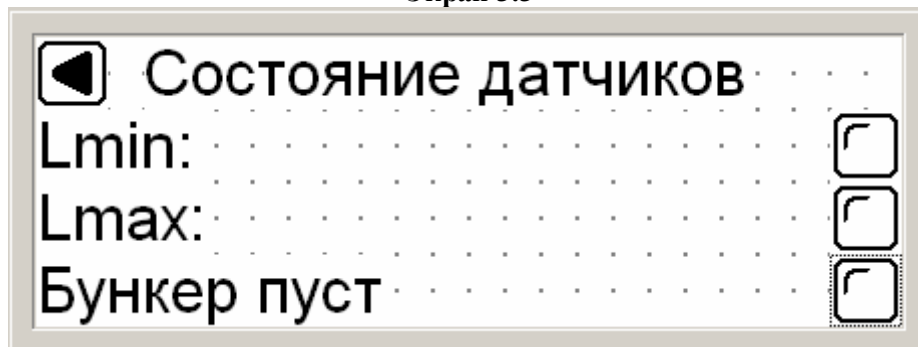
Экраны ниже группируют устройства установки по видам и служат той же цели, что и экран 3.1.



Экран 3.2

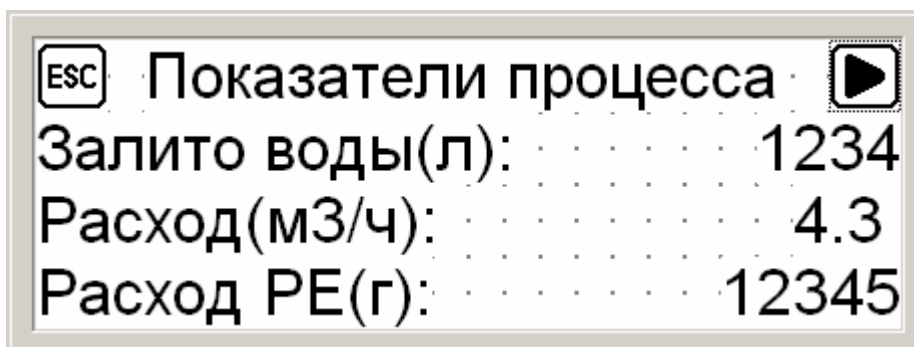


Экран 3.3



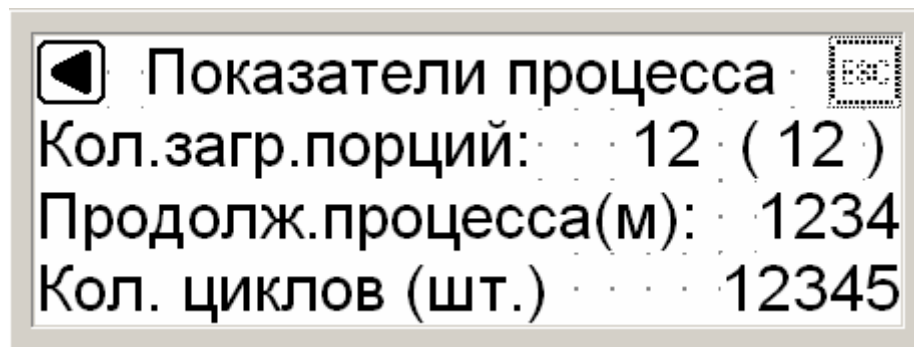
Экран 3.4

Экраны текущих показателей работы установки



Экран 2.1

Примечание: Показания количества залитой воды обнуляются в начале каждого цикла (срабатывание датчика Lmin), а показания расхода PE один раз в сутки.

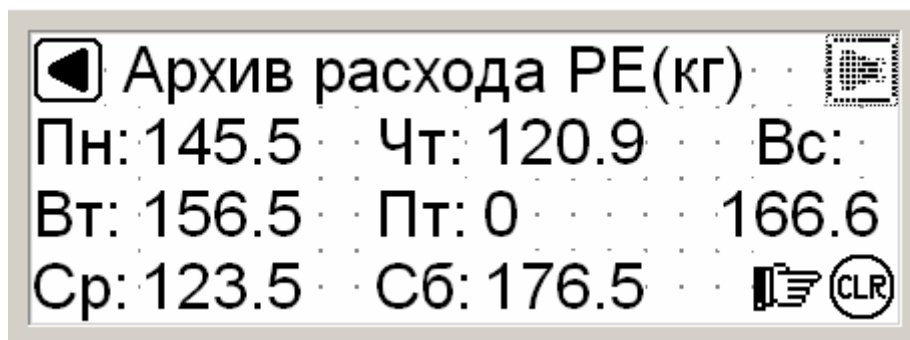


Экран 2.2

Примечание: Показание количества загруженных порций в процессе загрузки PE (уровень воды в баке находится между датчиками Lmin и Lmax) отражает действительное количество раз включения шнека и при достижении уровня Lmax принимает значение, установленное на экране 1.3. Оно же отображается в конце второй строки в скобках (практический смысл – контроль стадии процесса при работе установки по алгоритму №2, т.к. значение залитой в бак воды неизвестно).

