



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СИСТЕМОТЕХНИКА

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
БППГ-17

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

Назначение и основные функции САУ БППГ

САУ БППГ предназначена для автоматизированного управления процессом функционирования оборудования блочного пункта подготовки газа, оперативного получения информации о параметрах технологического процесса и режимах работы оборудования.

Основными функциями САУ БППГ являются:

- сбор и предварительная обработка данных от датчиков технологического процесса, состояния технологического оборудования и исполнительных механизмов;
- контроль данных на достоверность;
- представление оператору информации о текущем состоянии технологического процесса. Представление информации осуществляется на АРМе оператора. В состав информации входит:
 - численные значения измеряемых и расчетных параметров;
 - численные значения уставок аварийной и предупредительной сигнализации;
 - графическое отображение развития технологического процесса, показывающего тенденцию развития параметров, включая предысторию, в виде линейных графиков, диаграмм и т.д.;
 - мнемосхем с представлением на них основных параметров, обозначением предельных значений, состояния оборудования и органов управления;
 - отображение сообщений об аварийных и предаварийных ситуациях;
 - сигнализация о выходе значений технологических параметров за аварийные и предаварийные пределы (аварийная и предупредительная сигнализации);
 - автоматическое (по запрограммированным алгоритмам) и дистанционное (по командам с панели оператора) управление работой оборудования и технологическими группами оборудования с сохранением контроля за безопасностью процесса;
 - автоматическое управление вентиляцией в помещениях БППГ;
 - автоматическое регулирование температуры в помещениях БППГ;
 - автоматический аварийный останов БППГ. Перечень алгоритмов автоматического управления и их описание приведены в Приложении 2 к настоящему документу;
 - формирование архивов информации;
 - автоматическая диагностика программно-технических средств САУ БППГ.

