



группа компаний

ТЕРМОКУЛ

TK-Vision



функциональные
характеристики ПО

SCADA TK-Vision.

краткое описание функционального назначения ПО.

1 Введение

ПО TK-Vision является составной частью Автоматизированного Рабочего Места (АРМ) оператора управления технологическими процессами, что в свою очередь является составной частью общей системы автоматизации предприятия.

Обычно данное программное обеспечение (ПО) является частью систем автоматического управления комплексом холодильного оборудования, и сопровождающего оборудования, конструктивно объединённого в единый машинный зал, и предназначено для удобства его эксплуатации, контроля действий обслуживающего персонала, составления отчетов, ведения архивов и пр.

2 Общие сведения

Данное программное обеспечение является интерфейсом между программно-аппаратной частью управляющей системой автоматизации и оператором, и обычно не осуществляет непосредственно управление системой. ПО построено таким образом, что остановка работы программы, сбой сетевого соединения, или другое нарушение работы ПО не приводит к сбою в работе управляющей системы автоматизации

2.1 Назначение и область применения

Автоматизированное рабочее место обеспечивает согласованную работу используемого оборудования с возможностью передачи информации о наиболее важных параметрах машин, как локально, так и удаленно (по сети интернет или по локальным сетям связи). АРМ также может быть использовано для интегрирования оборудования в систему диспетчеризации соответствующего объекта.

Области применения:

жилые, общественные, производственные здания, офисные и торговые центры, промышленные предприятия.

ПО позволяет :

- Визуально контролировать состояние работы оборудования
- Управлять режимом работы оборудования
- Контролировать возможные аварии
- Изменять параметры системы управления технологическим процессом
- Составлять отчеты работы оборудования и персонала

ПО осуществляет:

- запуск и остановку различного оборудования: холодильных машин, градирен, драйкулеров, насосов и пр. их настройку и контроль при аварийных ситуациях;
- автоматическую обработку информации с выводом предупредительной и аварийной сигнализации, а также автоматизированное управление технологическим оборудованием с оптимизацией процесса холодоснабжения;
- управление работой технологического оборудования и электрифицированной запорной арматурой в автоматическом и ручном режиме;
- автоматический контроль опасных режимов работы и событий при аварийных ситуациях;
- сигнализацию о работе оборудования и аварийных ситуациях.
- интеграцию разрабатываемой системы автоматики в общую сеть диспетчеризации верхнего уровня.

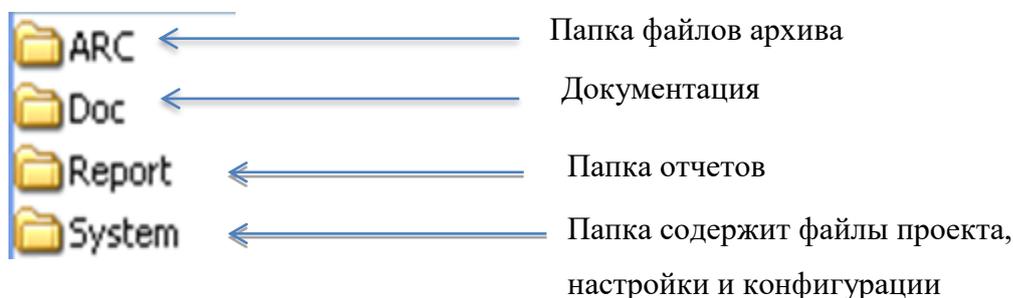
Все функции доступны как для обычных мониторов с клавиатурой и манипулятором типа “мышь”, так и для “touch-screen” мониторов благодаря возможностям визуальных элементов управления и встроенной виртуальной клавиатуре.

3 Структура ресурсов программы

3.1 структура папок

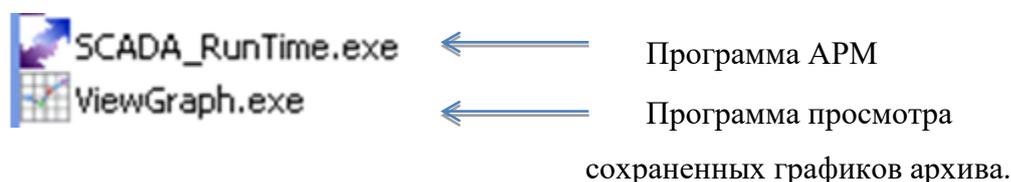
Все ресурсы ПО АРМ содержатся в одной папке, которая может иметь произвольное имя, обычно "SCADA_...", внутри которой находится группа вложенных папок с неизменяемыми именами, в соответствии со своим назначением.

Вся программа (со всеми настройками и данными архива) содержится только в этих папках, (ПО не использует системный реестр) и может быть свободно перенесена с одного носителя на другой носитель без потери функциональности и не требует дополнительной инсталляции в ОС.



Основной папкой является папка "System", здесь находятся все файлы настройки конфигурации системы, а также файлы проектов, протоколов обмена данными и пр. Остальные папки могут отсутствовать или могут быть добавлены дополнительные папки в соответствие с необходимостью.

