

**Руководство по эксплуатации
экземпляра программного обеспечения
«Базовый комплект встраиваемого программного обеспечения
программно-аппаратного комплекса АСУ-Т»**

Содержание:

1.	Термины и сокращения	2
2.	Общие сведения о программном обеспечении	3
3.	Описание работы	4
3.1.	Назначение программного обеспечения	4
3.2.	Запуск ПО АРМ АСУ-Т.....	5
3.3.	Пользовательский интерфейс АРМ АСУ-Т	5
3.3.1	Цветовая политика	5
3.3.2	Состава рабочего окна	6
3.3.3.	Пароли для ограничения доступа к управлению объектами	7
3.3.4.	Области видеокadra.....	8
3.3.5.	Мнемосхемы	8
3.3.5.1	Вкладка «Основная»	8
3.3.5.2	Дистанционное управление установками и устройствами	9
3.3.5.3	Поступление сигнала о «ПОЖАРЕ»	10
3.3.5.4	Действия дежурного персонала при поступлении сигнала «ПОЖАР»	10
3.3.5.5	Сигнал открытия двери шкафа	11
3.3.5.6	Неисправность устройств АППЗ	12
3.3.5.7	Действия при возникновении неисправностей устройств	12
3.3.5.8	Вкладка «Пожарная сигнализация»	12
3.3.5.9	Вкладка «Журнал тревог»	13
3.3.5.10	Вкладка «Журнал оператора»	13
3.3.5.11	Вкладка «Система»	14
3.3.5.12	Действия при возникновении неисправности ПАК АСУ-Т	15

1. Термины и сокращения

Термин	Наименование
АППЗ (СПА)	Автоматика противопожарной защиты (Система противопожарной автоматики)
АРМ	Автоматизированное рабочее место диспетчера
АУ	Автоуправление - режим автоматического управления
АСУ	Автоматизированная система управления
АСУ-Т	Автоматизированная система управления технологическими процессами на объектах транспортной инфраструктуры - наименование изделия производства ООО «СпецЭлектронМонтаж» (торговая марка)
Видеокадр	Область экрана, которая служит для отображения мнемосхем, трендов, табличных форм, окон управления, журналов и т.п.
ВУ	Верхний уровень управления в иерархической модели АСУ
ДУ	Дистанционное управление
Интерфейс оператора	Совокупность аппаратно-программных компонентов, обеспечивающих взаимодействие пользователя АСУ (оператора, диспетчера)
КАСДУ ЭМ	Комплексная автоматизированная система диспетчерского управления электромеханическими устройствами ГУП «Петербургский метрополитен»
КМ	Промышленный контроллер полевого уровня - наименование изделия производства ООО «СпецЭлектронМонтаж» (торговая марка)
ММ	Модульный промышленный контроллер - наименование изделия производства ООО «СпецЭлектронМонтаж» (торговая марка)
Мнемознак (мнемосимвол)	Представление объекта управления или технологического параметра (или их совокупности) на экране АРМ
Мнемосхема	Представление технологической схемы процесса в упрощенном виде на экране АРМ
МУ	Местное управление
ПАК	Программно-аппаратный комплекс
ПО	Программное обеспечение, библиотеки программ или баз данных для ЭВМ
ПО СЭМ	Встраиваемое программное обеспечение ПАК АСУ-Т разработки ООО «СпецЭлектронМонтаж» на основе Базового комплекта программ
Разработчик	Производитель ПАК АСУ-Т со встраиваемым ПО - ООО «СпецЭлектронМонтаж»
СИТ	Комплекс измерительный телеметрический для контроля параметров окружающей среды - наименование изделия производства ООО «СпецЭлектронМонтаж» (торговая марка)
СПЗ	Автоматизированная система управления системами противопожарной защиты АППЗ (СПА) ГУП «Петербургский метрополитен»
СПС	Система пожарной сигнализации (или АПС)
ТИ	Телеизмерение
Тревога	Сообщение о важном событии, проблеме, сбое оборудования и т.п.
Тренд	Графическое отображение изменения параметра во времени (журнал ТИ)
ТС	Телесигнализация
ТУ	Телеуправление
ШСИ	Шкаф сбора информации - наименование изделия производства ООО «СпецЭлектронМонтаж» (торговая марка)
SCADA (СКАДА)	Специализированное программное обеспечение для сбора, обработки, хранения данных и создание человеко-машинного интерфейса систем автоматизированного управления технологическими процессами

2. Общие сведения о программном обеспечении

Базовый комплект встраиваемого программного обеспечения программно-аппаратных комплексов АСУ-Т предустанавливается на оборудование при производстве.

ПО СЭМ является уникальным комплектом ПО и неотъемлемой частью оборудования ПАК АСУ-Т ООО «СпецЭлектронМонтаж», разрабатывается на основе технического задания, рабочей и технической документации проекта путем конфигурирования базового комплекта встраиваемого ПО для параметрирования придаваемых функций, а так же формированием шаблонов мнемосхем для визуализации технологического процесса человеко-машинного интерфейса.

Базовый комплект встраиваемого программного обеспечения ПАК АСУ-Т представляет собой библиотеку программ контроллеров и модулей промышленных контроллеров производства компании ООО «СпецЭлектронМонтаж».

