

ПРОГРАММНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ КОМПЛЕКС «СУРА»

Фирменное программное обеспечение
«Терминал»

Описание программы

АДИГ.00054-01 13 01

Листов 21

Оглавление

1	Введение.....	3
2	Терминал. Назначение и условия применения.....	4
2.1	Место Операторских станций (Терминал) в составе СУРЫ	4
2.2	Назначение Операторской станции	4
2.2.1	Наблюдение за ходом технологического процесса.....	4
2.2.2	Сигнализация о любых отклонениях от нормы.....	4
2.2.3	Ручное управление исполнительными устройствами.....	4
2.2.4	Обзор трендов	4
2.3	Необходимые сведения о структуре проекта СУРЫ.....	4
3	Окна Операторской станции.....	6
3.1	Компоновка экрана.....	6
3.2	Оконные режимы.....	6
3.3	Сохранение конфигурации окон	7
3.4	Использование нескольких мониторов.....	7
3.5	Смена рабочего стола.....	7
4	Функции Операторской станции.....	8
4.1	Контроль прав	8
4.2	Идентификация пользователя.....	8
4.3	Изменение авторизации	8
4.4	Контроль технологических параметров	9
4.4.1	Методы контроля.....	9
4.4.2	Вызов мнемосхем	9
4.4.3	Вызов объектных окон.....	10
4.5	Ручное управление.....	11
4.5.1	Задачи ручного управления	11
4.5.2	Управление с помощью мыши.....	11
4.5.3	Управление с помощью клавиатуры	12
4.5.4	Диалоговые окна управления	13
4.5.5	Техника ручного управления	14
4.5.6	Использование рабочего окна	14
4.5.7	Запреты ручного управления.....	15
4.6	Сигнализация	15
4.6.1	Классификация ошибок	15
4.6.2	Методы сигнализации	16
4.6.3	Групповая сигнализация.....	17
4.6.4	Окно ошибок.....	17
4.7	Работа с графиками	18
4.7.1	Назначение	18
4.7.2	Разрешение вопросов	19
	Лист регистрации изменений	21

1 Введение

Содержание данного документа может изменяться без предварительного уведомления.

В связи с непрерывной работой по улучшению характеристик изделия, технические данные могут изменяться. Тем не менее, содержание документации регулярно отслеживается, и все корректировки вносятся в последующие издания.

Настоящее руководство описывает фирменное программное обеспечение «Терминал», входящее в состав ПО ПТК «СУРА», содержит сведения о его характеристиках, а также другие сведения, необходимые для правильной эксплуатации.

Терминал – это SCADA – фирменное программное обеспечение верхнего уровня ПТК «СУРА», предназначенное для отображения пользователю информации о ходе технологического процесса на экране АРМ в виде мнемосхем, мнемосимволов, графиков и диаграмм. А также для предоставления пользователю возможности управления технологическим процессом посредством подачи команд управления.

2 Терминал. Назначение и условия применения

2.1 Место Операторских станций (Терминал) в составе СУРЫ

Операторские станции (здесь и далее под «Операторской станцией» понимается АРМ с установленным и запущенным на нем приложением «Терминал») расположены на верхнем уровне в структуре АСУ ТП. Они подключены к системной информационной сети и получают информацию от контроллеров EI-100/EI-200 и других источников данных (Архивные станции, ОРС-серверы и др.).

Каждой Операторской станции доступна любая информация, формируемая любым контроллером EI-100/EI-200, включенным в данную систему управления. Каждая Операторская станция имеет свой уникальный сетевой номер.

Экраны Операторской станции проектируются средствами редактора, входящего в состав ПО ПТК «СУРА». С помощью данного редактора вне оперативной работы подготавливается прикладное программное обеспечение Операторской станции, рисуются мнемосхемы и объектные окна, задаются анимация и управление.

2.2 Назначение Операторской станции

Операторская станция является основным инструментом персонала АСУ ТП. Ниже перечислены основные функции, обеспечиваемые Операторскими станциями.

2.2.1 Наблюдение за ходом технологического процесса

Состояние и развитие технологического процесса представляется на экранах Операторских станций в виде мнемосхем, цифровых значений, барографов, графиков, таблиц и текстовых сообщений.

2.2.2 Сигнализация о любых отклонениях от нормы

Сигнализация свидетельствует о нарушениях хода технологического процесса или неисправностях технических средств СУРЫ. Для сигнализации используются световые эффекты - цветовое выделение и мигание отдельных элементов изображения, а также привлекающие внимание оператора звуковые или голосовые сообщения.

2.2.3 Ручное управление исполнительными устройствами

Ручное управление предназначено для ручного изменения положения исполнительных устройств и ручного изменения оперативных параметров элементов управления - сигналов задания, режимов регуляторов, состояний шаговых программ и т.п.

2.2.4 Обзор трендов

На экран Операторской станции можно вызвать из архива тренды, представляющие в графическом виде предысторию процесса. На одном графике можно объединить любое число трендов, ограничения связаны лишь с удобством их просмотра. Информация на графиках может обновляться в реальном времени.

2.3 Необходимые сведения о структуре проекта СУРЫ

Операторская станция использует объектный метод представления информации. Объект – это совокупность информации, характеризующая свойства какого-либо элемента системы управления. Объект СУРЫ может представлять некоторый реальный физический объект АСУ ТП (например, задвижку, датчик и т.д.), но может быть и виртуальным объектом (расчетный параметр, регулятор). Источником информации для одних объектов служат контроллеры EI-100/EI-200, для других – Архивные станции или серверы ОРС.

На этапе проектирования все объекты должны быть описаны в проекте АСУ ТП средствами СУБД, входящей в состав ПО ПТК «СУРА».

Каждому объекту присваиваются марка, номер (если нужно), полное наименование и другие атрибуты. Каждый объект принадлежит определенному узлу. Узел – это элемент иерархической структуры проекта.

Экраны Операторских станций компонуются из отдельных изображений. Изображения также входят в состав проекта.

В динамике состояние каждого объекта характеризуется параметрами объекта. Так аналоговый датчик характеризуется текущим значением аналогового сигнала, режимом работы (штатный или подмена), значениями технологических уставок и т.д.

3 Окна Операторской станции

3.1 Компоновка экрана

Экран (рабочий стол) Операторской станции состоит из 2-х областей: системной и рабочей.