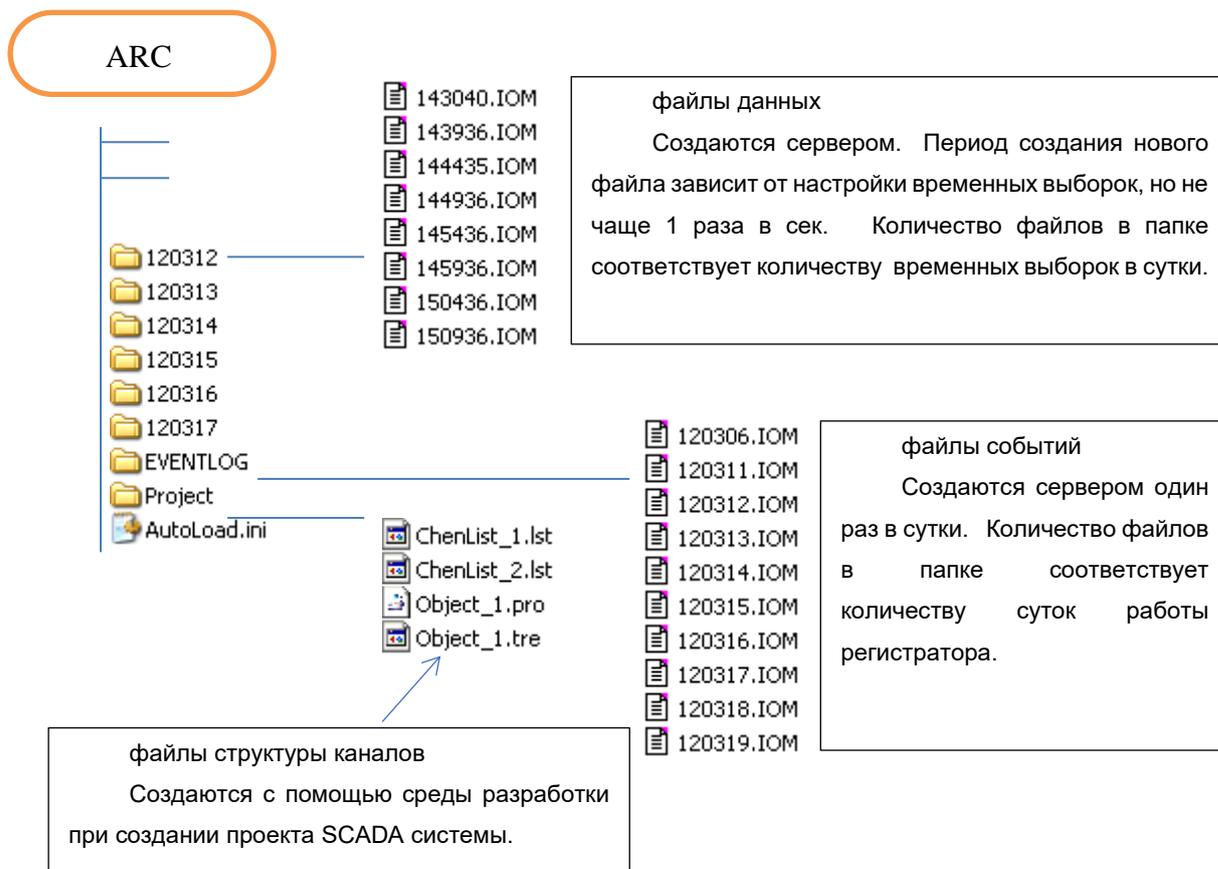
В корне папки дополнительно находятся исполняемые файлы (*.exe).



Возможно наличие дополнительных утилит для работы с различными средствами анализа данных.

3.2 структура папок архива

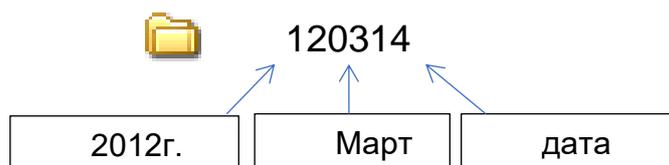
Структура файлов архива. Папка ARC.



3.3 Кодировка имен папок и файлов архива

В именах папок и файлов используется цифровая кодировка содержащая информацию о дате и времени создания файла или папки. Цифровые значения условно разбиты на три группы из двух цифр.

Для имен папок цифровой код означает дату создания папки. И внутри папки будут содержаться все файлы данных за текущие сутки. Аналогично кодируются имена файлов событий.

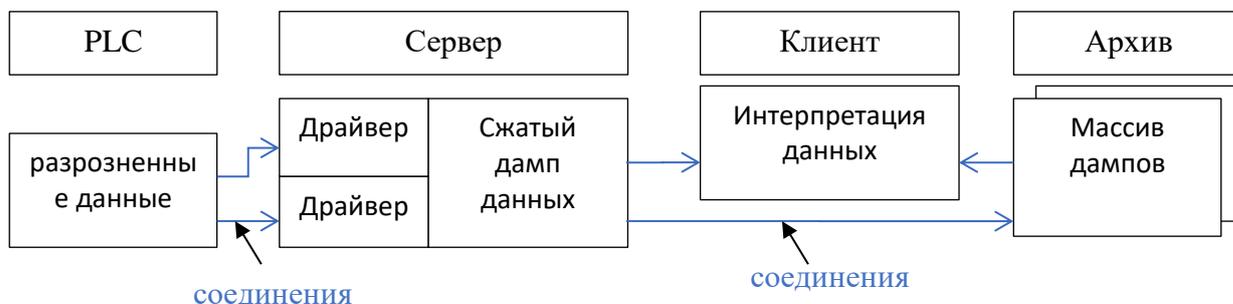


Для имен файлов данных цифровой код означает время создания файла. И соответствует (слева на право) Час, Мин., Сек.