В библиотеку входят:

программы модулей промышленного контроллера ММ:

- модуль аналоговых входов ММ-АI8;
- модуль цифровых входов ММ-DDI32;
- модуль цифровых выходов ММ-DDO32;
- модуль блока бесперебойного питания контроллера ММ-PWR;

программы промышленных контроллеров полевого уровня:

- КМ-8600;
- КМ-2442;
- КМ-3200;
- КМ-КЛ10;
- КМ-КЛ20;
- КМ-КЛ40;

программа блока бесперебойного питания с поддержкой зарядки аккумуляторной батареи (ИБП) ММ-PWR480

программы элементов мнемосхем визуализации технологических процессов для АРМов:

- Тепловая завеса;
- АВР;
- Панель управления установкой вентиляции;
- Панель управления противопожарным клапаном;
- ОВП;
- Приточная вентиляция;
- Вытяжная вентиляция;
- Противопожарный клапан;
- Панель управления установкой вентиляции Zitron;
- Панель управления установкой вентиляции ПВ;
- Вентилятор ПВ.

Комплект встраиваемого программного обеспечения предназначен для создания промышленных систем управления технологическими процессами (АСУ-ТП, SCADA) на базе ПАК АСУ-Т разработки компании ООО «СпецЭлектронМонтаж».

3. Описание работы

3.1. Назначение программного обеспечения

ПАК АСУ-Т предназначен для безотказного функционирования эксплуатационных устройств сооружений и объектов транспортной инфраструктуры – тоннелей и метрополитенов.

Встраиваемое программное обеспечение ПАК АСУ-Т предназначено для реализации алгоритмов управления технологическим оборудованием эксплуатационных устройств, включая увязку алгоритмов обеспечения безопасности при возникновении чрезвычайных ситуаций.

ПАК АСУ-Т применяется для создания комплексной автоматизированной системы диспетчерского управления электромеханическими устройствами (КАСДУ ЭМ), автоматизированной системы управления устройствами противопожарной защиты (СПЗ) ГУП «Петербургский метрополитен», системы АСУ ТП транспортных тоннелей ОАО «РЖД».

ПАК АСУ-Т позволяет обеспечить:

- расширение функциональных возможностей диспетчерского управления электромеханическими устройствами;
- повышение оперативности диспетчерского управления на основе использования единой информационной базы, увеличения объема оперативной информации и повышения ее достоверности;
- эффективное использование каналов связи и технических средств;
- снижение эксплуатационных расходов за счет унификации применяемого оборудования и системы технического обслуживания.

В контур централизованного контроля и управления инженерно-техническим оборудованием объектов транспортной инфраструктуры входят:

электромеханические устройства жизнеобеспечения:

- системы контроля микроклимата;
- системы местной и тоннельной вентиляции;
- системы кондиционирования;
- системы водоснабжения;
- системы водоотведения;
- системы теплоснабжения;
- системы электроснабжения электромеханических устройств;
- воздушно-тепловые завесы;
- гермоклапаны;

электромеханические устройства противопожарной защиты:

- системы пожарной сигнализации;
- системы пожаротушения
- системы оповещения и управления эвакуацией людей при пожаре (СОУЭ);
- системы громкоговорящего оповещения (ГГО);
- системы тоннельной вентиляции;
- системы дымоудаления;
- системы подпора воздуха;
- противопожарные клапаны;
- пожарные водопроводные задвижки с электроприводами;
- разблокировка дверей, контролируемых системой контроля доступа (СКД), выходных турникетов станций;
- автоматически блокирующиеся противопожарные двери;

- формирование сигналов пожарной тревоги поездному и энерго – диспетчерам.
ПАК АСУ-Т обеспечивает следующие режимы управления электромеханическими устройствами и устройствами противопожарной защиты:

- автоматическое (АУ);
- местное (МУ);
- дистанционное (ДУ).

Одновременное управление одним устройством в режиме АУ, МУ или ДУ исключается схемными решениями.

3.2. Запуск ПО АРМ ПАК АСУ-Т

Предустановка ПО на АРМ происходит при производстве ПАК АСУ-Т.

После выполнения пусконаладочных работ, АРМ всегда находится в рабочем состоянии. Даже после сбоев или после вынужденной перезагрузки, ПО АРМ переходит в рабочее состояние.

Если требуется его после длительного отключение АРМ или проведения ремонтных работ, запустить ПО можно с помощью макроса **.scada** находящегося в папке **data** с исходными кодами программ.

Для начала создаем папку с проектами в домашнем каталоге:

```
$cd ~  
$mkdir Project  
$cd Project  
$mkdir .scada
```

Теперь надо записать в созданную папку **LibDB** и папку **icons** с исходными кодами программ.

Теперь копируем файл **scada** (из прилагаемой папки **data**) в папку **/etc/init.d** и файл **scada.xml** в папку **/etc**.

Делаем файл **scada** исполняемым:

```
$cd /etc/init.d  
$sudo chmod 755 scada
```

Ручной запуск можно выполнить командой:

```
$scada -demon
```

Или зайдя в **\$cd /etc/init.d** командой запуска скрипта:

```
./scada start.
```

Для автоматического запуска ПО при запуске АРМ необходимо добавить скрипт **scada** в автозагрузку, командой:

```
$sudo inserv scada
```

Перезагружаем устройство, если ПО было установлено корректно, запускается **scada**.

Посмотреть все запущенные процессы можно командой:

```
$ps -ax
```

3.3. Пользовательский интерфейс АРМ АСУ-Т

3.3.1. Цветовая политика

При разработке мнемосхем использованы цвета, приведенные в таблице 1.1.