Системная область состоит из панелей. Панель – это изображение, расположение которого задается в редакторе и остается неизменным в процессе оперативной работы. Каждая панель должна «прижиматься» к одной из четырех сторон экрана. Панели никогда не перекрывают друг друга.

Рабочая область – не занятая панелями область в середине экрана. Внутри рабочей области находятся основные мнемосхемы – изображения, вызываемые оператором, положение и размер которых он может изменять (если это позволяет оконный режим).

Вариант компоновки экрана схематично представлен на рисунке 1.

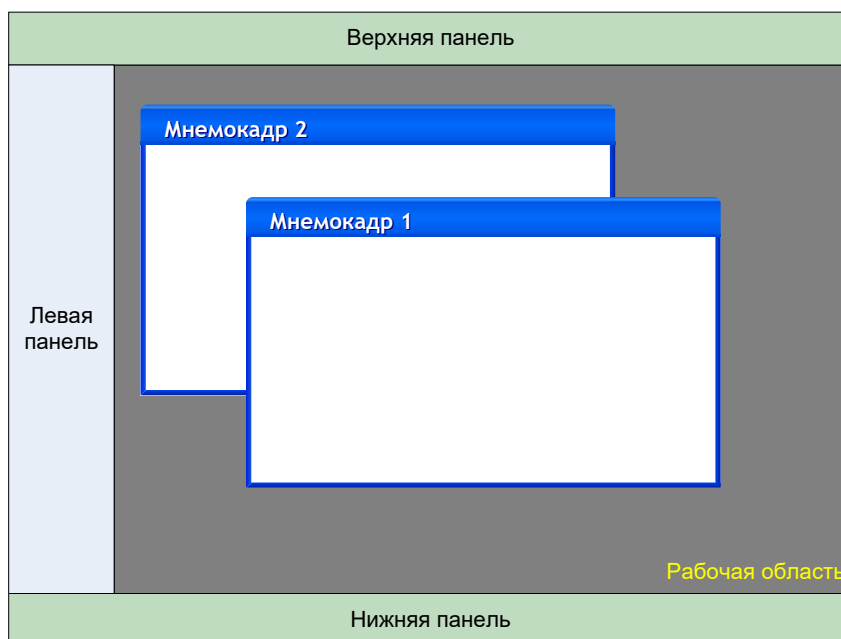


Рисунок 1 - Схема компоновки экрана

3.2 Оконные режимы

Операторская станция может работать в одном из 3-х оконных режимов.

Однооконный режим. В каждый момент времени рабочая область может содержать только одну мнемосхему. Эта мнемосхема полностью занимает рабочую область, а ее положение и размер не могут быть изменены. При вызове оператором другой мнемосхемы, первая мнемосхема удаляется с экрана.

Многооконный режим. Рабочая область может содержать одновременно несколько основных мнемосхем. Каждая мнемосхема может находиться в одном из 3-х состояний:

- в нормальном состоянии мнемосхема занимает часть рабочей области, при этом она имеет рамку с заголовком и может перемещаться в пределах рабочей области. Перемещая края или углы рамки, можно менять текущий размер листа. Заголовок рамки содержит название изображения; справа и снизу расположены линейки, с помощью которых можно «прокручивать» изображение, если оно не умещается в рамке мнемосхемы. Одновременно в нормальном состоянии могут находиться несколько мнемосхем;

- в развернутом состоянии мнемосхема занимает всю рабочую область экрана, при этом она не имеет рамки и не может перемещаться. В развернутом состоянии может находиться только одна мнемосхема;

- в свернутом состоянии мнемосхема имеет минимальный размер: изображение скрыто, виден только заголовок рамки, мнемосхему можно перемещать. Одновременно в свернутом состоянии может находиться несколько мнемосхем.

Смешанный режим. Является упрощенным вариантом многооконного режима, отличаясь тем, что:

- первая мнемосхема всегда открывается в развернутом состоянии;
- при развертывании одной из мнемосхем все остальные мнемосхемы закрываются.

Режим устанавливается проектантом в приложении Конфигурация – Система, параметр Операторская станция \ Окна \ Оконный режим (данная настройка доступна в Экспертном режиме). Установленный режим не может изменяться оператором.

3.3 Сохранение конфигурации окон

Текущее состояние рабочего стола описывается набором открытых мнемосхем, основных и плавающих. Оператор меняет это состояние, открывая, закрывая, перемещая окна и изменяя их размеры. Операторская станция может сохранять состояние рабочего стола на жестком диске и восстанавливать его при перезапуске. За это отвечает параметр Операторская станция \ Окна \ Сохранять конфигурацию окон приложения Конфигурация – Система).

Состояние каждого рабочего стола сохраняется отдельно. Это является существенным при использовании нескольких мониторов (каждый со своим рабочим столом) или при смене рабочих столов.

3.4 Использование нескольких мониторов

Современные видеоадаптеры позволяют подключать два и более мониторов к одному системному блоку. Операторская станция позволяет использовать эту возможность двумя способами:

- На каждом мониторе открывается свой рабочий стол. Внешне это напоминает несколько Операторских станций, управляемых одной мышью.
- Один рабочий стол «растягивается» на все мониторы. Данный вариант удобно использовать, если панели мониторов собраны в «стену» и выглядят как один большой монитор.

Если подключено более 2-х мониторов, можно также комбинировать эти способы.

3.5 Смена рабочего стола

При запуске Операторской станции открывается рабочий стол, указанный проектантом в диалоговом окне Редактор рабочих столов. Проектант может предоставить оператору возможность сменить рабочий стол в оперативном режиме. Этой цели служит рецептор смены рабочего стола, который можно привязать к любому элементу изображения, например, к кнопке. При нажатии этой кнопки закроются все мнемосхемы и панели и откроется другой рабочий стол. Если к системному блоку подключено 2 монитора, и на каждом используется свой рабочий стол, то сменится только один из рабочих столов – тот, который содержит данную кнопку.

4 Функции Операторской станции

4.1 Контроль прав

Перед выполнением всех важных операций Операторская станция проверяет наличие прав на выполнение этой операции. Контролируются типы операций, указанные в таблице 3.

Таблица 3 – Типы операций с контролем прав

Право	Когда проверяется
Ввод/вывод подмен	При изменении параметра «Режим» для объектов «Датчик аналоговый», «Датчик дискретный», «Датчик аналоговый резервированный», «Датчик дискретный резервированный»
Управление объектами	При изменении любого объектного параметра, кроме вышеперечисленных
Квитирование ошибок	При нажатии кнопки Квит. в списке ошибок
Выход в операционную систему	При срабатывании рецептора Выход или при нажатии оператором клавиш Alt+F4
Перезапуск приложения	

В редакторе пользователей и прав доступа задается, какие пользователи или группы пользователей имеют эти права. Имеется возможность задавать разные права на разных компьютерах.

