



НАУЧНО-ПРОИЗВОДСТВЕННОЕ ОБЪЕДИНЕНИЕ
СИСТЕМОТЕХНИКА

СИСТЕМА АВТОМАТИЗИРОВАННОГО УПРАВЛЕНИЯ
БППГ-130

КРАТКОЕ ОПИСАНИЕ

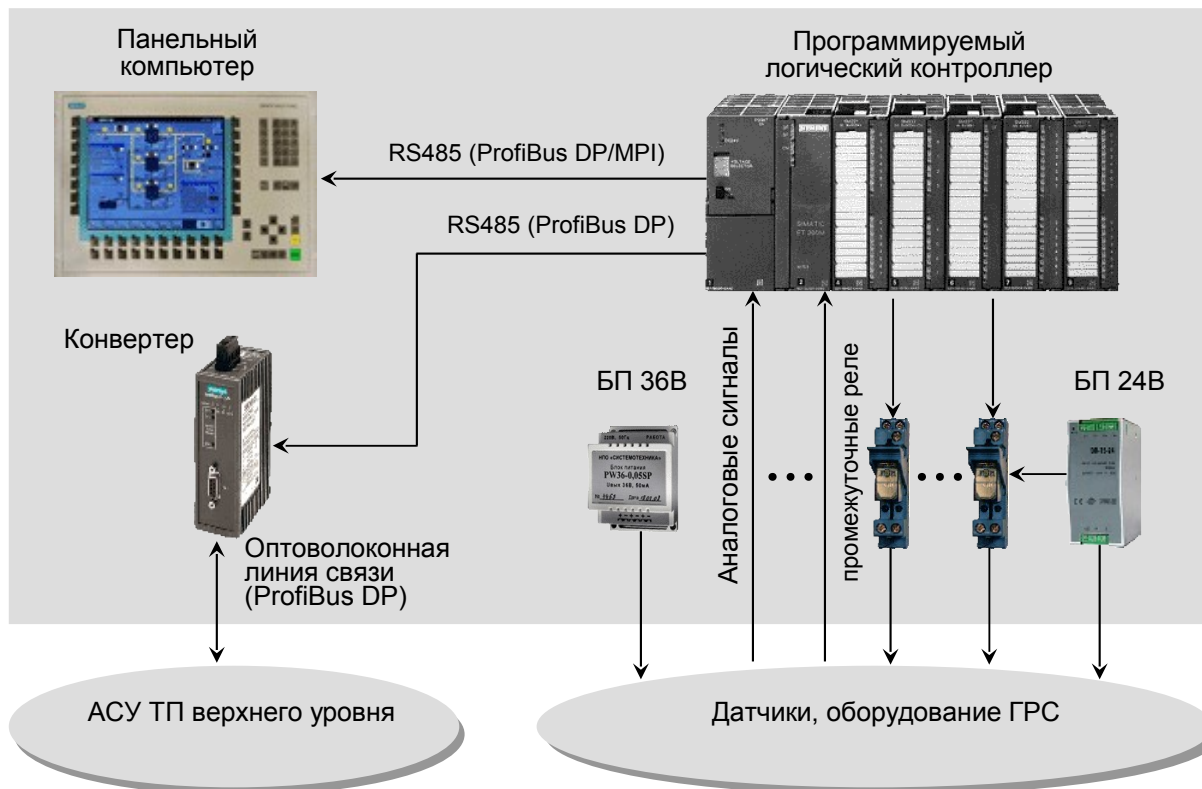
Назначение и основные функции САУ БППГ

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. Перечень сигналов контроля и управления приведен в Приложении 1 к настоящему документу;
- 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 предисторию, в виде линейных графиков, диаграмм и т.д;
 - мнемосхемы с представлением на них основных параметров, обозначением предельных значений, состояния оборудования и органов управления;
 - сообщения 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 АРМа оператора) управление работой оборудования и технологическими группами оборудования с сохранением контроля за безопасностью процесса;
- автоматическое регулирование температуры в помещениях БППГ;
- формирование архивов информации;
- обмен информацией с АСУ ТП верхнего уровня;
- автоматическая диагностика программно-технических средств САУ БППГ.

Структура и состав САУ БППГ



Основными элементами САУ БППГ являются:

- Программируемый логический контроллер SIMATIC S7-400;
- АРМ оператора. В качестве АРМа оператора используется панель оператора SIMATIC MP370.

Обмен данными между АРМом и контроллером осуществляется по интерфейсу RS485 по протоколу ProfiBus DP. Обмен данными САУ БППГ с АСУ ТП верхнего уровня осуществляется по оптоволоконной линии связи по протоколу ProfiBus DP. Для согласования линий связи используется модуль OLM фирмы Siemens.

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 всех 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 встроенной 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.

Вывод системных сообщений и сообщений процесса

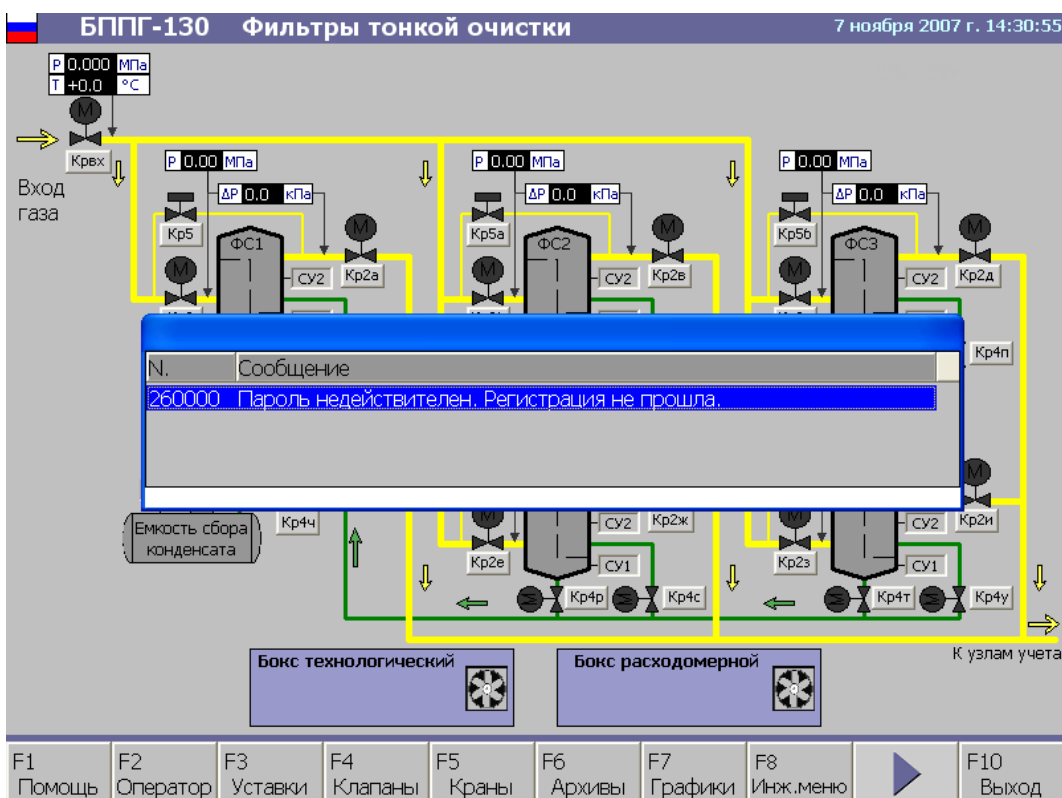
Задачи системы сообщений:

- вывод сообщений на АРМ оператора: для информирования о состояниях процесса и событиях, возникающих в технологическом процессе;
- запись сообщений в журналы (архивирование сообщений): данные сообщений сохраняются в журналах сообщений с целью последующего их анализа.