Таблица 1.1 - Используемые цвета

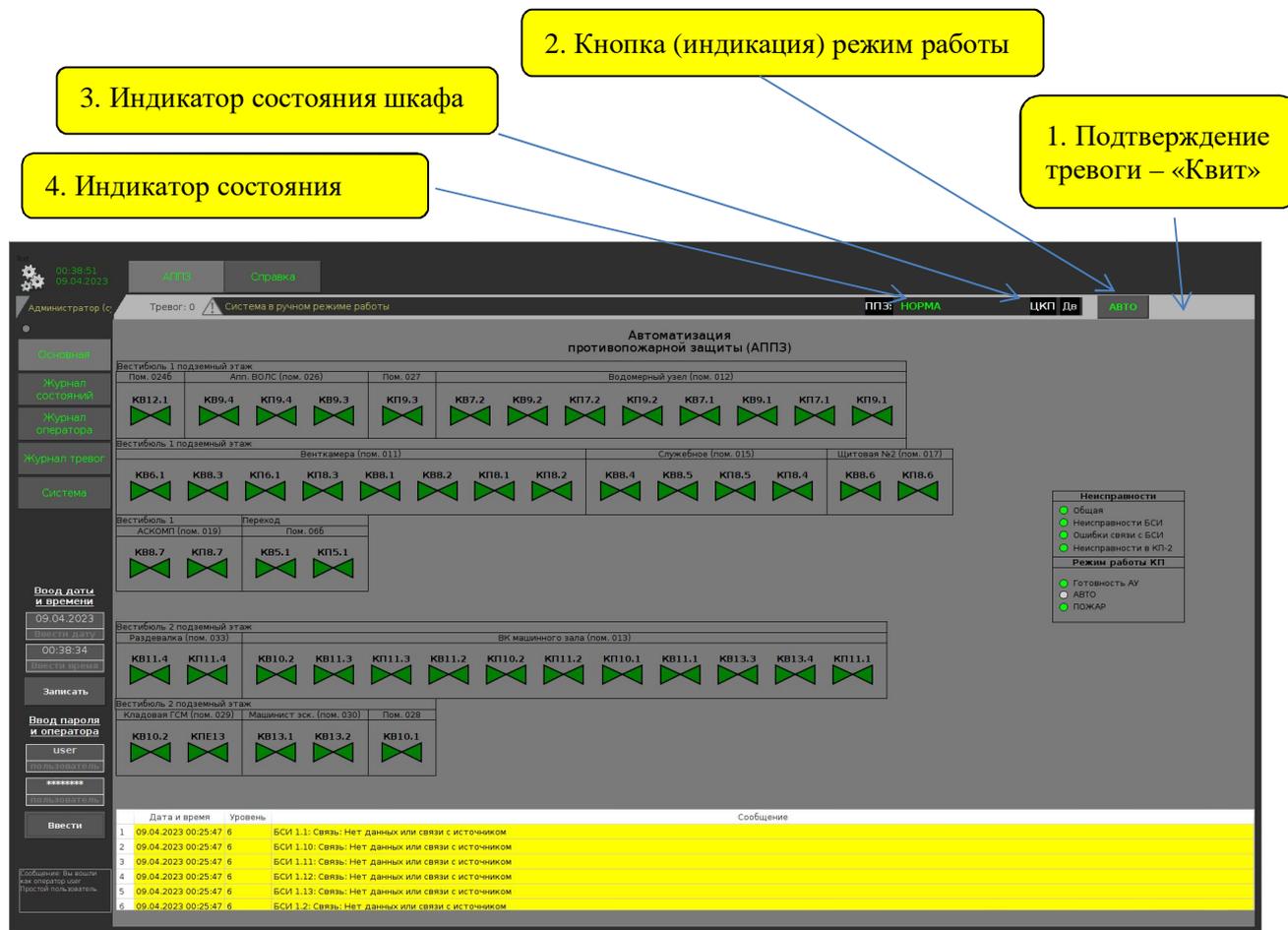
Цвет	Название	Значение
	Красный	Состояние объекта соответствует режиму «Пожар»
	Зелёный	Переходное состояние объекта - «Открывается» / «Закрывается»
	Светло-зеленый	Состояние объекта - «Открыт» / «Работает»
	Серый	Состояние объекта - «Закрыт» / «Не работает»
	Желтый	Состояние объекта - «Неисправность»

3.3.2. Состав рабочего окна

Рабочее окно интерфейса АРМ содержит пять вкладок:

- Основная;
- Пожарная сигнализация;
- Журнал тревог;
- Журнал оператора;
- Система;

Внешний вид «Рабочее окно интерфейса АРМ»



2. Кнопка (индикация) режим работы

3. Индикатор состояния шкафа

4. Индикатор состояния

1. Подтверждение тревоги – «Квит»

Скриншот рабочего окна АРМ АСУ-Т. Вверху панели отображены: время (00:38:41), дата (09.04.2023), статус «АППЗ», «Справка», «Тревог: 0», «Система в ручном режиме работы», индикаторы «ППЗ: НОРМА», «ЦКП: Дв», «АВТО». Основное поле содержит мнемосхему АППЗ с элементами: Вестибюль 1, Водомерный узел, Вентилятор, Службное, Щитовая №2, Вестибюль 1, АСКОМП, Вестибюль 2, Разделка, ВК машинного зала, Вестибюль 2, Кладовая ГСМ, Машинист экз. Элементы обозначены кодами (КВ, КП) и имеют индикаторы состояния. Справа — панель «Неисправности» и «Режим работы КП». Внизу — журнал сообщений.

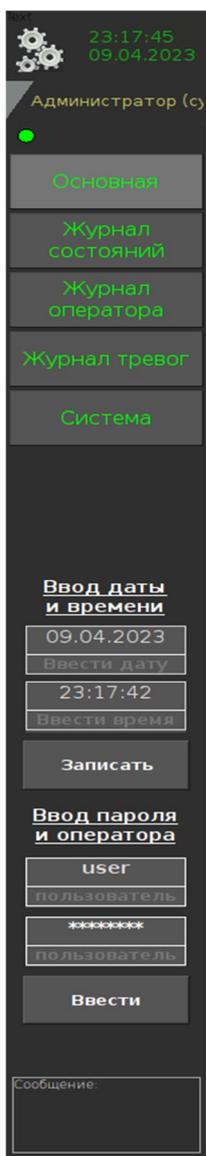
На всех страницах оператор может видеть следующую информацию:

- 1 – «Подтверждение тревоги» (квитирование) с отключением звуковой сигнализации;
- 2 – Кнопка (индикатор) управление режимом работы системы (автоматический или ручной);
- 3 – «Индикатор состояния шкафа ШСИ» - состояние двери шкафа (открыта/закрыта)
- 4 – «Индикатор состояния зоны АПС» (Пожар/Норма).

