

Акционерное общество по наладке,
совершенствованию эксплуатации и организации управления
атомных станций «Атомтехэнерго»
(АО «Атомтехэнерго»)

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»

ПО «Эмулятор ТПТС».
Руководство оператора

РУ АТЭ.0800.3543-2023

Москва
2023

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

Содержание

1	Цель и область применения документа	5
2	Нормативная техническая документация	6
3	Термины и определения	7
4	Обозначения и сокращения	8
5	Функциональные характеристики ПО «Эмулятор ТПТС»	10
5.1	Цели и назначение ПО «Эмулятор ТПТС»	10
5.2	Функции ПО «Эмулятор ТПТС»	10
6	Установка ПО «Эмулятор ТПТС»	11
6.1	Условия выполнения программы	11
6.2	Требования к квалификации пользователя	11
6.3	Состав и содержание дистрибутивного пакета	11
6.4	Процедура установки ПО «Эмулятор ТПТС»	12
7	Эксплуатация ПО «Эмулятор ТПТС»	16
7.1	Описание операций по подключению к проекту АСУ ТП	16
7.2	Описание операций навигации по проекту	17
7.3	Описание опций режима отображения	19
7.4	Описание вспомогательных операции работы с данными проекта АСУ ТП	21
7.5	Описание операций просмотра кода	23
7.6	Описание операции «Снимок экрана»	23
7.7	Описание операций запуска, управления и отключения режима эмуляции	24
7.8	Описание операций имитации аналоговых и дискретных значений	25
7.9	Описание операций имитации состояния ИМ и ВЭ	28
7.10	Описание операции остановки эмуляции	31
7.11	Описание операции завершения работы	32
8	Устранение неисправностей в ходе эксплуатации ПО «Эмулятор ТПТС»	33

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

1 Цель и область применения документа

1.1 Настоящий документ содержит руководство пользователя ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство пользователя включает в себя:

- цели, назначение и описание основных функциональных характеристик ПО «Эмулятор ТПТС»;
- информацию, необходимую для установки ПО «Эмулятор ТПТС», в том числе условия выполнения программы;
- информацию, необходимую для эксплуатации ПО «Эмулятор ТПТС»;
- информацию, необходимую для устранения неисправностей в ходе эксплуатации ПО «Эмулятор ТПТС».

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

2 Нормативная техническая документация

2.1 Настоящий документ разработан в соответствии со следующими документами:

– ГОСТ Р ИСО 9000-2015 Системы менеджмента качества. Основные положения и словарь;

– ГОСТ Р МЭК 60880-2010 Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Программное обеспечение компьютерных систем, выполняющих функции категории А;

– ГОСТ Р МЭК 62138-2010 Атомные электростанции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Программное обеспечение компьютерных систем, выполняющих функции категорий В и С;

– ГОСТ Р МЭК 61513-2011 Атомные станции. Системы контроля и управления, важные для безопасности. Общие требования;

– ГОСТ 19.505-79 Руководство оператора. Требования к содержанию и оформлению.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

3 Термины и определения

Термин	Определение
Верификация	Подтверждение, посредством представления объективных свидетельств, того, что установленные требования были выполнены (ГОСТ Р ИСО 9000-2015)
Несоответствие	Невыполнение требования (ГОСТ Р ИСО 9000-2015)
Прикладное программное обеспечение	Часть программного обеспечения СКУ, которое обеспечивает выполнение прикладных функций (ГОСТ Р МЭК 60880-2010, ГОСТ Р МЭК 62138-2010, ГОСТ Р МЭК 61513-2011)

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

4 Обозначения и сокращения

Сокращение (обозначение)	Расшифровка (пояснение)
АВР	Автоматический ввод резерва
АО	Акционерное общество
АСУ ТП	Автоматизированная система управления технологическим процессом
АЭС	Атомная электростанция
БД	База данных
ВНИИА	«Всероссийский научно-исследовательский институт автоматики им. Н. Л. Духова»
ВУ	Верхний уровень
ВЭ	Виртуальный элемент
ИМ	Исполнительный механизм
МЭК	Международная электротехническая комиссия
НУ	Нижний уровень
ОС	Операционная система
ПК	Персональный компьютер
ПНР	Пусконаладочные работы
ПО	Программное обеспечение
ПТК	Программно-технический комплекс
ПТО	Производственно-технический отдел
РАЭК	Расчетно-аналитический экспериментальный комплекс
РК	Регулирующий клапан
САПР	Система автоматизированного проектирования
САР	Система автоматического регулирования
СКУ	Система контроля и управления
СУБД	Система управления базой данных
ТЗБ	Технологические защиты и блокировки
ТПТС	Программно-технические средства производства ФГУП «ВНИИА»
УНСА	Управление наладки систем автоматизации
УП	Указатель положения
УРПСА	Управление разработки и проектирования систем автоматизации

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
ФГУ	Функционально-групповое управление	
ФГУП	Федеральное государственное унитарное предприятие	
HDD	Жесткий магнитный диск (Hard Disk Drive)	
KKS	Система кодирования для электростанций (Kraftwerk Kennzeichen System)	
SCADA	Система диспетчерского управления и сбора данных (Supervisory Control And Data Acquisition)	
SSD	Твердотельный накопитель (Solid State Drive)	

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

5 Функциональные характеристики ПО «Эмулятор ТПТС»

5.1 Цели и назначение ПО «Эмулятор ТПТС»

5.1.1 ПО «Эмулятор ТПТС» – программа для ПК, эмулирующая работу программно-технических средств ТПТС-ЕМ и ТПТС-НТ, производства ФГУП «ВНИИА», посредством эмуляции работы STEP-кода.

5.1.2 ПО «Эмулятор ТПТС» предназначено для обеспечения статического тестирования технологических алгоритмов АСУ ТП, реализованных на программно-технических средствах производства ФГУП «ВНИИА», для выявления несоответствий, а также просмотра функциональных планов GET-проекта. ПО «Эмулятор ТПТС» может быть использовано, как на этапе выполнения работ по верификации до этапа поставки ПТК на площадку АЭС, так и на этапах автономной и комплексной наладки алгоритмов САР, ТЗБ, ФГУ на площадках ПНР.

5.1.3 Принцип работы ПО «Эмулятор ТПТС» основан на последовательной обработке STEP-кода прикладного ПО ПТК АСУ ТП, сформированного официальным САПР GET-R, GET-R1, производства ФГУП «ВНИИА».

5.2 Функции ПО «Эмулятор ТПТС»

5.2.1 ПО «Эмулятор ТПТС» позволяет:

- просматривать функциональные планы GET-проекта;
- просматривать STEP-код – код, предназначенный для загрузки в программно-технические средства производства ФГУП «ВНИИА»;
- эмулировать работу программно-технических средств производства ФГУП «ВНИИА»;
- отображать фактические значения сигналов на графике;
- отображать фактические значения ячеек памяти ПТК АСУ ТП;
- отображать фактические состояния ИМ и ВЭ;
- эмулировать работу ИМ и ВЭ;
- выполнять имитацию входных значений (аналоговых, дискретных сигналов) стандартных интерфейсов, а также внутренние переменные STEP-кода;
- выполнять архивацию изменившихся состояний входных значений ИМ и ВЭ;
- обеспечивать подготовку данных в общей памяти для обмена со шлюзами связи с моделями технологических объектов РАЭК ПНР и SCADA.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

6 Установка ПО «Эмулятор ТПТС»

6.1 Условия выполнения программы

6.1.1 Минимальные требования, предъявляемые к ПК, для установки ПО «Эмулятор ТПТС»:

- оперативная память объемом 2 Гб и более;
- процессор с тактовой частотой 1,6 ГГц и выше;
- HDD или SSD 250 Гб и более;
- видеокарта с поддержкой разрешения 1280x1024x32bit и более;
- монитор с разрешением не ниже 1280x1024;
- манипулятор типа «мышь»;
- стандартная клавиатура.

6.2 Требования к квалификации пользователя

6.2.1 Для работы с ПО «Эмулятор ТПТС» пользователь должен:

- иметь опыт работы с ПК;
- уметь работать с текстовыми редакторами формата txt-файлов;
- уметь читать схемы на языке функциональных блоковых диаграмм;
- иметь представление о структуре АСУ ТП АЭС.

6.3 Состав и содержание дистрибутивного пакета

6.3.1 Дистрибутив ПО «Эмулятор ТПТС» представляет собой самораспаковывающийся архив (SFX RAR-архив) и включает в себя набор, приведенный в таблице 1.

Таблица 1 – Содержание дистрибутива ПО «Эмулятор ТПТС»

Название файла	Описание
ЭМТ.exe	Исполняемый файл ПО «Эмулятор ТПТС»
config_file.txt	Конфигурационный файл настройки функции общей (разделяемой) памяти для взаимодействия со шлюзами связи с моделями технологический объектов РАЭК ПНР и SCADA
debugger.txt	Конфигурационный файл задания начальных значений функции «Отладчик»
debugger_backup.txt	Резервная копия конфигурационного файла задания начальных значений функции «Отладчик»
fav.txt	Перечень путей проектов САПР GET-R в хронологическом порядке обращения к ним для быстрого доступа пользователя
favnt.txt	Перечень подключений к БД проектов САПР GET-R1 для быстрого доступа пользователя
libeay32.dll	DLL-библиотека, содержащая набор криптографических функций OpenSSL
libiconv-2.dll	DLL-библиотека, содержащая набор функций СУБД PostgreSQL
libintl-8.dll	DLL-библиотека, содержащая набор функций СУБД PostgreSQL
libpq.dll	DLL-библиотека, содержащая набор функций СУБД PostgreSQL
ssleay32.dll	DLL-библиотека, содержащая набор криптографических функций OpenSSL

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

Продолжение таблицы 1

Название файла	Описание
vcruntime140_1.dll	DLL-библиотека, содержащая набор функций Visual C++, которые используются прикладными программами, разработанными на языках программирования С и С++
backup\nv6_cmt\	Набор файлов демонстрационного проекта, выполненного в САПР GET-R в формате backup-файла
output\	Папка, назначенная по умолчанию, для генерации выходных файлов ПО «Эмулятор ТПТС»

6.4 Процедура установки ПО «Эмулятор ТПТС»

6.4.1 Для установки ПО «Эмулятор ТПТС» необходимо выполнить следующие действия:

- 1) запустить самораспаковывающийся архив EMT_install.exe;
- 2) в поле «Папка назначения» выбрать путь расположения на ПК, по которому будет установлен ПО «Эмулятор ТПТС» (см. рисунок 1);