4 Структура обмена данными

4.1 Система соединений

Для обмена между любыми источниками и приемниками данных, например PLC и сервером, клиентом и архивом, существует система, основанная на создании соответствующих соединений между компонентами сети.



С помощью соединений, драйверов и протоколов обмена в сервере формируются дампы и переносятся далее в другие системы визуализации или хранения данных. Скорость переноса зависит от качества соединения и объема данных, и может изменяться во времени.

Дампы непрерывно перекрываются новыми значениями. Дамп сервера изменяется значениями, считанными из PLC или других сетевых приборов. Отдельные адреса дампа в PLC могут быть изменены с помощью сетевых команд. Команды могут приходиться от сервера, терминала, любого клиента и т.д.

4.2 Диспетчер соединений.

4.2.1 Общие сведения

Диспетчер соединений (сокетов) объединяет различные программные средства позволяющие обеспечивать сетевые соединения устройств, как на системном уровне, так и на уровне прикладного ПО. Включая такие как, клиентские локальные и удаленные АРМы собственной системы диспетчеризации, системы верхнего уровня обработки данных других систем визуализации и пр.

Основной структурной единицей системы соединений является – драйвер.

Драйвер — это программная среда выполнения функций связи, включающая в себя все необходимые элементы для ее реализации. Т.е. непосредственный обмен данными, контроль и настройки параметров соединений. Реализация выполнения сетевых протоколов обмена по данному каналу связи, средства их разработки и отладки в режиме реального времени. Более подробно о работе с драйверами будет рассмотрено далее.

Диспетчер начинает работу одновременно с другими модулями системы и вначале выполняет загрузку, настройку и активацию всех драйверов входящих в реализацию данной системы диспетчеризации.

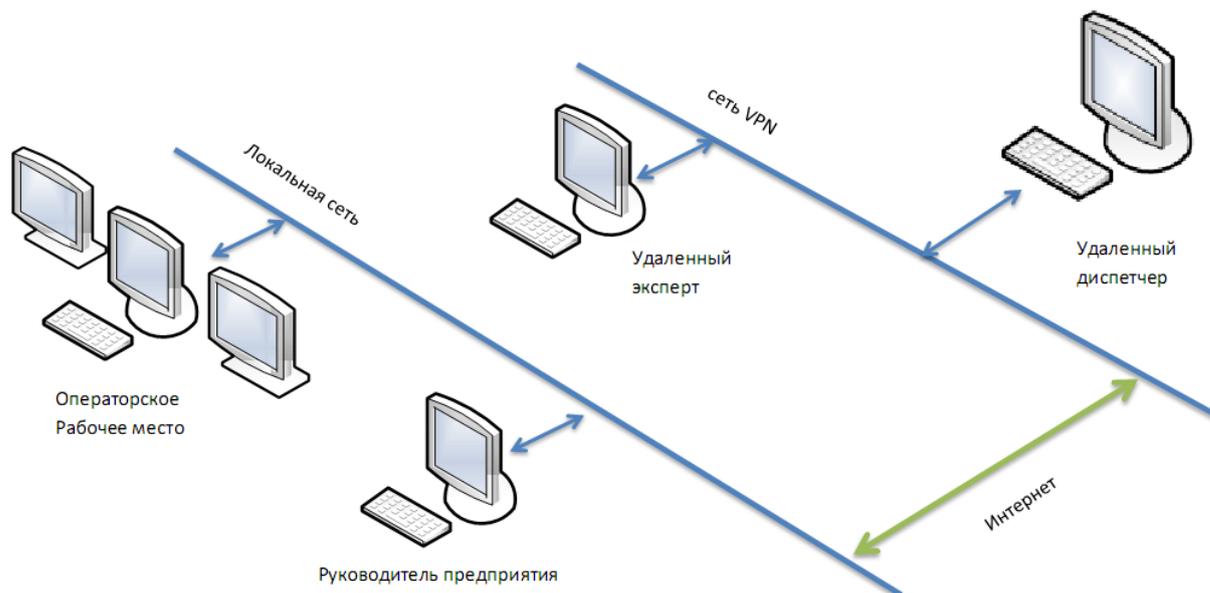
Таким образом, в системе может быть установлено множество каналов связи, с индивидуальными настройкам и протоколами обмена для каждого экземпляра.

Задачей диспетчера соединений, таким образом, является поддержка и контроль всех имеющихся в системе каналов связи (драйверов), индикация и управление их работой.

5 Клиент – серверная архитектура

На базе одного проекта SCADA системы возможно создание разветвленной сети операторских и диспетчерских мест. Для создания удаленного рабочего места **не требуется** дополнительная разработка проекта.