Архив расхода РЕ

Показатели расхода РЕ за сутки фиксируются в энергонезависимой памяти контроллера и отображаются на экране приведенном ниже:



Экран «Архив»

Примечание: на экране отображается количество засыпанного (израсходованного) РЕ в килограммах по дням недели. Значение «0» указывает на день, который наступит по окончании текущих суток. Для обнуления архивных данных необходимо нажать кнопку CLR панели.

Примечание: обнуление данных в архиве не происходит автоматически, в случае простоя установки (питание контроллера выключено), поэтому при включении установки после простоя, превышающего одну неделю, данные в архиве необходимо обнулить, они перестанут быть актуальными, а лучше сказать – «привязанными» к прошедшим дням недели.

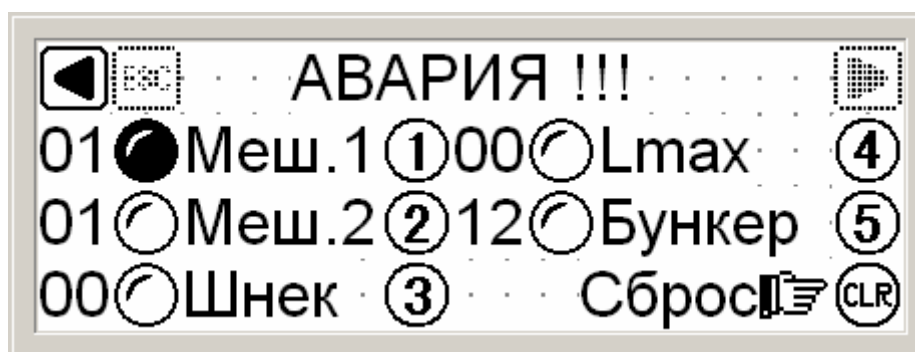
Аварийные сообщения

Панель оператора позволяет просматривать и подтверждать следующие аварийные состояния установки:

Наименование	Обозначение
Авария мешалки 1	Меш.1
Авария мешалки 2	Меш.1
Авария шнека	Шнек
Бак полный	Lmax
Бункер пуст	Бункер

- В программном обеспечении реализована возможность фиксировать все аварии, а также их количество и момент времени (Дата/время) их последнего возникновения. При возникновении аварии «Бункер» установка переходит в режим паузы, и при пополнении бункера РЕ автоматически продолжит процесс приготовления раствора.

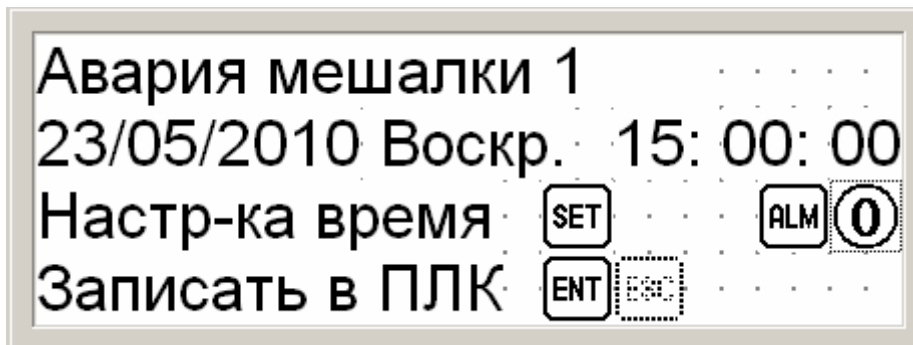
На рисунке ниже приведен вид аварийного экрана.




Экран «АВАРИЯ»



1-я строка содержит наименование экрана и подсказку в виде символа ◀, которому соответствует кнопка ◀ панели. Ее нажатие вернет экран, предшествующий появлению аварийного экрана.



2, 3, 4-я строки – содержат наименования аварий, статус аварии в данный момент, а также счетчики аварийных состояний. Справа наименования аварии, например «Меш.1» расположен номер кнопки панели - ①, при нажатии на которую разворачивается экран, отображающий момент времени последнего возникновения данного аварийного состояния.





Экран «Времени возникновения последнего аварийного состояния».