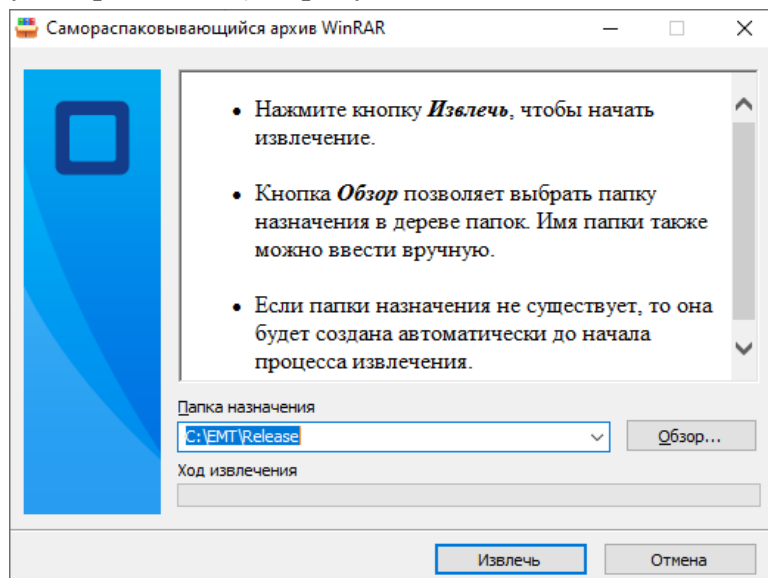


Рисунок 1 – Вид окна самораспаковывающегося архива

- 3) нажать кнопку «Извлечь»;
- 4) открыть в Проводнике ОС Windows, выбранную для установки папки (см. рисунок 2);

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

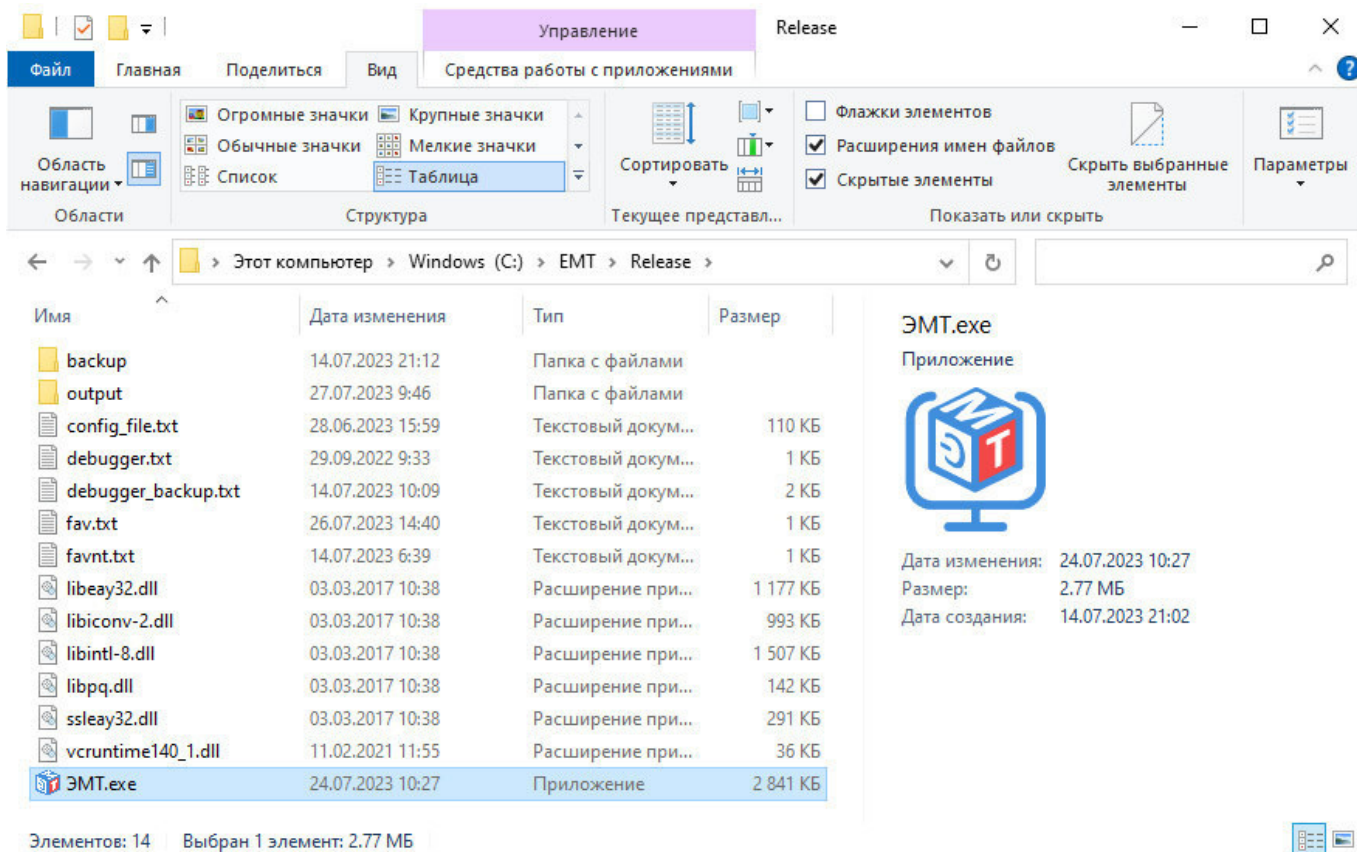


Рисунок 2 – Вид папки с установленным ПО «Эмулятор ТПТС» в Проводнике ОС Windows

- 5) запустить файл «ЭМТ.exe»;
- 6) при первом запуске ПО «Эмулятор ТПТС» и отсутствии файла лицензионного ключа пользователю будет выведено соответствующее сообщение (см. рисунок 3);

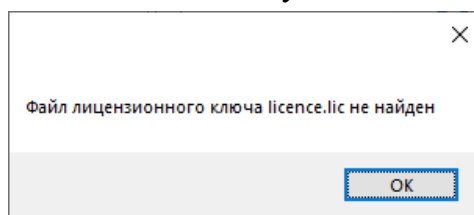


Рисунок 3 – Вид сообщения об отсутствии файла лицензионного ключа

- 7) в случае отсутствия или неактуальности файла лицензионного ключа пользователю в окне «S/N» будет выведено сообщение, содержащее в зашифрованном виде информацию о серийном номере эксплуатируемого экземпляра ПО «Эмулятор ТПТС» (см. рисунок 4);

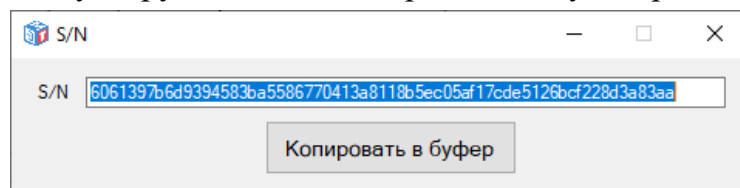


Рисунок 4 – Вид окна вывода информации о серийном номере эксплуатируемого экземпляра ПО «Эмулятор ТПТС»

- 8) нажать кнопку «Копировать в буфер», в результате чего предъявленная в окне информация будет скопирована в буфер обмена;

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

9) для получения файла лицензионного ключа направить информацию о серийном номере эксплуатируемого экземпляра ПО «Эмулятор ТПТС» по электронной почте sankov@cate.ru с указанием Ф. И. О. работника и наименованием организации для которого требуется выдача файла лицензионного ключа;

10) закрыть все окна ПО «Эмулятор ТПТС»;

11) после получения по электронной почте файла лицензионного ключа «licence.lic», скопировать полученный файл в папку с ПО «Эмулятор ТПТС» (см. рисунок 5);

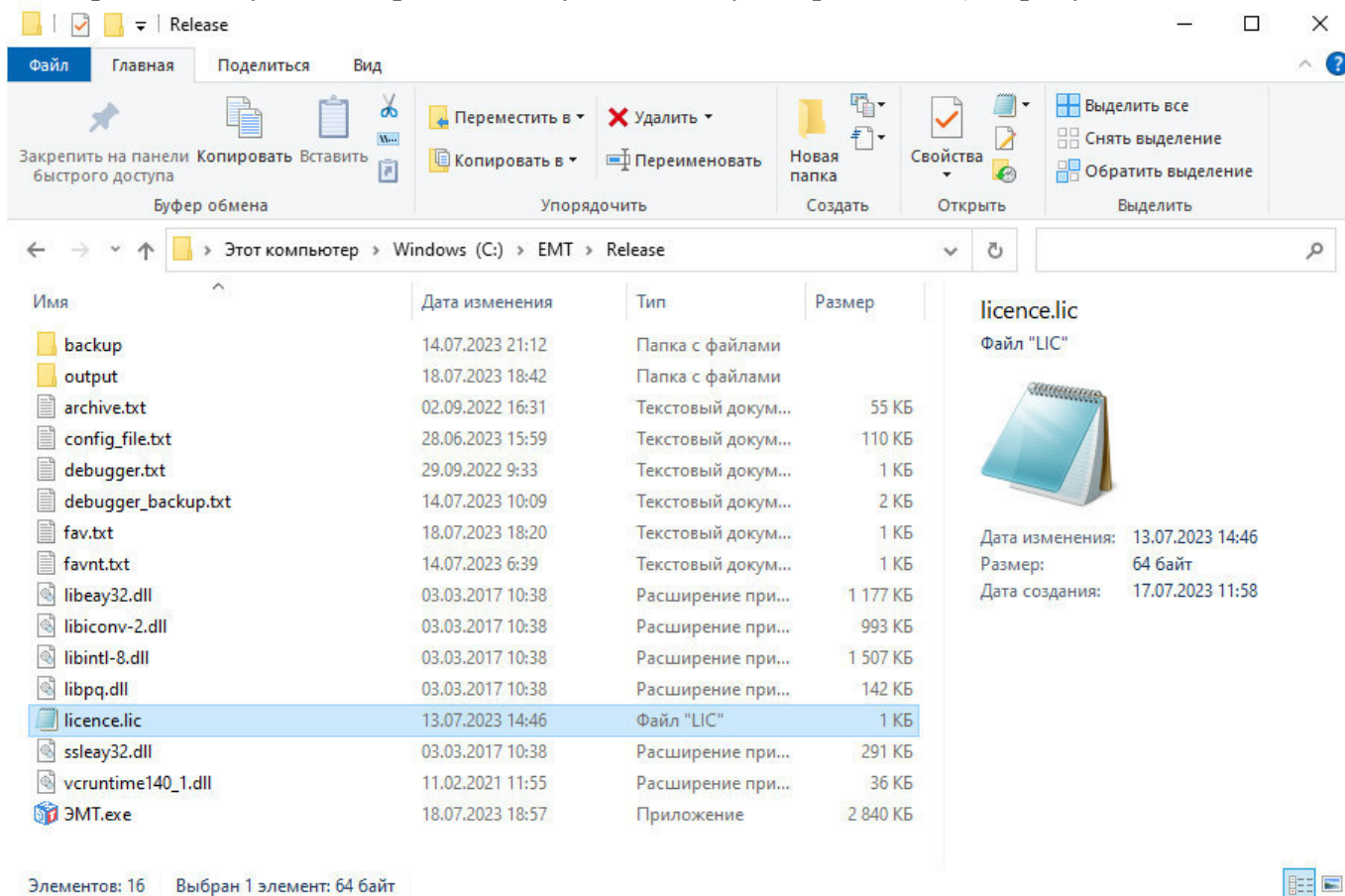


Рисунок 5 – Вид папки с файлом «licence.lic» в Проводнике ОС Windows

12) запустить файл «ЭМТ.exe» (см. рисунок 6);