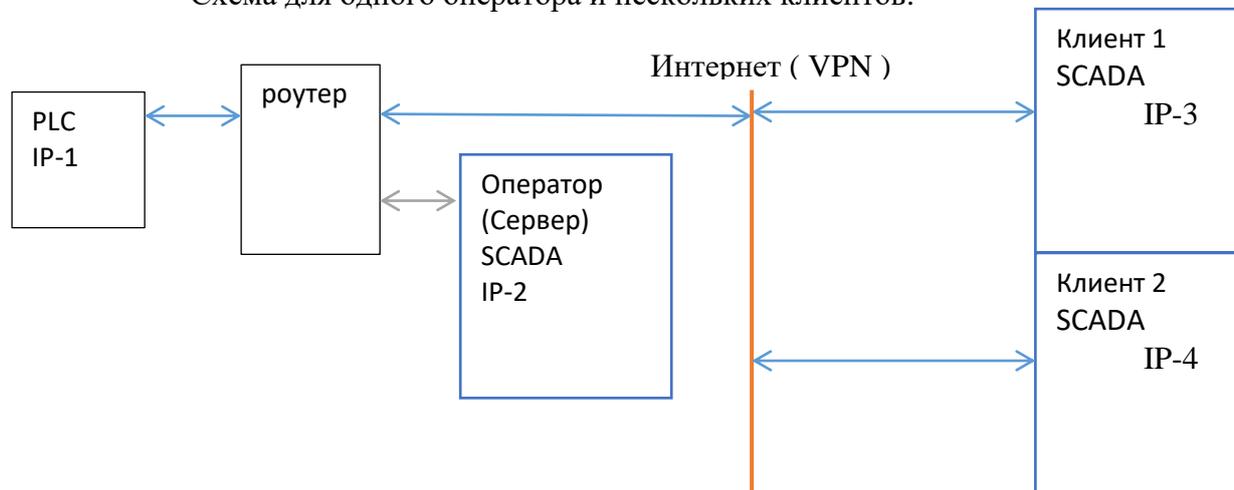
- Возможность удаленного использования архивов операторской станции.
- Работа с удаленными архивами с минимальным трафиком.



5.1 Пример простого клиент–серверного соединения

Пример обмена данными между диспетчерской станцией (клиент) и локальным терминалом оператора (сервер).

Схема для одного оператора и нескольких клиентов.



При различных принципах обращения к данным объекта физические подключения не меняются, все зависит от конфигурации (настроек) каждого из ПО и наличия у них соответствующего протокола.

Клиент может обращаться непосредственно к прибору (PLC, IP-1) с помощью собственного протокола (если он его знает). А может (как в примере клиент-сервер) с помощью сервиса доступа к данным и стандартного протокола к ПО IP2. При этом разгружается полевой прибор от лишнего обмена по сети. Т.к. обычно быстродействие таких приборов ограничено, то это может быть существенно в данной схеме.

Таким образом при наличии локального операторского места с активированным сервером обмена данных при появлении большого числа клиентов нагрузка на сеть полевого прибора (PLC) остается минимальной.

Для подключения нескольких клиентов к одному серверу одновременно необходимо задать список имен клиентов в таблице сервера. При этом каждый клиент должен пользоваться своим именем, иначе возможна неправильная интерпретация получаемых клиентом данных. Клиенты с одинаковыми именами не могут отличить ответы сервера на свои запросы от других.

6 Графический интерфейс

6.1 Общая структура интерфейса (кратко)

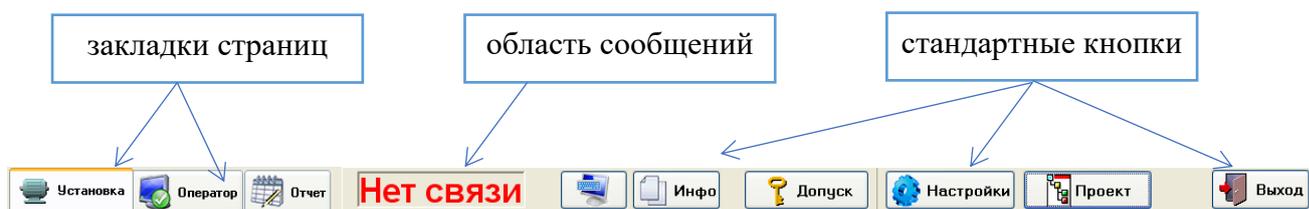
Основные элементы экрана (окна) выполнены по общему принципу.

Помимо указанных элементов, экраны содержат различные графические элементы: индикаторы, пиктограммы, поясняющие надписи изображения и др.

6.2 Панель навигации

Панель находится в верхней части монитора и предназначена для выбора доступных страниц экранов, перехода в служебные окна по настройке системных параметров программы, получения допуска для изменения параметров системы, работы с отдельными каналами объекта, архивами и многое другое.

Панель навигации условно разбита на три области: закладки страниц (слева), область служебных сообщений (в центре) и стандартные кнопки (справа).



6.3 Индикаторы состояния страниц.

Каждая закладка, независимо от ее типа, имеет графическое изображение поясняющее содержание своей страницы. Обычно это значки, помогающие легче ориентироваться в функциональном назначении открывающихся страниц. Но существуют специальные знаки, которые имеют определенное значение, связанное с общей оценкой состояния всех компонентов, размещенных на этой странице.



Знак «внимание». Требуется открыть эту страницу для получения необходимой информации.