Если операция разрешена, она выполняется и фиксируется в архиве. Имя Архивной станции, на которой должно фиксироваться действие оператора, указывается в форме Абоненты сети для данной Операторской станции. Если Архивная станция недоступна, действие оператора фиксируется в log-файле Операторской станции.

4.2 Идентификация пользователя

Операторская станция, как и другие приложения, всегда запускается от имени некоторого пользователя. При запуске из менеджера приложений – это пользователь, под которым был произведен вход (Login) в систему.

Операторская станция при запуске определяет имя пользователя, под которым она запущена, и ищет это имя в списке пользователей, введенных в Администраторе БД. Если пользователь найден, она принимает предоставленные ему права и устанавливает Авторизованный режим работы. Если пользователь не найден – принимает права, предоставленные Для всех и устанавливает Анонимный режим работы.

Для обозначения анонимного режима используется фиктивное имя пользователя – **Anonymous**.

4.3 Изменение авторизации

На рабочем месте оператора возникает необходимость смены пользователя в процессе работы без перезапуска Операторской станции. Если оператор временно покидает рабочее место, рекомендуется переходить в информационный режим для предотвращения несанкционированного доступа к управлению АСУ ТП. В некоторых случаях может потребоваться перезапуск Операторской станции.

Все эти операции выполняются в диалоговом окне Выход. Это окно может быть вызвано комбинацией клавиш, либо заложенным в проект способом (например, по нажатию специальной кнопки на одной из панелей). Диалоговое окно Выход предоставляет следующие возможности:

– Перейти в анонимный режим. Операторская станция переходит в Анонимный режим работы. При этом доступны только те права, которые в Администраторе БД предоставлены Для всех;

- Авторизоваться. Операторская станция переходит в Авторизованный режим работы. При этом необходимо ввести имя пользователя и пароль. После этого Операторская станция принимает права, которые были предоставлены указанному пользователю;
- Передача смены. Операторская станция продолжает работать в Авторизованном режиме, но от имени другого пользователя и с его правами. При передаче смены также необходимо ввести имя и пароль пользователя, принимающего смену;
- Перезапустить приложение. Перезапускает Операторскую станцию (например, для того чтобы вступили в силу изменения, внесенные в проект);
- Завершение работы. Завершает работу приложения (требуется наличие права выхода в операционную систему).

4.4 Контроль технологических параметров

4.4.1 Методы контроля

В типичном случае для контроля параметров технологического процесса используются мнемосхемы. Как правило, каждая мнемосхема содержит статический рисунок, отражающий технологическую компоновку группы оборудования, и динамическую информацию, которая в большинстве случаев представлена в виде мнемосимволов.

С помощью мнемосимволов, представляющих аналоговые сигналы, контролируются значения аналоговых параметров – температуры, давления, расхода и т.п. Мнемосимволы исполнительных устройств позволяют оценить текущее состояние двигателей, задвижек, клапанов и т.д.

На крупном технологическом объекте, даже если используется несколько Операторских станций, на их экранах невозможно одновременно наблюдать состояние всех оперативных объектов. Например, если имеется 2 тыс. оперативных объектов, то на четырех экранах можно одновременно наблюдать состояние не более 10 – 15% от их общего числа.

В связи с этим практически всегда используется процедура избирательного контроля. Для того, чтобы можно было быстро находить требуемые оперативные объекты, важно предусмотреть удобные процедуры перехода от одной мнемосхемы к другой. Совокупность таких процедур называются навигацией.

В Операторской станции реализованы разнообразные методы навигации. В конкретном проекте не обязательно используются все методы, их конкретный набор задается в процессе прикладного проектирования Операторской станции средствами редактора. Далее рассматривается техника навигации применительно к условному проекту, в котором задействованы все потенциальные возможности.

Главная задача навигации – обеспечить максимально быстрый доступ к требуемой информации, при этом целесообразно руководствоваться двумя основными принципами:

Принцип ответственности – чем важнее информация, тем за меньшее число шагов до нее можно добраться.

Принцип актуальности – чем актуальней информация, тем за меньшее число шагов до нее можно добраться.

Здесь под ответственной понимается информация, связанная с безопасностью управления, а под актуальной – ограниченная совокупность параметров, достаточно полно характеризующих состояние технологического процесса.

Проект должен быть выполнен таким образом, чтобы до ответственной и актуальной информации можно было добраться за 1 шаг. Остальная информация может быть доступна за 1 – 3 шага.

4.4.2 Вызов мнемосхем

Основной метод быстрого вызова мнемосхем – это использование верхней и нижней панелей, которые всегда остаются на экране независимо от выбранного изображения. На этих панелях обычно размещаются экранные кнопки, с помощью которых начинается навигация. Следует учитывать, что здесь и далее понятие экранной кнопки используется условно. Элемент

изображения, с помощью которого выполняется какая-либо команда оператора, не обязательно должен иметь вид утапливающейся клавиши.

Это может быть любой элемент (прямоугольник, мнемосимвол, объединение нескольких примитивов), к которому привязан соответствующий рецептор.

Возможны три основных метода вызова мнемосхем:

- прямой;
- локальный;
- узловой.

Прямой вызов – это вызов требуемой мнемосхемы путем нажатия одной экранной кнопки. Чтобы реализовать прямой вызов, к размещенной на любом изображении экранной кнопке средствами редактора должен быть привязан рецептор Открыть мнемосхему. Когда такая кнопка отмечается левой кнопкой мыши, сразу вызывается требуемая мнемосхема. Кнопка прямого вызова обычно встраивается в мнемосхему или панель. В мнемосхему эту кнопку целесообразно встраивать, если из одной мнемосхемы требуется вызывать другую, связанную по технологии мнемосхему (например, с более детальной информацией). В панель целесообразно встраивать кнопки прямого вызова нескольких наиболее актуальных обзорных мнемосхем.