Видеокадры являются основным средством контроля состояния и управления оборудованием. В области видеокадра отображаются мнемосхемы, табличные формы и другие элементы графического интерфейса. С помощью видеокадров осуществляется вызов окон управления оборудованием вестибюля.

3.3.3. Пароли для ограничения доступа к управлению объектами

При выделении выборе объекта на экране АРМ, можно получить доступ к его управлению. Управление возможно при условии введения пользователя, уровень которого позволяет это выполнять.



Для ввода имени пользователя и его пароля необходимо нажать на иконку в верхнем левом углу экрана.



Появится панель ввода времени и пользователя. По умолчанию в имени пользователя и его пароле вложено имя и пароль по умолчанию, который не имеет прав на управление устройствами. Это позволяет после работы с панелью нажатием на одну кнопку «Ввести» – ввести пароль без прав, тем самым заблокировать управление.

Для ввода имени оператора и пароля, необходимо последовательно нажимая на поля ввода, с помощью всплывающей панели клавиатуры ввести в соответствующие поля значения, после чего нажать кнопку «Ввести» и окне сообщений убедиться в правильности своих действий.



Используемые пароли (по умолчанию):

Оператор (имеет возможность управлять устройствами):

Имя: **oper**

Пароль: **oper**

User (только просмотр состояния):

Имя: **user**

Пароль: **user**

3.3.4. Область видеокadra

В области видеокadra отображаются основные элементы визуализации работы оборудования, предназначенные для контроля и управления технологическим оборудованием:

- мнемосхемы;
- журналы событий.

3.3.5. Мнемосхемы

Мнемосхемы отображаются в области видеокadra и воспроизводят на экране монитора процесс работы оборудования в реальном времени. Мнемосхема дает целостное представление о текущем состоянии отдельных устройств или станции в целом.

На мнемосхеме отображен индивидуальный состав объектов управления и параметров, которые изображены в виде мнемознаков. При нажатии на мнемознак объекта на контрольной панели появляется окно управления, содержащее кнопки с командами управления данным объектом.

На панели АРМ отображаются:

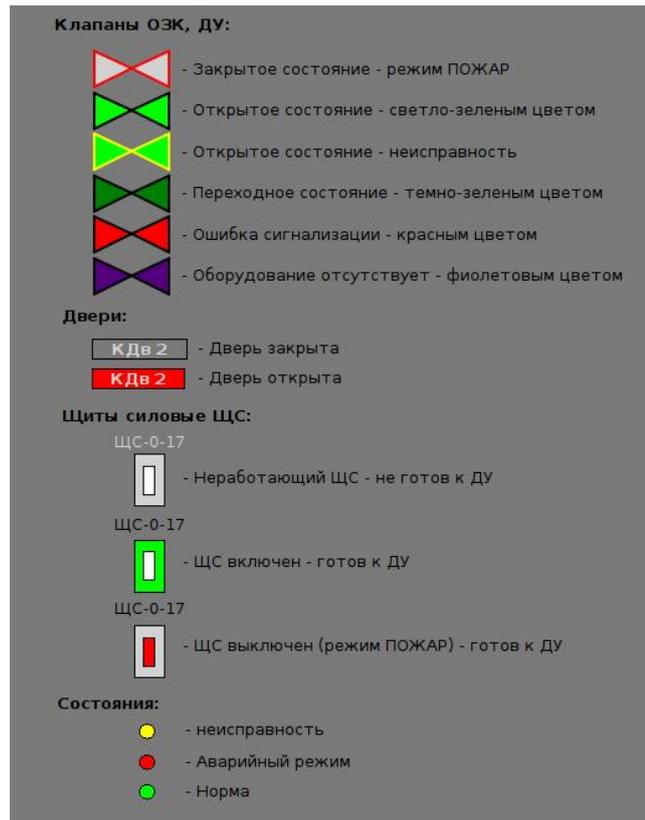
- текущее состояние всех электромеханических устройств;
- предупредительная и аварийная сигнализация;
- текущие значения технологических параметров;
- информация о состоянии системы ПАК АСУ-Т.

3.3.5.1. Вкладка «Основная»

На вкладке «Основная» расположены мнемознаки подключенных исполнительных устройств.