Знак «Авария». На этой странице находятся визуальные компоненты, сообщающие об аварии

Например:



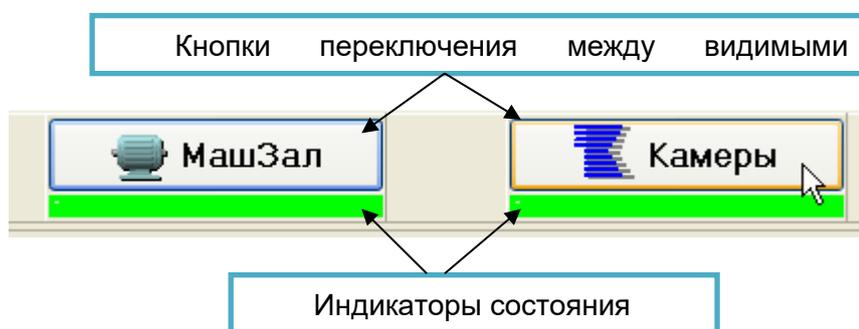
6.4 Мониторы

Вся система визуализации состоит из множества элементов, которые в свою очередь группируются в панели, страницы и т.д. Монитор являются самым крупным элементом группы.

Монитор является самостоятельным элементом программы диспетчеризации, и может размещаться на различных физических дисплеях. Это сделано с целью возможности построения больших много мониторных распределенных систем. Все остальные элементы визуализации различных групп привязаны к монитору.

Обычно в системе диспетчеризации используется несколько мониторов, но не менее одного.

Для операторского места, оснащенного одним дисплеем, необходимо переключаться между видимыми мониторами. Для переключения активного (видимого оператору) монитора используются кнопки на панели визуализации.



7 Цветовая индикация

Для быстрой оценки технического состояния узлов или агрегатов представленных на текущей странице мнемосхемы в ПО АРМ существует система цветовой кодировки панели и элементов индикации.

Пояснение:

Все визуальные элементы графического интерфейса, независимо от назначения системы, имеют интуитивно понятный вид, позволяя осуществлять как контроль параметров системы, так и их управление.

Все визуальные объекты, доступные оператору, сгруппированы с помощью панелей. Панели являются функциональной группой и обычно связаны с конкретным агрегатом или системой. Все элементы, расположенные на панели - сообщения об авариях, элементы управления и визуализации относятся только к этой группе.

Назначение графических элементов, составляющих панель визуализации, зависит от конкретной реализации и типа объекта управления.

Панель тоже может иметь различный вид, в зависимости от типа управляемого объекта, и соответственно может содержать различные элементы индикации и управления.

На панели могут использоваться анимированные объекты визуализации. Тогда для их активации предусмотрен флаг разрешения.

Поставив галочку в окне, “Анимация”, (панель дополнительных настроек визуализации) оператор будет видеть отображаемую систему в движении (вращение лопастей вентиляторов, движение жидкости и т.д.)

Элементы цветовой индикации панелей

У панели любого назначения имеется всего два элемента цветовой индикации – это сочетания цвета рамки и цвета фона.



Цвет фона:



Агрегат отключен, например, нет разрешения работы или не может работать по неисправности.

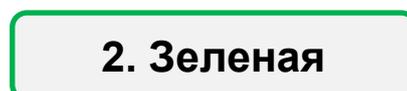


Агрегат работает или частично работает, например, разрешена работа всех или части агрегатов. Наличие неисправности (если есть) позволяет продолжать работу.

Цвет рамки:



Агрегат не активен, например, нет разрешения работы или не активен ни один агрегат в составе группы.



Все в порядке, неисправностей нет. Агрегат работает в активном режиме (например, включены и работают все или часть агрегатов: насосы, вентиляторы и пр).

3. Желтая

4. Красная тонкая

4. Красная жирная

Внимание. Есть некритичная неисправность, обнаружена

Авария. Есть неисправность. Тонкая линия может обозначать, что часть оборудования при этом продолжает работать. Жирная линия – агрегат полностью остановлен по аварии.

(Толщина линий может не использоваться)

8 Индикация аварийных ситуаций

8.1 Общие сведения

Одна из основных функций системы диспетчеризации является контроль, документирование, и ведение архивных записей связанных с возникновением аварийных ситуаций при работе оборудования во время эксплуатации установки.

В ПО АРМ существует целый ряд технических средств для обнаружения, индикации и документирования аварийных ситуаций.

8.2 Система обнаружения аварийных ситуаций.

Аварией в системе ТК-Vision принято считать активное состояние канала специального типа. Тип этого канала в проекте автоматизации так и называется – «Авария».

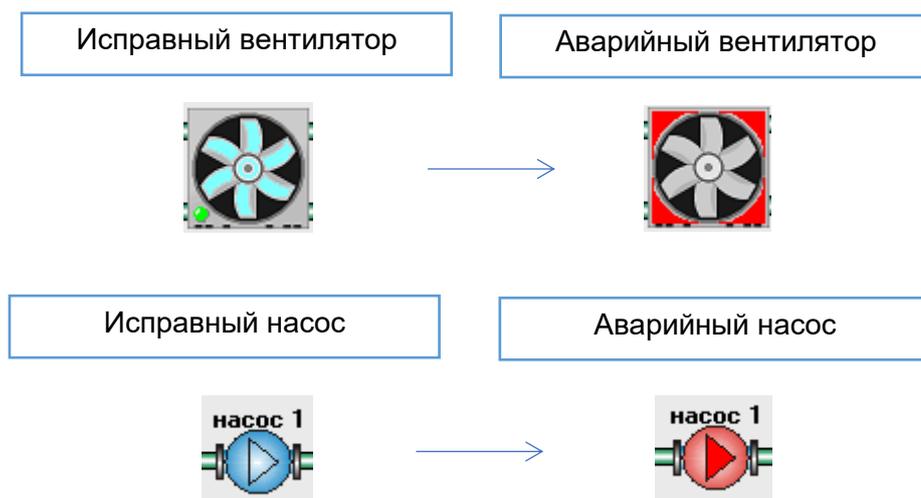
И в проекте обозначается значком:



8.3 Уровень функционального элемента узла или агрегата.