Системные сообщения информируют оператора о рабочих состояниях панели оператора и программируемого логического контроллера (ПЛК) SIMATIC S7-400. Характер системных сообщений может меняться от сообщения-замечания до сообщения о серьезной ошибке.

Панель оператора или ПЛК генерирует сообщение, если на одном из этих устройств возникает ошибка или одно из этих устройств переходит в нерабочее состояние, либо возникает ошибка во время обмена данными между этими устройствами. Системное сообщение состоит из номера и текста сообщения.

Системные сообщения предназначены для информирования об особых состояниях панели оператора или ПЛК и представляют собой готовый набор стандартных сообщений для каждого из устройств (неверный ввод пароля, параметров, отсутствие связи с ПЛК и т.п.). Окно системных сообщений автоматически закрывается через 3 с.



Сообщения процесса предназначены для информирования о состоянии процесса или об измеренных данных процесса, которые передаются с ПЛК на панель оператора. Возникновение аварийной ситуации сопровождается открытием окна сообщений с описанием причины. Такие сообщения подлежат квитированию. При наличии, по крайней мере, одного не квитированного сообщения включен светодиод клавиши “АСК” на панели оператора МР370.

Сообщения могут находиться в следующих состояниях:

- при возникновении условия, генерирующего сообщение, это сообщение находится в состоянии состояние "Активно";
- как только сообщение квитировано оператором, его состояние принимает значение "Активно/квитировано";
- при исчезновении условия, вызывающего появление сообщения, сообщение переходит в состояние "Активно/ неактивно";
- как только неактивное сообщение квитировано оператором, его состояние принимает значение "Активно/ неактивно/ квитировано".

Информация о переходе сообщения в каждое из описанных состояний отображается на экране и заносится в журнал (архив сообщений).

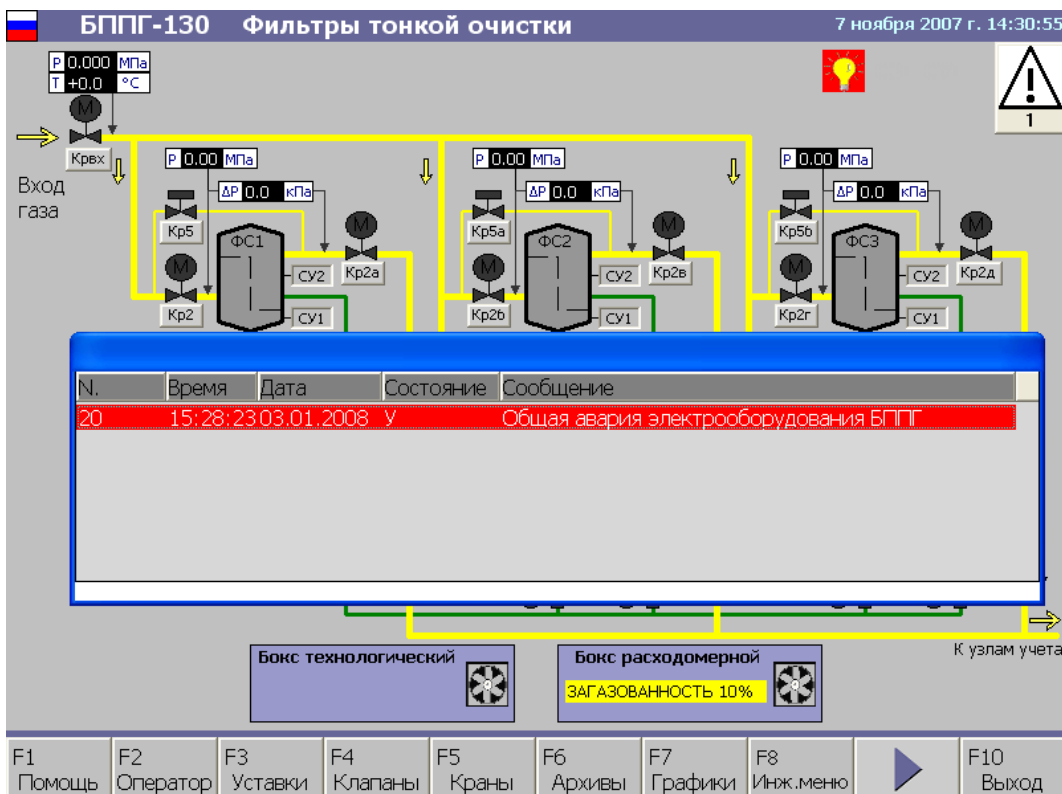
Символы в графе состояние обозначают:

У – условие, генерирующее сообщение, активно (установлено);

С - условие, генерирующее сообщение, неактивно (сброшено);

П - условие, генерирующее сообщение, квитировано (подтверждено).

Сообщения квитируются нажатием кнопки “АСК”. При этом подтвержденные сообщения удаляются из окна сообщений. После квитирования всех аварий окно сообщений автоматически закрывается и светодиод клавиши “АСК” отключается.



Дополнительная сигнализация: индикатор сообщений



Индикатор сообщений представляет собой графический символ, отображаемый на экране при возникновении сообщения. Цифрой на индикаторе обозначено количество текущих аварий. Индикатор сообщений компонентом всех экранов в проекте.

Индикатор сообщений 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 и их квитирования.

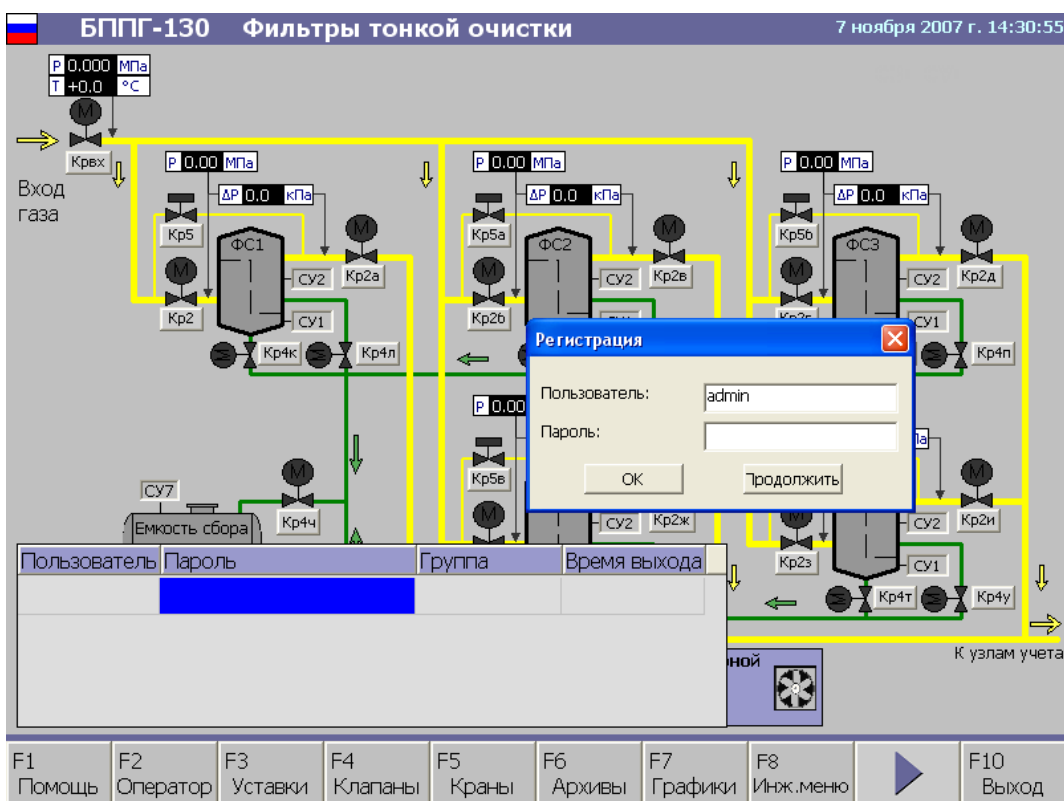
Использование системы администрирования пользователей

Система безопасности проекта осуществляет контроль доступа пользователей к данным и функциям среды исполнения проекта с целью предотвращения несанкционированных действий с их стороны.