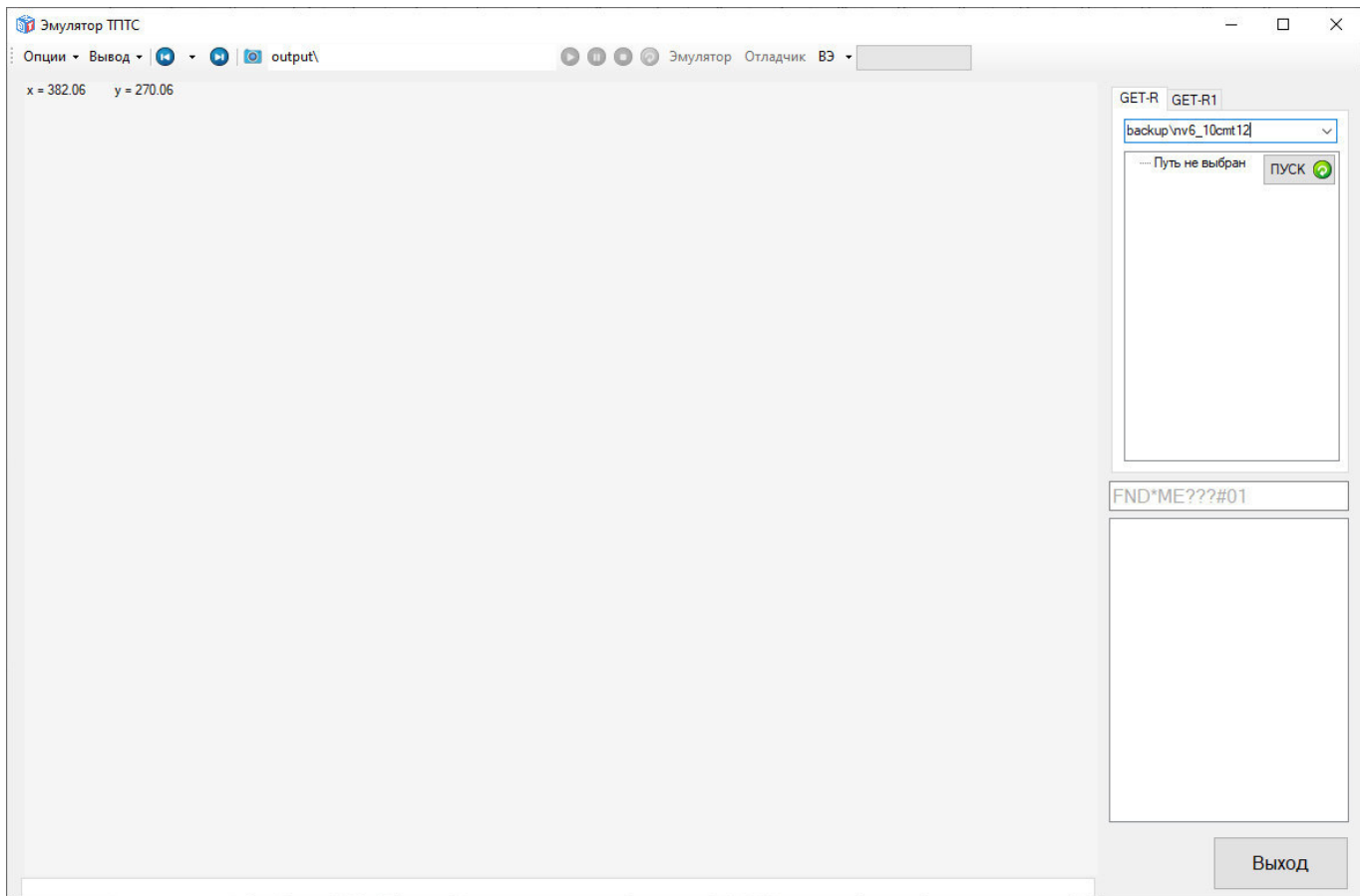


Рисунок 6 – Вид начального окна ПО «Эмулятор ТПТС»

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

7 Эксплуатация ПО «Эмулятор ТПТС»

7.1 Описание операций по подключению к проекту АСУ ТП

7.1.1 Для подключения к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R, в том числе к демонстрационному проекту, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в главном окне ПО «Эмулятор ТПТС» выбрать вкладку «GET-R»;
- 2) в выпадающем списке выбрать путь до папки с проектом, разработанным в САПР GET-R, или прописать путь вручную;
- 3) нажать кнопку «ПУСК»;
- 4) количество обнаруженных приборных стоек будет отображено в поле «Обнаружено стоек: [количество стоек]» в строке состояния на панели инструментов;
- 5) проект АСУ ТП будет представлен иерархической структурой в виде многоуровневого «дерева» (далее – дерева проекта) узлами с названиями приборных стоек.

Примечание – Проект АСУ ТП, разработанный в САПР GET-R, должен быть распакован, и по указанному пути должна располагаться корневая папка проекта с названием «sicherung». При необходимости, перед нажатием кнопки «ПУСК» можно определить тип программного кода, который будет считан из backup-файлов (или БД) проекта АСУ ТП с помощью опции «Сгенерированный код» в меню «Вывод» на панели инструментов. Если опция выбрана, то при следующем подключении к проекту АСУ ТП нажатием кнопки «ПУСК» будет использован программный код, сгенерированный в САПР и предназначенный для последующей загрузки в ПТК, если не выбрана – будет использован программный код, считанный из ПТК.

7.1.2 Внешний вид главного окна ПО «Эмулятор ТПТС» при подключении к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R, показан на рисунке 7.

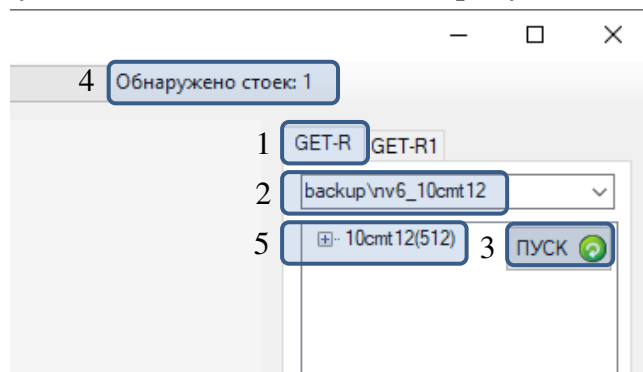


Рисунок 7 – Подключение к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R

7.1.3 Для подключения к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R1, необходимо выполнить следующие действия:

- 1) в главном окне ПО «Эмулятор ТПТС» выбрать вкладку «GET-R1»;
- 2) в выпадающем списке выбрать строку, содержащую адрес, порт, название БД, имя пользователя и пароль для подключения к БД под управлением СУБД PostgreSQL, или прописать указанные данные вручную;
- 3) нажать кнопку «ПУСК»;
- 4) в случае успешного подключения к БД появится всплывающее сообщение «Подключение к базе данных УСПЕШНО выполнено: [строка подключения]»;
- 5) нажать кнопку «ОК»;
- 6) в выпадающем списке выбрать проект АСУ ТП;
- 7) проект АСУ ТП будет представлен деревом проекта с наименованием узлов, соответствующим наименованиям ПТК.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

Примечание – Пример строки подключения к БД, развернутой на удаленном ПК – «host=192.168.1.101 port=5432 dbname=getdb user=postgres password=postgres», на локальном ПК – «host=localhost port=5439 dbname=getdb user=postgres password=postgres». Название БД (параметр «dbname») может отличаться и иметь значение «getdb», «getdb_test» или «getdb2» в зависимости от версии САПР GET-R1, использованной для разработки проекта АСУ ТП.

7.1.4 Внешний вид главного окна ПО «Эмулятор ТПТС» при подключении к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R1, показан на рисунке 8.

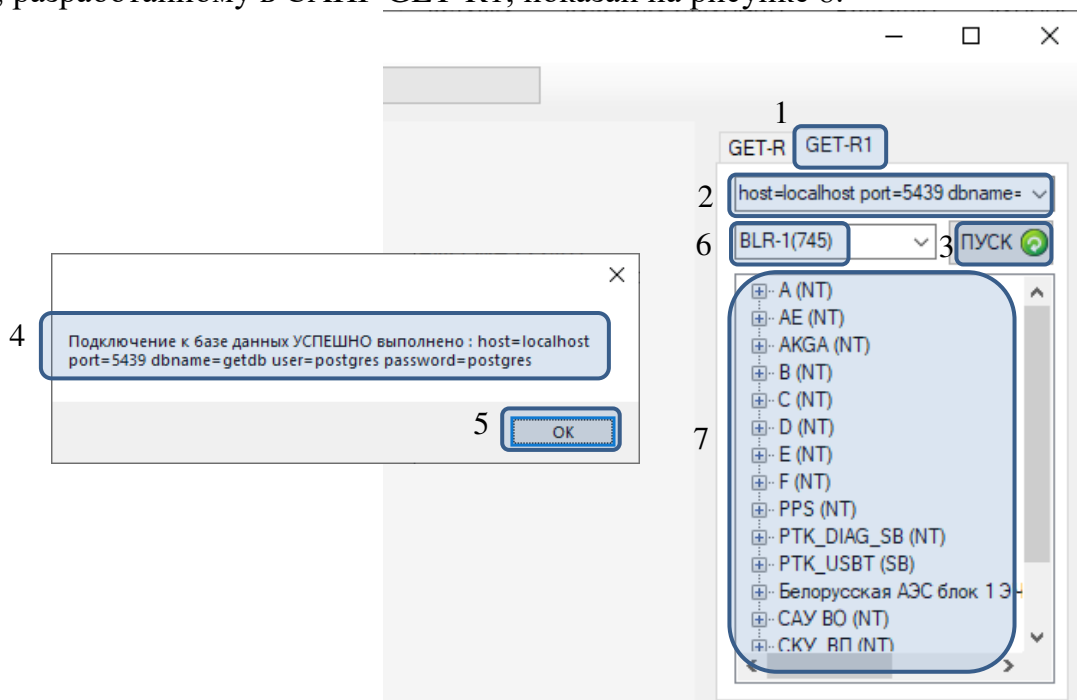


Рисунок 8 – Подключение к проекту АСУ ТП, разработанному в САПР GET-R1

7.1.5 При запуске режима эмуляции проекта АСУ ТП, созданного в САПР GET-R1, в директории вывода автоматически создаются текстовые файлы «ВУ_аналог.txt», «ВУ_дискрет.txt», «НУ_аналог.txt», «НУ_дискрет.txt». Данные файлы содержат таблицы соответствия «KKS и расширение сигнала на ВУ – адрес сигнала в приборной стойке» и таблицы соответствия «KKS сигнала на НУ – адрес сигнала в приборной стойке». Сведения, приведенные в выходных файлах, могут быть использованы при разработке конфигурационных файлов и наборов для ввода имитаций функции «Отладчик».

7.2 Описание операций навигации по проекту

7.2.1 Навигация по проекту АСУ ТП осуществляется с помощью следующих элементов управления:

- 1) дерева проекта АСУ ТП;
- 2) поля ввода маски для поиска функциональных планов;
- 3) поля выбора листа функционального плана и результатов поиска;
- 4) кнопок «Вперед», «Назад»;
- 5) истории переходов;
- 6) вкладок избранных функциональных планов;
- 7) активных ссылок внутренние переходов (в пределах функциональных планов одного KKS);
- 8) активных ссылок внешних переходов (на функциональные планы других KKS).