Практически все элементы визуального контроля имеют мнемонику аварийных состояний. Обычно это окраска рабочего изображения визуального элемента в красный цвет или наличие соответствующих транспарантов.

Пример графических аварийных сообщений:

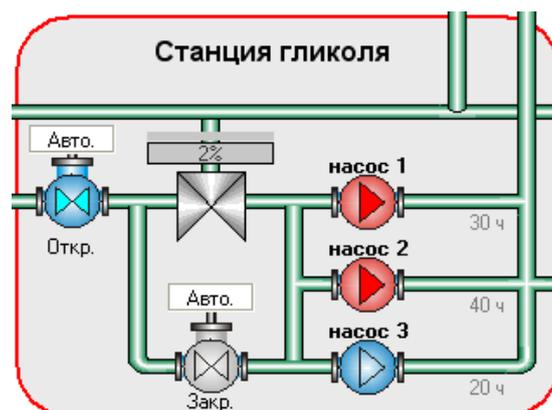


8.4 Уровень панели группы агрегатов.

Как рассматривалось ранее, все группы имеют дополнительную индикацию и возможность открыть инспектор каналов для детального анализа причины отказа аварийного оборудования.

Панель имеет красную рамку.

Т.к. причины отказа сложного оборудования могут быть различными, то для их детального анализа требуется дополнительная информация. Например, инспектор каналов или списки аварий и событий.



8.5 Индикация аварий в инспекторе каналов.

Инспектор каналов

Для каждой группы можно вызвать окно инспектора каналов, просто нажав на поле панели. С помощью инспектора можно очень подробно исследовать состояние данного узла. В окне инспектора могут быть выведены дополнительные данные, не показанные в краткой форме графической панели, с его помощью можно изменять уставки и пр.

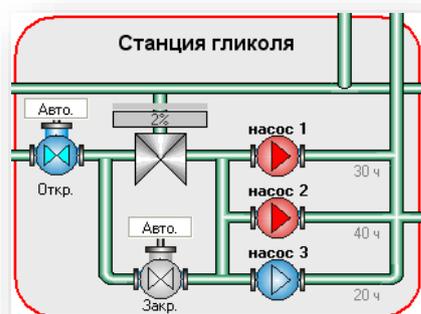
The screenshot shows a window titled 'Байпас' (Bypass) with a blue header. It contains a table with the following data:

Канал	Значение
Т подачи перед байпасом	7,0°C
Т подачи после байпаса	9,1°C
Т в линии байпаса	11,8°C
Т возврата после байпаса	11,8°C
Т возврата перед байпасом	11,9°C

The window also includes buttons for 'Установить' (Set), 'Обновить' (Refresh), and 'Закрыть' (Close).

При обнаружении аварийной индикации оператор АРМ может вызвать окно инспектора каналов, для этого достаточно нажать на любую область групповой панели.

Визуальная панель



Окно инспектора каналов

Канал	Значение
Насос №2. Авария реле протока	Авария
Насос №1. Авария ТК	Авария
Насос №1. Авария автомата	Авария
Уставка: период ротации насосов	72ч
Уставка: требуемое число насосов	2
Насос №1. Пар	

Все аварийные сообщения будут находиться в начале списка. С их помощью возможна детализация причин отказа данного оборудования, причем причин отказа для одного функционального элемента может быть несколько, как в примере для насоса №1.

9 Список аварий

Кроме визуального контроля аварийных ситуаций существует целый ряд программных средств для анализа аварий, как событий во времени, дальнейшее их документирование и архивация. Один из таких инструментов: Список аварий. В список вносятся сообщения о текущих авариях в системе управления объектом, а так же об авариях которые были в системе, но по каким-то причинам более не являются активными (были сброшены оператором или самим PLC системы управления).

Просмотр текущего списка аварий:

Канал	Активация	Сброс	Адрес	Index
Контур охл. №5\Насосы гликоля\Насос №1\Авария автомата	2017г. Июль 04 - 19:08:13		0.208.5	841
Контур охл. №5\Насосы гликоля\Насос №2\Авария реле протока	2017г. Июль 04 - 19:07:58		0.208...	853
Контур охл. №5\Насосы гликоля\Насос №1\Авария ТК	2017г. Июль 04 - 19:01:51		0.208.8	844
Контур охл. №3\Градирия\Вент.1\Авария ПЧ	2017г. Июль 04 - 17:41:53		0.126.0	419
Контур охл. №3\Чиллер\Аварийный останов	2017г. Июль 04 - 17:39:24	2017г. Июль 04 - 17:41:40	0.113.6	398
Контур охл. №3\Чиллер\Авария связи	2017г. Июль 04 - 17:39:19	2017г. Июль 04 - 17:41:33	0.113.8	399
Контур охл. №3\Заслонка испарителя\Авария положения	2017г. Июль 04 - 17:39:02	2017г. Июль 04 - 17:39:11	0.133...	456
Контур охл. №5\Драйкулер4\Авария термоконтатов вент.11-20	2017г. Июль 04 - 16:07:31			

Сброс аварий

10 Список событий

10.1 Общие сведения

События – представляют собой одну из форм данных о технологических процессах или других контролируемых параметрах, изменение которых во времени не имеет регулярного характера или может происходить в редких (не регулярных) случаях либо не происходить вообще. Но при этом информация об этом должна быть сохранена для дальнейшего анализа. Например, такие события, как возникновение инцидентов или аварий, изменение уставок или подача команд и т.д.