Локальный вызов – это вызов мнемосхемы из локального меню. Чтобы такая возможность появилась, в процессе проектирования к одному из элементов изображения должен быть привязан рецептор Открыть мнемосхему и при этом в процессе привязки должен быть установлен флажок Поместить в контекстное меню. Если такая экранная кнопка отмечается правой кнопкой мыши, рядом с ней открывается контекстное меню с перечнем всего, что можно в данной ситуации открыть, в том числе, с перечнем мнемосхем (это может быть несколько разных мнемосхем). Из появившегося списка левой клавишей мыши можно выбрать нужную мнемосхему.

Узловой вызов отличается от локального тем, что открывается не контекстное меню, а меню со списком всех мнемосхем, относящихся к определенному узлу. Для получения такой возможности в процессе проектирования к какой-либо экранной кнопке должен быть привязан рецептор Открыть меню мнемосхем. В этом случае после того, как эта экранная кнопка отмечается левой кнопкой мыши, открывается меню с перечнем мнемосхем, относящихся к выбранному узлу, в котором нажатием левой клавиши мыши выбрать требуемую мнемосхему.

Обычно проектируется несколько экранных кнопок узлового вызова – по одной на каждый агрегат, причем эти кнопки встраиваются в верхнюю панель, тогда до узлового меню можно быстро добраться, не зависимо от того, какая мнемосхема находится на экране в данный момент.

На рисунке 2 показан пример верхней панели, на которой обозначены экранные кнопки с наименованиями агрегатов (Котел, Компрессор и т.д.). К каждой кнопке привязан рецептор вызова узлового меню мнемосхем. Когда такая кнопка отмечается левой кнопкой мыши, открывается меню с перечнем мнемосхем, относящихся только к выбранному агрегату. На рисунке 3 показано открывшееся меню мнемосхем, привязанных к кнопке Котел.



Рисунок 2 – Пример верхней панели мнемосхемы

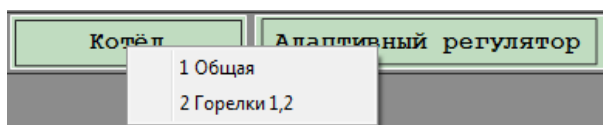


Рисунок 3 – Фрагмент верхней панели мнемосхемы

4.4.3 Вызов объектных окон

Мнемосхемы обычно представляют обзорную информацию по отдельным фрагментам технологического процесса. Как правило, на мнемосхемах размещаются лишь мнемосимволы, дающие краткую информацию о состоянии оперативных объектов.

Для того чтобы получить более полную информацию об объекте, можно открыть объектное окно. Любое объектное окно можно открыть с помощью прямого или локального вызова. Однако на практике прямой вызов объектного окна используется в исключительных случаях, типовым является локальный вызов.

Чтобы получить возможность локального вызова, к какому-либо элементу, чаще всего к мнемосимволу, средствами редактора привязывается рецептор Открыть объектное окно, причем в процессе привязки устанавливается флажок Поместить в контекстное меню. Если такой мнемосимвол отметить правой кнопкой мыши, рядом с мнемосимволом откроется контекстное меню с перечнем всего, что можно в данной ситуации открыть, в том числе, с перечнем объектных окон (это может быть несколько разных объектных окон), как показано на рисунке 4.

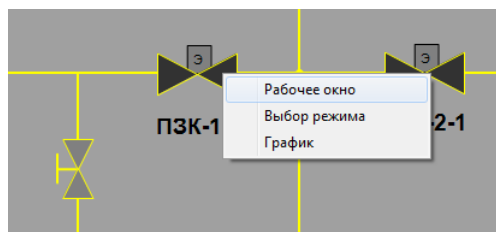


Рисунок 4 – Пример контекстного меню мнемосимвола

Из списка окон выбирается требуемое объектное окно и нажимается левая кнопка мыши.

4.5 Ручное управление

4.5.1 Задачи ручного управления

При ручном управлении оператор может изменять:

- режимы работы оперативных объектов;
- параметры оперативных объектов;
- состояния исполнительных устройств.

Все команды ручного управления выполняются с помощью левой кнопки мыши или определенных клавиш функциональной клавиатуры.

Помимо кнопок для ручного управления используются индикаторы, по которым контролируется исполнение команды. При ручном изменении аналоговых параметров для этих целей используются цифровые индикаторы и барографы, при изменении дискретных параметров – цветовые индикаторы и текстовые сообщения.

4.5.2 Управление с помощью мыши

Чаще всего для управления используется манипулятор типа «мышь» или функционально идентичные манипуляторы.

Операторская станция предоставляет несколько способов использования мыши для ручного управления, перечисленные в таблице 4. Каждый из описанных способов предполагает, что курсор мыши находится в зоне определенного элемента изображения, например, кнопки.

Выбор способа управления объектами того или иного типа задается на этапе проектирования в редакторе.

Внимание! При подготовке интерфейса оператора в редакторе следует обратить внимание на то, что сеть передачи данных между операторской станцией и контроллером является наименее надёжным компонентом ПТК. В связи с этим при необходимости подачи «импульсных» команд управления, подразумевающих подачу команды со стороны оператора и через короткий промежуток времени отмену поданной команды, в ответственных узлах управления настоятельно рекомендуется реализовывать импульсное управление на стороне контроллера в технологической программе. Со стороны операторской станции настоятельно рекомендуется только формировать команду на выдачу импульса управления. Таким образом в случае сбоя в работе сети не возникнет ситуация, когда одна команда «прошла» в контроллер, а вторая нет (в результате такого отказа вместо импульсного управления по ошибке будет выдана потенциальная команда).

4.5.3 Управление с помощью клавиатуры

Для ручного управления может также использоваться функциональная или стандартная (в некоторых случаях) клавиатура. В отличие от мыши клавиатура не является позиционирующим устройством, поэтому выполняемая команда не зависит от текущей позиции курсора. Вместо этого команда может зависеть от того, какое окно в данный момент является активным. Если на экране имеется несколько окон, одно из них можно активизировать, щелкнув мышью по заголовку окна. При этом заголовок и рамка окна меняют цвет.

Операторская станция предоставляет несколько способов использования клавиатуры для ручного управления, перечисленные в таблице 5.