Примечание – В поле ввода маски могут быть использованы символы: «*» – произвольное количество символов, «?» – один произвольный символ, «#» – символов отделения KKS от номера листа. Слева и справа от вводимой строки по умолчанию предполагается возможность наличия произвольного количества символов (*текст для поиска*). Поиск производится при вводе не менее трех символов отличных от символов «*», «?» и «#».

7.2.2 Внешний вид элементов управления навигацией по проекту АСУ ТП показан на рисунке 9.

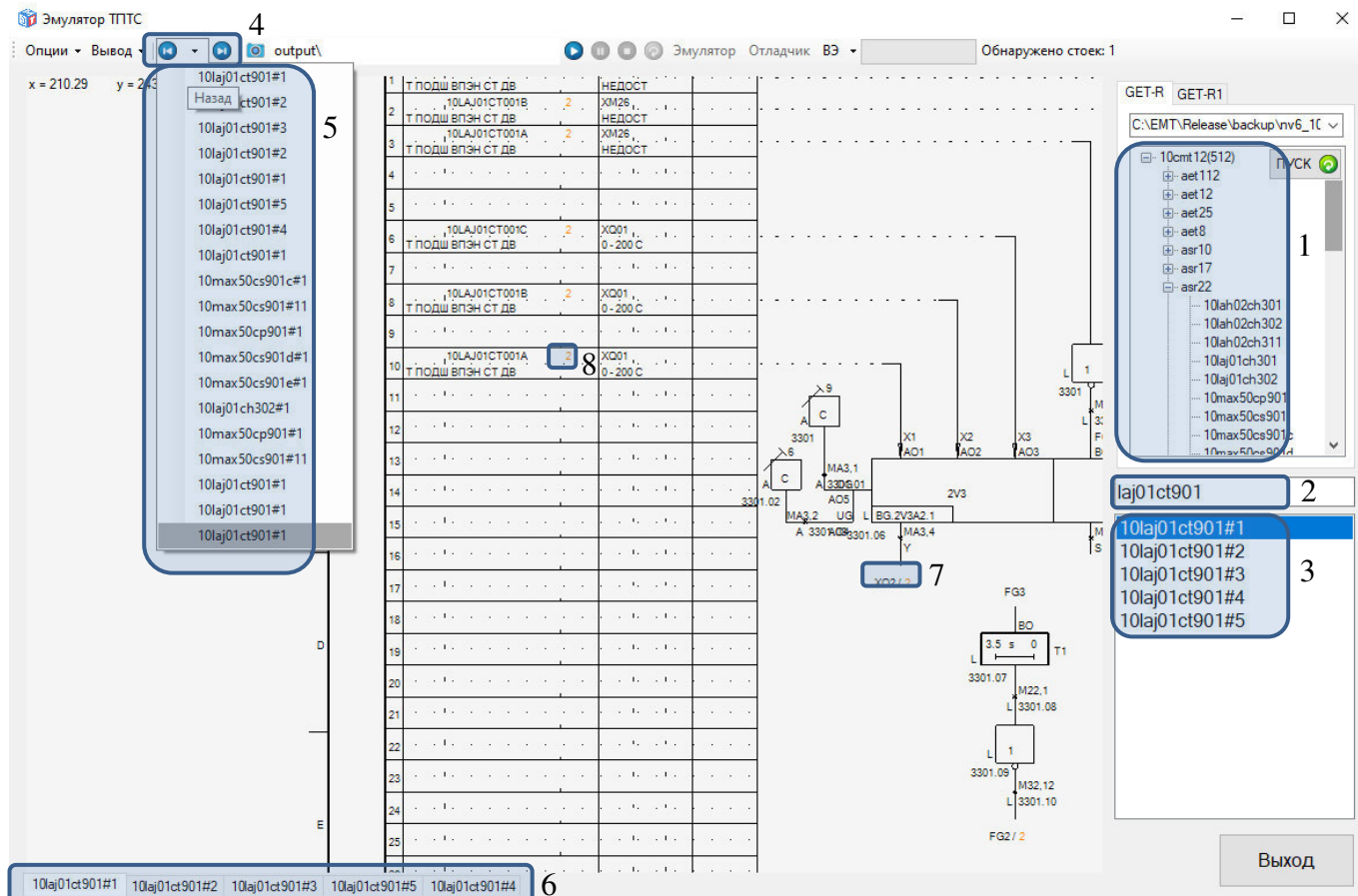


Рисунок 9 – Элементы управления навигацией по проекту АСУ ТП

7.2.3 Увеличение масштаба графического изображения функционального плана (приближение) осуществляется вращением колесика мыши вверх.

7.2.4 Уменьшение масштаба графического изображения функционального плана (отдаление) осуществляется вращением колесика мыши вниз.

7.2.5 Масштаб и положение графического изображения функционального плана изменяются при масштабировании таким образом, чтобы местоположение точки, на которую наведен курсор мыши в момент изменения масштаба, оставалось постоянным, то есть масштабирование осуществляется с фокусом в текущих координатах курсора.

7.2.6 Сброс масштаба графического изображения функционального плана на значение по умолчанию осуществляется двойным нажатием на колесико мыши.

7.2.7 При изменении размеров главного окна ПО «Эмулятор ТПТС» масштаб сбрасывается автоматически.

7.2.8 Перемещение графического изображения функционального плана (сдвиг) осуществляется перемещением мыши, удерживая нажатым колесико мыши.

7.3.3 Вывод внутренних настраиваемых параметров функциональных блоков осуществляется с помощью всплывающих подсказок на функциональном плане. Функцию можно активировать с помощью кнопки «Подсказки» в меню «Опции» на панели инструментов (см. рисунок 12).

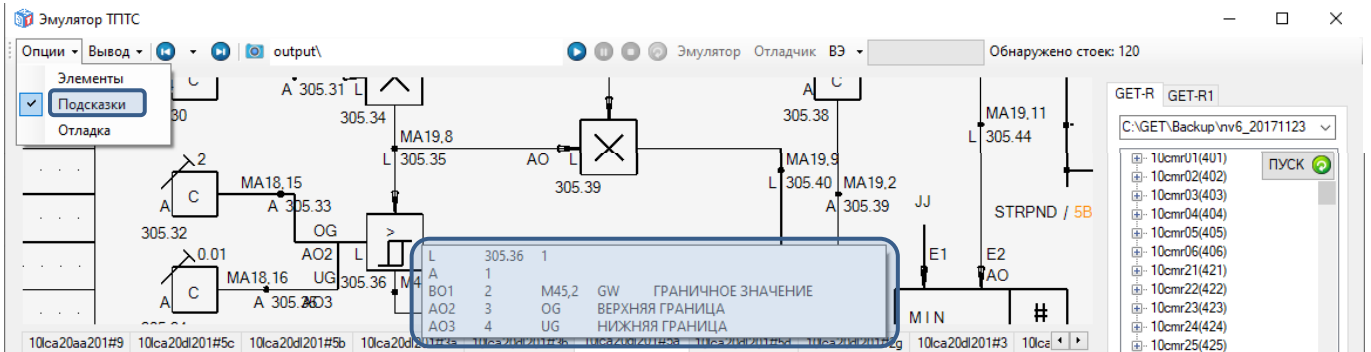


Рисунок 12 – Активация опции «Подсказки» и результат ее выполнения

7.3.4 Значение опции «Подсказки» по умолчанию – не выбрано.

7.3.5 Вывод отладочной информации о параметрах графических объектов совместно с графическим изображением функционального плана активируется с помощью кнопки «Отладка» в меню «Опции» на панели инструментов (см. рисунок 13).

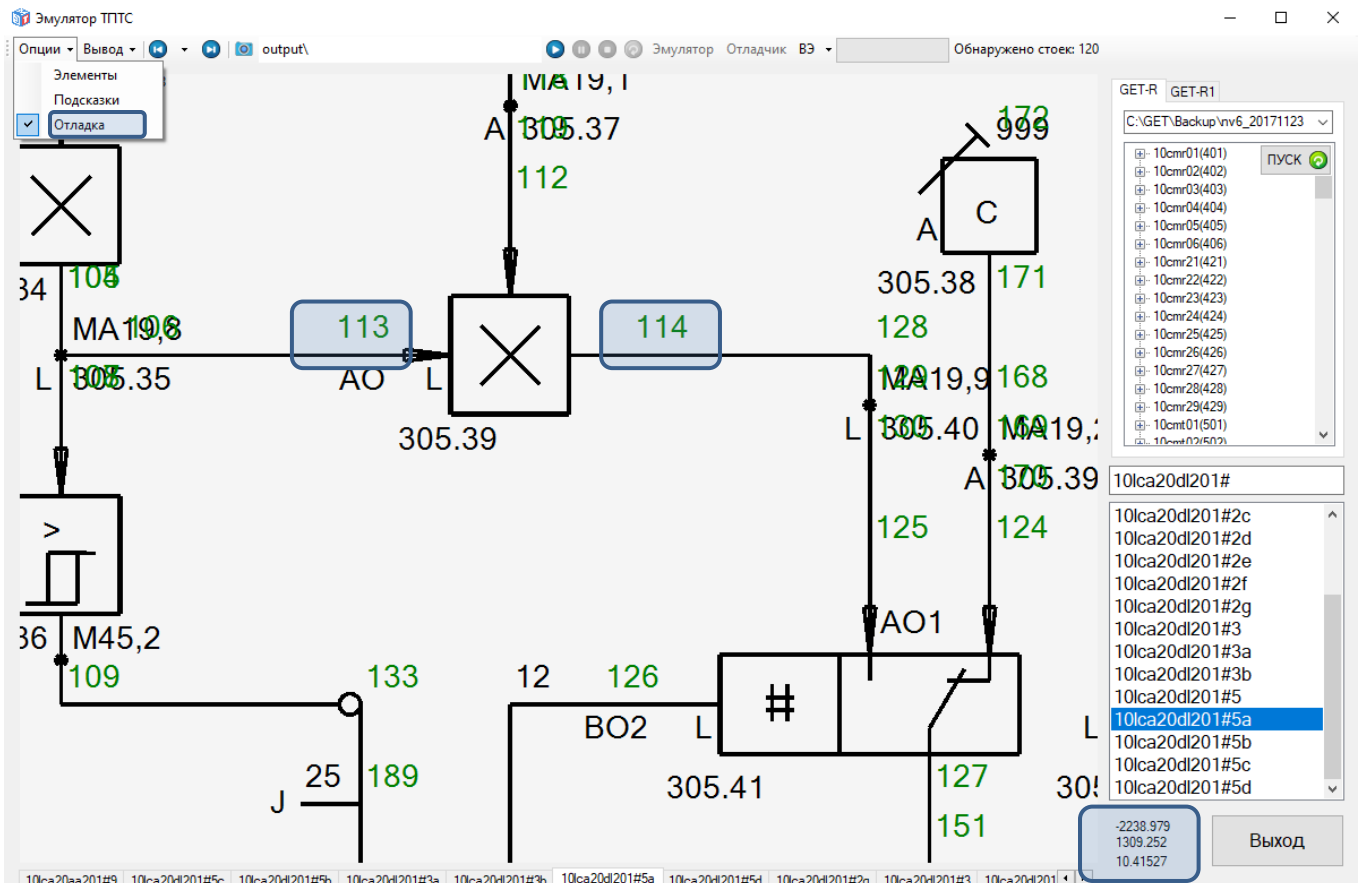


Рисунок 13 – Активация опции «Отладка» и результат ее выполнения

7.3.6 Значение опции «Отладка» по умолчанию – не выбрано.