Каждое событие занесено во внутренний буфер памяти PLC, с добавлением информации о том, когда произошло событие, каков характер изменения контролируемого параметра и т.п.



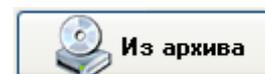
В управляющем PLC должна быть реализована соответствующая система обнаружения событий, иначе их отображение будет невозможно.

Дата	Время	Тип	Значение	Событие	всего: 85 записей
2012.03.30	09:11:02	Команда	-> (Откл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Откл.)	
2012.03.30	09:10:57	Команда	-> (Откл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Откл.)	
2012.03.30	09:10:52	Команда	-> (Откл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Откл.)	
2012.03.30	09:10:47	Команда	-> (Откл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Откл.)	
2012.03.30	09:10:39	Авария		Общая авария компрессора №4	
2012.03.30	08:54:16	Команда	-> (Вкл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Вкл.)	
2012.03.30	08:54:11	Команда	-> (Вкл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Вкл.)	
2012.03.30	08:54:06	Команда	-> (Вкл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Вкл.)	
2012.03.30	08:54:01	Команда	-> (Вкл.)	Ком разрешение охлаждения -> (Вкл.)	
2012.03.30	08:53:44	Уставка	-> (-11,4C)	Уставка Т включения -> (-11,4C)	

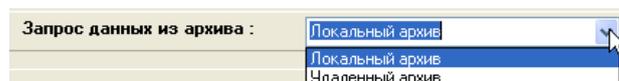
10.2 Архив списка событий

Список событий может быть прочитан из соответствующей записи архива (если он велся).

Для этого нажмите на кнопку работы с архивами списков событий.



По умолчанию запрос поступает на поиск данных в локальном архиве (на диске компьютера, где работает данная программа). Если требуется загрузка данных из архива удаленного сервера, а данная программа является его клиентом, то необходимо переключить тип запроса на удаленный, как показано на рисунке.



11 Настройка и управление объекта автоматизации

11.1 Общие сведения

К работе машин и агрегатов на конкретном объекте могут предъявляться различные требования в зависимости от особенности эксплуатации объекта, критичности аварийных ситуаций. Настройки системы управления позволяют учесть особенности каждого объекта, где используется система АРМ.

Система диспетчеризации позволяет оператору изменять настраиваемые параметры работы системы для повышения эффективности ее работы, предпринимать необходимые действия в нестандартных ситуациях и т.д.

11.2 Изменяемые параметры объекта

Термины:

Аналоговые параметры, которые оператор может изменить в системе, называются – **уставками**.

Дискретные параметры, которые оператор может изменить в системе, называются – **командами**.

Уставки и команды, в системе визуализации, выделены особым образом.

Для удобства визуального отличия настраиваемым (изменяемым) каналам в проекте автоматизации присваиваются соответствующие мнемознаки с изображением шестеренки и подсвеченным фоном.

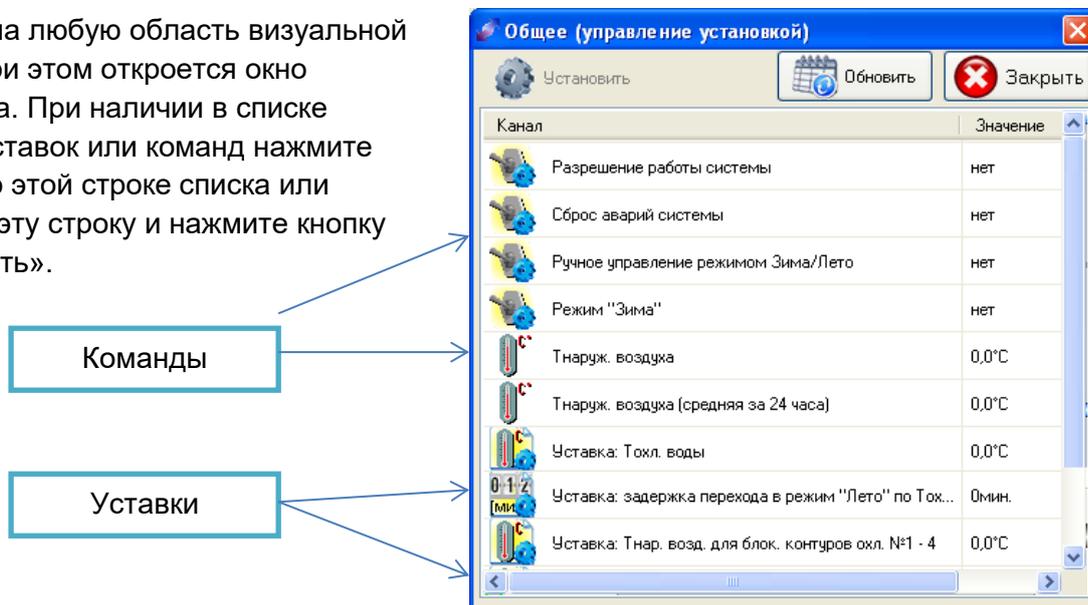


Изображение символа канала может быть произвольным, и, к сожалению, не всегда может соответствовать этому правилу т.к. зависит от выбора разработчика проекта автоматизации.