АДМИНИСТРАТОР – пользователь, по уровню полномочий которому доступны все экраны, окна, редактирование параметров настройки, добавление пользователей, работа с базой данных, завершение работы.

Любое несанкционированное действие сопровождается открытием окна “Регистрация” для ввода имени и пароля с клавиатуры.

Ввести нового пользователя можно только на уровне “АДМИНИСТРАТОР”



Контроль и управление процессом

Проект БППГ-130 содержит экраны процесса, с помощью которых оператор может контролировать и управлять исполнительными механизмами.

Экран состоит из статических и динамических элементов.

- Статические элементы такие как, например, текст или графические объекты не изменяют состояния в режиме исполнения. Примером таких элементов являются фильтры-сепараторы, трубопроводы, наименования исполнительных устройств и др.

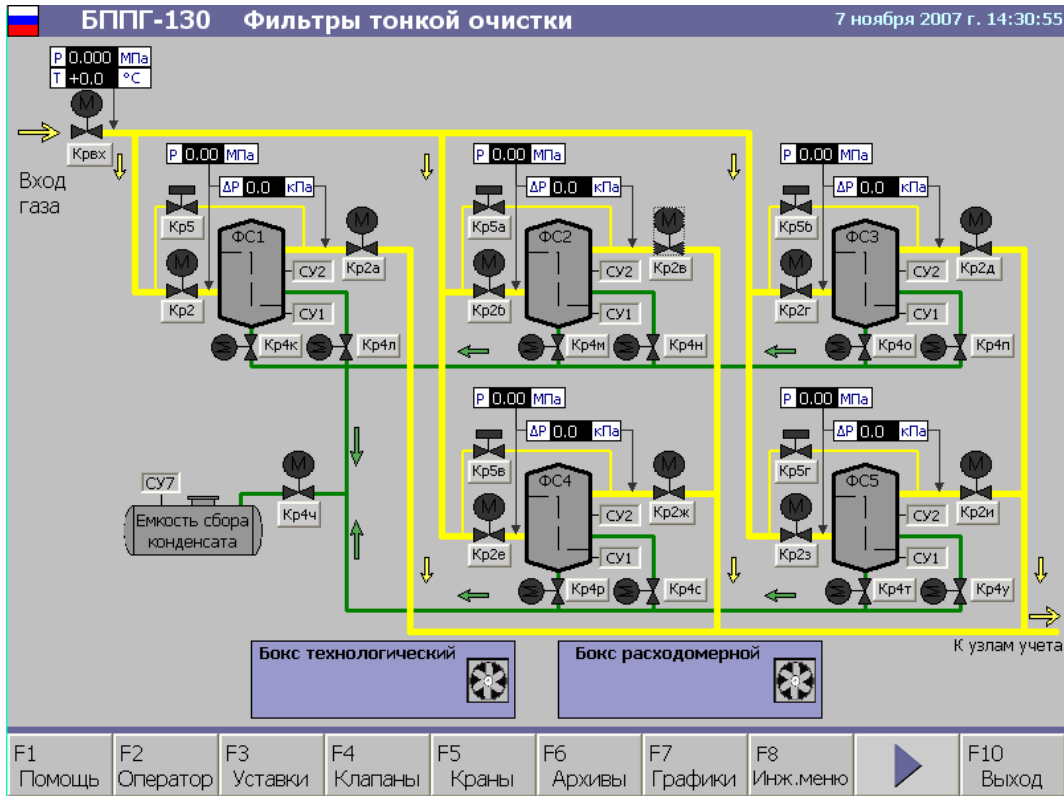
- Динамические элементы изменяют состояние в зависимости от процесса. Они показывают текущие значения процесса, получаемые из памяти ПЛК в буквенно-цифровом виде или в виде графиков. Поля для операторского ввода также являются динамическими элементами. Состояния кранов, датчиков уровня наполнения также принадлежат к категории динамических экранных объектов.

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 (в течение нескольких секунд) и запуск

проекта БППГ-130, т.е. отображение основного экрана в виде мнемосхемы технологического процесса БППГ-130.

На основных экранах располагаются:

- Мнемосхема технологического процесса БППГ;
- Окно состояния оборудования БППГ;
- Окно состояния технологического бокса;
- Окно состояния бокса расходомерной.



Мнемосхема технологического процесса БППГ

Мнемосхема состоит из:

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

На мнемосхеме изображены основные элементы технологического процесса: краны, клапаны, фильтры-сепараторы грубой очистки, фильтры-сепараторы тонкой очистки, узлы учета газа, трубопроводы газа, трубопроводы и емкость сбора конденсата.

Индикация параметров и графическое представление исполнительных механизмов:

ΔP 0.0 кПа - аналоговые точки в текстовом представлении

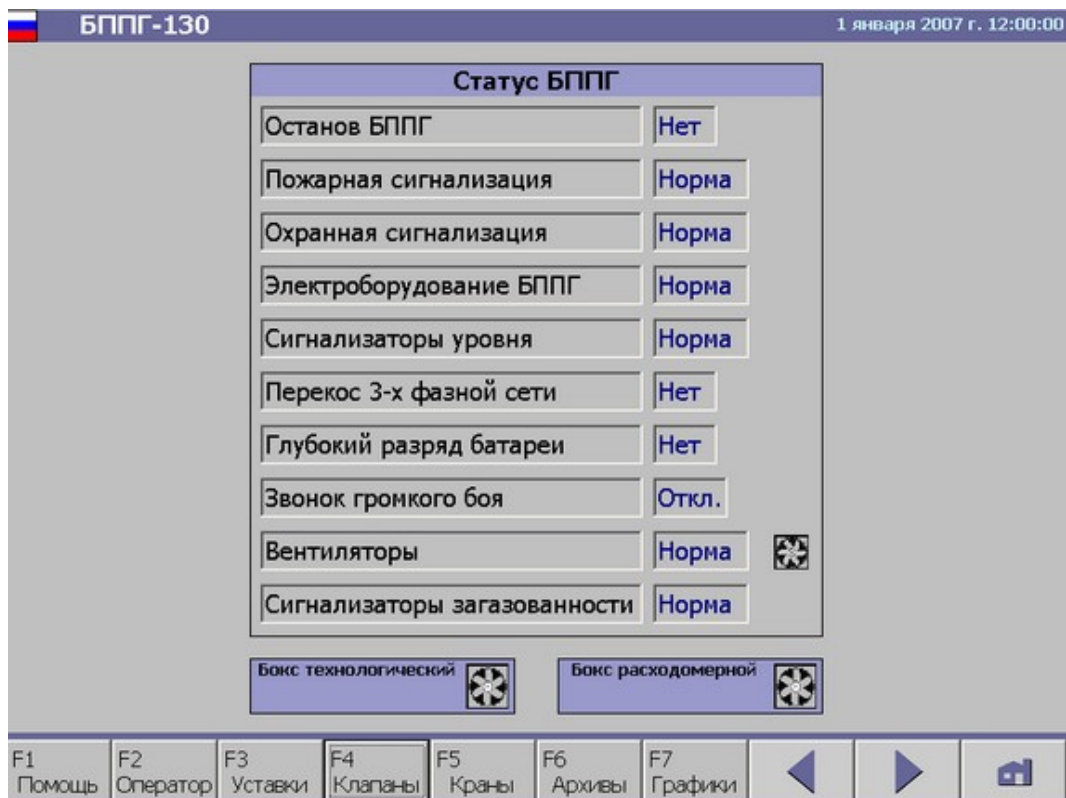
Индикация состояния клапанов:

Изображение	Цвет левой части изображения	Состояние клапана
	темно-серый	находится в неопределенном состоянии
	цвет тракта	открыт
	цвет фона экрана	закрыт

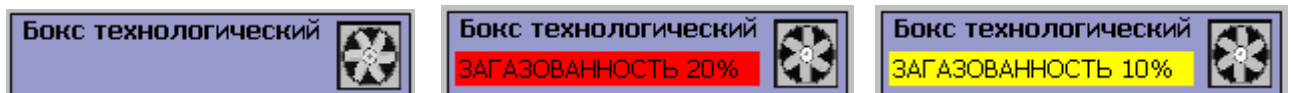
Индикация состояния кранов:

Изображение	Цвет изображения задвижки	Состояние задвижки
	темно-серый	находится в неопределенном положении
	цвет тракта, мигание 1 Гц	открывается
	цвет тракта	открыта
	цвет тракта, мигание 1 Гц	закрывается
	цвет фона экрана	закрота
	красный	авария конечников
	красный, мигание 1 Гц	авария управления
	серый	нет аварии управления

Окно состояния оборудования БППГ



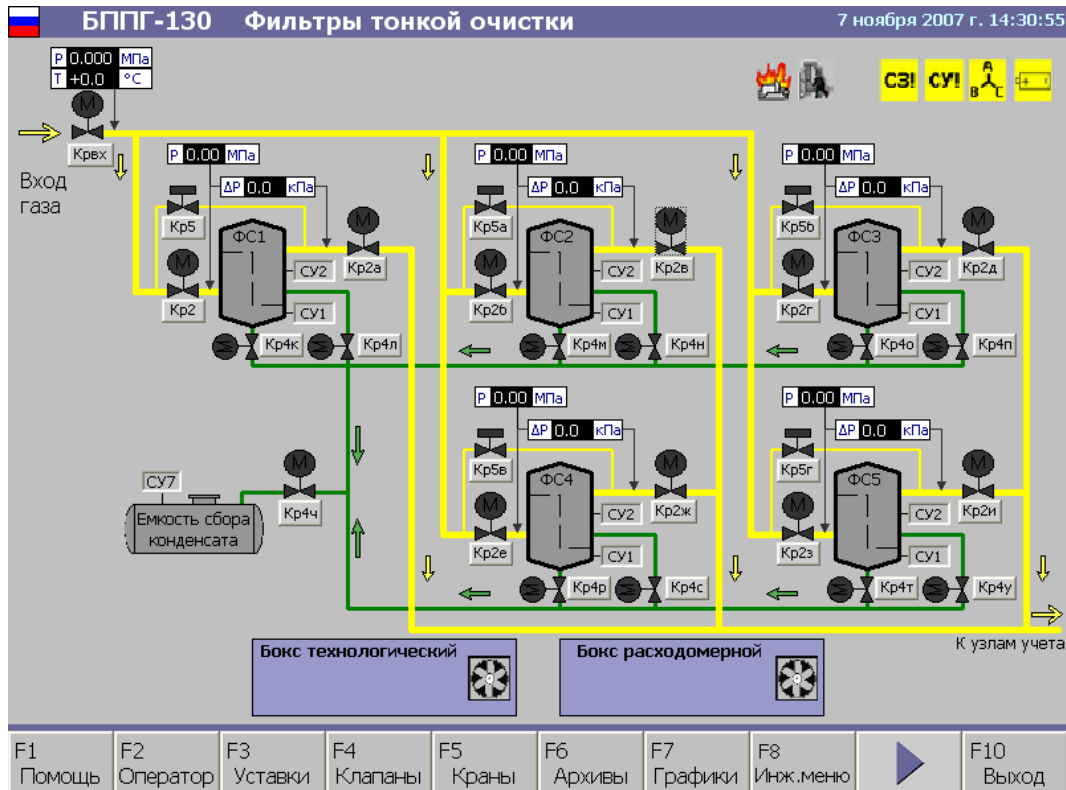
Окно состояния технологического бокса



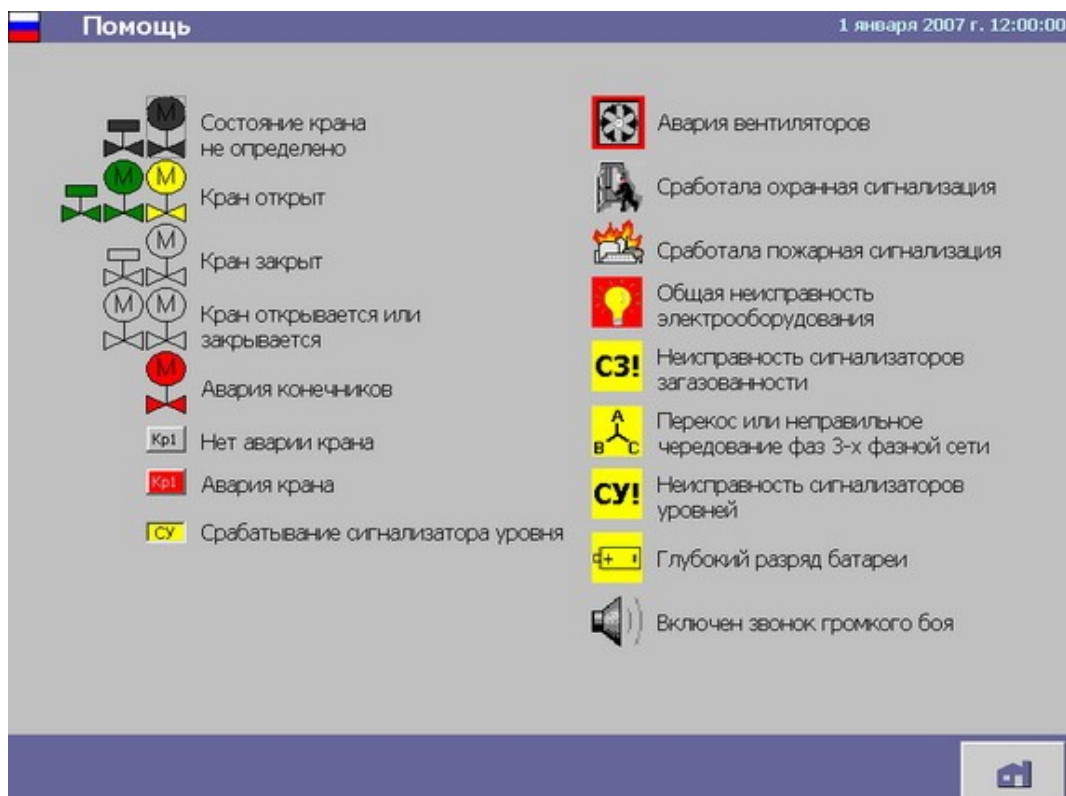
Окно состояния бокса расходомерной



Наличие активных предупредительных или аварийных событий отображается в виде пиктограмм в правом верхнем углу основного экрана.