7.4 Описание вспомогательных операции работы с данными проекта АСУ ТП

7.4.1 Для включения опции вывода содержимого функционального плана необходимо нажать кнопку «Содержимое листа» в меню «Вывод» на панели инструментов (см. рисунок 14). В результате, при активированном состоянии кнопки «Содержимое листа» по расположению, указанному в поле «Директория вывода» на панели инструментов, будут создаваться файлы с названием «ita_[KKS]#[лист].txt», содержащие перечень всех графических объектов на просматриваемом функциональном плане и их свойств (см. рисунок 14).

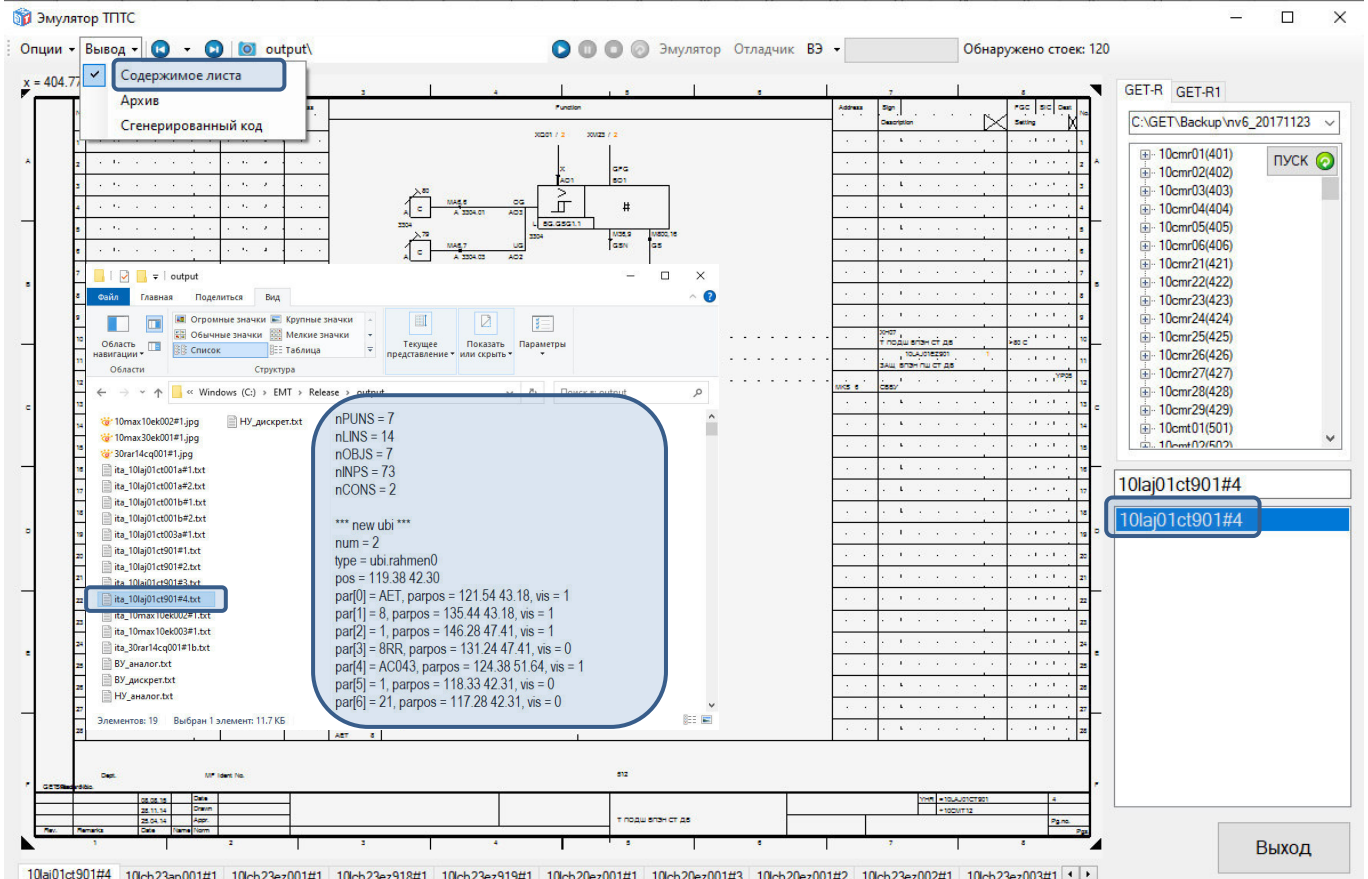


Рисунок 14 – Активация опции «Содержимое листа» и результат ее выполнения

7.4.2 Значение опции «Содержимое листа» по умолчанию – выбрано.

7.4.3 При включенном режиме эмуляции ПТК АСУ ТП имеется возможность ведения текстового архива. В архив заносятся данные изменившихся сигналов:

- 1) дата;
- 2) метка времени;
- 3) KKS;
- 4) расширение сигнала;
- 5) адрес телеграммы в ПТК АСУ ТП;
- 6) значение в формате числа с плавающей точкой, с шестью знаками после запятой, для аналогового сигнала;
- 7) переход из нуля в единицу («0->1») или из единицы в ноль («1->0») для дискретного сигнала.

7.4.4 Активация опции «Архив» и результат ее выполнения представлены на рисунке 15.

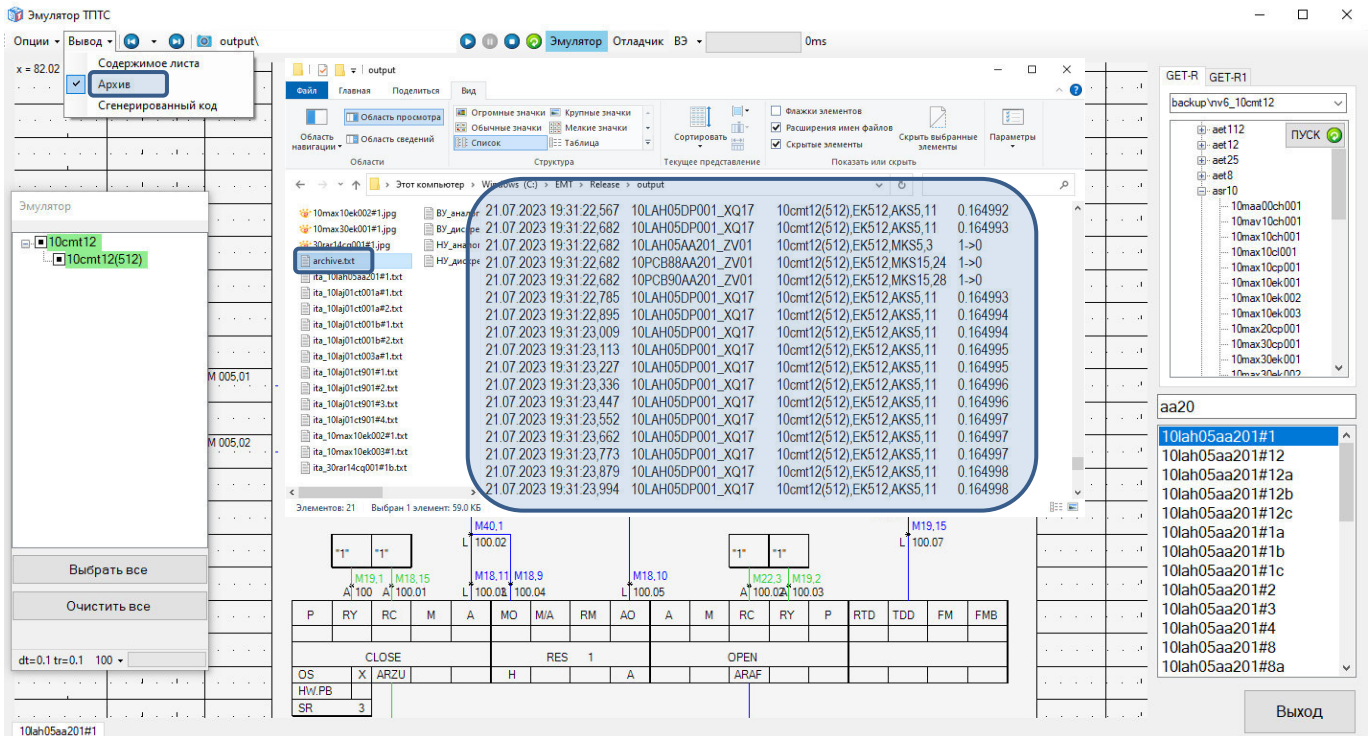


Рисунок 15 – Активация опции «Архив» и результат ее выполнения

7.4.5 Значение опции «Архив» по умолчанию – не выбрано.

7.4.6 Программный код, сгенерированный САПР GET-R и GET-R, и предназначенный для последующей загрузки в ПТК, содержится в определенных разделах backup-файлов. Программный код, считанный из ПТК, то есть фактически находящийся в ПТК на момент последнего считывания, также содержится в backup-файлах (или таблицах БД) и может отличаться от сгенерированного кода. Так, например, сгенерированный код может содержать изменения, которые еще не загружены в ПТК, но должны быть проверены. Соответственно, результат эмуляции двух программных кодов может отличаться.

7.4.7 Выбор одного из двух вариантов программного кода для последующей эмуляции и просмотра (копирования в буфер обмена) осуществляется с помощью опции «Сгенерированный код» в меню «Вывод» на панели инструментов (см. рисунок 16), однако эффективное действие данной опции произойдет только при следующем подключении к проекту АСУ ТП. Если опция выбрана, то при следующем подключении к проекту АСУ ТП нажатием кнопки «ПУСК» будет использован программный код, сгенерированный в САПР и предназначенный для последующей загрузки в ПТК, если не выбрана – будет использован программный код, считанный из ПТК.