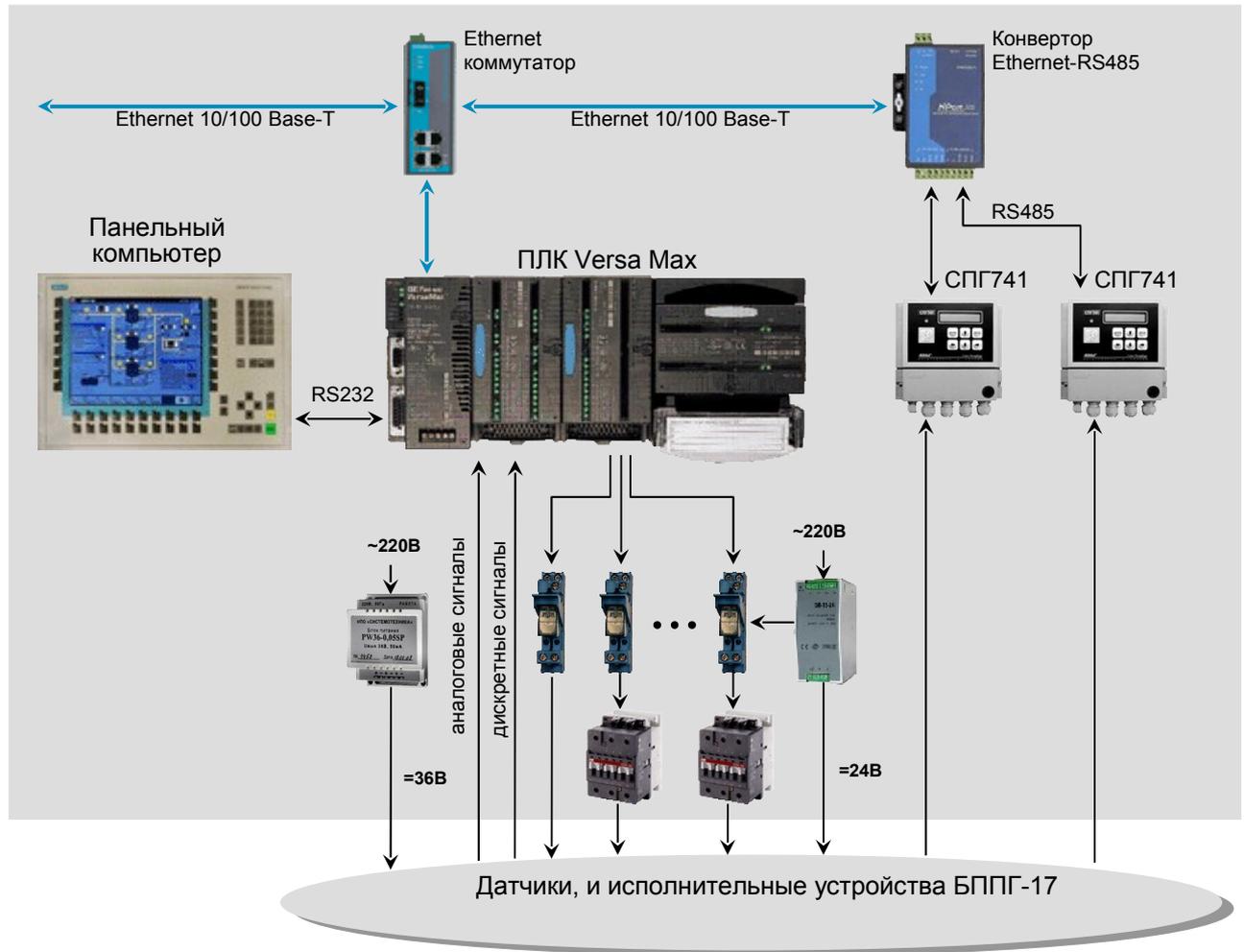
Структура и состав САУ БППГ

Основными элементами САУ БППГ являются:

- Программируемый логический контроллер (ПЛК) VersaMax производства фирмы GE Fanuc;
- АРМ оператора на базе панели QuickPanel View. Панель представляет собой промышленный панельный компьютер с расположенными на лицевой панели 6” монохромным ЖК экраном с сенсорным управлением. Панель функционирует под управлением ОС Windows CE.

Обмен данными между АРМом оператора и контроллером осуществляется по интерфейсу RS232. Обмен данными САУ БППГ с АСУ ТП ПГУ-52 осуществляется по сети ETHERNET. Подключение к сети осуществляется через промышленный коммутатор EDS-305 производства фирмы МОХА. К коммутатору также подключен конвертор интерфейсов NPort 5232, обеспечивающий передачу данных в АСУ ТП ПГУ-52 от системы коммерческого учета расхода газа на базе двух корректоров СПГ741.

Реализация задачи автоматизации контроля и управления конкретной технологической системой, в данном случае – блочного пункта подготовки газа, осуществляется с помощью специального программного обеспечения (проекта), исполняемого в реальном времени технологического процесса.



АРМ оператора представляет собой интерфейс между человеком (оператором) и процессом и выполняет следующие функции:

- контроль несанкционированного доступа к управлению и информации САУ БППГ;
- управление вводом/выводом данных полевого уровня, поступающих из локальной сети;
- работа системы контроля и управления в реальном времени;
- преобразование сигналов полевого уровня в события точек контроля системы;
- сигнализация неисправности локальной сети и фиксация недостоверности данных;
- обработка данных полевого уровня;
- динамическое управление (включение/выключение) обработкой данных;
- трансляция аппаратных значений, поступающих от контроллера, в физические значения точек контроля;
- контроль достоверности значений точек контроля;
- анализ уровня тревоги точек контроля;
- регистрация:
 - динамическое управление (включение/выключение) регистрацией;
 - непрерывная регистрация последовательности событий точек контроля;
 - непрерывная регистрация тенденций изменения средних значений аналоговых данных в широких временных диапазонах;
 - регистрация непредвиденных или планируемых ситуаций для последующего анализа с использованием неравномерной шкалы времени;
 - регистрация истории течения технологического процесса и долговременное сохранение ее в архиве;
- графический интерфейс с пользователем:

- оперативное представление процесса на детализированных рисунках, позволяющих наблюдать и вмешиваться в протекающие процессы в реальном времени. Рисунки размещаются на экранах и окнах. Управление экранами и окнами (открытие, закрытие, работа с меню, ввод текстов, перемещение и т.д.) осуществляется с использованием сенсорной клавиатуры;
- представление тенденций изменения средних значений аналоговых данных в виде графиков;
- представление на экранах списков аварийных и предупредительных событий;
- сигнализация об отклонениях от нормального течения процесса.

Состав и назначение экранов проекта

Программное обеспечение, реализующее все задачи человеко-машинного интерфейса и функционирующее на панели оператора, представляет собой иерархическую структуру экранов процесса, с помощью которых оператор может контролировать и управлять оборудованием БППГ.

По функциональному назначению экраны проекта объединены в следующие основные группы:

1. Инженерная группа экранов. С помощью экранов, входящих в состав данной группы, обеспечивается реализация следующих функций АРМа оператора:
 - Ввод и редактирование значений технологических уставок, уставок предупредительной и аварийной сигнализации, диапазонов датчиков параметров технологического процесса БППГ.
 - Управление и контроль состояния технологического оборудования БППГ (краны, клапаны, вентиляторы и т.п.).
 - Индикация состояния аналоговых и дискретных входов/выходов программируемого контроллера с возможностью ручного управления состоянием дискретных выходов контроллера
 - Регистрация и администрирование пользователей

Данная группа экранов, в основном, используется при проведении пуско-наладочных, ремонтных и регламентных работ.

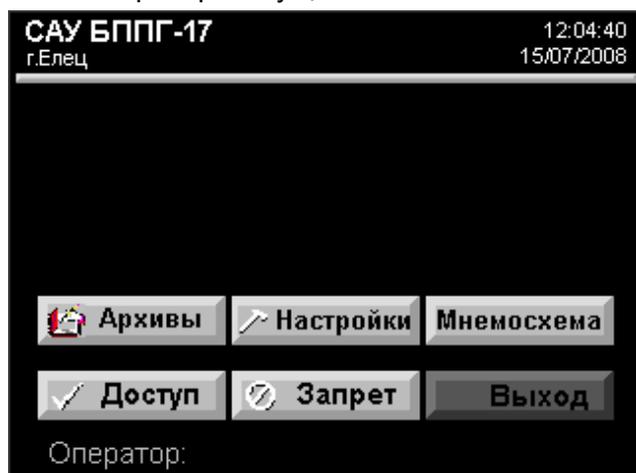
2. Мнемосхемы технологического оборудования БППГ. Данная группа экранов обеспечивает реализацию следующих функций:
 - Индикация значений параметров технологического процесса БППГ.
 - Индикация состояния технологического оборудования БППГ.
 - Формирование и индикация предупредительных и аварийных сообщений.
 - Управление электрофицированным оборудованием БППГ по инициативе оператора.

Данная группа экранов является основной при осуществлении оператором текущего контроля и управления состоянием технологического процесса БППГ.

3. Архивы системы. Экраны данной группы обеспечивают:
 - Представление в табличной форме содержимого архивов предупредительных и аварийных сообщений, архивов событий системы.
 - Вывод архивных данных о ходе технологического процесса на экран АРМа в графическом виде.

Данная группа экранов используется при анализе хода технологического процесса БППГ, а также, при анализе возникших аварийных ситуаций.

Основной экран проекта выводится на экран панели при загрузке проекта. Запуск АРМ оператора осуществляется автоматически после подачи питания и включает в себя два этапа: загрузка среды исполнения Windows CE и запуск проекта проекта «САУ БППГ-17 г. Елец».