Значение пиктограмм приведено на экране “Помощь”

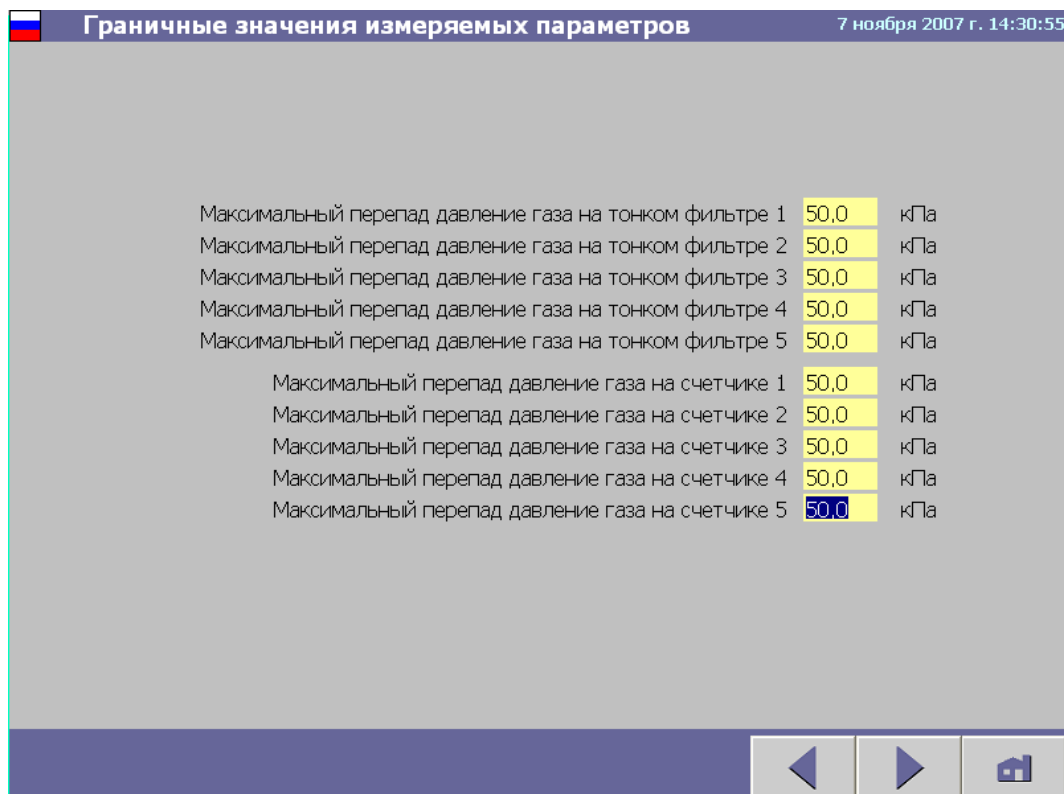


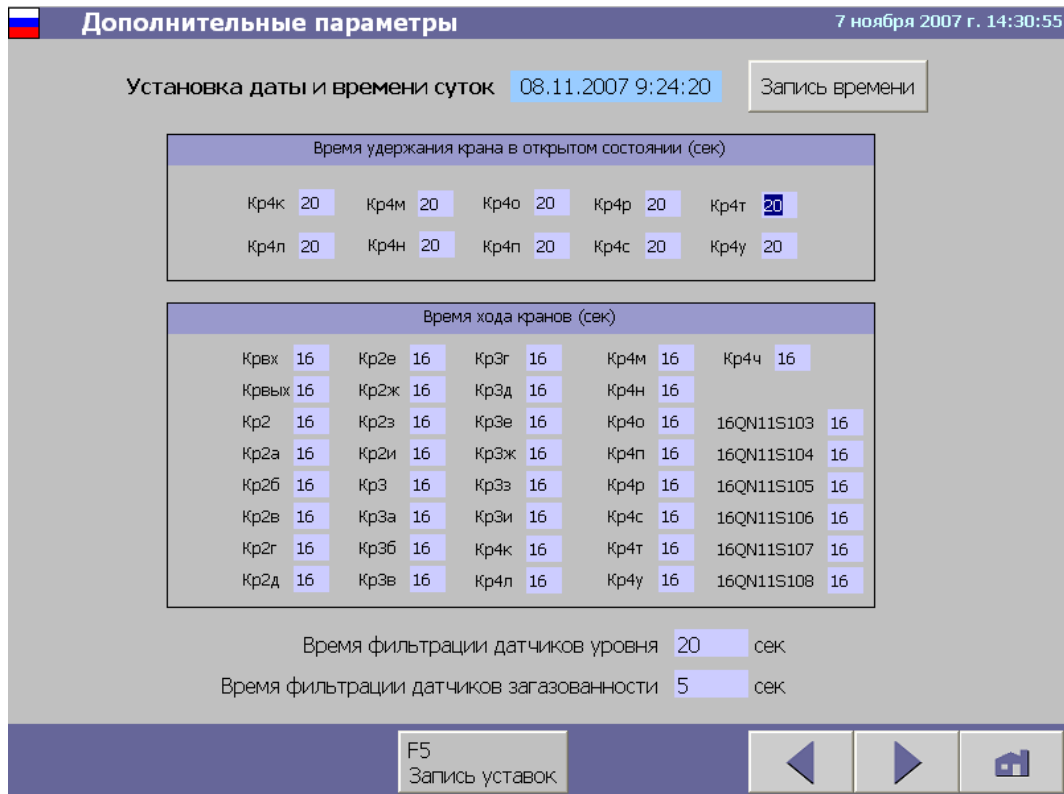
Включение экрана «Помощь» показывает соответствие мнемоническое обозначения кранов в зависимости от их состояния и расшифровку пиктограмм аварийных и предупредительных событий.

Включение экранов **«Уставки»** позволяет просматривать и корректировать граничные значения измеряемых параметров и текущее время/дату.

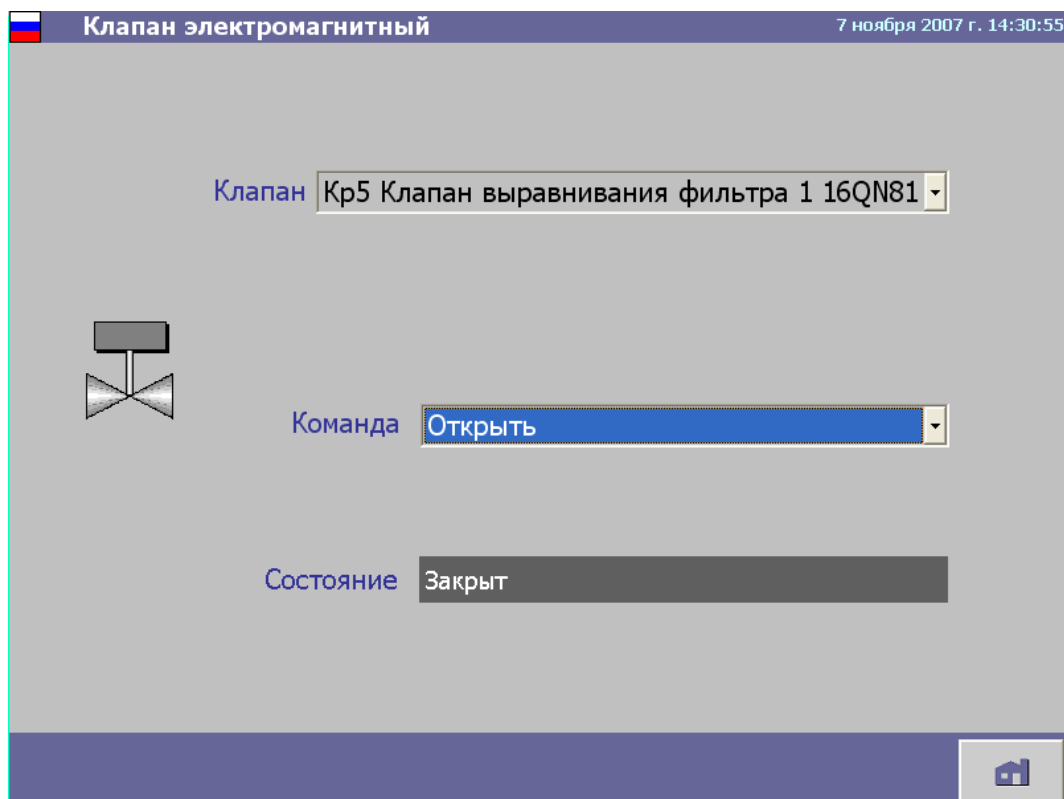
САУ БППГ имеет в своём составе 22 уставки по аналоговым сигналам. 8 уставок определяют граничные значения температуры и давления газа на входе и выходе БППГ, выход за пределы которых генерирует аварийные или предупредительные сообщения. 14 уставок задают максимальные перепады давления на фильтрах и счетчиках газа, превышение которых генерирует предупредительные сообщения. Первоначально уставки имеют заводские значения (т. е. установленные на заводе-изготовителе). Обслуживающий персонал БППГ может изменять уставки в соответствии с параметрами производственного процесса.