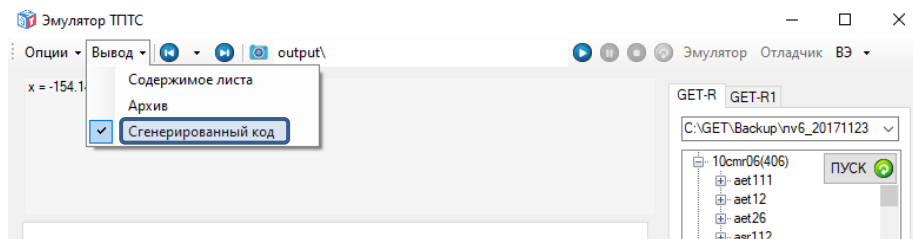


Рисунок 16 – Активация опции «Сгенерированный код»

7.4.8 Значение опции «Сгенерированный код» по умолчанию – выбрано.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

7.5 Описание операций просмотра кода

7.5.1 Для просмотра (копирования в буфер обмена) сгенерированного программного кода модулей необходимо:

- 1) включить опцию «Сгенерированный код» в меню «Вывод» на панели инструментов;
- 2) если операция подключения к проекту АСУ ТП не была выполнена с момента запуска ПО «Эмулятор ТПТС», выполнить операцию подключения к проекту АСУ ТП (описание операции приведено в пункте 7.1);
- 3) в дереве проекта выделить узел, содержащий код модуля;
- 4) вызвать контекстное меню, нажатием правой кнопки мыши;
- 5) в контекстном меню выбрать команду «Копировать код» (см. рисунок 16).

7.5.2 Для просмотра (копирования в буфер обмена) программного кода, считанного из модулей, необходимо:

- 1) отключить опцию «Сгенерированный код» в меню «Вывод» на панели инструментов;
- 2) если операция подключения к проекту АСУ ТП не была выполнена с момента запуска ПО «Эмулятор ТПТС», выполнить операцию подключения к проекту АСУ ТП (описание операции приведено в пункте 7.1);
- 3) в дереве проекта выделить узел, содержащий код модуля;
- 4) вызвать контекстное меню нажатием правой кнопки мыши;
- 5) в контекстном меню выбрать команду «Копировать код» (см. рисунок 16).

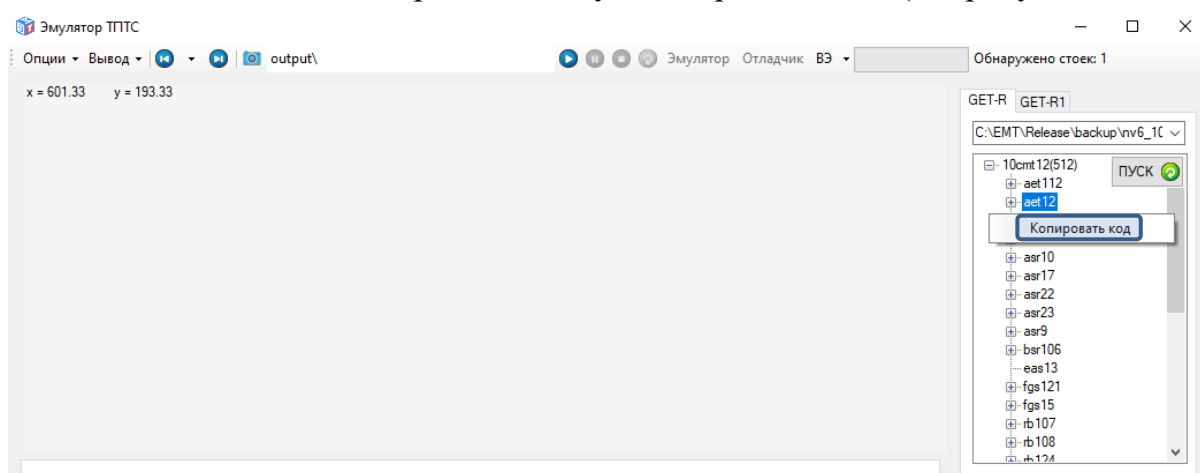


Рисунок 16 – Выбор команды «Копировать код»

7.5.3 Результатом выполнения команды «Копировать код» является копирование программного кода в буфер обмена.

7.6 Описание операции «Снимок экрана»

7.6.1 Для сохранения текущей графики в jpg-файл необходимо:

- 1) указать целевую директорию в поле «Директория вывода» на панели инструментов;
- 2) нажать кнопку «Снимок экрана» на панели инструментов (см. рисунок 17).

7.6.2 Результат выполнения операции будет сохранен в директории, указанной в поле «Директория вывода», в формате jpg-файла с названием «[KKS]#[лист].jpg» (см. рисунок 17).

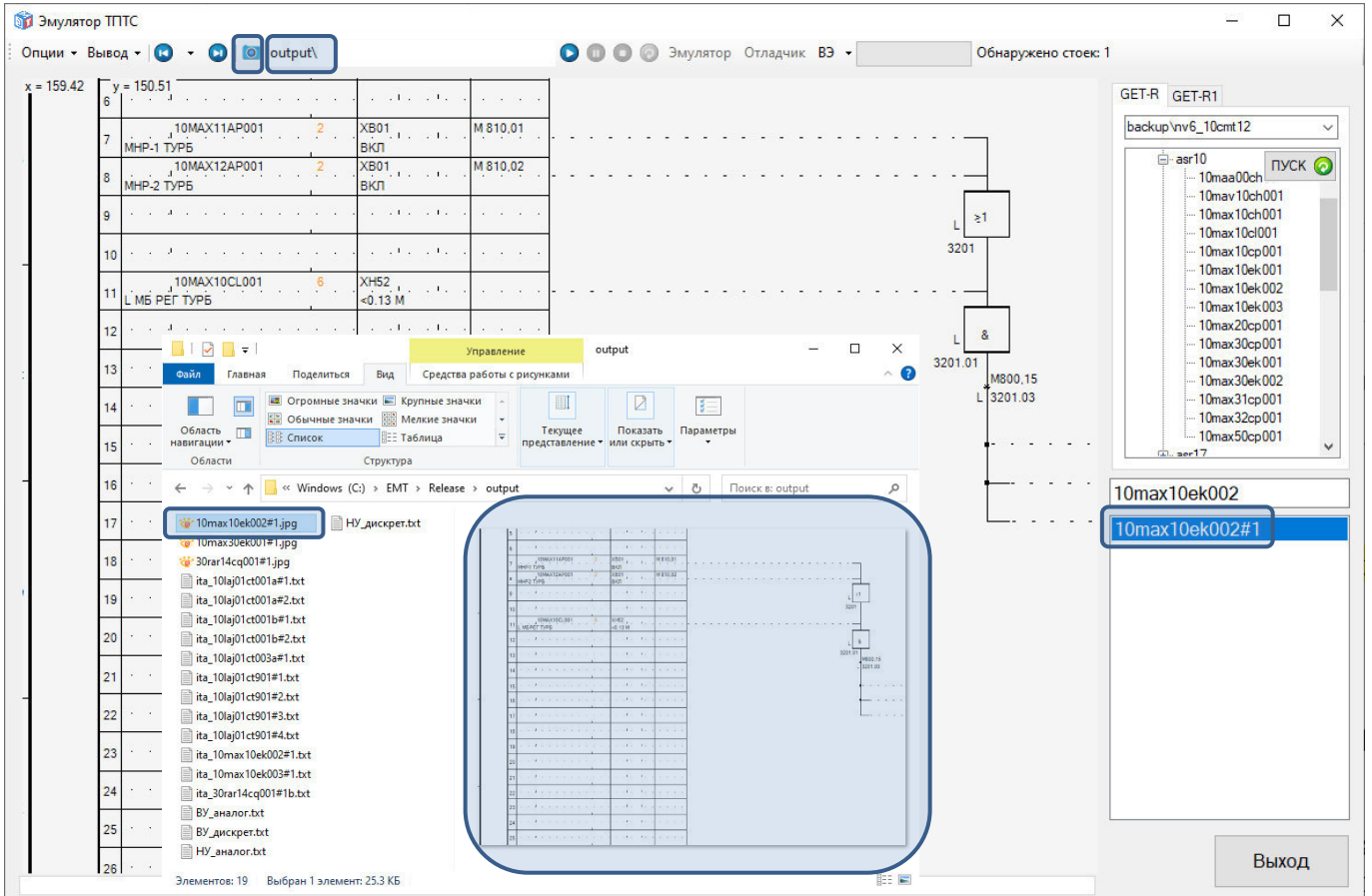


Рисунок 17 – Активация опции «Снимок экрана» и результат ее выполнения

7.7 Описание операций запуска, управления и отключения режима эмуляции

7.7.1 Для запуска режима эмуляции необходимо:

- 1) если операция подключения к проекту АСУ ТП не была выполнена с момента запуска ПО «Эмулятор ТПТС», выполнить операцию подключения к проекту АСУ ТП (описание операции приведено в пункте 7.1);
- 2) нажать кнопку «Запуск эмуляции» на панели инструментов (см. рисунок 18).

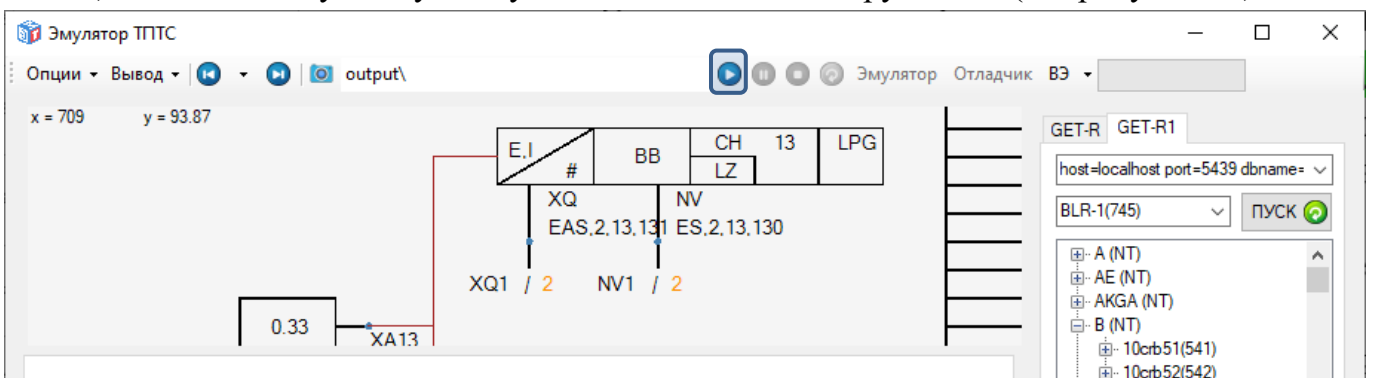


Рисунок 18 – Запуск режима эмуляции

7.7.2 Для выбора перечня приборных стоек для режима эмуляции необходимо:

- 1) в появившемся окне «Эмулятор» выбрать необходимые для эмуляции приборные стойки, нажав левой кнопкой мыши на узел слева от названия приборной стойки, которая должна быть эмулирована;

2) при наличии вложенности структуры приборных стоек нажатие на узел включает режим эмуляции всех приборных стоек, входящих в состав данного узла;

3) повторное нажатие на узел с названием приборной стойки отключает режим эмуляции данной приборной стойки или группы приборных при наличии вложенности структуры;

4) нажатие кнопки «Выбрать все» включает режим эмуляции всех приборных стоек подключенного проекта АСУ ТП;

5) нажатие кнопки «Очистить все» отключает режим эмуляции всех приборных стоек подключенного проекта АСУ ТП.

7.7.3 Вид окна «Эмулятор» при выборе перечня приборных стоек для режима эмуляции показан на рисунке 19.