Таблица 4 – Способы использования мыши для ручного управления

Способ	Описание	Типовое использование
Нажатие кнопки	Команда выполняется в момент нажатия левой кнопки мыши	Для изменения дискретных параметров (например, изменения режима работы Автоматический / Ручной, для выдачи команды Открыть / Закрыть и т.п.)
Щелчок	Требуется нажать левую кнопку мыши и затем отпустить ее. Команда выполняется в момент отпускания. Команда не выполняется, если после нажатия кнопки сдвинуть курсор из зоны элемента	
Двойной щелчок	Требуется нажать, отпустить и снова нажать левую кнопку мыши. Команда выполняется в момент повторного нажатия. Команда не выполняется, если эти действия производятся недостаточно быстро, или если курсор сдвинулся из зоны элемента. Скорость двойного щелчка настраивается на системной панели управления	Рекомендуется использовать не для управления параметрами, а для вызова диалоговых окон
Удерживание	Команда выполняется периодически, пока нажата левая кнопка мыши	Для приращения аналоговых параметров, например, положения регулирующего клапана
Перетаскивание	Для перетаскивания используется специальный элемент изображения – ползунок, положение которого указывает на текущее значение аналогового параметра. Чтобы изменить значение сигнала, ползунок нажимается левой кнопкой мыши и затем перетаскивается в новую позицию, соответствующую требуемому значению параметра. Команда на изменение параметра выполняется в момент отпускания кнопки мыши. Команда не выполняется, если в процессе перетаскивания сдвинуть курсор из зоны ползунка	Для изменения аналоговых параметров
Контекстное меню	При нажатии кнопки мыши выпадает контекстное меню; команда выполняется при выборе требуемого пункта меню. Обычно для вызова меню используется правая кнопка мыши, но в проекте может быть установлено использование и левой кнопки	Для выбора одной из многих команд управления

Таблица 5 – Способы использования клавиатуры для ручного управления

Способ	Описание	Типовое использование
Нажатие клавиши	Команда выполняется в момент нажатия определенной клавиши	Для изменения дискретных параметров (например, изменения режима работы Автоматический / Ручной, для выдачи команды Открыть /Заккрыть и т.п.)
Отпускание	Команда выполняется в момент отпускания определенной клавиши	
Удерживание	Команда выполняется периодически, пока нажата определенная клавиша (клавиши)	Для приращения аналоговых параметров, например, положения регулирующего клапана

Выбор способа управления объектами того или иного типа задается на этапе проектирования в редакторе.

4.5.4 Диалоговые окна управления

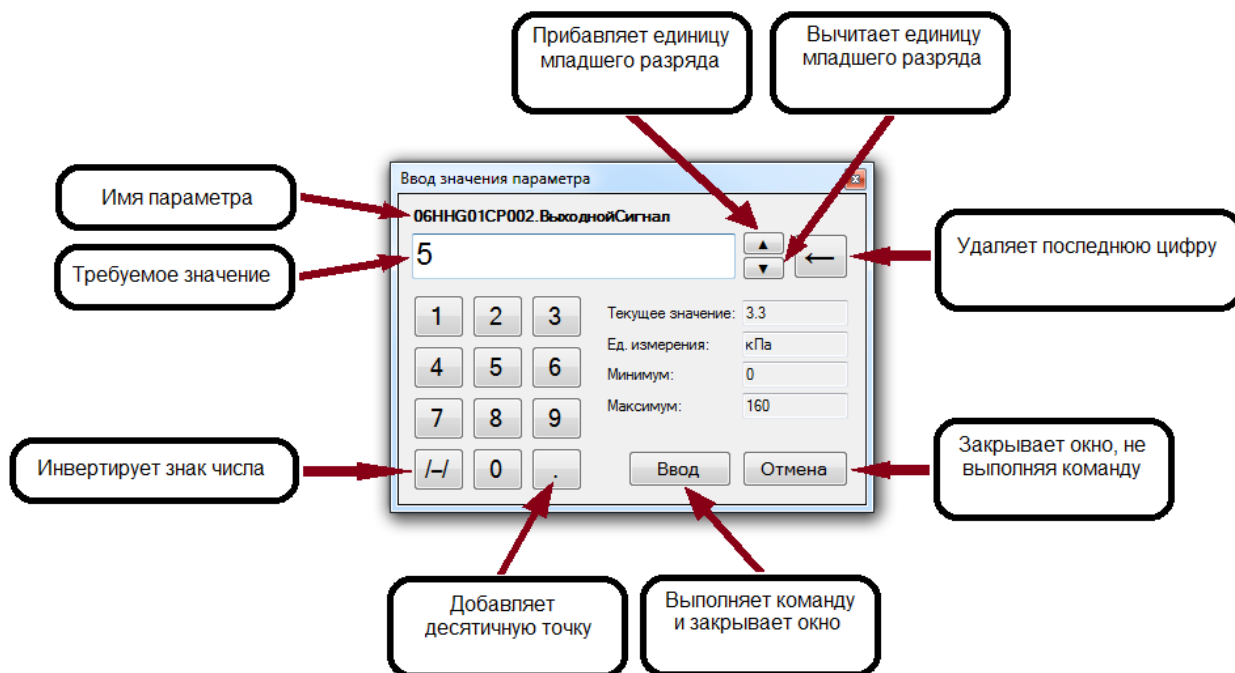
В Операторской станции предусмотрено несколько простых диалоговых окон, связанных с управлением. В отличие от объектных окон, эти диалоговые окна являются модальными, т.е. пока такое окно не закрыто, работа с другими окнами невозможна.

Диалоговые окна управления вызываются с помощью мыши.

4.5.4.1 Окно ввода значения

Диалоговое окно ввода значения, изображенное на рисунке 5, позволяет задавать требуемое значение аналогового параметра в числовом виде.

Значение можно вводить с помощью мыши, используя экранные кнопки с цифрами, или с помощью клавиатуры, используя обычные клавиши с цифрами.

**Рисунок 5 – Окно ввода значения**

4.5.4.2 Окно выбора значения

Диалоговое окно выбора значения, изображенное на рисунке 6, позволяет выбирать требуемое значение параметра из списка поименованных значений.

Значение выбирается щелчком левой кнопки мыши.