Процесс инициализации QuickPanel View и загрузки среды Windows CE сопровождаются появлением стартового экрана. После загрузки среды исполнения производится загрузка и автоматический старт проекта SIMPLISITY™ Machine Edition™ «САУ БППГ-17 г.Елец». О завершении процедуры загрузки и готовности к работе АРМа оператора свидетельствует появление основного экрана проекта.

Управление экранами и окнами (открытие, закрытие, работа с меню, перемещение и т.д.) осуществляется с использованием кнопок с соответствующими надписями, изображенными на экране сенсорной панели.

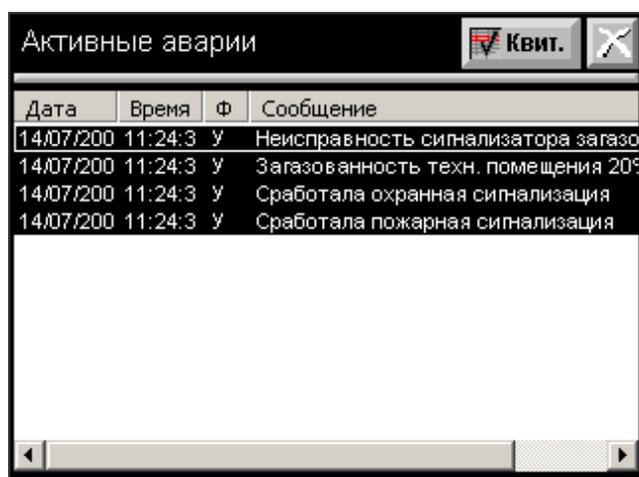
Назначение функциональных кнопок и иконок (графическое изображение кнопки):

	кнопка закрытия окна или раздела
	кнопка возврата к основному экрану
	кнопка открытия всплывающего меню представляющего собой окно с перечнем выбираемых элементов
	индикатор тревоги представляет собой графический символ, отображаемый на экране при возникновении аварийного сообщения. Индикатор тревоги является компонентом всех экранов в проекте

Индикатор тревоги может находиться в одном из двух состояний:

- Мигание: По крайней мере, одно сообщение ожидает квитирования.
- Статическое состояние: Сообщения квитированы, но, по крайней мере, одно из них еще активно.

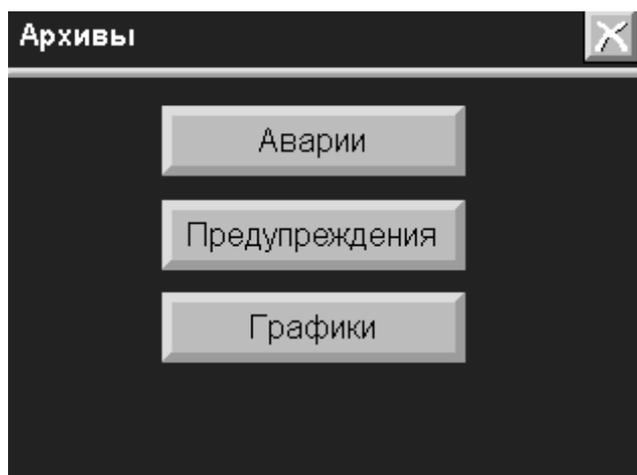
Индикатор тревоги отключается после устранения причин аварий. Нажатие на индикатор открывает **окно активных аварий**:



Назначение полей:

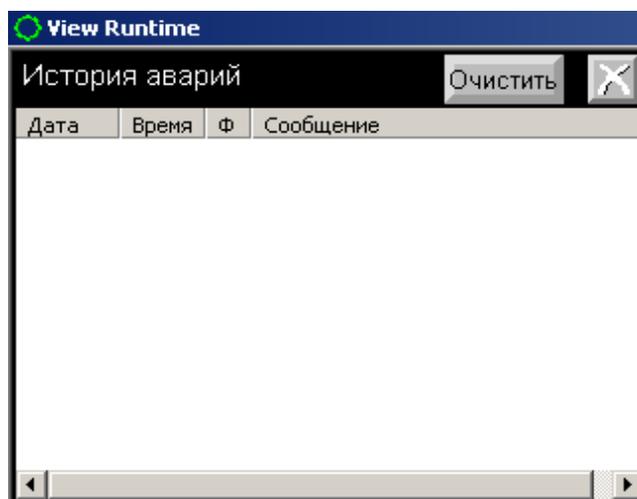
«Дата» - дата аварии;
«Время» – время аварии;
«Ф» - состояние (флаг) аварии.
Символы в графе состояние обозначают:
У - условие, генерирующее сообщение, активно (установлено);
П - условие, генерирующее сообщение, квитировано (подтверждено).
«Сообщение» - причина аварии.