САУ БППГ имеет в своём составе 59 дополнительных уставок. 18 уставок определяют время удержания в открытом состоянии соответствующего крана или клапана при выполнении алгоритма слива конденсата из фильтра-сепаратора. 41 уставка задает время хода соответствующего крана, т.е. время движения крана от конечника «закрыто» до конечника «открыто». Первоначально, технологические уставки имеют заводские значения (т. е. установленные на заводе-изготовителе). Обслуживающий персонал БППГ может изменять уставки в соответствии с параметрами производственного процесса и корректировать текущие дату/время суток.



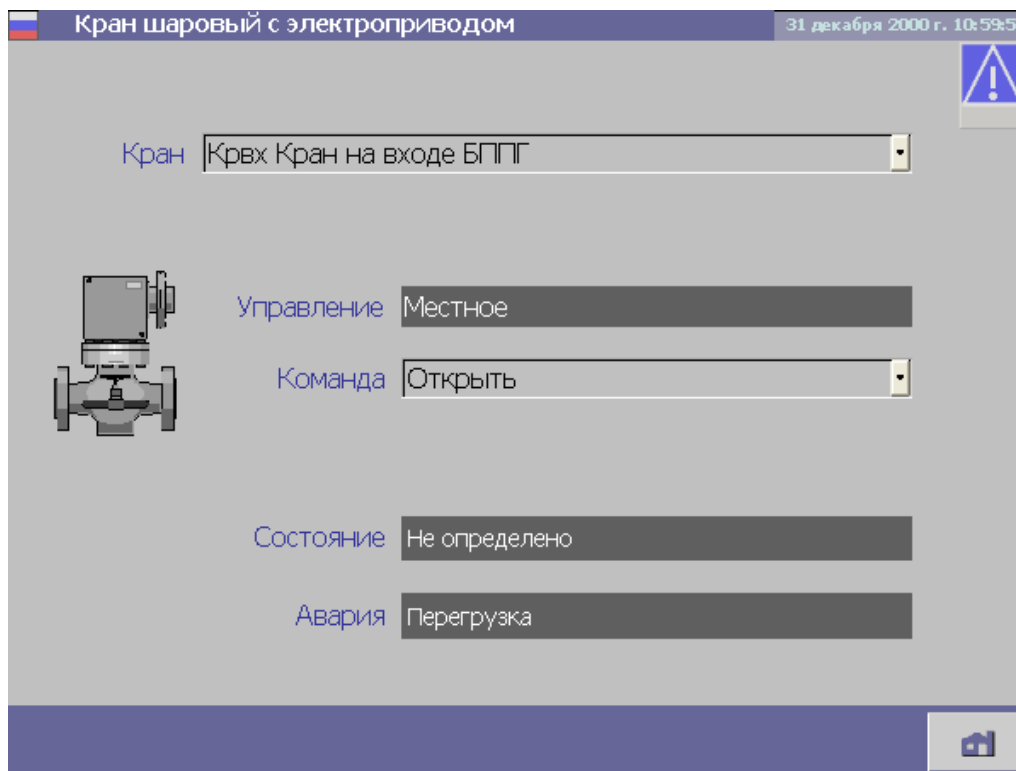


Включение экрана «Клапаны» позволяет просматривать состояние и управлять электромагнитными клапанами.



Назначение полей на экране
«Клапан» - поле выбора клапана по его назначению,
«Команда» - выбор и подача команды: открыть/закрыть
«Состояние» - индикация состояния клапана: открыт/закрыт

Включение экрана «Краны» позволяет просматривать состояние и управлять кранами с электроприводами



Назначение полей на экране

«Кран» - поле выбора крана по его назначению

«Управление» - выбор способа управления

- Местное – управление краном с местного щита
- Автомат – управление от контроллера
- Ручное – управление с панели оператора
- Нет – управление заблокировано

Способы управления «Местное» и «Автомат» определяются входным дискретным сигналом «управление с ПЛК» для соответствующего крана. Заблокировано может быть только управление кранами на входе и выходе БППГ (Крвх и Крвых) при срабатывании датчика пожарной сигнализации.

«Команда» - выбор и подача команды:

- Открыть
- Закрыть
- Стоп
- Сброс аварии

Если есть хотя бы одна из аварий, кран остановлен, управление невозможно. Команда «Сброс аварии» очищает регистр аварий, но если не устранена причина аварии, эта авария устанавливается вновь. Команды «Открыть» и «Закрыть» действуют всё время, пока кран открывается/закрывается или до команды «Стоп». При достижении конечников команды «Открыть» и «Закрыть» снимаются.

«Состояние» - индикация состояния крана:

- Не определено
- Открыт
- Закрыт
- Открывается
- Закрывается
- Авария конечников

«Авария» - причина аварии крана:

- Авария конечников
- Превышение времени хода открытия
- Превышение времени хода закрытия
- Нет

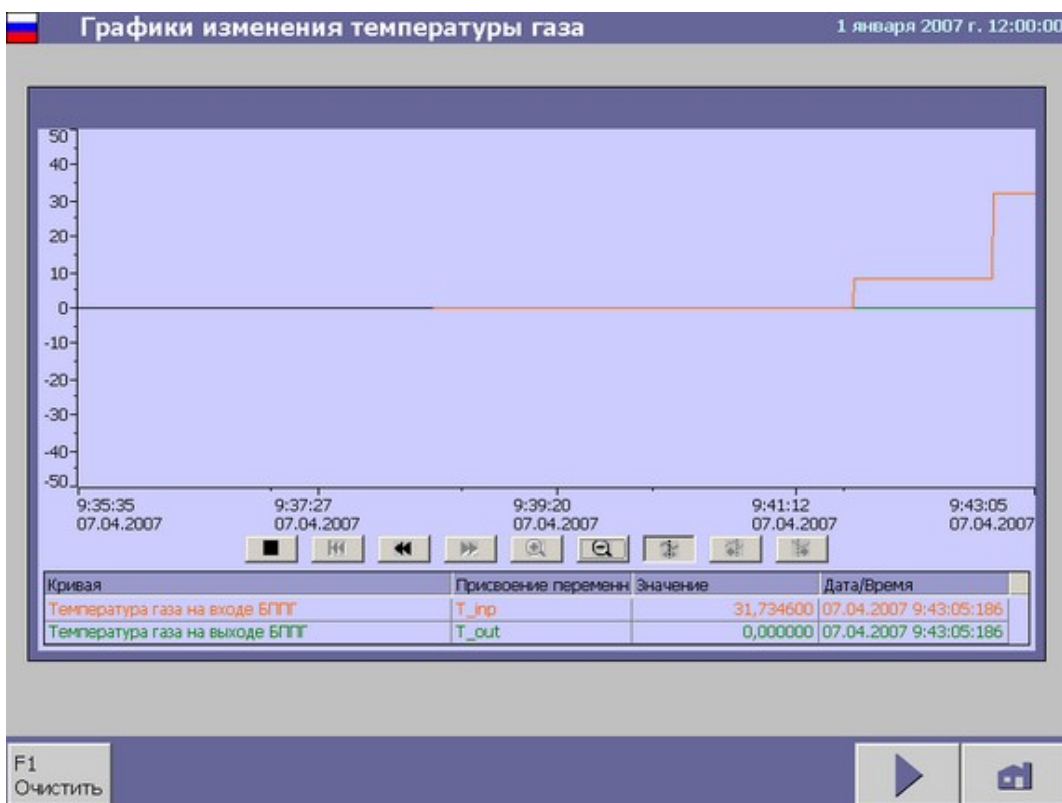
Авария конечников устанавливается при одновременном включении конечников крана (открыто и закрыто). Авария «Превышение времени хода открытия» устанавливается, если при открывании кран не достиг конечника «открыто» за время хода. Авария «Превышение времени хода закрытия» устанавливается, если при закрывании кран не достиг конечника «закрыто» за время хода. Время хода – технологическая уставка.

