

**ГОСУДАРСТВЕННАЯ КОРПОРАЦИЯ ПО АТОМНОЙ ЭНЕРГИИ «РОСАТОМ»
АКЦИОНЕРНОЕ ОБЩЕСТВО «ИНЖЕНЕРНО-ТЕХНИЧЕСКИЙ ЦЕНТР «ДЖЭТ»
АО «ИТЦ «ДЖЭТ»**



ПРОГРАММНОЕ ОБЕСПЕЧЕНИЕ

ELECTROCITY

Описание ПО

б/н

Номер редакции 1.0

На 12 листах

Москва, 2023

Собственность . Запрещается без предварительного письменного разрешения собственника воспроизводить, переводить, изменять в любой форме или частично, передавать во временное или постоянное пользование другим организациям или лицам, разглашать или использовать сведения в коммерческих интересах лиц или организаций, не связанных договорными

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

ПРАВА НА СОДЕРЖАНИЕ

Настоящий документ является собственностью АО ИТЦ «ДЖЭТ» и защищен законодательством Российской Федерации и международными соглашениями об авторских правах и интеллектуальной собственности

Копирование документа либо его фрагментов в любой форме, распространение, в том числе в переводе, воспроизводство, изменение в любой форме или частично, а также передача во временное или постоянное пользование третьим лицам, разглашение или использование сведений в коммерческих интересах третьих лиц возможны только с письменного разрешения АО ИТЦ «ДЖЭТ».

Документ и связанные с ним графические изображения могут быть использованы только в информационных, некоммерческих или личных целях.

АО ИТЦ «ДЖЭТ» оставляет за собой право на изменение или обновление настоящего документа без предварительного уведомления.

Все названия компаний и продуктов, которые являются товарными знаками или зарегистрированными товарными знаками, являются собственностью соответствующих владельцев.

За содержание, качество, актуальность и достоверность используемых в документе материалов, права на которые принадлежат другим правообладателям, а также за возможный ущерб, связанный с использованием этих материалов, ответственности не несет.

АО «ИТЦ «ДЖЭТ»

117335, г. Москва, Нахимовский проспект, дом 58

Сайт компании: <https://get-sim.ru/>

Тел.: +7 495 788 04 06

Электронный адрес службы поддержки: itcget@rosatom.ru

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

СОДЕРЖАНИЕ

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ.....	4
1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ	5
1.1 Назначение программы.....	5
1.2 Возможности программы.....	5
1.3 Основные характеристики программы.....	5
1.4 Ограничения, накладываемые на область применения программы.....	5
2 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ.....	6
3 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА	8
3.1 Минимальный состав технических средств	8
3.2 Минимальный состав программных средств	8
4 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА	9
4.1 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ	9
4.1.1 Сведения о входных данных.....	9
4.1.2 Сведения о выходных данных	9
СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ	11
Лист регистрации изменений.....	12

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

ПЕРЕЧЕНЬ ПРИНЯТЫХ СОКРАЩЕНИЙ

ГОСТ Р	Государственный стандарт Российской Федерации
ПО	Программное обеспечение
ПК	Персональный компьютер
РП	Руководство пользователя
РЭ	Руководство по эксплуатации
ОС	Операционная система
САПФИР	Система Автоматического Проектирования Физических Инженерных Расчетов – интегрированная программная система для создания и проведения различных физических расчетов и их отладки.
СУБД	Система управления базами данных
ESUSDS	англ. executive system of Universal Software Development System (досл. исполнительная система Универсальной Системы Разработки Программного Обеспечения) – интегрированная программная система, которая поддерживает документирование, разработку, выполнение в режиме реального времени и тестирование всего комплекса программного обеспечения тренажера.
P&ID	англ. Piping and instrumentation diagram (досл. Схема трубопроводов и контрольно-измерительных приборов)

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

1 ОБЩИЕ СВЕДЕНИЯ И НАЗНАЧЕНИЕ

1.1 Назначение программы

Кодогенератор спроектирован для уменьшения усилий разработчиков, увеличения производительности и улучшения качества работ по созданию симуляционных задач в режиме реального времени. Он использует мощный графический редактор, который позволяет инженерам моделировать сложные электрические схемы более легко. При использовании код генератора, инженер может графически создавать базисные узлы, узлы соединений, шины нагрузок, генераторы и пути, непосредственно на экране компьютера, вводить значения напряжений в узлах сети и генераторах. Основываясь на топологии введенной пользователем схемы и значениях указанных пользователем величин электрических характеристик, код генератора автоматически создает исходный код модели, файлы начальной инициализации массивов, рассчитывает необходимые константы. Работоспособность полученной модели может быть проверена путем манипулирования параметрами узлов, базисных узлов, генераторов, трансформаторов, выключателей и т.д., а также сравнением с работой моделируемой системы.