Экран «Архивы»



Назначение кнопок экрана:
«Аварии» - кнопка перехода к экрану просмотра архива аварийных сообщений.
«Предупреждения» - кнопка перехода к экрану просмотра архива предупредительных сообщений.
«Графики» - кнопка перехода к экрану просмотра графиков.

Экраны просмотра архивов аварийных и предупредительных сообщений



Данные экраны имеют одинаковый вид и назначение элементов.

Назначение полей:

«Дата» - дата события;
«Время» - время события;
«Ф» - состояние (флаг) события
Символы в графе состояния обозначают:
У - условие, генерирующее сообщение, активно (установлено);
С - условие, генерирующее сообщение, неактивно (сброшено);
П - условие, генерирующее сообщение, квитирувано.
«Сообщение» - наименование аварии.

Экраны просмотра графиков

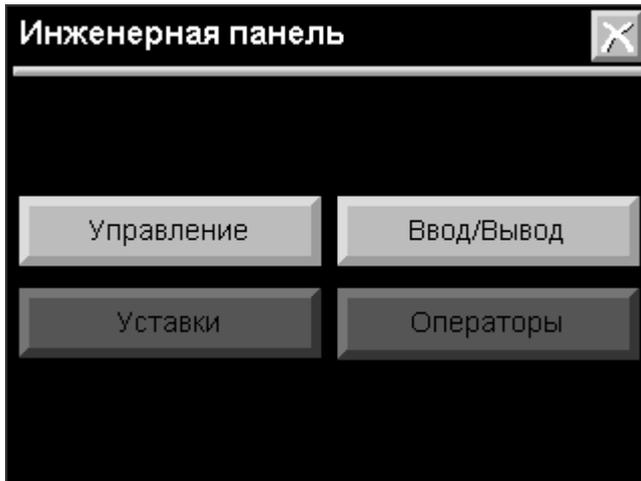
Раздел просмотра графиков включает в себя два экрана: экран графиков давления газа на входе и выходе БППГ и экран графиков температуры газа на входе и выходе БППГ. Оба экрана имеют одинаковый вид и назначение внутренних элементов.



Назначение элементов экранов просмотра графиков:

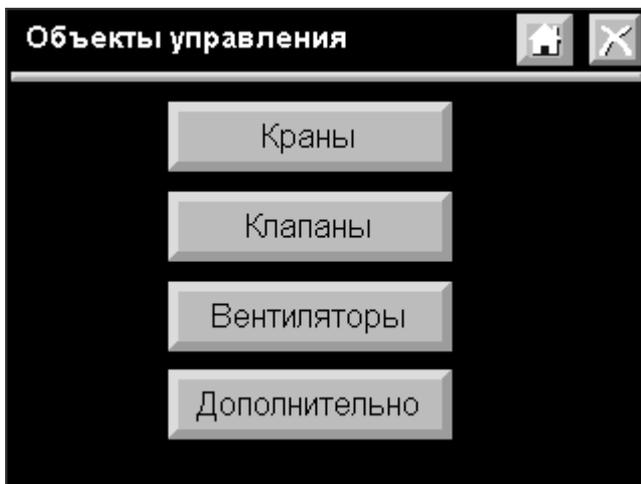
«Ранг» - кнопка открывает окно ввода значений границ по вертикальной оси;
«Квант» - кнопка открывает окно ввода значения периода квантования;
«Стоп» - кнопка пуска/останова прорисовки графиков.
«Очистить» - кнопка очистки экрана графиков.