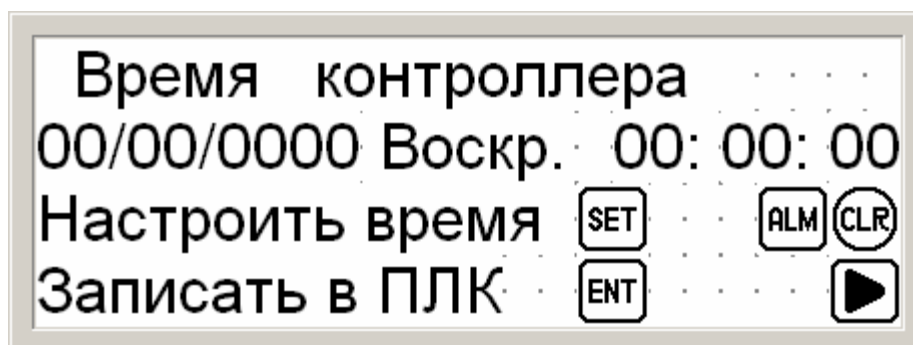
Время фиксируется с точностью до одной минуты. По истечению 2 сек. появится экран «Время контроллера». Для того чтобы вернуться к экрану «Авария», необходимо нажать кнопку  панели.

В 4-ой строке экрана «АВАРИЯ» также расположена подсказка в виде символа , которому соответствует кнопка  панели. Ее нажатие приведет к обнулению счетчика аварийных состояний (сброс времени последнего возникновения аварийных состояний не произойдет).

Данный экран появляется автоматически в момент возникновения аварии. Аварии, отмеченные темным индикатором  (на рисунке авария Меш.1), являются активными, т.е. реально существующими на данный момент времени. Аварии, индикатор которых имеет светлый индикатор , на данный момент не активны. Цифра рядом с индикатором аварии показывает число раз возникновения данной аварии. На экране изображен случай, когда авария Меш.2 имела место, но в данный момент она в норме (не активна), а аварийное состояние «Бункер» возникало двенадцать раз.


При нажатии кнопки  произойдет возврат к главному экрану, при этом экран «АВАРИЯ» будет появляться с интервалом 1 мин. до тех пор, пока хоть одна авария остается в активном состоянии. Вернуться на экран «АВАРИЯ» можно с главного экрана, нажатием кнопки  панели.



Настройка часов реального времени






Экран №1 «Время контроллера»

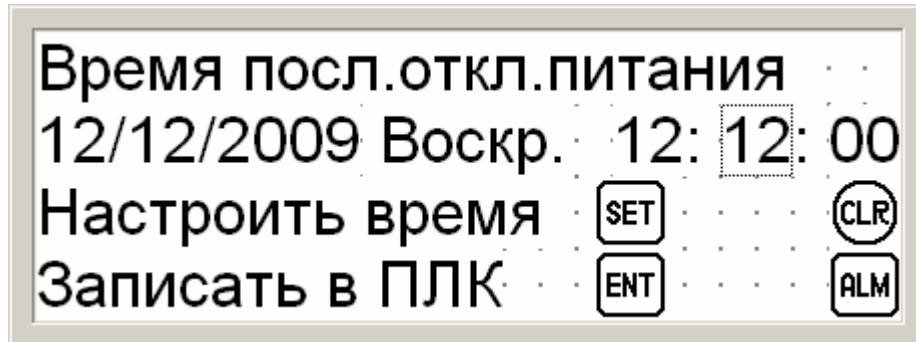
Во второй строке экрана «Время контроллера» отображается текущее время контроллера.

Для коррекции времени контроллера необходимо нажать на кнопку . На появившемся экране необходимо установить (синхронизировать с местным временем) текущее время и дату

(управление стандартными кнопками см. таблицу кнопок панели). Выход с экрана осуществляется кнопкой . Для записи установленного вами времени в часы контроллера необходимо нажать кнопку .

На экране располагается элемент управления, соответствующий кнопке  панели, нажатие на которую приведет к появлению экрана аварийных сообщений.

На экране также расположена подсказка в виде символа , которому соответствует кнопка  панели оператора. Нажатие на эту кнопку приведет к индикации времени последнего отключения питания контроллера. На рисунке ниже изображен вид этого экрана.



Экран №2. Дата и время последнего отключения питания контроллера.

По истечению 2 сек вновь появиться экран «Время контроллера».

Примечание: фиксируются перерывы электропитания более 5 сек.

Примечание: авария «Lтах» не приводит к активации реле общей аварии установки и появлению экрана «Авария».

Реквизиты предприятия

ООО «АСУ Технологических Процессов»

625016, Россия, Тюменская область, г. Тюмень, ул. Мельникайте, д. 135, оф.165

ИНН/КПП 720 320 37 46 / 720 401 001

Банковские реквизиты:

Р/сч 407 028 100 000 306 031 19

Тюменский ф-л ОАО «Ханты-Мансийский Банк» г. Тюмень

К/сч 30101810500000000878, БИК 047 106 878

Сайт предприятия www.asutp72.ru

Электронная почта info@asutp72.ru

Тел. 8 3452 73 07 84

Факс. 8 3452 32 61 61

Директор Туркин Дмитрий Александрович