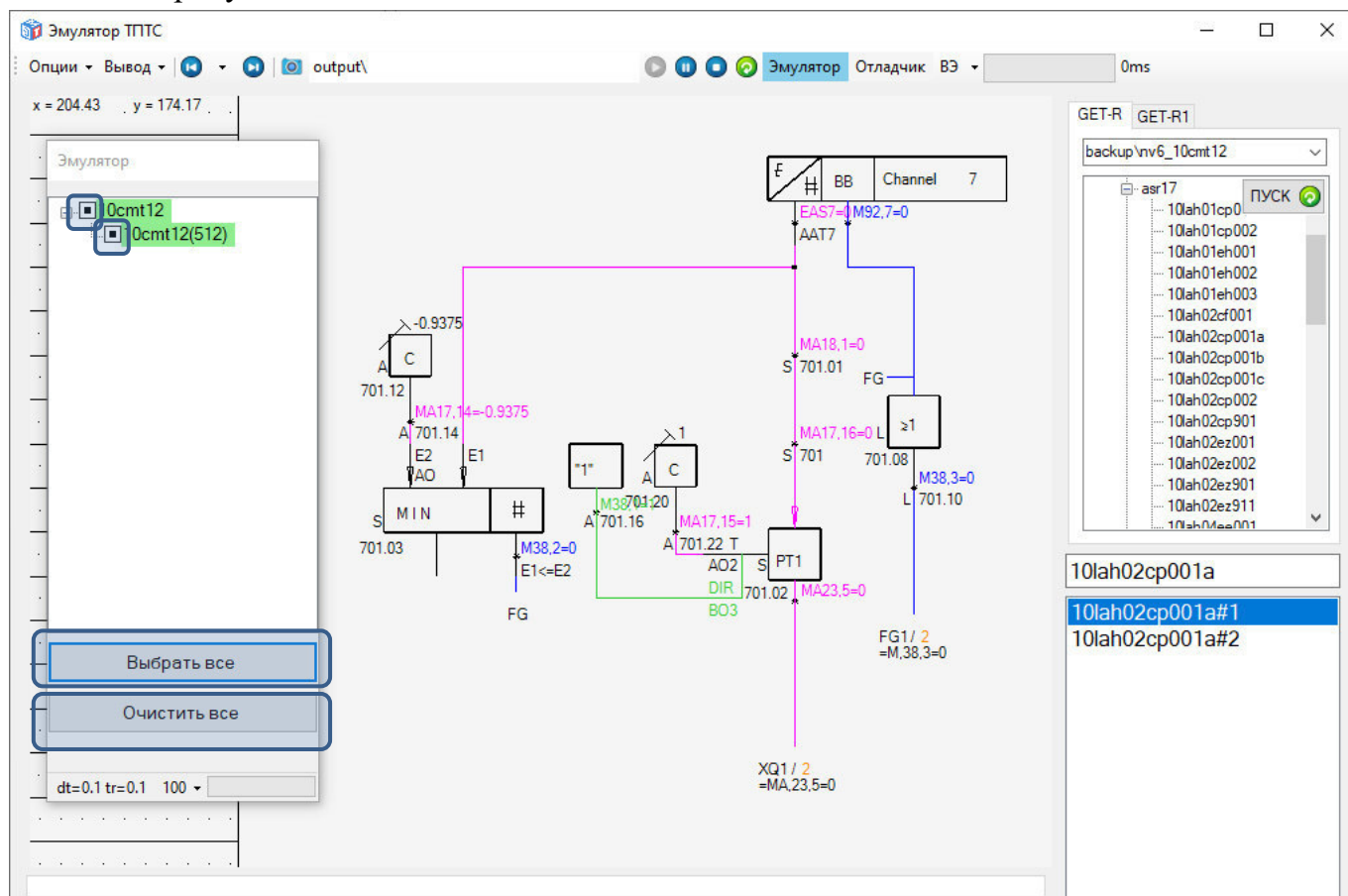


Рисунок 19 – Выбор перечня приборных стоек для режима эмуляции в окне «Эмулятор»

7.7.4 Окно «Эмулятор» в режиме эмуляции по умолчанию отображается поверх главного окна. Скрытие и повторное открытие окна «Эмулятор» осуществляется с помощью кнопки «Эмулятор» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС» (см. рисунок 19). Когда отображается окно «Эмулятор» кнопка «Эмулятор» отображается голубым цветом (активна), в режиме скрытия окна – серым цветом (неактивна). Нажатие/повторное нажатие на кнопку скрывает/повторно открывает окно «Эмулятор».

7.8 Описание операций имитации аналоговых и дискретных значений

7.8.1 Для имитации аналоговых и дискретных значений необходимо:

1) в режиме эмуляции ПТК АСУ ТП открыть окно «Отладчик», нажав кнопку «Отладчик» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС» (см. рисунок 20);

2) в открывшемся окне «Отладчик» заполнить поля «Шкаф» и «Модуль, маркер» для просмотра текущих значений ячеек памяти в модели АСУ ТП;

3) заполнить поле «Имитируемое значение» и установить/снять галочку в поле «Имитация» при необходимости установить/снять имитацию состояния ячейки памяти в модели АСУ ТП.

Шкаф	Модуль, маркер	Текущее значение	Имитируемое значение	Имитация	Комментарий
512	22.MA10,14	0		<input type="checkbox"/>	
512	22.EAS12	0		<input type="checkbox"/>	
512	22.M730,13	1		<input type="checkbox"/>	
512	22.MA18,14	80	80	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22.EAS2	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22.M92,2	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22.MA21,15	8.139505		<input type="checkbox"/>	
512	22.M34,7	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22.MA16,4	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	

Рисунок 20 – Имитация аналоговых и дискретных значений в окне «Отладчик»

7.8.2 Добавление строки в перечень имитаций возможно путем начала набора текста в любом поле последней (пустой) строки таблицы в окне «Отладчик».

Примечание – Быстрое добавление маркера в перечень имитаций окна «Отладчик» возможно с помощью двойного нажатия на левую кнопку мыши по названию маркера из графического изображения функционального плана в главном окне ПО «Эмулятор ТПТС» в том случае, если маркер подсвечен с помощью видоизмененного курсора (изображение руки с вытянутым указательным пальцем) или выбором необходимого внутреннего маркера из списка в контекстном меню, при нажатии правой кнопки мыши по функциональному блоку из графического изображения функционального плана, если при наведении курсором мыши функциональный блок подсвечен специальным курсором. Если функциональный блок содержит более одного внутреннего маркера, то при двойном нажатии на левую кнопку мыши в окно «Отладчик» будет добавлен только один маркер, первый по списку из контекстного меню.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

7.8.3 Копирование строки возможно двойным нажатием левой кнопки мыши в квадратное пустое поле слева от поля «Шкаф» (см. рисунок 21). Новая строка помещается снизу от скопированной.

Шкаф	Модуль, маркер	Текущее значение	Имитируемое значение	Имитация	Комментарий
512	22,МА10,14	0		<input type="checkbox"/>	
512	22,EAS12	0		<input type="checkbox"/>	
512	22,M730,13	1		<input type="checkbox"/>	
512	22,МА18,14	80	80	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22,EAS2	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22,M92,2	1	1	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22,МА21,15	9.999952		<input type="checkbox"/>	
512	22,M34,7	0	0	<input checked="" type="checkbox"/>	
512	22,МА16,4	10	10	<input checked="" type="checkbox"/>	
				<input type="checkbox"/>	

Рисунок 21 – Редактирование строк в окне «Отладчик»

7.8.4 Удаление строк из перечня имитаций осуществляется выделением необходимого количества строк нажатием левой кнопки мыши (для однократного выделения – без удержания клавиш «Shift» и «Ctrl» на клавиатуре, для выделения диапазона строка – с удержанием клавиши «Shift», для выделения нескольких строк в разных диапазонах – с удержанием клавиши «Ctrl»). Выделенные строки удаляются из перечня нажатием клавиши «Delete» на клавиатуре.

7.8.5 Очистить всю таблицу с перечнем имитаций можно с помощью кнопки «Очистить» на панели инструментов окна «Отладчик» (см. рисунок 21).

7.8.6 При первом запуске режима эмуляции АСУ ТП с момента запуска ПО «Эмулятор ТПТС» перечень имитаций в таблице окна «Отладчик» загружается из txt-файла «debugger.txt», расположенного в рабочей директории.

7.8.7 Резервная копия текущего перечня имитаций, на случай аварийного завершения работы, сохраняется в txt-файле «debugger_backup.txt» и может быть использована для восстановления данных.

7.8.8 Для сохранения текущего перечня имитаций в файл необходимо:

- 1) указать в текстовом поле на панели инструментов окна «Отладчик» имя файла, в который будет сохранен текущий перечень имитаций;
- 2) нажать кнопку «Сохранить в файл >>» на панели инструментов окна «Отладчик» (см. рисунок 21);
- 3) файл будет сохранен в рабочей директории ПО «Эмулятор ТПТС».

7.8.9 Для загрузки перечня имитаций из файла необходимо:

- 1) указать в текстовом поле на панели инструментов окна «Отладчик» имя файла, из которого будет загружен перечень имитаций;
- 2) входной файл должен располагаться в рабочей директории ПО «Эмулятор ТПТС»;
- 3) нажать кнопку «>> Загрузить из файла» на панели инструментов окна «Отладчик» (см. рисунок 21).

7.8.10 Скрытие и повторное открытие окна «Отладчик» осуществляется с помощью кнопки «Отладчик» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС»

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

(см. рисунок 20). Когда отображается окно «Отладчик» кнопка «Отладчик» отображается голубым цветом (активна), в режиме скрытия окна – серым цветом (неактивна). Нажатие/повторное нажатие на кнопку скрывает/повторно открывает окно «Отладчик».

7.9 Описание операций имитации состояния ИМ и ВЭ

7.9.1 Общее описание операций имитации состояния ИМ и ВЭ.

7.9.1.1 Для того, чтобы открыть окно управления ИМ и ВЭ необходимо:

1) открыть графическое изображение головного оператора (далее – маска ВЭ) на функциональном плане (маска ВЭ, как правило, отображается на первом листе KKS соответствующего оборудования);

2) навести указатель мыши на центр маски ВЭ до появления видоизмененного курсора (для проектов АСУ ТП, разработанных в САПР GET-R1 – на левый верхний угол маски ВЭ);

3) дважды нажать левую кнопку мыши, или вызвать контекстное меню нажатием правой кнопки мыши, после чего выбрать строку, содержащую текст «NOVI».

7.9.1.2 Закрывать или свернуть окно управления ИМ и ВЭ можно стандартными элементами управления в правом верхнем углу окна управления.

7.9.1.3 Для переключения между окнами ИМ и ВЭ, и восстановления свернутых окон может быть использован выпадающий список «ВЭ» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС».

7.9.2 Перечень состояний (команд) задвижки, которые могут быть изменены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 22):

- 1) состояние «Закрето»;
- 2) состояние «Открыто»;
- 3) команда «Закреть»;
- 4) команда «Открыть»;
- 5) неисправность схемы управления («AZS»).