Экран «Инженерная панель»



Экран «Инженерная панель» и связанные с ним экраны управления оборудованием БППГ, ввода и редактирования значений уставок, регистрации и администрирования пользователей и экран состояния модулей ввода/вывода программируемого контроллера используются только при проведении пуско-наладочных, ремонтных и регламентных работ. В связи с этим переход к данным экранам возможен только пользователем с уровнем доступа не ниже уровня «Инженер».

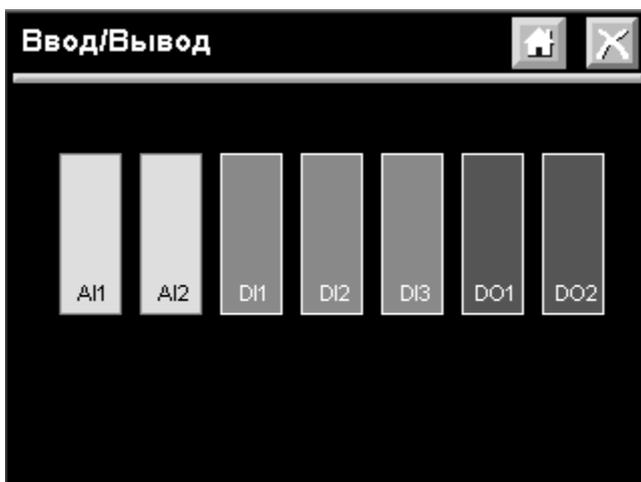
Экран «Объекты управления»



С помощью экрана «Объекты управления» осуществляется выбор необходимой для управления группы оборудования БППГ. Все оборудование разбито на четыре группы:

- Краны.
- Клапаны.
- Вентиляторы.
- Вспомогательное оборудование (кнопка «Дополнительно»). В состав данной группы входят обогреватели технологического помещения и помещения управления, а также, звонок громкого боя.

Экран выбора модулей ввода/вывода



Изображение модулей ввода/вывода на экране соответствует реальному расположению модулей в составе программируемого контроллера. В состав модулей ввода/вывода контроллера входят модули ввода аналоговых сигналов (Ai1, Ai2), модули ввода дискретных сигналов (Di1 - Di3) и модули вывода дискретных сигналов (Do1, Do2).

Нажатие на изображение какого-либо модуля обеспечивает переход к экрану с изображением соответствующего модуля.

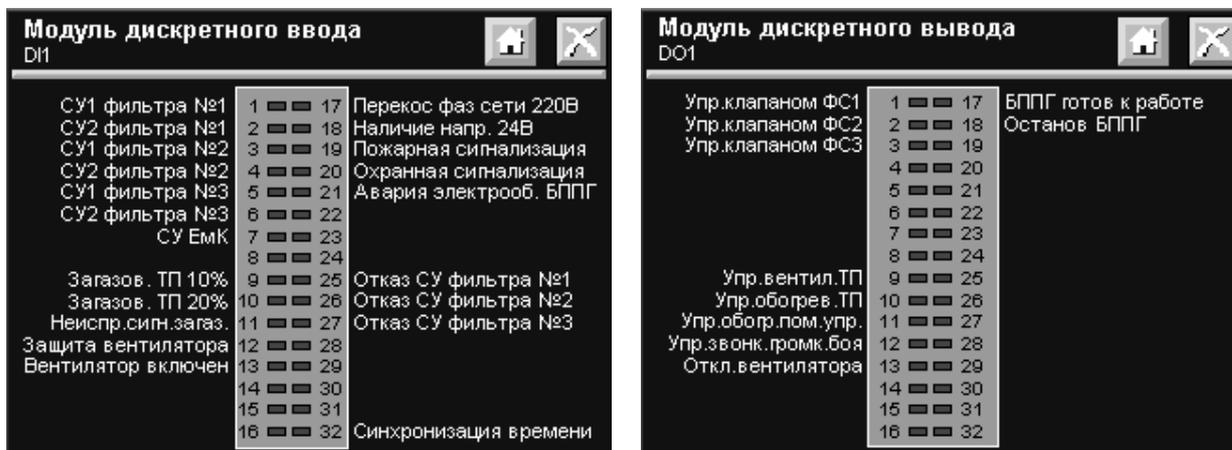
Экраны модулей аналогового ввода.