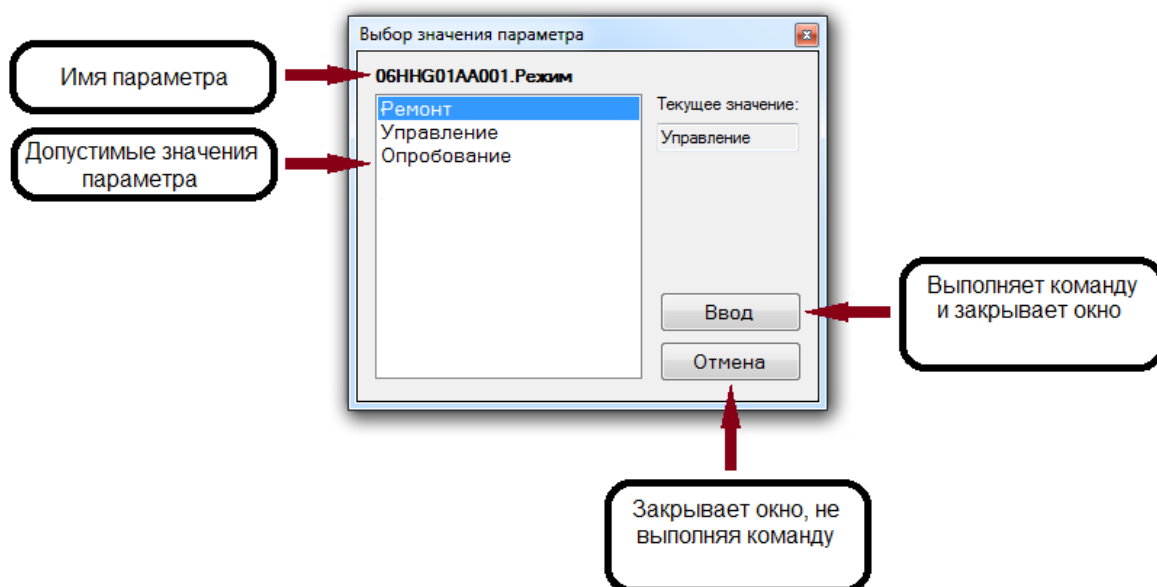


Рисунок 6 – Окно выбора значения

4.5.4.3 Окно подтверждения

Для управления особо важными объектами проектант может предусмотреть наличие дополнительного подтверждения перед выполнением команды. Подтверждение выводится в виде стандартного окна сообщений операционной системы с кнопками, Да и Нет. Текст сообщения и заголовок окна формируются проектантом.

4.5.5 Техника ручного управления

Для того чтобы ручное управление стало возможно средствами редактора в изображение должны быть встроены элементы управления – экранные кнопки и/или ползунки. Эти элементы можно встроить непосредственно в мнемосхему, тогда, если требуемая мнемосхема находится на экране, можно выдавать команды ручного управления без предварительной подготовки.

Однако чаще используется другой способ – кнопки ручного управления встраиваются в объектное окно и, чтобы начать ручное управление, это окно предварительно открывается. В этом случае мнемосхема не загромождается лишними элементами и, кроме того, снижается опасность случайного нажатия кнопки, инициирующей ручную команду.

4.5.6 Использование рабочего окна

Как правило, для управления используется рабочее (объектное) окно, которое содержит более подробную информацию об объекте.

Поскольку рабочее окно закрывает часть мнемосхемы, оно обычно используется для управления редко меняющихся параметров (например, для изменения задания регуляторов, управления состоянием шаговой программы и т.д.).

Варианты доступа к объектным окнам описаны ранее. Рассмотрим использование рабочего окна на примере изменения задания Аналоговому регулятору. Задание можно менять с помощью экранных кнопок (Увеличить/Уменьшить) (рисунок 7). Контролируется задание с помощью двух цифровых полей – в нижнее поле выводится текущее (реальное) значение параметра, а в верхнее – устанавливаемое значение (предустановка).

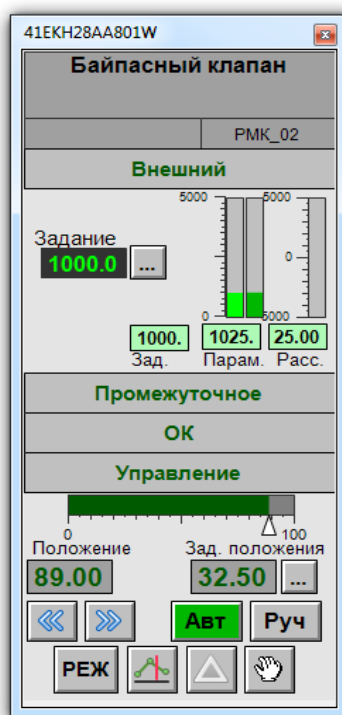


Рисунок 7 – Рабочее окно регулятора

При работе с кнопками в графическом редакторе можно задать две скорости изменения задания – медленную и быструю. Один из вариантов – когда для быстрого изменения задания используется ползунок, а для медленного (следовательно, более точного) – кнопки. Другой вариант – использование четырех кнопок изменения задания – двух для быстрого (вниз и вверх) и двух – для медленного (также вниз и вверх).

4.5.7 Запреты ручного управления

Во многих случаях система защит и блокировок накладывает запрет на ручное управление. Для того чтобы информировать оператора о состоянии запрета, целесообразно предусмотреть средствами следующие свойства экранных кнопок:

- при наличии запрета блокировать нажатие экранной кнопки, действующей в направлении запрета. Это делается с помощью аниматора Запрет управления;
- при наличии запрета делать блеклым текст на экранной кнопке, действующей в направлении запрета (например, текст Вкл на экранной кнопке включения двигателя). Это делается с помощью аниматора Цвет текста;
- дополнительно показывать символ запрета (например, в виде картинки с перечеркнутой рукой). Когда запрета нет, этот символ становится невидимым (аниматор Видимость).

4.6 Сигнализация

4.6.1 Классификация ошибок

Сигнализация информирует оператора о любых отклонениях от нормы хода технологического процесса или работы АСУ ТП. В Операторской станции для таких отклонений используется единый термин - ошибка.

Каждая ошибка имеет некоторую продолжительность во времени – с момента появления до момента исчезновения. Ошибка называется актуальной, если она уже появилась, но еще не исчезла.

С точки зрения источника возникновения ошибки делятся на 4 класса, как показано в таблице 6.

Таблица 6 – Классы ошибок

Класс ошибок	Причина возникновения
Технологические	Связаны с отклонением от нормы аналоговых сигналов или состояний исполнительных устройств
Приборные	Связаны с неисправностями устройств Эл-100/Ел-100/Ел-200: МПР, модулей УСО, полевых адаптеров и т.п.
Защитные	Связаны с каналами технологических защит. Формируются контроллерами, участвующими в защитах
Системные	Связаны с неисправностями в работе программных и аппаратных средств верхнего уровня СУРЬ (рабочие станции и сети)

Также в зависимости от источника ошибки можно подразделить на:

- Объектные. Ассоциируются с определенным объектом (маркой). Формируются объектными алгоритмами контроллеров Эл-100/Ел-100/Ел-200;
- Необъектные. Ассоциируются не с объектом, а с устройством СУРЬ, например, модулем УСО, МПР, архивной станцией.