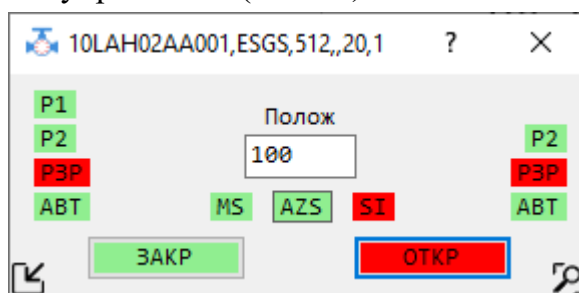


Рисунок 22 – Внешний вид окна управления задвижкой

7.9.3 Перечень состояний (команд) вентильного/электромагнитного клапана, которые могут быть изменены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 23):

- 1) состояние «Закрето»;
- 2) состояние «Открыто»;
- 3) команда «Закреть»;
- 4) команда «Открыть»;
- 5) неисправность схемы управления («AZS»).

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

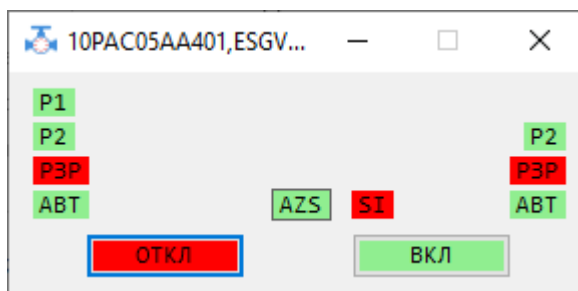


Рисунок 23 – Внешний вид окна управления вентильным/электромагнитным клапаном

7.9.4 Перечень состояний (команд) насосного агрегата, которые могут быть изменены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 24):

- 1) состояние «Отключено»;
- 2) состояние «Включено»;
- 3) команда «Отключить»;
- 4) команда «Включить»;
- 5) неисправность схемы управления («AZS»).

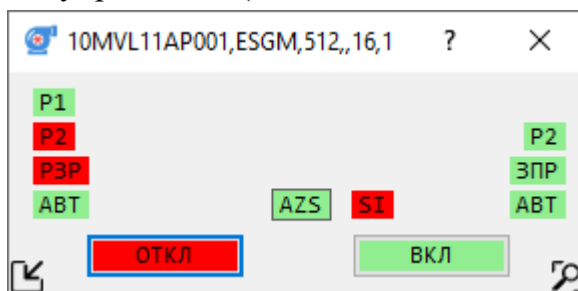


Рисунок 24 – Внешний вид окна управления насосным агрегатом

7.9.5 Перечень состояний (команд) импульсного и аналогового РК, которые могут быть изменены с помощью интерфейса пользователя (рисунки 25, 26):

- 1) команда перевести в режим «Автомат»/«Дистанция»;
- 2) состояние «Автомат»/«Дистанция»;
- 3) команда «Убавить»;
- 4) команда «Прибавить»;
- 5) неисправность схемы управления («AZS»);
- 6) положение РК по УП (косвенно с помощью команд «Прибавить»/«Убавить»).

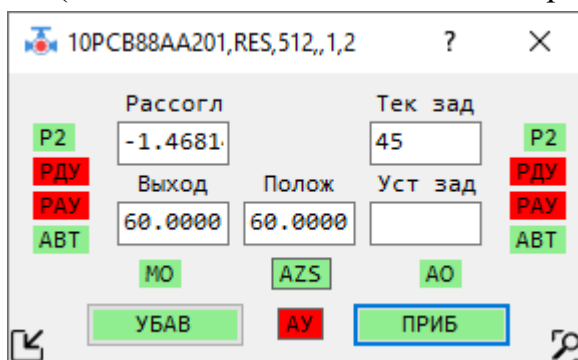


Рисунок 25 – Внешний вид окна импульсного РК

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

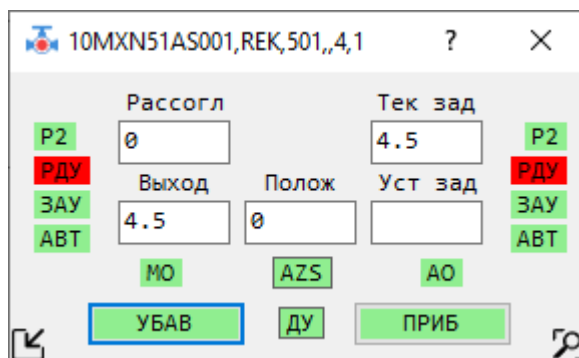


Рисунок 26 – Внешний вид окна аналогового РК

7.9.6 Перечень состояний (команд) блока формирования заданного значения, которые могут быть введены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 27):

- 1) команда перевести в режим «Автомат»/«Дистанция»;
- 2) состояние «Автомат»/«Дистанция»;
- 3) команда «Больше»;
- 4) команда «Меньше»;
- 5) заданное значение.



Рисунок 27 – Внешний вид окна блока формирования заданного значения

7.9.7 Перечень состояний (команд) блока выбора рабочего агрегата, которые могут быть введены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 28):

- 1) состояние «Выбор агрегата № 1»;
- 2) состояние «Выбор агрегата № 2»;
- 3) состояние «Выбор агрегата № 3».

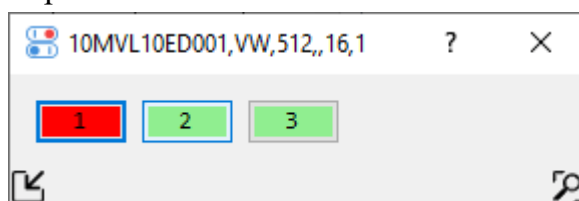


Рисунок 28 – Внешний вид окна блока выбора рабочего агрегата

7.9.8 Перечень состояний (команд) блока выбора режима работы, которые могут быть введены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 29):

- 1) команда перевести в режим «Автомат»/«Дистанция»;
- 2) состояние «Автомат»;
- 3) состояние «Дистанция»;
- 4) команда «Подтвердить».

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

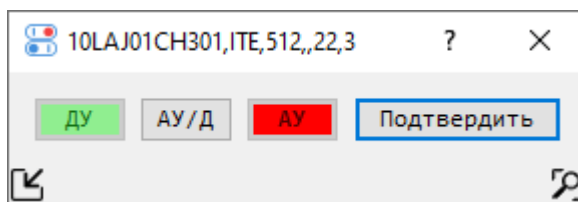


Рисунок 29 – Внешний вид окна управления блоком выбора режима работы

7.9.9 Перечень состояний (команд) блока управления АВР, которые могут быть введены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 30):

- 1) команда «Включить»;
- 2) команда «Отключить»;
- 3) состояние «Включено»;
- 4) состояние «Отключено».

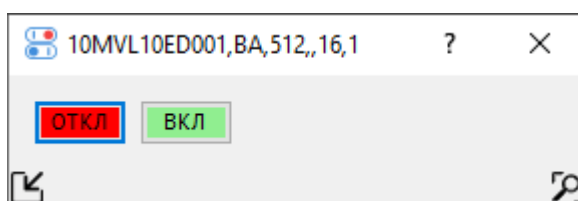


Рисунок 30 – Внешний вид окна управления блоком АВР

7.9.10 Перечень состояний (команд) шаговой программы, которые могут быть введены с помощью интерфейса пользователя (см. рисунок 31):

- 1) команда перевести в режим «Автомат»/«Дистанция»;
- 2) состояние «Автомат»/«Дистанция»;
- 3) команда «Пуск»;
- 4) команда «Останов»;
- 5) состояние «Работа в сторону пуска»;
- 6) состояние «Работа в сторону останова»;
- 7) команда «Квитировать».

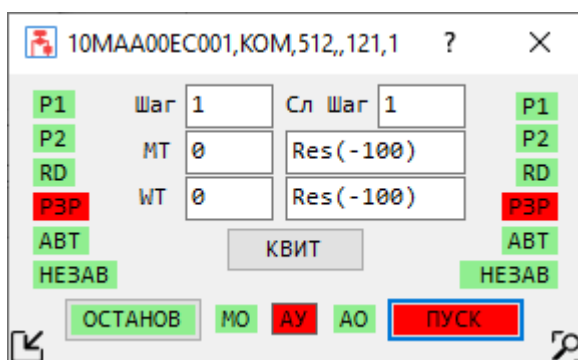


Рисунок 31 – Внешний вид окна управления шаговой программой

7.10 Описание операции остановки эмуляции

7.10.1 Для приостановки эмуляции ПТК АСУ ТП необходимо нажать кнопку «Пауза» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС». В случае повторного запуска эмуляции ПТК АСУ ТП с помощью кнопки «Запуск эмуляции» перечень приборный стоек, выбранный для эмуляции сохраняется.

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

7.10.2 Для остановки эмуляции ПТК АСУ ТП необходимо нажать кнопку «Стоп» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС». Перечень приборных стоек, выбранный для эмуляции, в данном случае, очищается.

7.10.3 Для перезапуска эмуляции ПТК АСУ ТП необходимо нажать кнопку «Перезапуск» на панели инструментов главного окна ПО «Эмулятор ТПТС».

7.11 Описание операции завершения работы

7.11.1 Для завершения работы ПО «Эмулятор ТПТС» необходимо нажать кнопку «Выход» на главном окне ПО «Эмулятор ТПТС».

Московский филиал «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго»	ПО «Эмулятор ТПТС». Руководство оператора	РУ АТЭ.0800.3543-2023
---	--	-----------------------

8 Устранение неисправностей в ходе эксплуатации ПО «Эмулятор ТПТС»

8.1 При возникновении неисправностей ПО «Эмулятор ТПТС» производит вывод кода ошибки и сообщения об ошибке в строке состояния на панели инструментов, вывод кода ошибки и сообщения об ошибке во всплывающем сообщении.

8.2 При возникновении неисправности пользователь должен обратиться в службу поддержки ПО «Эмулятор ТПТС» и предоставить следующие сведения:

- описание условий, предшествующих возникновению неисправности или аварийной ситуации;

- код ошибки и сообщение об ошибке в строке состояния на панели инструментов;
- код ошибки и сообщение об ошибке во всплывающем сообщении;
- содержимое входных и выходных текстовых файлов;
- снимки экрана.

8.3 Доступные средства коммуникации со службой поддержки ПО «Эмулятор ТПТС»:

- направление писем в рабочем порядке на имя Санькова Антона Андреевича, участника рабочей группы по разработке ПО «Эмулятор ТПТС», по адресу электронной почты: sankov@cate.ru;

- направление официальных писем в адрес Московского филиала «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго» на имя заместителя генерального директора – директора филиала в электронном варианте по адресу электронной почты: cate@atech.ru;

- направление официальных писем в адрес Московского филиала «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго» на имя заместителя генерального директора – директора филиала в электронном варианте посредством единой отраслевой системы документооборота Госкорпорации «Росатом» (вариант коммуникаций доступен только для организаций, находящихся в контуре управления Госкорпорации «Росатом»);

- направление официальных писем в адрес Московского филиала «Центратомтехэнерго» АО «Атомтехэнерго» на имя заместителя генерального директора – директора филиала в бумажном варианте по почтовому адресу: 109044, г. Москва, Воронцовский переулок, д. 2.

8.4 Данные о режиме работы службы поддержки – будние непрострадные дни с 09:00 по 18:00 по московскому времени.