Раздел экранов модулей аналогового ввода содержит 4 экрана. С помощью данного экрана устанавливаются диапазоны аналоговых датчиков, а также осуществляется просмотр текущих значений сигналов с датчиков в физических величинах и токовых значениях. Экраны, изображающие остальные модули ввода аналоговых сигналов аналогичны.



Экраны модулей дискретного ввода и вывода.

Назначением данных экранов является контроль наличия входных и выходных сигналов модулей ввода и вывода программируемого контроллера, а также управление состоянием выходов модулей вывода дискретных сигналов.



Состояние дискретного входа или выхода отображается цветом закрашивания прямоугольника около номера соответствующего входа/выхода:

- Темно-серый цвет - вход/выход не активен;
- Белый цвет - вход/выход активен.

Нажатие на изображение модуля вывода дискретных сигналов открывает экран управления выходами.

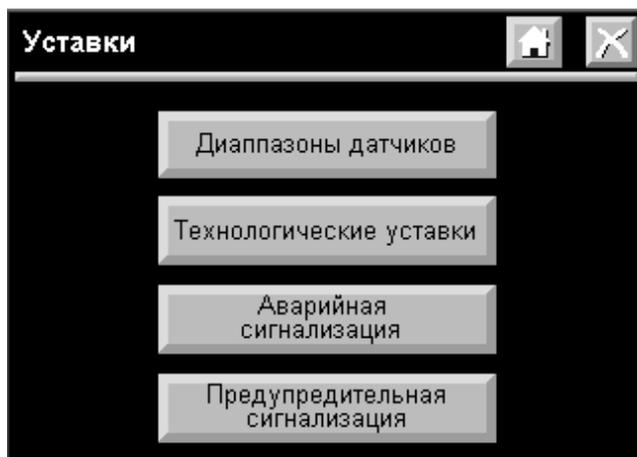
Нажатие на какую-нибудь кнопку включает соответствующий дискретный выход модуля. Повторное нажатие – отключает. Цвет кнопки соответствует состоянию соответствующего выхода модуля:

- Серый цвет кнопки - выход не активен;
- Белый цвет кнопки - выход активен.

Экраны «Уставки»

С помощью экрана «Уставки» осуществляется выбор необходимой для просмотра и/или коррекции группы уставок. Все уставки разбиты на четыре группы:

1. Диапазоны датчиков технологических параметров (кнопка «Диапазоны датчиков»).
2. Технологические уставки (кнопка «Технологические уставки»). Данная группа включает в себя три экрана, обеспечивающие ввод и корректировку численных значений следующих технологических уставок:
 - Время удержания каждого крана в открытом состоянии.
 - Максимальное время хода каждого крана.
 - Температура воздуха в технологическом помещении и помещении управления