Следует иметь в виду, что не всегда ту или иную ошибку можно однозначно отнести к тому или иному классу. Например, ошибка типа «Отсутствует оперативное напряжение» может быть связана как с действительным отключением напряжения (технологическая причина), так и с отказом входного канала контроллера, на который поступает этот сигнал (приборная причина).

С точки зрения опасности для технологического процесса (а, возможно, и для персонала) ошибки делятся на:

- Предупредительные. Эти ошибки не связаны с непосредственной опасностью, а лишь свидетельствуют о том, что процесс развивается в неблагоприятном направлении;
- Аварийные. Эти ошибки говорят о том, что возникла критическая ситуация и необходимо срочное вмешательство оператора.

Частным случаем ошибки является недостоверность. Обычно недостоверность связана с неисправностями датчиков, исполнительных устройств или линий связи. Например, система диагностики СУРЬ может определить, что сигнал аналогового датчика равен 0 мА, в то время как используется датчик с сигналом 4 – 20 мА. Такая ситуация может быть связана с обрывом кабеля или отключением питания датчика и интерпретируется СУРОЙ, как недостоверность.

Когда ошибка возникает, оператор обязан на нее отреагировать. С этой точки зрения ошибки делятся на три вида:

- Новые. Ошибки, на которые оператор еще не отреагировал;
- Квитированные. Ошибки, факт появления которых оператор принял к сведению;
- Старые. Ошибки, которые появились и затем исчезли, но не были квитированы оператором.

По умолчанию, старые ошибки сразу удаляются. Чтобы они сохранялись в списках, нужно в приложении Конфигурация - Система установить значение параметра Сигнализация \ Хранить старые ошибки в Да (данная настройка доступна в Экспертном режиме). Там же можно указать время, по прошествии которого старые ошибки будут удаляться.

Примечание - Старые ошибки хранятся только в оперативной памяти, поэтому при перезапуске Операторской станции они не сохраняются.

4.6.2 Методы сигнализации

Основная цель сигнализации - привлечь внимание оператора к имеющимся ошибкам. Для этого используются 3 способа:

- цветное выделение;
- мигание;
- звуковое сопровождение.

Для цветового выделения рекомендуется зарезервировать 3 цвета: желтый для предупредительной сигнализации, красный – для аварийной сигнализации и белый – для недоверности, причем для других целей эти цвета не применяются. Чтобы получить цветовое выделение, используется процедура анимации. Например, фон мнемосимвола аналогового датчика в штатной ситуации делается равным цвету фона, для предупредительной ошибки – желтого, для аварийной ошибки – красного и для недоверности – белого цвета. Чтобы при изменении цвета фона значение сигнала хорошо различалось, одновременно с цветом фона меняется и цвет цифр: в штатной ситуации он зеленый, при предупредительной ошибке и недоверности – черный (соответственно на желтом и белом фоне) и при аварийной ошибке – белый (на красном фоне).

Помимо цвета новые ошибки рекомендуется выделять миганием. Когда ошибок нет или они квитированы, соответствующие элементы изображения (например, фон мнемосимвола) не мигают, когда появляется новая ошибка, начинается мигание.

Рекомендуется выбирать две частоты мигания: низкую (например, 0,5 Гц) для недоверности и предупредительных ошибок и высокую (например, 2 Гц) для аварийных ошибок. Нужная частота мигания обеспечивается соответствующими аниматорами.

Появление новых ошибок может сопровождаться звуком. Для этого в процессе проектирования должны быть подготовлены (или заимствованы) соответствующие звуковые файлы – это могут быть текстовые сообщения, музыкальные отрывки или звук типа «сирена».

4.6.3 Групповая сигнализация

В Операторской станции применяется два вида сигнализации:

- Индивидуальная. Сигнализация, которая индицирует ошибку конкретного оперативного объекта – датчика, задвижки и т.д;
- Групповая. Сигнализация, которая свидетельствует о том, что имеется ошибка в узле.

Если возникает объектная ошибка, то наличие ошибки отмечается в узле, к которому относится этот объект. Если возникает неobjектная ошибка, то наличие ошибки отмечается в узле, к которому относится устройство, явившееся источником ошибки.

Кроме того, наличие ошибки отмечается в родительском узле этого узла и так далее вверх по иерархии узлов.

Групповые ошибки обычно анимируются следующим образом. На верхней панели размещаются мнемосимволы, представляющие основные узлы проекта. Мнемосимвол узла содержит два поля групповой сигнализации: одно - для предупредительных, другое - для аварийных ошибок. Если в узле имеется новая аварийная ошибка, поле аварийной сигнализации мигает красным цветом. Если все аварийные ошибки были квитированы – поле закрашено красным немигающим фоном. Если ни одной аварийной ошибки в данном узле нет – поле черное. Аналогично, но желтым цветом, анимируется поле предупредительной сигнализации.

4.6.4 Окно ошибок

Оператор может просматривать имеющиеся на данный момент ошибки в виде списка. Этот список может быть размещен внутри какой-либо мнемосхемы, либо в виде плавающего окна. Вопрос о размещении и способе вызова списка ошибок решается проектным путем. Чаще всего список ошибок представляют в виде плавающего окна, которое вызывается щелчком по полю групповой сигнализации для требуемого узла. Открывающееся при этом окно содержит все технологические ошибки, относящиеся к этому узлу.

Окно ошибок содержит список ошибок и панель инструментов (панель может быть скрыта).

Список ошибок включает следующие столбцы:

- Появилась. Означает время появления ошибки. Более точно, это время, когда Операторская станция первый раз получила сообщение, содержащее эту ошибку, поэтому, если Операторская станция перезапускалась после возникновения ошибки, это будет время последнего перезапуска;
- Квитирована. Означает, что для новых ошибок эта ячейка пуста. Для квитированных ошибок это – время, когда ошибка была квитирована. Если Операторская станция перезапускалась

после квитирования этой ошибки, то в графе «Время квитирования» пишется «квит». Для старых ошибок это – время исчезновения;

- Ошибка. Это краткое описание того, что произошло;
- Источник. Это текст, описывающий, где произошла ошибка.