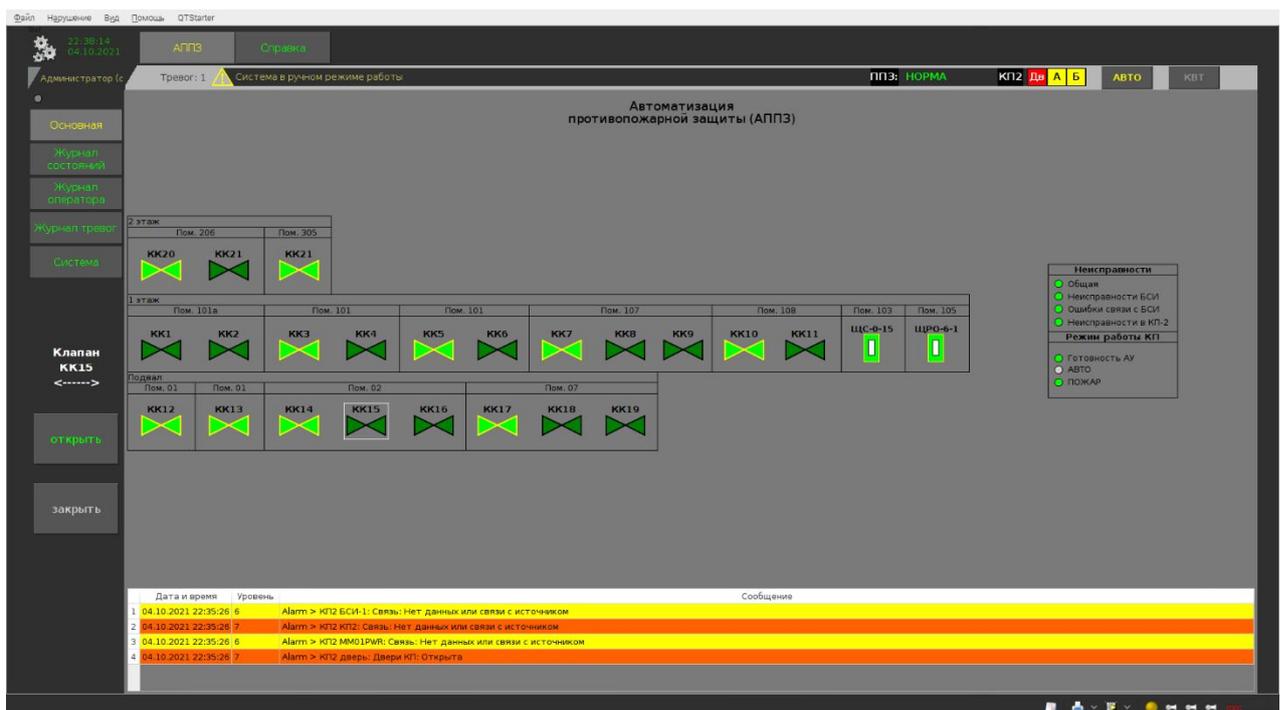
Дата и время	Уровень	Сообщение
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.1: Связь: Нет данных или связи с источником
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.10: Связь: Нет данных или связи с источником
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.11: Связь: Нет данных или связи с источником
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.12: Связь: Нет данных или связи с источником
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.13: Связь: Нет данных или связи с источником
09.04.2023 00:25:47	6	БСИ 1.2: Связь: Нет данных или связи с источником

Состояние устройств АППЗ:



3.3.5.2. Дистанционное управление устройствами

При необходимости дистанционного управления устройствами необходимо нажать на интересующее устройство и справа, внизу в контрольном окне выбрать действие.



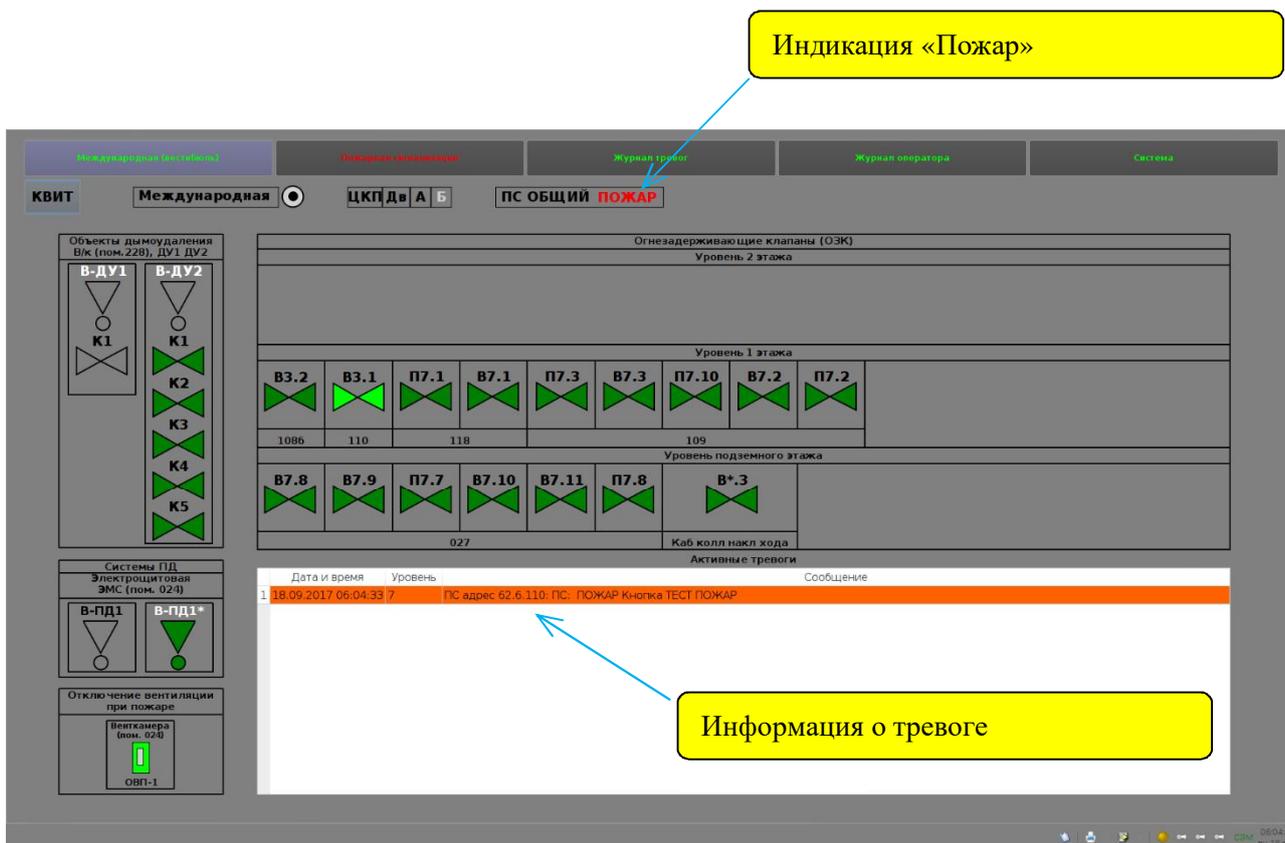
3.3.5.3. Поступление сигнала о «ПОЖАРЕ»

При возникновении сигнала о пожаре на экране появляется индикация «Пожар», информация о тревоге в «Окне текущих событий» и звуковая сигнализация.