Исходное состояние кранов устанавливает оператор или иной обслуживающий персонал БППГ.

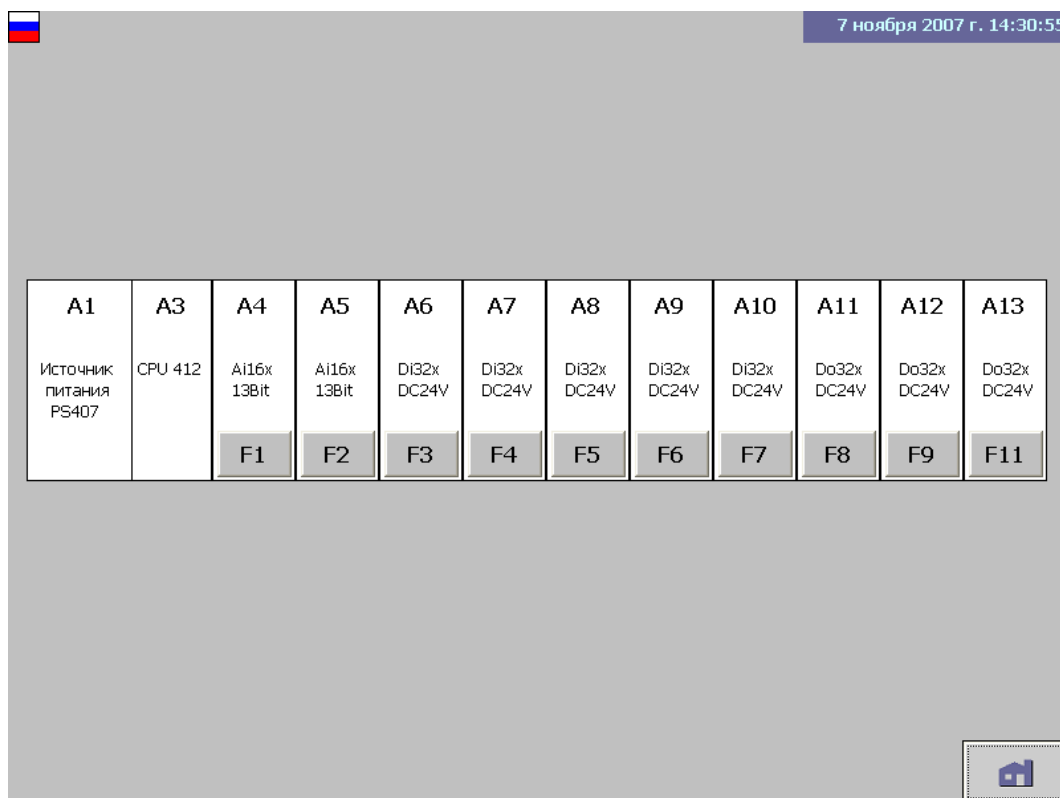
Включение экрана «Графики» позволяет просматривать графики изменения температуры и давления газа на входе и выходе БППГ

Графики отражают историю процесса изменения средних значений аналоговых точек. На графике показаны значения архивных данных в указанном временном интервале. Оператор может сдвигать временной интервал для того, чтобы посмотреть требуемую информацию за другой период времени, а также посмотреть значение аналоговых точек в конкретный момент времени.

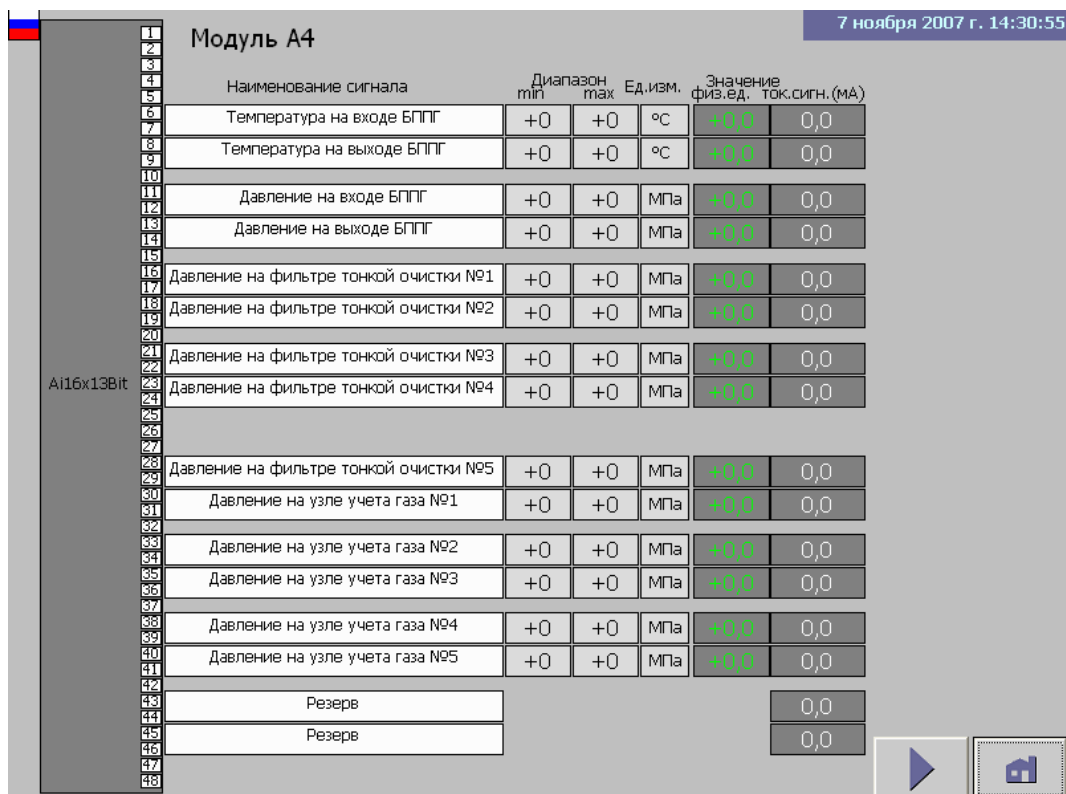
Значения параметров отображаются в таблице под графиками.



Включение экрана «**Инженерное меню**» позволяет выбрать требуемый модуль входов/выходов по нажатию клавиш F1...F9, F11 перейти на соответствующий экран.