Щелчком по заголовку столбца можно отсортировать список ошибок по соответствующему полю.

Оператор может выделить одну или несколько ошибок в списке. Выделенные ошибки отмечаются цветом фона (обычно синим).

Чтобы выделить одну ошибку, достаточно щелкнуть по строке левой кнопкой мыши. Если нажать и удерживать клавишу Ctrl на клавиатуре, то, используя левую кнопку мыши, можно по очереди выделить любую комбинацию ошибок. Если мышью выделить одну ошибку, затем на клавиатуре нажать и удерживать клавишу Shift, после чего мышью отметить другую ошибку, то будут выделены не только отмеченные ошибки, но и все, находящиеся между ними.

Панель инструментов содержит следующие элементы:

- кнопку Квитир. Квитирует выделенные ошибки.
- кнопку Мнемо. Вызывает мнемосхему с мнемосимволом объекта, с которым связана выделенная ошибка. Мнемосимвол выделяется рамкой и автоматически открывается оперативное окно для этого объекта.
- кнопку Звук (квитирование звука). Выключает звуковой сигнал, возникший при получении новой ошибки. Звуковой сигнал включится снова при появлении другой новой ошибки.
- кнопку Инфо. Выдает окно с дополнительной информацией о выделенной ошибке. В окне отображается код ошибки, более подробное описание ошибки и инструкции по ее устранению.
- кнопку Отчет. Формирует отчет по всем ошибкам в списке. Пользователю предоставляется на выбор:

- печать отчета сразу на принтере;
- предварительный просмотр отчета;

– флажок Предупр. Указывает, выводить ли в списке предупредительные ошибки (аварийные выводятся всегда);

– флажок Квитир. Указывает, выводить ли в списке квитированные ошибки (новые выводятся всегда);

– флажок Старые. Указывает, выводить ли в списке старые ошибки. Флажок неактивен, если не указана настройка Конфигурация\Система\Сигнализация\Хранить старые ошибки (данная настройка доступна в Экспертном режиме);

– флажок НЛЮ. Указывает, выводить ли в списке ошибки от неизвестного источника. Источник считается неизвестным, если его адрес не найден в БД. Это может случиться, в частности, если в контроллер загружена не та технологическая программа.

4.7 Работа с графиками

4.7.1 Назначение

Чтобы анализировать в графической форме изменение во времени одного или нескольких параметров, в Операторской станции используется составляющая (компонент) «График». На графике могут быть представлены как аналоговые, так и дискретные параметры. Линия, отображающая изменения одного параметра, называется кривой.

Шкалой называется отрезок прямой, на которую наносятся риски с цифровой разметкой. Каждый график имеет шкалу времени, расположенную горизонтально, и одну или несколько шкал значений, расположенных вертикально.

Красная линия графика – это вертикальный отрезок, позиция которого на шкале времени соответствует текущему времени. Если включена автопрокрутка, то, при выходе красной линии из поля графика, график автоматически сдвигается по оси времени так, чтобы красная линия оказалась в центре.

График может быть:

- встроен внутри мнемосхемы вместе с другими визуальными элементами;
- открываться в виде отдельного окна.

На графике могут быть представлены:

- различные параметры одного и того же объекта – такие графики называются объектными;
- параметры разных объектов – такие графики называются общими.

4.7.2 Разрешение вопросов

Как открыть окно графика

Окно с графиками ничем не отличается от других окон Операторской станции. Способ их открытия определяется проектом, поэтому полный ответ на этот вопрос можно получить у проектанта.

Обычно применяются следующие способы:

- для открытия объектного графика – найти на мнемосхеме мнемосимвол нужного объекта, щелкнуть по нему правой кнопкой мыши и в контекстном меню выбрать пункт **График** (если такой пункт предусмотрен проектантом).
- для открытия объектного графика – найти на мнемосхеме мнемосимвол нужного объекта, щелкнуть по нему левой кнопкой мыши и в открывшемся оперативном окне нажать кнопку **График** (если такая кнопка предусмотрена проектантом).
- общие графики обычно вызываются из меню вызова мнемосхем.

Почему предыстория показывается не для всех кривых

При открытии графика предыстория (тренд) каждого параметра запрашивается из Архивной станции. Если параметр не архивируется или архивная станция недоступна, будут отображаться только текущие данные.

В Легенде каждый параметр снабжен значком, обозначающим состояние подкачки архивных данных. Отсутствие значка означает, что проектом не предусмотрено архивирование этого параметра.

Как просмотреть данные за прошедшее время

На панели инструментов графика нажмите кнопку и задайте требуемый промежуток (интервал) времени.

Для просмотра недавних данных достаточно нажать правую кнопку мыши в поле графика и протянуть мышь вправо.

Как вернуться к просмотру текущих данных

Включите автопрокрутку кнопкой (Автопрокрутка автоматически отключается при просмотре данных за прошедшее время.)

Почему после обновления или прокрутки кривая становится более грубой

Текущие значения добавляются на кривую с периодом 0,5 с (по умолчанию). Скорее всего, этот параметр архивируется с большим периодом, поэтому при замене текущих данных на архивные данная кривая огрубляется.

Почему после обновления кривая сдвигается влево или вправо

Это возможно в случае расхождения времени данного компьютера с временем контроллера, который является источником для этого параметра. Проверьте время контроллера.

Небольшое отклонение (около 0,1 с) является допустимым, хотя и может проявляться на «быстро бегущих» графиках.

Как более точно определить значение параметра в определенной точке кривой

Включите визир кнопкой. Передвиньте мышью визир за «шарик» в его верхней части так, чтобы визир соответствовал нужному моменту времени (время визира отображается над визиром). Значение параметров в этот момент времени отобразится в легенде, в столбце Значение на визире.

Используя второй визир, можно также определить разность значений в двух временных точках.

Можно ли изменить настройки графика

На панели инструментов графика есть кнопка (если она не запрещена проектантом). Эта кнопка вызывает диалоговое окно редактирования свойств графика. В этом окне можно изменить почти все настройки: состав параметров, внешний вид кривых и т.д.

Введенные изменения не сохраняются в проекте, при повторном открытии окна график вернется к исходным настройкам. Тем не менее, можно сохранить измененный график в файле, а после повторного открытия восстановить настройки из файла. Для этого следует использовать меню, выпадающее при нажатии стрелки рядом с кнопкой.

Лист регистрации изменений

[illegible]