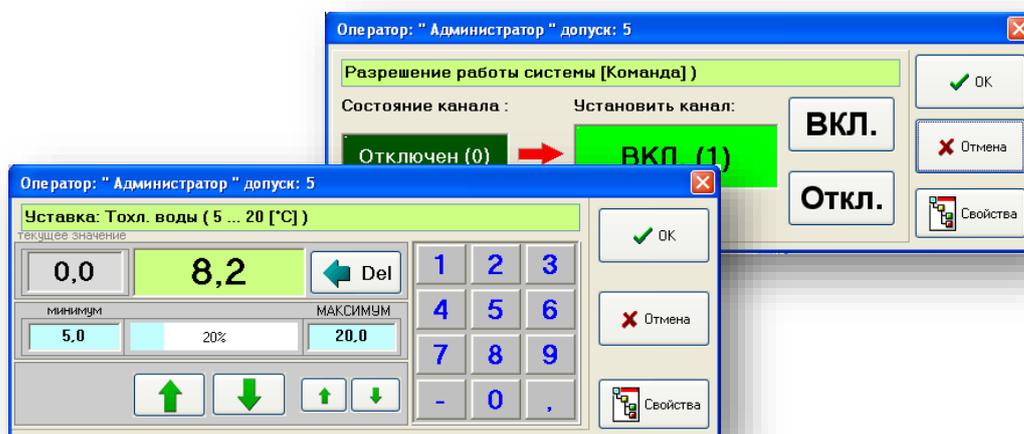
11.3 Изменение параметров в окне инспектора каналов.

Самый простой способ изменения уставок и подачи команд выполняется с помощью инспектора каналов для конкретной группы агрегатов и узлов.

Нажмите на любую область визуальной панели, при этом откроется окно инспектора. При наличии в списке каналов уставок или команд нажмите дважды по этой строке списка или выберите эту строку и нажмите кнопку «Установить».



Откроется окно передачи команд или изменения уставок в соответствии с выбранным типом канала.



Нет связи

Изменение параметров или команд происходит только при наличии связи с управляющим контроллером. Т.е. при сообщении «Нет связи» - изменение параметров и команд невозможно.

12 Допуск к управлению и настройкам.

Допуск в системе диспетчеризации ТК-Vision служит для минимизации рисков, связанных с возможным воздействием на объект управления сторонними лицами.

Если данная система управления защищена от постороннего доступа другими способами, то эта функция может быть отключена.

12.1 Уровни допуска.

Различные уровни допуска в систему диспетчеризации позволяют получить доступ к необходимым параметрам для их возможного изменения.

Для каждого оператора, работающего с системой диспетчеризации, предусмотрен соответствующий уровень допуска, которому соответствует персональный пароль.

При вводе пароля автоматически определяется оператор, имеющий данный пароль и уровень допуска, ему соответствующий.

При установке системы диспетчеризации система доступа настроена следующим образом:

	Оператор	Пароль	Допуск
1	Администратор	123	5
2	Оператор-1	111	1
3	Оператор-2	222	1
4	Оператор-3	333	2

Количество операторов, их идентификаторы (имена, фамилии), а также соответствующие им пароли и уровни допуска назначается администратором, который также имеет пароль со своим (наибольшим) уровнем допуска. Только администратор может назначать операторов, задавать или изменять пароли и уровни допуска к системе.

Самым низким уровнем допуска является – 0. Данный уровень допуска имеет любой оператор, работающий с системой, по умолчанию. Обладая этим уровнем допуска, имеется возможность изменять минимальное количество параметров системы. Как правило, это самые общие уставки, изменение которых не является критичным для работоспособности системы.

Уровни доступа, например: 1,2,3,4 – являются промежуточными и позволяют изменять определенное количество параметров (с увеличением от первого к четвертому уровню).

12.2 Возможности администратора.

При вводе пароля администратора и нажатии кнопки “ОК” в системе регистрируется вход администратора. У администратора системы визуализации существуют расширенные возможности, в том числе: добавлять, изменять, удалять учетные записи операторов с соответствующими паролями и уровнями допуска.

Доступ разрешен

1 Введите пароль.

1 2 3
4 5 6
7 8 9
<- 0 DEL

OK

2 Оператор. ✖
данные об операторе:

Оператор:
Администратор

Уровень допуска: 5

При соответствии пароля, оператору будет разрешен доступ к управлению системой на своем уровне доступа.
Информация о действиях оператора будет записана в журнал.

✓ Применить ✖ Отменить

3 Редактор паролей:
(только для администратора)

Оператор	Пароль	Допуск	
1	Администратор	123	5
2	Иванов	111	1
3	ghdsf	222	1

Оператор:

Пароль: 0

Уровень допуска: 0

✓ Сохранить

✓ Изменить

+ Добавить

Удалить

Для добавления нового или удаления существующего оператора, а также для назначения нового пароля и допуска в правой части окна предусмотрены соответствующие кнопки.