1.2 Возможности программы

Программа позволяет разрабатывать симуляционные модели электроэнергетических систем, исполняемые в среде USDS. Разработанные модели могут входить в состав полномасштабных, аналитических и локальных тренажеров и симуляторов АЭС, ТЭС и других объектов генерации электроэнергии.

1.3 Основные характеристики программы

Программа является исполняемым файлом для ОС Windows и Linux.

1.4 Ограничения, накладываемые на область применения программы

Разработанные модели функционируют только в рамках исполнительной системы ESUSDS.

б/н	5
-----	---

2 ОПИСАНИЕ ЛОГИЧЕСКОЙ СТРУКТУРЫ

Графический редактор ELECTROCITY используется для создания математических моделей электрических схем.

Следующие данные требуются для этого процесса:

- 1) ELECTROCITY схема электрических узлов и связей. Эта схема должна включать в себя все узлы, выключатели, выпрямители, инверторы, трансформаторы, генераторы, аккумуляторные батареи и т.д. Эта схема может быть сгенерирована на основе технологических и принципиальных схем.
- 2) ELECTROCITY требует дополнительные данные:
 - Активное и реактивное сопротивление выключателей.
 - Коэф. трансформации, мощность, напряжение и потери короткого замыкания трансформаторов и т.д.
 - Частота и напряжение в базисных узлах.
 - Номинальное напряжение секции.
 - Рабочие характеристики выпрямителей/инверторов.
 - Напряжение генераторов.
 - Характеристики дизель-генераторных установок.
 - Характеристики аккумуляторных батарей.

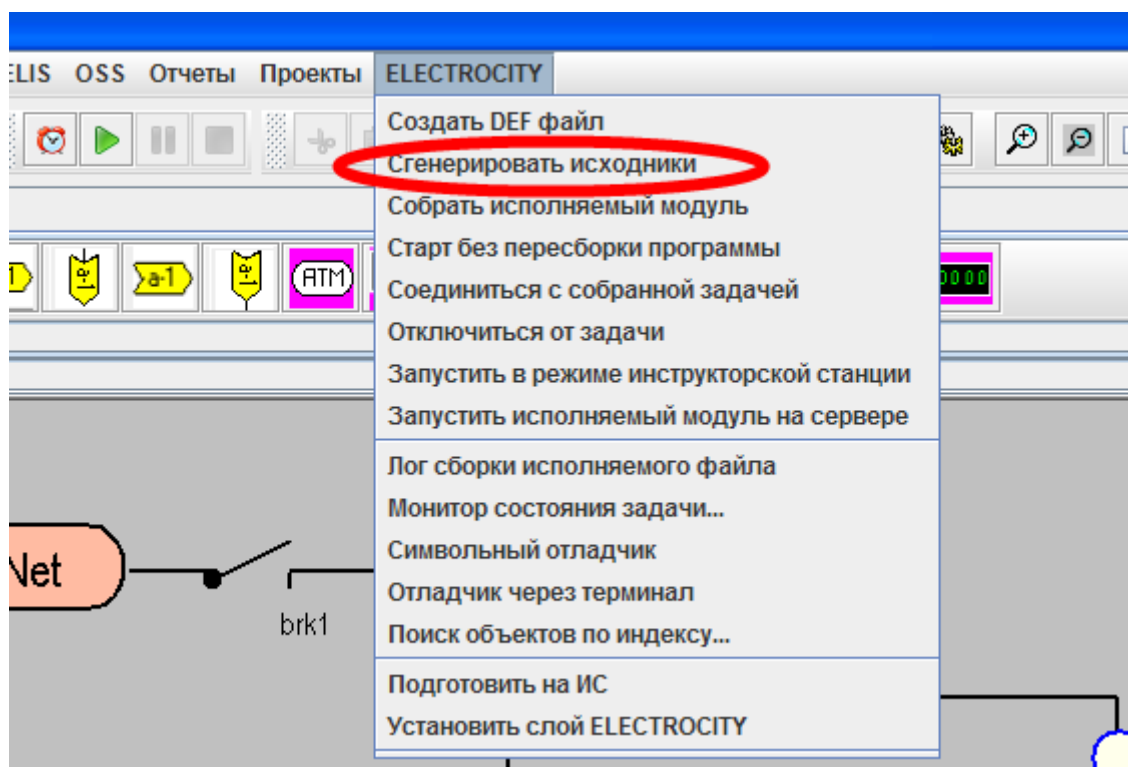


Рисунок 1 – Компиляция схемы

Для запуска схемы на компиляцию, выберите мышью меню ELECTROCITY и строку «Сгенерировать исходники».