Пример сообщения о пожаре.

В «Окне текущих событий» отображается следующая информация о входящей тревоге:

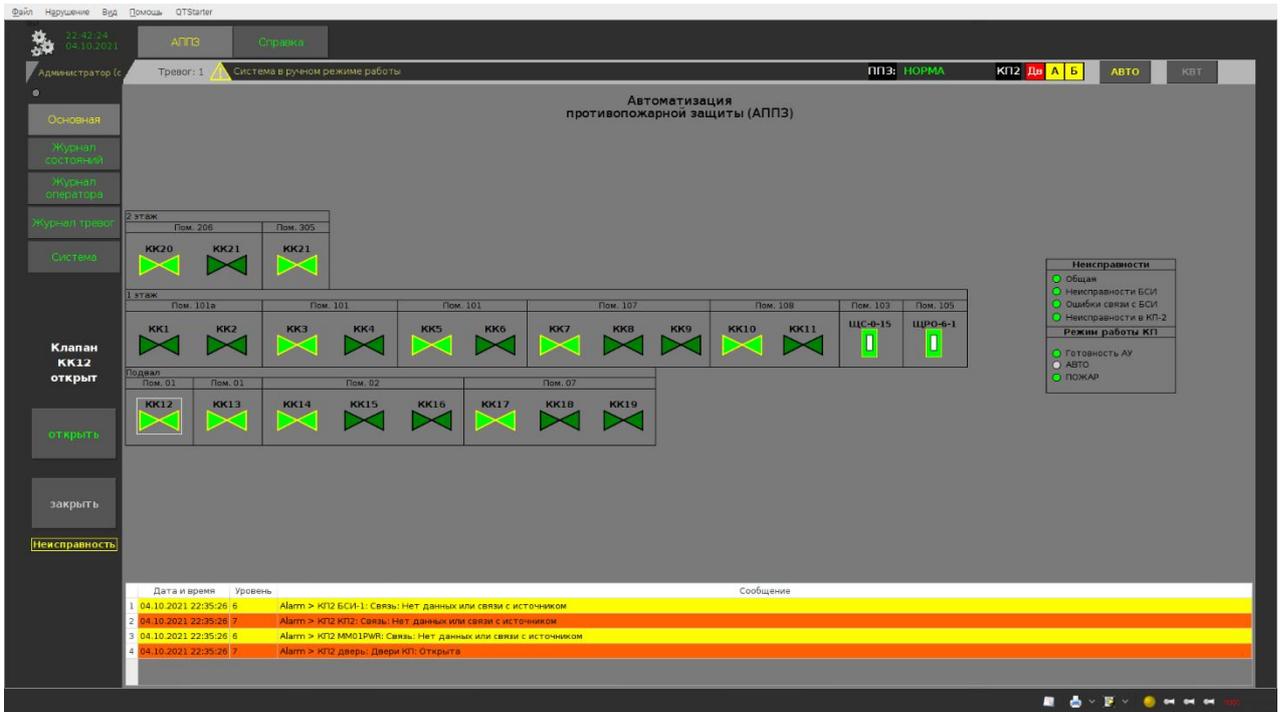
- дата, время
- № раздела.
- наименование помещения



3.3.5.4. Действия дежурного персонала при поступлении сигнала «ПОЖАР»

В случае поступления сигнала «Пожар» следует немедленно:

- по звуковому сигналу и появлению индикации на ППУ системы АПС уяснить отображенную информацию (время, причину срабатывания, адрес ППКП, номер раздела).
- по списку шлейфов определить месторасположение и номера указанных в разделе помещений.

