|  |  |
| --- | --- |
|  | ООО «3В Сервис»  РФ, 115191, Москва, Гамсоновский пер., д.2, стр.1  телефон/факс: +7 (495) 221-22-53  [www.3v-services.com](http://www.3v-services.com/) |

**Утверждаю**

Генеральный директор

ООО «ЗВ Сервис»

\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_\_Петухов В.Н.

****

**Среда динамического моделирования технических систем SimInTech™**

**Техническое задание**

Модуль генерации кода для систем реального времени

СОДЕРЖАНИЕ

[**Общие положения** 3](#_Toc454536772)

[**Назначение разработки** 4](#_Toc454536773)

[**Требования к функционалу модуля генерации кода** 5](#_Toc454536774)

[**Список блоков для генерации кода** 6](#_Toc454536775)

# **Общие положения**

Программное обеспечение “Среда динамического моделирования SimInTech” (сокращенное название «SimInTech» или ПО SimInTech) - современная интеллектуальная система автоматизированного **проектирования** (САПР), предназначенная для детального исследования и анализа нестационарных процессов в системах автоматического управления, в следящих приводах и роботах, в **любых** технических системах, описание динамики которых может быть реализовано методами структурного моделирования.

Предметом работы является создание модуля в составе ПО SimInTech с целью его применения для разработки функционального программного обеспечения (ФПО), в частности для приборов реального времени, написанного на языке Си. Исходный код ФПО получается автоматически путём генерации кода (кодогенерации) по исходным структурным функциональным блок-схемам, реализованным в ПО SimInTech.

# **Назначение разработки**

Создаваемое ПО предназначено для применения при разработке автоматизированных систем управления технологическими процессами (АСУ ТП) на базе операционных систем реального времени (QNX, КПДА и др.). Применение ПО SimInTech должно обеспечить сокращение времени выполнения проекта и общей стоимости системы управления, за счет:

* Уменьшения количества ошибок в алгоритмах управления за счет предварительной проверки на стадии разработки проекта, путем математического моделирования в среде SimInTech.
* Исключения ошибочных отклонений реализации программы в промышленном контроллере от проекта, созданного в ПО SimInTech.
* Сокращения количества ошибок, выявляемых на стадии отладки АСУ ТП на реальном объекте.

Для достижения вышеуказанных целей выполняется разработка модуля ПО SimInTech. После выполнения работ согласно данному ТЗ, ПО SimInTech должно обеспечить:

* создание проекта системы управления;
* документирование проекта системы управления;
* создание математической модели объекта управления;
* моделирование системы управления на основе проекта системы управления;
* генерацию кода ФПО на языке Си;
* получение отладочных данных от прибора для отображения на исходной структурной функциональной блок-схеме;
* удалённую отладку исполнения ФПО, с коррекцией коэффициентов и констант.

# **Требования к функционалу модуля генерации кода**

* входными данными для модуля генерации кода является математическая модель объекта (в частности, модель алгоритмической части АСУ ТП), сформированная в виде структурной функциональной блок-схемы, для расчетного слоя «Автоматика», блоки которой описываются во входо-выходных соотношениях в ПО “SimInTech”;
* результатом работы модуля генерации кода является программный код, на языках Си или FIL по выбору пользователя;
* модуль генерации кода должен анализировать сложные структурные схемы большой размерности (сотни и тысячи блоков, десятки тысяч блоков, сигналов, параметров);
* процедура анализа топологии структурной схемы должна однозначно сортировать все блоки таким образом, чтобы выход очередного блока мог быть рассчитан по уже имеющейся к этому моменту информации;
* процедура анализа топологии должна находить алгебраические петли и развязывать их (автоматически или с помощью пользователя ПО, диагностируя наличие петель).

# **Список блоков для генерации кода**

Разработанный модуль должен обеспечивать генерацию года для блоков, реализующих следующие функции:

* Блок «Шаг интегрирования»
* Блок «Меандр»
* Блок «Синусоида»
* Блок «Равномерный шум»
* Блок «Входной контакт s3»
* Блок «Сумматор»
* Блок «Сравнивающее устройство»
* Блок «Сложение вектора с числом»
* Блок «Суммирование элементов вектора»
* Блок «Перемножитель»
* Блок «Перемножение элементов вектора»
* Блок «Умножение на число»
* Блок «Делитель»
* Блок «Деление скаляра на вектор»
* Блок «Усилитель»
* Блок «Векторный усилитель»
* Блок «Абсолютное значение»
* Блок «Размножитель»
* Блок «Знак»
* Блок «Линейный преобразователь»
* Блок «Выборка по активному элементу»
* Блок «Мультиплексор»
* Блок «Демультиплексор»
* Блок «Язык программирования»
* Блок «Интегратор»
* Блок «Инерционное звено 1-го порядка»
* Блок «Инерционно-дифференцирующее звено»
* Блок «Инерционно-интегрирующее звено»
* Блок «Интегратор с ограничением»
* Блок «Аналитическая апериодика 1-го порядка»
* Блок «Дискретная апериодика 1-го порядка»
* Блок «Линейное с насыщением»
* Блок «Релейное неоднозначное (гистерезис)»
* Блок «Релейное c зоной нечувствительности»
* Блок «Минимум по входам»
* Блок «Минимум по всем элементам вектора»
* Блок «Излом»
* Блок «Субмодель релейное с переменными ЗН и ЗВ»
* Блок «Субмодель релейное плюс с переменными ЗН и ЗВ»
* Блок «Субмодель релейное минус с переменными ЗН и ЗВ»
* Блок «Ломаная статическая характеристика»
* Блок «Ключ-0»
* Блок «Ключ-1»
* Блок «Ключ-2»
* Блок «Ключ-3»
* Блок «Ключ интегратора»
* Блок «Оператор И»
* Блок «Оператор ИЛИ»
* Блок «Оператор НЕ»
* Блок «Логические операции»
* Блок «Операция БОЛЬШЕ»
* Блок «Операция МЕНЬШЕ»
* Блок «Операция РАВНО»
* Блок «Операция НЕ РАВНО»
* Блок «БОЛЬШЕ ИЛИ РАВНО»
* Блок «МЕНЬШЕ ИЛИ РАВНО»
* Блок «XOR»
* Блок «NOT XOR»
* Блок «M из N»
* Блок «M из N поэлементное»
* Блок «Один из многих по выбору»
* Блок «Счётчик»
* Блок «RS-триггер с приоритетом по сбросу»
* Блок «RS-триггер с приоритетом по установке»
* Блок «Триггер T»
* Блок «Триггер TR»
* Блок «Триггер TS»
* Блок «Задержка по включению»
* Блок «Задержка по включению»
* Блок «Импульс по срезу»
* Блок «Импульс по фронту или срезу»
* Блок «Импульс»
* Блок «Импульс, длительностью не более заданной»
* Блок «Импульс с пролонгированием»
* Блок «Временное подтверждение»
* Блок «Одновибратор»
* Блок «Синусоидальная функция»
* Блок «Экспоненциальная функция»
* Блок «Арктангенс»
* Блок «Степенная функция»
* Блок «Логарифм натуральный»
* Блок «Логарифм десятичный»
* Блок «Корень квадратный»