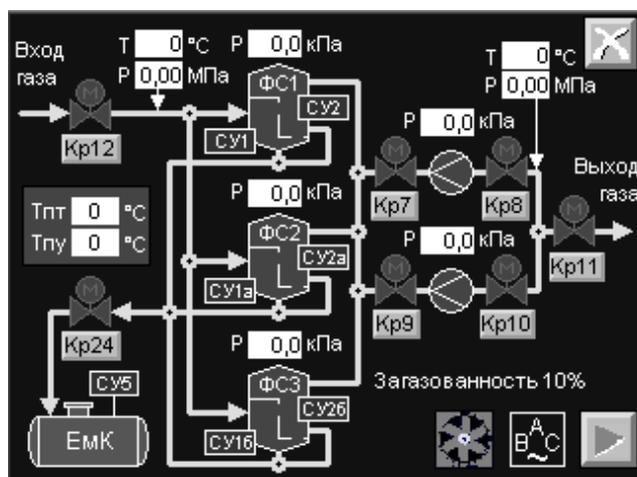
3. Уставки аварийной сигнализации (кнопка «Аварийная сигнализация»). Экран содержит поля ввода граничных значений измеряемых параметров, выход за пределы которых приводит к генерации аварийного сообщения.
4. Уставки предупредительной сигнализации (кнопка «Предупредительная сигнализация»). Экран содержит поля ввода граничных значений измеряемых параметров, выход за пределы которых приводит к включению предупредительной сигнализации.

Нажатие на кнопку с наименованием требуемой группы уставок обеспечивает переход к соответствующему экрану. При нажатии на кнопку «Диапазоны датчиков» происходит переход в раздел экранов аналоговых модулей.

Раздел экранов мнемосхем технологического процесса БППГ.

Экраны, входящие в данный раздел, являются основным элементом при осуществлении контроля и управления технологическим процессом БППГ. В состав раздела входят следующие экраны:

1. Мнемосхема технологического процесса БППГ.
2. Мнемосхемы фильтров-сепараторов (3 экрана).
3. Экран состояния технологического помещения и помещения управления.
4. Экран статуса БППГ.



На мнемосхеме изображены основные элементы технологического процесса: клапаны, краны, трубопроводы и др., а также значения технологических параметров.

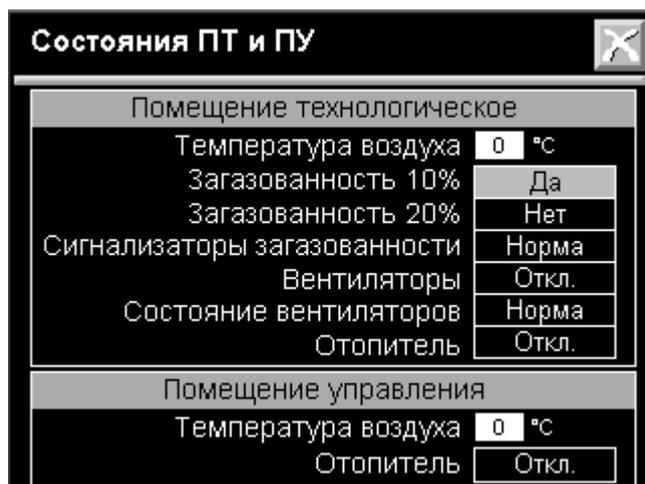
Мнемосхема состоит:

- из статических элементов (линии, тексты и условные обозначения);
- из динамических элементов (изменяющих свое значение или вид в соответствии с реальным значением параметра контроля, который они отображают).

Индикация состояния клапанов и кранов:

Изображение	Цвет изображения	Состояние объекта	Примечание
	темно-серый	находится в неопределенном положении	
	белый, черный	открывается	мигание 1 Гц
	белый	открыта	
	белый, черный	закрывается	мигание 1 Гц
	черный	закрыта	
	темно-серый	авария конечников	мигание 1 Гц
	серый	авария	мигание 1 Гц
	серый	нет аварии	

Мигание наименования параметра сигнализирует о выходе измеряемого параметра за границы уставок предупредительной сигнализации. Мигание значения параметра сигнализирует о выходе измеряемого параметра за границы уставок аварийной сигнализации.



Экран «Состояние ПТ и ПУ»

На экране отображаются параметры среды помещений БППГ, а также, состояния вентиляторов и отопителей.



Экран «Статус БППГ»

На экране отображается состояние электрооборудования БППГ, пожарной и охранной сигнализации, сигнализаторов уровня, а также, состояние трехфазной сети и напряжения питания 24В.