В данном экране (см. ниже) устанавливаются диапазоны аналоговых датчиков, а также осуществляется просмотр текущих значений сигналов с датчиков в физических величинах и токовых значениях.



В данном экране (см. ниже) осуществляется просмотр наличия входных дискретных сигналов.

Модуль А6

7 ноября 2007 г. 14:30:55

Di32xDC24v

1	
2	
3	
4	Кран на входе БЫ II закрыт
5	Кран на входе БЫ II открыт
6	Запрет управления вх.краном с ПИЛК
7	Кран на выходе БЫ II закрыт
8	Кран на выходе БЫ II открыт
9	Запрет управления вых.краном с ПИЛК
10	Кран на входе фильтра тонк.оч. 1 закрыт
11	Кран на входе фильтра тонк.оч. 1 открыт
12	
13	
14	
15	Запрет управления вх.краном фил.тонк.очистки 1
16	Кран на входе фильтра тонк.оч. 2 закрыт
17	Кран на входе фильтра тонк.оч. 2 открыт
18	Запрет управления вх.краном фил.тонк.очистки 2
19	Кран на входе фильтра тонк.оч. 3 закрыт
20	Кран на входе фильтра тонк.оч. 3 открыт
21	Запрет управления вх.краном фил.тонк.очистки 3
22	Кран на входе фильтра тонк.оч. 4 закрыт
23	
24	
25	
26	
27	Кран на входе фильтра тонк.оч. 4 открыт
28	Запрет управления вх.краном фил.тонк.очистки 4
29	Кран на входе фильтра тонк.оч. 5 закрыт
30	Кран на входе фильтра тонк.оч. 5 открыт
31	Запрет управления вх.краном фил.тонк.очистки 5
32	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 1 закрыт
33	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 1 открыт
34	Запрет управления вых.краном фил.тонк.оч. 1
35	
36	
37	
38	
39	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 2 закрыт
40	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 2 открыт
41	Запрет управления вых.краном фил.тонк.оч.2
42	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 3 закрыт
43	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 3 открыт
44	Запрет управления вых.краном фил.тонк.оч. 3
45	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 4 закрыт
46	Кран на выходе фильтра тонк.оч. 4 открыт
47	
48	

В данном экране (см. ниже) осуществляется просмотр наличия выходных дискретных сигналов.

Модуль А13

7 ноября 2007 г. 14:30:55

DO32x
DC24v/0.5A

1	
2	
3	
4	Кран на входе БЫ II закрыт
5	Кран на входе БЫ II открыт
6	Кран на выходе БЫ II закрыт
7	Кран на выходе БЫ II открыт
8	Кран на входе фильтра тонк.очистки 1 закрыт
9	Кран на входе фильтра тонк.очистки 1 открыт
10	Кран на входе фильтра тонк.очистки 2 закрыт
11	Кран на входе фильтра тонк.очистки 2 открыт
12	
13	
14	
15	Кран на входе фильтра тонк.очистки 3 закрыт
16	Кран на входе фильтра тонк.очистки 3 открыт
17	Кран на входе фильтра тонк.очистки 4 закрыт
18	Кран на входе фильтра тонк.очистки 4 открыт
19	Кран на входе фильтра тонк.очистки 5 закрыт
20	Кран на входе фильтра тонк.очистки 5 открыт
21	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 1 закрыт
22	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 1 открыт
23	
24	
25	
26	
27	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 2 закрыт
28	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 2 открыт
29	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 3 закрыт
30	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 3 открыт
31	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 4 закрыт
32	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 4 открыт
33	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 5 закрыт
34	Кран на выходе фильтра тонк.очистки 5 открыт
35	
36	
37	
38	
39	
40	
41	
42	
43	
44	
45	
46	
47	
48	

Отображение журнальных сообщений на экранах

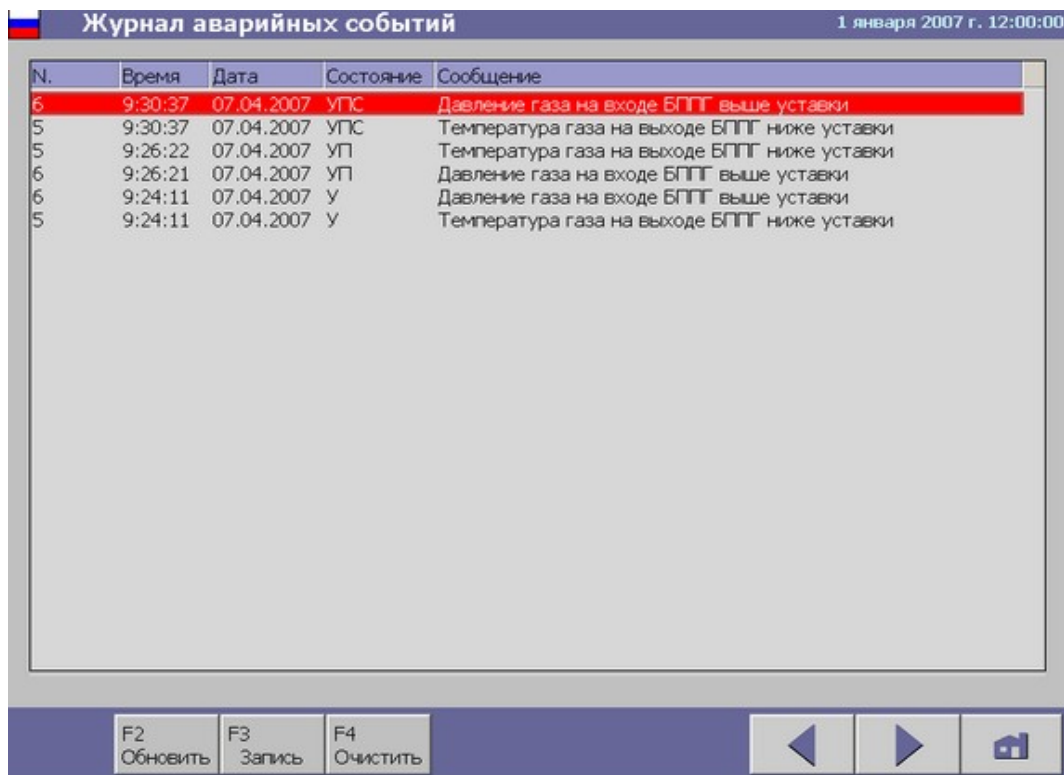
Сообщения из журналов сообщений могут быть отображены на панели оператора на экранах проекта в виде таблиц. При этом сообщения определенного класса сообщений загружаются из базы данных (журнала) и выводятся в окне просмотра сообщений:

- журнал системных событий,
- журнал предупредительных событий;
- журнал аварийных событий.

Таблица сообщений содержит:

- время события;
- дату события;
- состояние;
- текст сообщения.

Включение экранов **«Архив»** позволяет просматривать архивы аварийных, предупредительных и системных событий.



N.	Время	Дата	Состояние	Сообщение
6	9:30:37	07.04.2007	УПС	Давление газа на входе БППГ выше уставки
5	9:30:37	07.04.2007	УПС	Температура газа на выходе БППГ ниже уставки
5	9:26:22	07.04.2007	УП	Температура газа на выходе БППГ ниже уставки
6	9:26:21	07.04.2007	УП	Давление газа на входе БППГ выше уставки
6	9:24:11	07.04.2007	У	Давление газа на входе БППГ выше уставки
5	9:24:11	07.04.2007	У	Температура газа на выходе БППГ ниже уставки

At the bottom of the window, there are three function buttons: F2 Обновить, F3 Запись, and F4 Очистить. To the right of these buttons are three navigation icons: a left arrow, a right arrow, and a home icon.