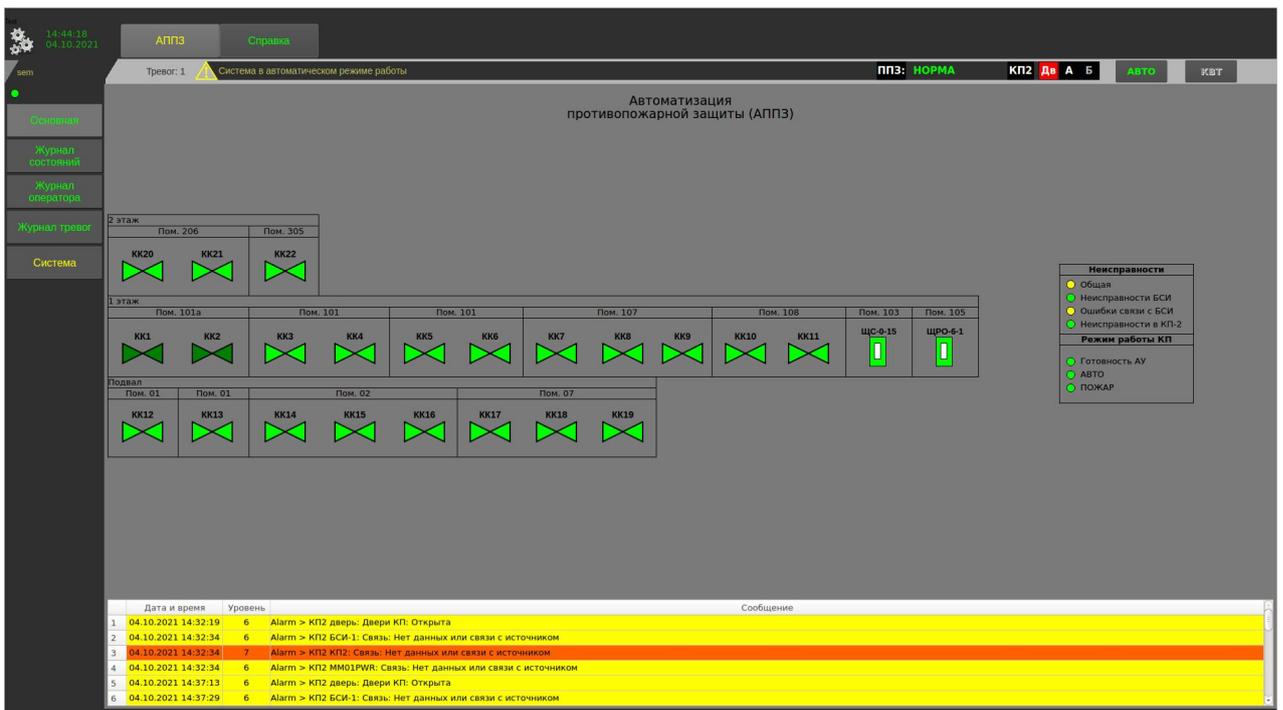


Для отключения звуковой сигнализации на АРМ необходимо подтвердить приём сообщения нажатием кнопки «Квит».

КВИТ

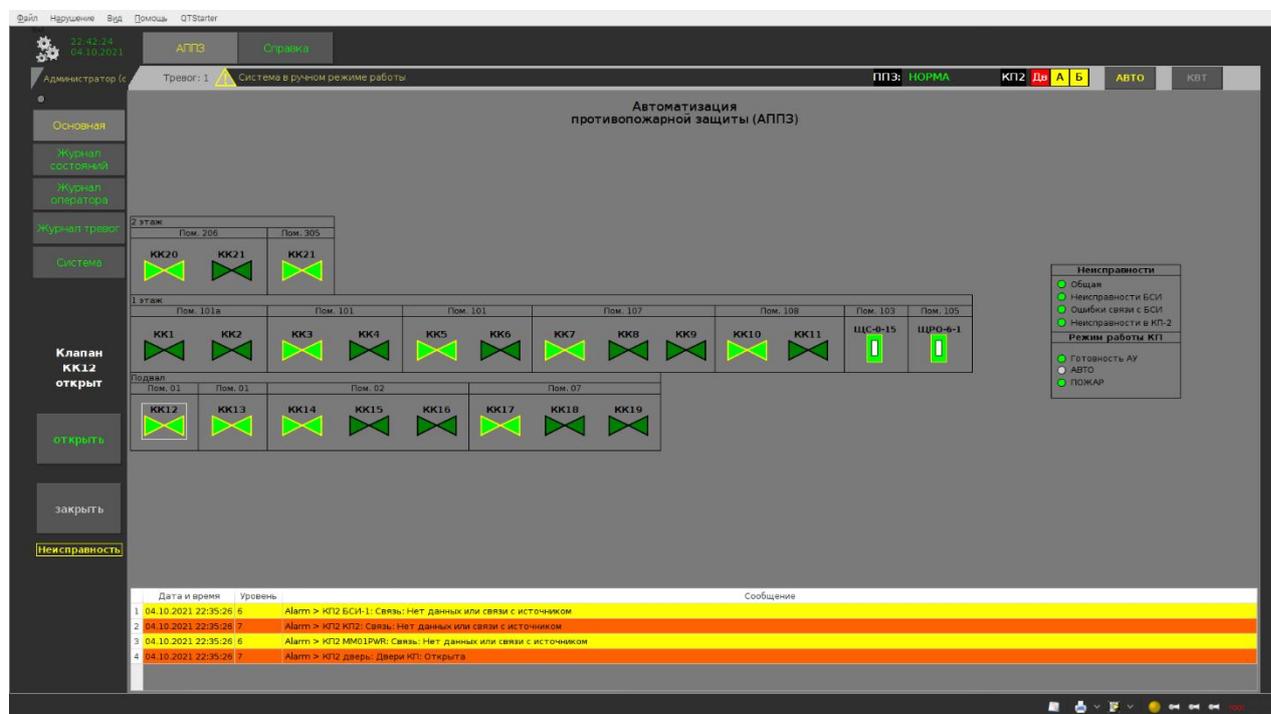
3.3.5.5. Сигнал открытия двери шкафа

При открытии двери шкафа ЦКП на АРМ отображается индикация состояния двери и в окне текущих событий выводится соответствующее сообщение.



3.3.5.6. Неисправность устройств АППЗ

При возникновении внештатного события или неисправности устройств АППЗ начинает мигать наименование вкладки, на которой можно посмотреть возникшее событие. Данная информация отображается в виде отметки желтым цветом и отображения в окне текущих событий.



Неисправность устройств самого ПАК АСУ-Т отображается на вкладке «Система».

3.3.5.7. Действия при возникновении неисправностей устройств АППЗ

При выявлении неисправности какого-либо из устройств АППЗ диспетчеру необходимо внести запись в журнал и сообщить о неисправности службе эксплуатации, отвечающей за данное устройство.

3.3.5.8. Вкладка «Зоны пожарной сигнализация»

На данной вкладке отображаются пожарные зоны объекта. При срабатывании соответствующих датчиков происходит отображение информации аналогично системе АПС.