После этого Вы получите сообщение об ошибках, если они есть. Если ошибки имели место, то Вы можете двойным нажатием левой кнопки мыши на сообщение выделить место

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

возникновения ошибки. Оно будет подсвечено красным прямоугольником для объекта и красными точками для пути. Для продолжения работы необходимо исправить ошибки и перекомпилировать схему. В случае отсутствия ошибок, программа автоматически перейдет к генерации кода набранной модели. В окне сообщений Вы получите отчет о сделанной работе.

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

3 ИСПОЛЬЗУЕМЫЕ ТЕХНИЧЕСКИЕ СРЕДСТВА

3.1 Минимальный состав технических средств

В состав технических средств должен входить IBM-совместимый персональный компьютер (ПЭВМ), включающий в себя:

- процессор с тактовой частотой не менее 1,2 ГГц;
- операционную систему Windows (XP, Vista, 7, 10) или Linux;
- оперативную память объемом не менее 512 Мб.

3.2 Минимальный состав программных средств

Системные программные средства, используемые программой, должны быть представлены операционной системой Windows (10, 11) или Linux

Также для реализации всех возможностей программы требуются предустановленные компиляторы C, FORTRAN.

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

4 ВЫЗОВ И ЗАГРУЗКА

Для запуска программы необходимо задать переменные окружения

- S3_HOME – путь для генерации выходных файлов.
- USER – имя системы(две буквы)

Запуск команды можно произвести следующей командой

ELECTROCITY.exe –compile ed1.def

где ed1.def – файл входных данных

4.1 ВХОДНЫЕ И ВЫХОДНЫЕ ДАННЫЕ

4.1.1 Сведения о входных данных

Входными данными для кодогенератора является текстовый файл с расширением .def, получаемый автоматически из программного комплекса САПФИР. Для разработки симуляционной модели необходимы следующие исходные данные:

- 1) Топология электроэнергетической системы, содержащая индексы узлов, ветвей, источников ЭДС и тока.
- 2) Активные и реактивные сопротивления пассивных элементов системы
- 3) Паспортные данные для моделируемых трансформаторов, двигателей, линий электропередач.
- 4) Значение напряжений и частот в источниках ЭДС, замещающих энергосистему большой мощности.
- 5) Номинальные напряжения секций.

4.1.2 Сведения о выходных данных

Выходными данными являются файлы для сборки исполняемого файла симуляционной модели под управлением исполнительной системы USDS.

Техническая информация, такая как коэффициенты трансформации или номинальные напряжения, сохраняется в отдельном файле в директории ~/[имя системы]/selects. Имя файла формируется по следующему правилу:

[имя системы]_[номер задачи]_dat

Номер задачи и система указываются в параметрах схемы. Этот файл может быть модифицирован из графического редактора или вручную.

После успешной генерации кода программы, получается набор файлов, содержащих математическую модель Вашей схемы. Эти файлы расположены в директории ~/[имя системы]/sources. Каждый файл имеет в своем начале заголовок, в котором дается краткое описание, что делает конкретный модуль. Вот имена этих файлов:

- s.[имя системы]d0[номер задачи]h (s.sbd012h);
- s.s[имя системы]1el[номер задачи] (s.ssb1el12);
- s.s[имя системы]1jn[номер задачи] (s.ssb1jn12);
- s.s[имя системы]2el[номер задачи] (s.ssb2el12);
- s.s[имя системы]2jn[номер задачи] (s.ssb2jn12);
- s.s[имя системы]bat[номер задачи] (s.ssbbat12);

б/н	9
-----	---

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

- s.s[имя системы]rec[номер задачи] (s.ssbrec12);
- s.s[имя системы]dis[номер задачи] (s.ssbdis12);
- s.s[имя системы]elm[номер задачи] (s.ssbelm12);
- s.s[имя системы]inh[номер задачи] (s.ssbinh12);
- s.s[имя системы]trm[номер задачи] (s.ssbtrm12).

Файлы базы данных содержат все имена переменных, используемых в ELECTROCITY для расчетов и список модулей, используемых программой. Эти файлы используются как входные для базы данных. Они имеют формат для прямого ввода их в базу данных. Имена файлов формируются по следующему правилу:

[имя системы]_[номер задачи]_dbm
[имя системы]_[номер задачи]_dsd

Код генератор создает файл базы данных в директории ~/[имя системы]/selects.

АО ИТЦ «ДЖЭТ»	Программное обеспечение ELECTROCITY Описание ПО	Номер редакции 1.0
---------------	--	--------------------

СПИСОК ИСПОЛЬЗОВАННЫХ ИСТОЧНИКОВ

- 1) ГОСТ 19.105–78 ЕСПД. Общие требования к программным документам (Раздел «Аннотация»).

Лист регистрации изменений

[illegible]