При поступлении сигнала пожарной тревоги от АПС на вкладке будет отображаться соответствующая информация.

3.3.5.9. Вкладка «Журнал тревог»

Журнала тревог в штатном состоянии содержит перечень тревог за текущие сутки с указанием даты, времени, параметров тревоги, и значения, при которых возникло нештатное состояние (тревога).

Дата	Время	Параметр	Раздел	Тревога, значение
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.77	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.76	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.74	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.72	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.71	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.70	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.68	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 9.1.66	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.63	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.61	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.60	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.58	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.57	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 8.1.55	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.62	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.59	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.56	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.53	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.52	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.49	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.119	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.118	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.48	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.117	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.116	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.103	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.102	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.101	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.97	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.94	ПС	НОРМА
18.09	02:22:13	ПС адрес 7.1.91	ПС	НОРМА

Для просмотра информации за предыдущие периоды предусмотрена возможность фильтрации тревог по указанным датам. Для этого необходимо нажать на любое место журнала тревог и появится возможность выбора даты и глубины просмотра.

В верхней области экрана можно выбрать интересующие дату и время.



Для выбора интересующей даты необходимо нажать на мнемознак прокрутки и выбрать необходимый период



После выбора периода необходимо нажать мнемознак для подтверждения



Для перехода на текущие сутки необходимо нажать на кнопку «Текущее время».



3.3.5.10. Вкладка «Журнал оператора»

На экране отображаются все действия оператора по подтверждению приёма тревог и управлению системой.

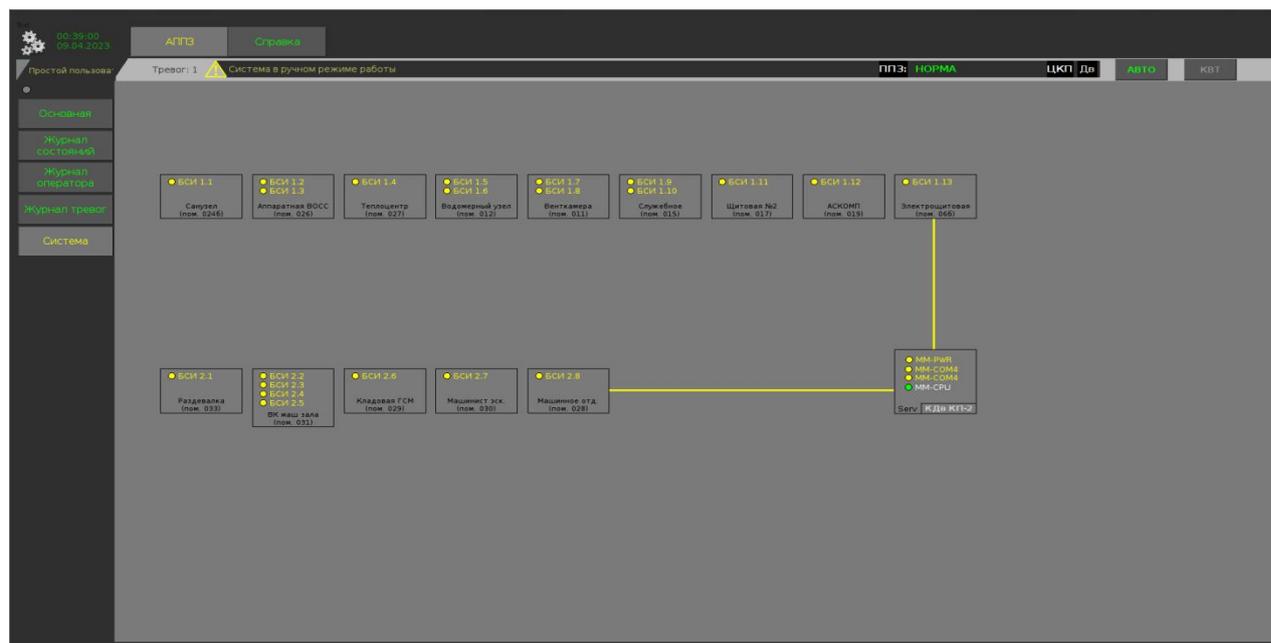
Дата	Время	Параметр	Описание	Действие
17 09	22:51:50	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	закрыть
17 09	22:51:45	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	открыть
17 09	22:51:00	'ВЗ.1'. Команда	ВЗ.1	открыть
17 09	22:50:50	'ВЗ.1'. Команда	ВЗ.1	закрыть
17 09	22:50:36	'ВЗ.1'. Команда	ВЗ.1	открыть
17 09	22:50:07	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	закрыть
17 09	22:50:03	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	открыть
17 09	22:49:58	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	закрыть
17 09	22:49:55	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	открыть
17 09	22:49:47	'ВЗ.2'. Команда	ВЗ.2	закрыть
17 09	22:49:38	'ВЗ.1'. Команда	ВЗ.1	закрыть
17 09	22:49:34	'ВЗ.1'. Команда	ВЗ.1	открыть

В журнале фиксируются следующие значения события: дата, время, действие оператора. Просмотр событий по «Журналу оператора» производится аналогично «Журналу тревог».

3.3.5.11. Вкладка «Система»

Экран отображает состояние (самодиагностика) ПАК АСУ-Т.

На данном экране приведен состав оборудования ПАК АСУ-Т и состояние модулей контроллера ММ в шкафах. При неисправности системы можно оперативно определить неисправность конкретного модуля в конкретном шкафу.



3.3.5.12. Действия при возникновении неисправностей оборудования ПАК АСУ-Т

При выявлении какого-либо несоответствия или неисправности на АРМ диспетчеру необходимо сделать запись в «Журнале технического состояния системы» и оповестить уполномоченных лиц, согласно должностной инструкции.